

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



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS CON CIERRE HERMÉTICO A PARTIR DEL BIOPOLÍMERO ÁCIDO POLILÁCTICO (PLA)

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Mayte Jaramillo Benites

Código 20161646

Diana Nicol Miranda Aguilar

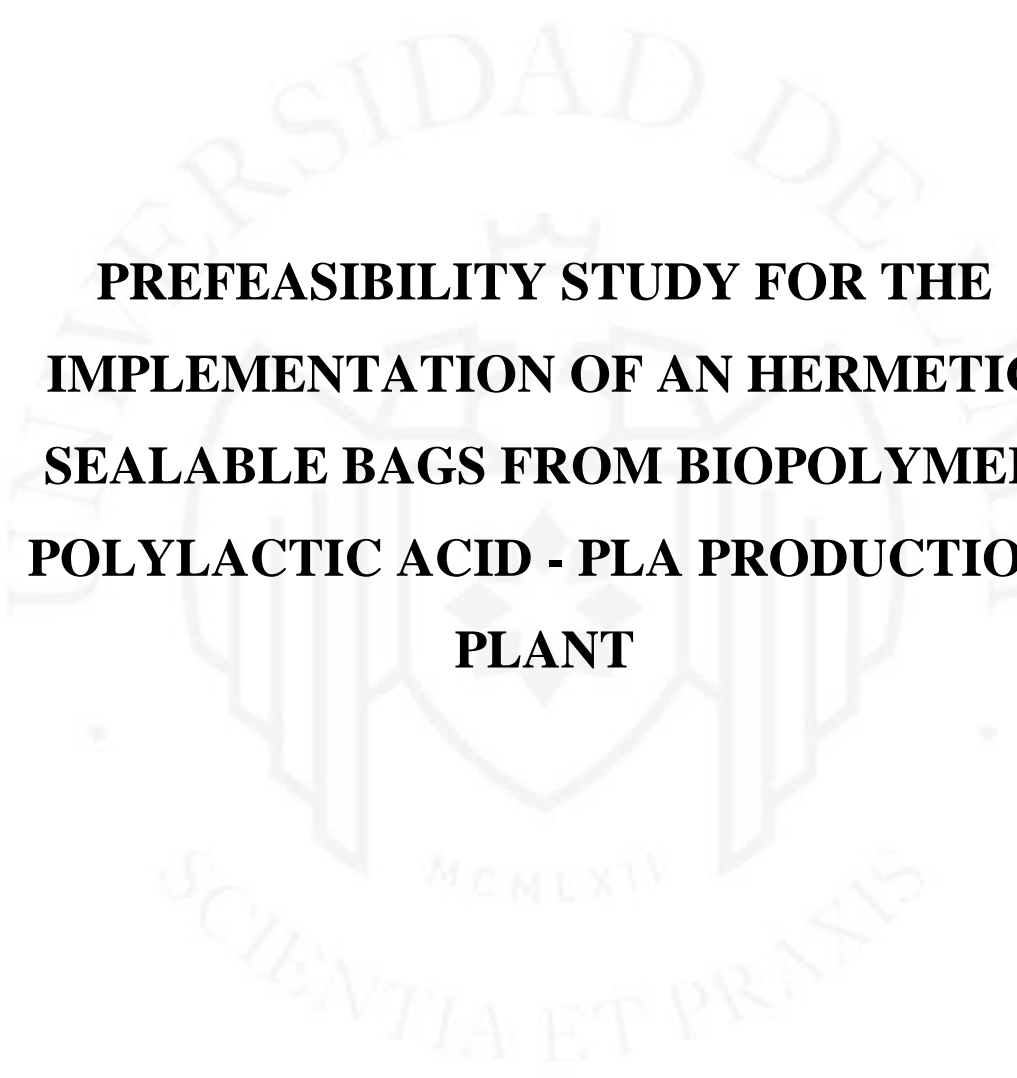
Código 20152095

Asesor

Alex Antonio Vidal Paredes

Lima – Perú

Setiembre de 2021



**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
IMPLEMENTATION OF AN HERMETIC
SEALABLE BAGS FROM BIOPOLYMER
POLYLACTIC ACID - PLA PRODUCTION
PLANT**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	XVII
ABSTRACT	
XVIII	
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	1
1.1 Problemática.....	1
1.2 Objetivos de la investigación	1
1.2.1 Objetivo general.....	1
1.2.2 Objetivos específicos	1
1.3 Alcance de la investigación.....	2
1.3.1 Unidad de análisis	2
1.3.2 Población.....	2
1.3.3 Espacio.....	2
1.3.4 Tiempo	2
1.4 Justificación del tema	2
1.4.1 Técnica.....	2
1.4.2 Económica.....	3
1.4.3 Social.....	3
1.5 Hipótesis de trabajo	4
1.6 Marco referencial	4
1.7 Marco conceptual	6
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	10
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	10
2.1.1 Definición comercial del producto.....	10
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios.....	11

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	11
2.1.4 Análisis del sector industrial.....	11
2.1.5 Modelo de negocios Canvas	15
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado	16
2.3 Demanda Potencial.....	16
2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional y consumo per cápita....	16
2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares.....	17
2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias.....	17
2.4.1 Demanda Histórica del proyecto.....	18
2.5 Análisis de la oferta.....	25
2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras	25
2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales	27
2.5.3 Competidores potenciales si hubiera.....	27
2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización	28
2.6.1 Políticas de comercialización y distribución.....	28
2.6.2 Publicidad y promoción	30
2.6.3 Análisis de precios	30
2.6.4 Tendencia histórica de los precios	30
2.6.5 Precios actuales	30
2.6.6 Estrategia de precio.....	31
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA	32
3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización.....	32
3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización.....	34
3.3 Evaluación y selección de localización	35
3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización.....	35

3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización	38
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA	43
4.1 Relación tamaño-mercado.....	43
4.2 Relación tamaño-recursos productivos	43
4.3 Relación tamaño-tecnología	43
4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio	44
4.5 Selección del tamaño de planta	45
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO	46
5.1 Definición técnica del producto	46
5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	46
5.1.2 Marco regulatorio para el producto.....	50
5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción.....	52
5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida.....	52
5.2.2 Proceso de producción	57
5.3 Características de las instalaciones y equipos	61
5.3.2 Especificaciones de la maquinaria	61
5.4 Capacidad instalada.....	64
5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos.....	64
5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada	66
5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto.....	67
5.5.1 Calidad de la materia prima	67
5.5.2 Calidad del proceso.....	68
5.5.3 Calidad del producto terminado.....	69
5.6 Estudio de Impacto Ambiental	69
5.7 Seguridad y Salud ocupacional	72
5.8 Sistema de mantenimiento	75

5.9	Diseño de la Cadena de Suministro.....	75
5.10	Programa de producción.....	76
5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto	77
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales	77
5.11.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.....	78
5.11.3	Determinación del número de trabajadores.....	80
5.11.4	Servicios de terceros	81
5.12	Disposición de planta	82
5.12.1	Características físicas del proyecto	82
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas	83
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona.....	84
5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización.....	86
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva	86
5.12.6	Disposición general	89
5.13	Cronograma de implementación del proyecto.....	90
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN		91
6.1	Formación organizacional	91
6.2	Requerimientos de personal	92
6.3	Esquema de la estructura organizacional	94
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO		
.....		95
7.1	Inversiones	95
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles) ..	95
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)	99
7.2	Costos de producción	100
7.2.1	Costos de las materias primas	100

7.2.2 Costo de la mano de obra directa	101
7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación	101
7.3 Presupuestos Operativos	106
7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas	106
7.3.2 Presupuesto operativo de costos	107
7.3.3 Presupuesto operativo de gastos	108
7.4 Presupuestos Financieros	111
7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda	111
7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados	113
7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)	114
7.4.4 Flujo de fondos netos	115
7.5 Evaluación Económica y Financiera	118
7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR	119
7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR	119
7.5.3 Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto	120
7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto	123
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	126
8.1 Indicadores sociales	126
8.2 Interpretación de indicadores sociales	128
CONCLUSIONES	130
RECOMENDACIONES	132
REFERENCIAS	134
BIBLIOGRAFÍA	139
ANEXOS	141

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Metodología para investigación del proyecto	16
Tabla 2.2 Cálculo de la Demanda Potencial	17
Tabla 2.3 DIA Histórica de bolsas Ziploc 2013-2018	18
Tabla 2.4 Ajuste DIA Histórica de bolsas Ziploc 2013-2018.....	19
Tabla 2.5 Modelos de regresión.....	19
Tabla 2.6 DIA Proyectada al 2026.....	20
Tabla 2.7 Intención de compra	22
Tabla 2.8 Intensidad de compra.....	23
Tabla 2.9 Frecuencia de uso de bolsas.....	24
Tabla 2.10 Demanda de mercado	25
Tabla 3.1 Factores de macrolocalización.....	36
Tabla 3.2 Tabla de Enfrentamiento de factores macro	37
Tabla 3.3 Método Ranking de Factores para macrolocalización.....	37
Tabla 3.4 Factores de microlocalización	41
Tabla 3.5 Tabla de Enfrentamiento de factores micro.....	41
Tabla 3.6 Método Ranking de Factores para microlocalización.....	41
Tabla 4.1 Requerimiento de recursos	43
Tabla 4.2 Factores costo unitario	44
Tabla 4.3 Costos Fijos	44
Tabla 4.4 Punto de equilibrio.....	44
Tabla 4.5 Tamaño de planta.....	45
Tabla 5.1 Ficha técnica de las cajas de “PLAbags”	47
Tabla 5.2 Propiedades del Ácido Poliláctico (PLA).....	48

Tabla 5.3 Selección de la tecnología	56
Tabla 5.4 Selección de la maquinaria y equipos	61
Tabla 5.5 Balanza Digital Industrial	62
Tabla 5.6 Máquina Extrusora por Soplado de Película	62
Tabla 5.7 Impresora Flexográfica	63
Tabla 5.8 Máquina para formado de bolsas	63
Tabla 5.9 Intercambiador de calor de placa	64
Tabla 5.10 Número de maquinarias por etapa	65
Tabla 5.11 Número de operarios por etapa	65
Tabla 5.12 Capacidad Instalada	66
Tabla 5.13 Propiedades del producto terminado	69
Tabla 5.14 Impacto Ambiental por etapa.....	70
Tabla 5.15 Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPERC)	73
Tabla 5.16 Sistema de mantenimiento	75
Tabla 5.17 Programa de producción	76
Tabla 5.18 Requerimiento de materia prima e insumos	77
Tabla 5.19 Consumo de energía eléctrica por etapas y máquinas	78
Tabla 5.20 Consumo de energía eléctrica por iluminación	78
Tabla 5.21 Consumo de energía eléctrica por áreas administrativas	79
Tabla 5.22 Consumo de energía eléctrica por conceptos.....	79
Tabla 5.23 Requerimiento de agua potable	79
Tabla 5.24 Número de trabajadores directos	80
Tabla 5.25 Número de trabajadores indirectos	80
Tabla 5.26 Descripción de las áreas requeridas	83
Tabla 5.27 Dimensiones requeridas por área.....	84
Tabla 5.28 Cálculo de las dimensiones del almacén de Materia Prima.....	84

Tabla 5.29 Cálculo de las dimensiones del almacén de Producto Terminado.....	85
Tabla 5.30 Elementos del método de Guerchet	85
Tabla 5.31 Cálculo del área de la planta	85
Tabla 5.32 Prioridades de relación	87
Tabla 5.33 Listado de motivos.....	87
Tabla 5.34 Resumen de relaciones	88
Tabla 7.1 Inversión Total del proyecto	95
Tabla 7.2 Costo del terreno.....	96
Tabla 7.3 Costo de la infraestructura	96
Tabla 7.4 Costo Total de Importación	97
Tabla 7.5 Costo Total de equipos y mobiliarios	97
Tabla 7.6 Costo Total por Constitución de la empresa.....	98
Tabla 7.7 Costo Total por posicionamiento de marca	98
Tabla 7.8 Amortización de Intangibles.....	99
Tabla 7.9 Capital de Trabajo.....	100
Tabla 7.10 Costo Total de Materia Prima.....	101
Tabla 7.11 Costo Total de Mano de Obra Directa por año.....	101
Tabla 7.12 Costo Total por Cierre Hermético	102
Tabla 7.13 Costo Total por Empaques.....	102
Tabla 7.14 Costo Total por Tintas	102
Tabla 7.15 Costo Total por Embalaje	102
Tabla 7.16 Depreciación Fabril	103
Tabla 7.17 Costo Total de EPP's por año	104
Tabla 7.18 Costos Unitarios de los servicios	104
Tabla 7.19 Costo Total por energía eléctrica	105
Tabla 7.20 Costo Total por servicio de agua	105

Tabla 7.21 Costo Total por servicios fabriles	105
Tabla 7.22 Costos Totales por Mano de Obra Indirecta	106
Tabla 7.23 Ingreso por ventas	106
Tabla 7.24 Inventarios	107
Tabla 7.25 Costo de Ventas	107
Tabla 7.26 Costos Totales por Personal Administrativo	108
Tabla 7.27 Costo Total por Servicios Administrativos.....	108
Tabla 7.28 Depreciación Total No Fabril	109
Tabla 7.29 Gastos administrativos.....	109
Tabla 7.30 Costos Totales por Personal de Ventas.....	110
Tabla 7.31 Gastos por publicidad	110
Tabla 7.32 Gastos de Ventas.....	111
Tabla 7.33 Resumen de Depreciaciones y Amortizaciones.....	111
Tabla 7.34 Estructura de financiamiento	111
Tabla 7.35 Condiciones de financiamiento.....	112
Tabla 7.36 Cronograma de amortizaciones y pago de intereses.....	112
Tabla 7.37 Estado de Resultados Proyectado	113
Tabla 7.38 Estado de Situación Financiera Proyectado.....	114
Tabla 7.39 Flujo de Fondos Económico	116
Tabla 7.40 Flujo de Fondos Financiero	117
Tabla 7.41 Cálculo de tasa de descuento	118
Tabla 7.42 Cálculo del Costo Promedio Ponderado Capital	119
Tabla 7.43 Evaluación económica	119
Tabla 7.44 Evaluación financiera	120
Tabla 7.45 Ratios económicos y financieros	122
Tabla 7.46 Escenarios para el análisis de sensibilidad	123

Tabla 7.47 Análisis Financiero del Escenario Moderado	123
Tabla 7.48 Análisis Económico del Escenario Moderado	124
Tabla 7.49 Análisis Financiero del Escenario Optimista.....	124
Tabla 7.50 Análisis Económico del Escenario Optimista.....	124
Tabla 7.51 Análisis Financiero del Escenario Pesimista	125
Tabla 7.52 Análisis Económico del Escenario Pesimista	125
Tabla 7.53 Análisis de sensibilidad	125
Tabla 7.52 Resumen de los Indicadores sociales.....	126
Tabla 7.52 Densidad de capital.....	126
Tabla 7.52 Valor agregado.....	127
Tabla 7.52 Productividad de la Mano de Obra	127
Tabla 7.52 Intensidad de capital	128
Tabla 7.52 Relación producto-capital	128

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Bolsas conservadoras	10
Figura 2.2 Modelo Canvas	15
Figura 2.3 Distribución de Hogares según NSE 2017 – Lima Metropolitana	20
Figura 2.4 Distribución de gastos por punto de venta	21
Figura 2.5 Intención de compra	22
Figura 2.6 Intensidad de compra.....	23
Figura 2.7 Frecuencia de uso de bolsas	24
Figura 2.8 Marcas de bolsas importadas en el mercado peruano en los últimos 5 años.	26
Figura 2.9 Importaciones de Ziploc	26
Figura 2.10 Participación de mercado de las principales empresas peruanas importadoras de bolsas en los últimos 5 años	27
Figura 2.11 Participación de mercado de los competidores actuales (2019).....	27
Figura 5.1 Bolsa con cierre hermético	46
Figura 5.2 Métodos para la producción de PLA	47
Figura 5.3 Gránulos de Ácido Poliláctico.....	48
Figura 5.4 Plano y vista isométrica del empaque	49
Figura 5.5 Empaque abierto.....	50
Figura 5.6 Diseño del empaque	50
Figura 5.7 Diagrama de operaciones del proceso	59
Figura 5.8 Balance de materia	60
Figura 5.9 Matriz de Leopold	71
Figura 5.10 Cadena de suministro	76
Figura 5.11 Lista de materiales de las bolsas PLAbags	77
Figura 5.12 Elementos del método de Guerchet.....	86

Figura 5.13 Tabla de Relación de Actividades	87
Figura 5.14 Diagrama relacional de actividades.....	88
Figura 5.15 Plano de la planta	89
Figura 5.16 Diagrama Gantt	90
Figura 6.1 Organigrama de la compañía.....	94



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Diagrama de Operaciones	142
Anexo 2: Proveedores de Ácido Poliláctico (PLA)	144
Anexo 3: Principales marcas de balsas conservadoras en el mercado peruano	145
Anexo 4: Modelos para Ajusta de la Día Histórica	146
Anexo 5: Población censada en edad de trabajar con educación superior, según departamento, 2017.....	147
Anexo 6: Número de hogares por departamento	148
Anexo 7: Distribución de hogares según NSE 2018 por departamentos	149
Anexo 8: Mapa de Parques Industriales en Lima	150
Anexo 9: Información de los Parques Industriales	151
Anexo 10: Puntos críticos de la ciudad de Lima	152
Anexo 11: Mapa de la cobertura de abastecimiento de agua potable en Lima y el Callao	153
Anexo 12: Mapa de la cobertura de desagüe en Lima y Callado	154
Anexo 13: Canal Retail y su participación	155

RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación tiene como objetivo principal demostrar la viabilidad del mercado, técnica, social, ambiental y económica-financiera para la implementación de una planta de producción de bolsas biodegradables con cierre hermético elaborados partir de biopolímero ácido poliláctico por 5 años. Por ello, resulta necesario realizar el estudio de mercado enfocado en la población de la ciudad de Lima Metropolitana de los niveles socioeconómicos A, B y C. Asimismo, se consideran políticas de comercialización, publicidad y promoción acorde con el mercado objetivo. Del mismo modo, se evalúan los factores determinantes para la localización de la planta, tecnología, maquinarias y equipos, con el fin de generar sinergias a lo largo de la cadena de suministro, la cual se enfocará en el canal moderno para la distribución.

El proyecto tendrá como base de operaciones el distrito de Lurín en la ciudad de Lima, con una capacidad instalada de 280 994 kg por año. Asimismo, en este se tendrá la gerencia general, el área de Administración y Finanzas, Ventas y Producción.

El séptimo capítulo titulado presupuestos y evaluación del proyecto tendrá como objetivo evaluar temas como inversiones de corto y largo plazo, costos de producción, materiales y mano de obra. Con estos se elaborarán presupuestos operativos y financieros para rendir evaluaciones económicas y financieras con el fin de obtener ratios o indicadores de viabilidad. De la evaluación económica, se obtuvo un VAN positivo de S/ 275 137 y un TIR de 16%. Del mismo modo, para la evaluación financiera, se obtuvo un VAN positivo de S/ 358 589 y un TIR 18%. De ambas evaluaciones, se comprueba la capacidad de generar ingresos en función al valor actual acumulado generado frente a la inversión.

Por último, en el octavo capítulo, se hallará e interpretará el beneficio que obtendrá la sociedad con el proyecto mediante los indicadores sociales.

Palabras clave: PLA, ácido poliláctico, bolsas herméticas, biopolímero, biodegradable.

ABSTRACT

The main objective of the following research work is to demonstrate the viability of the market, technical, social, environmental and economic-financial for the implementation of a production plant of biodegradable bags with hermetic closure made from polylactic acid biopolymer for 5 years. Therefore, it is necessary to elaborate the Market Study focused on the population of the city of Lima Metropolitana of socioeconomic levels A, B and C. Likewise, marketing, advertising and promotion policies are considered in accordance with the target market. In the same way, the determining factors for the location of the plant, technology, machinery and equipment are evaluated, in order to generate synergies throughout the supply chain, which will focus on the modern channel for distribution.

The project will have as its base of operations the district of Lurín in the city of Lima, with an installed capacity of 280 994 kg per year. Likewise, this will have the general management, the area of Administration and Finance, Sales and Production.

The seventh chapter entitled budgets and project evaluation will aim to evaluate topics such as short and long-term investments, production costs, materials, and labor. With these, operational and financial budgets will be prepared to provide economic and financial evaluations to obtain ratios or indicators of viability. From the economic evaluation, a positive NPV of S / 275 137 and an IRR of 16%. Similarly, for the financial evaluation, a positive NPV of S / 308 589 and an IRR of 18%. From both evaluations, the ability to generate income is verified based on the accumulated current value generated against the investment.

Finally, in the eighth chapter, the benefit that society will obtain from the project through social indicators will be found and interpreted.

Key words: PLA, polylactic acid, biopolymer, seaseble bags, biodegradable.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

La problemática radica en el uso excesivo de bolsas de plástico de larga degradación (400 a 500 años) derivados del petróleo, en el hogar, como medio para almacenar, transportar, empaquetar alimentos, juguetes, entre otros; los cuales contienen elementos químicos nocivos para la salud, bienestar social, y sobre todo para el medio ambiente. Según Ministerio del Ambiente, “el Perú genera 6.8 millones de toneladas de desechos sólidos por año, siendo los plásticos los que están en mayor proporción de desechos” (“Contaminación: el rastro del plástico en el mar”, 2018) por ello, se plantea ofrecer al mercado bolsas reutilizables con cierre hermético elaboradas a base de un polímero biodegradable e inocuo derivado del almidón de tubérculos residuales.

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Demostrar la viabilidad del mercado, técnica, social, ambiental y económica-financiera para la implementación de una planta de producción de bolsas biodegradables con cierre hermético elaborados partir de biopolímero ácido poliláctico.

1.2.2 Objetivos específicos

- Realizar un estudio de mercado que permita determinar la demanda del proyecto.
- Determinar la localización óptima para la instalación de la planta de producción de bolsas con cierre hermético a partir de PLA.
- Analizar la disponibilidad de la materia prima para la elaboración de las bolsas con cierre hermético a partir de PLA.
- Definir la tecnología y diseñar el proceso de producción de bolsas con cierre hermético a partir del biopolímero ácido poliláctico

- Determinar el tamaño y disposición de planta correspondiente para la planta de producción de bolsas con cierre hermético.
- Determinar la inversión total para la ejecución del proyecto.
- Evaluar los resultados económicos y financieros del proyecto.

1.3 Alcance de la investigación

1.3.1 Unidad de análisis

Hogar de NSE A, B, C en Lima Metropolitana.

1.3.2 Población

Población del NSE A, B, C de Lima Metropolitana.

1.3.3 Espacio

Lima Metropolitana.

1.3.4 Tiempo

Data histórica demográfica de Lima Metropolitana en los últimos 5 años.

1.4 Justificación del tema

1.4.1 Técnica

Como prueba de la viabilidad técnica, para la obtención del producto se ha establecido el proceso que comprende actividades como pesado, mezclado, extrusión-soplado, bobinado, inspección, entre otros tal como se muestra en el diagrama de operaciones (Anexo 1).

Asimismo, se sabe que en el mercado mundial existen productos similares, en el caso de Perú se encuentra la marca Ziploc como una solución práctica, segura, limpia y resistente (PlastiPerú, 2019). Del mismo modo, en el mundo, existen empresas que se encuentran comercializando productos que tienen como base los biopolímeros como

Mater-Bi (Novamont), Bioplast (Bitoec), Bioplast (Sphere) y Biocaps (Wiedmer AG), las cuales fabrican films, menaje y bolsas. Además, existen biomateriales como Natureflex (Innovia Films), PortaBio (Api Laminates Group + Innoviagilms), Mirel (Metabolix-Telles), entre otros (Gallur, 2011).

1.4.2 Económica

Por otro lado, según Camarena et al. (2018), de la tesis de la Universidad San Ignacio de Loyola usada de referencia, el proyecto es económicamente viable pues usando datos propios se logró obtener el costo de oportunidad del capital y el costo promedio ponderado de capital (COK y WACC) para obtener tanto el valor actual neto económico y financiero (VANE y VANF) positivos. También se calculó la tasa interna de retorno económica y financiera (TIRE y TIRF) que, al compararlos con el WACC y el COK, respectivamente, llegan a la conclusión de que, al ser mayores, estos indican que el proyecto es viable. Además, considerando un periodo de vida útil de 5 años para el proyecto, se calculó el periodo de recuperación económico en soles que es de 2 años y 5 meses; y el financiero es de 1 año y 10 meses.

1.4.3 Social

En la actualidad, el mundo se ha visto expuesto a grandes cambios, los cuales abarcan tanto temas ambientales como tecnológicos, estos cambios se han visto reflejados en la creciente creación y mejoramiento de las tecnologías existentes. Estos, han dado lugar a diversos pensamientos e ideologías que buscan preservar y mantener la continuidad del planeta tierra. En primer lugar, el problema que más repercute en el planeta es el consumo masivo de los productos derivados de petróleo, en este caso los elaborados a base polímeros como por ejemplo las bolsas de supermercados que contienen en su composición estos polímeros, comúnmente llamado “plásticos”, los cuales son los primeros enemigos silenciosos, pues si bien no tiene efectos inmediatos en los seres humanos, al tener una degradación lenta, producen cúmulos de basura alrededor del mundo provocando contaminación ambiental y muerte de especies de flora y fauna (“Los desechos plásticos”, 2018). Asimismo, se sabe según PromPeru (2010), que sólo en Centroamérica el consumo per cápita es de 25.9 miles de toneladas al año por persona, esta imagen se presenta de modo equivalente para casos de América del Sur y Norte.

Como parte de la solución, se busca ofrecer un producto eco-amigable con el medio ambiente que minimice el consumo de polímeros derivados de petróleo, específicamente bolsas plásticas, mediante el empleo de gránulos del biopolímero ácido poliláctico, más conocido como PLA.

1.5 Hipótesis de trabajo

La implementación de una planta de producción de bolsas con cierre hermético a partir del biopolímero ácido poliláctico es factible, ya que existe un mercado para productos similares y además es técnica, social, ambiental, económica y financieramente viable.

1.6 Marco referencial

Aspectos útiles extraídos de Papers:

Arroyo Benites, E. y Alarcón Caverro, H. (2015). Evaluación de las propiedades químicas y mecánicas de biopolímeros a partir del almidón modificado de la papa para empaques de alimentos. *Ingeniería Industrial*, 33, 127.

Se obtuvo información sobre el polímero obtenido a partir de almidón, el cual cuenta con propiedades adecuadas para la elaboración de bolsas film, el biopolímero tiene propiedades como la elongación, tracción, permeabilidad y resistencia, las cuales son importantes para la buena funcionalidad de las bolsas. Asimismo, se rescata que es un material apropiado para el uso como empaque de alimentos y es amigable con el medio ambiente por tiempo de degradación.

Arroyo Benites, E. y Alarcón Caverro, H. (2013). Obtención y caracterización de polímeros biodegradables a partir de almidón de papa, yuca y maíz. *Ingeniería Industrial*, 31, 110-111.

De la investigación, se puede obtener información acerca de las pruebas experimentales que fueron realizadas para obtener polímeros a partir de almidón de diversos tubérculos, de los cuales el que tuvo una mejor performance fue el almidón de la papa blanca mediante pruebas de espectroscopia infrarroja, demostrando así su alta

transparencia e inocuidad. Con esta investigación, es posible afirmar que la producción de biopolímeros es viable técnica y ambientalmente.

Arroyo Benites, E. y Alarcón Cavero, H. (2014). Obtención de biopolímeros de papa como alternativa al desarrollo de materiales inocuos al medio ambiente. *Tecnia*, 24 (1), 13-19.

En este trabajo se hace uso de la técnica de espectroscopia IR para exponer a los biopolímeros obtenidos de los almidones de la papa y la yuca. Al notar que ambos presentan las mismas características, se elige al tubérculo bandera del Perú, la papa. Se hace énfasis en los resultados que expresan los picos característicos de la celulosa, alta transmitancia y prueban la inocuidad.

Arroyo Benites, E. y Alarcón Cavero, H. (2014). Propiedades químicas y mecánicas de biopolímeros a partir del almidón modificado de la papa para empaques de alimentos. *Ingeniería Industrial*, 32, 111.

La principal finalidad de esta investigación es mejorar las principales propiedades mecánicas (elongación y tracción) del polímero. Se hicieron modificaciones químicas y físicas como reemplazar el ácido acético por vinagre, controlar la temperatura con la finalidad de aumentar la eficiencia de la polimerización, cambiar el grupo hidroxilo por éteres o ésteres, agregar aditivos para mejorar las propiedades mecánicas, entre otros.

Aspectos útiles extraídos Tesis:

Amado Siles, A. (2014). *Síntesis, propiedades y aplicación del Ácido poliláctico a partir de almidón de la papa* (tesis para optar el título profesional de Ingeniería de Materiales).

Se obtuvo información acerca de la extracción y fabricación del almidón a partir de la papa, esto con el fin de elaborar el ácido láctico a partir de síntesis química y fermentación, con ello se logró obtener el ácido poliláctico mediante una polimerización y síntesis. De esta investigación, es posible rescatar los métodos de obtención del ácido poliláctico, sus desventajas, características propiedades física y mecánica, y degradación.

Camarena Reyes, C. E., Policarpo Sixto, E. P., Cosme Ramos, J. y Alarcon Porras, P. (2018). *Elaboración de bolsas plásticas biodegradables a base del almidón de la Yuca.* (trabajo de investigación para optar el grado académico de bachiller en contabilidad). Universidad San Ignacio De Loyola.

De la tesis, se obtuvo información acerca del modelo de negocios, canales de distribución, análisis macro y micro del entorno, análisis FODA y el estudio de mercado para bolsas biodegradables a partir de almidón de yuca. Del estudio de mercado, es posible rescatar el marco muestral, estimación de la demanda y la mezcla de marketing.

Córdova, O. (2018). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de un planta productora de bolsas biodegradables en la provincia de Piura* (tesis para optar el título de Ingeniero Industrial).

En esta tesis fue de referencia para conocer el proceso productivo y la tecnología usada para la fabricación de bolsas biodegradables haciendo uso de gránulos de ácido poliláctico - PLA. A diferencia de este, nuestro proyecto busca introducir bolsas inocuas, reutilizables y con cierre hermético para el uso doméstico.

Diaz Cajiao, S. F. y Hurtatiz Hernandez, A. R. (2012) *Diseño, fabricación y comercialización de bolsas biodegradables* (tesis para optar el título de Gerente de Proyectos, Universidad EAN, Bogotá).

La investigación le da mucho énfasis a la mitigación del problema de contaminación ambiental, en especial por el uso de las bolsas plásticas tradicionales. Para esto, una de las posibles opciones de solución es el uso de bolsas biodegradables que generan una biomasa de menor impacto en el ambiente.

1.7 Marco conceptual

- **Ácido poliláctico**

El ácido poliláctico (PLA), es un biopolímero termoplástico cuya molécula precursora es el ácido láctico. Debido a su biodegradabilidad, propiedades de barrera y biocompatibilidad, este biopolímero ha encontrado numerosas

aplicaciones ya que presenta un amplio rango inusual de propiedades, desde el estado amorfo hasta el estado cristalino; propiedades que pueden lograrse manipulando las mezclas entre los isómeros D (-) y L (+), los pesos moleculares y la copolimerización. El ácido láctico es utilizado ampliamente en la industria alimenticia, química, farmacéutica, del plástico, textil, la agricultura, la alimentación animal, entre otros; sin embargo, la aplicación más interesante del ácido láctico radica en la posibilidad que ofrece de producir ácido poliláctico (PLA) (“Ácido Poliláctico (PLA)”, 2009).

- **Almidón**

El almidón son granos formados por macromoléculas organizadas en capas, contiene dos estructuras poliméricas diferentes llamadas amilosa y amilopectina, en proporción de 20% y 80% respectivamente. Las propiedades del almidón son su resistencia mecánica y flexibilidad, asimismo, de estas depende su cristalinidad basada en la relación amilosa y amilopectina y por lo tanto del tipo de planta, de la distribución del peso molecular, grado de ramificación y proceso de conformación de cada componente (García Quiñónez, 2015).

- **Biopolímero**

Un biopolímero contiene estructuras químicas basadas en el principio de degradación del material por microorganismos. Se les conoce también a los biopolímeros como bioplásticos son una mezcla de materiales orgánicos de origen natural, este comprende sustancias activas de origen natural como extractos a partir de materias primas vegetales, otros organismos vivos, sustancias naturales o combinación de los mencionados. Los biopolímeros son termoplásticos que poseen propiedades equivalentes a la de los plásticos derivados de petróleo, a diferencia de estos, los biopolímeros pueden ser totalmente degradados por las bacterias que los producen y por otras bacterias como hongos y algas (García Quiñónez, 2015).

- **Biodegradable**

La facultad de algunos materiales de reintegrarse a la tierra por acción del medio ambiente. Además, el termino está relacionado con la ecología, manejo de desperdicios, y más que nada cuando se habla de plásticos, ya que

estos tardan cientos de años en ser descompuestos. Por otro lado, la fracción de producto que puede biodegradarse y la duración del proceso de descomposición determina su grado de biodegradabilidad. Por lo tanto, un paquete de papel que se degrada en unas pocas semanas es más biodegradable que un paquete mixto de plástico y papel, incluso si este plástico es biodegradable (Espada, 2018).

- **Degradabilidad**

La capacidad de una sustancia de descomponerse en compuestos o elementos menos complejos habitualmente en la tierra, el agua u otro componente ambiental) (Rodríguez et al., 1995).

- **Extrusión**

La extrusión es un proceso usado para crear objetos con un perfil de sección transversal fija en donde un material es empujado o jalado a través de un dado con la sección transversal deseada. Las dos ventajas principales de este proceso de fabricación son su capacidad de crear secciones transversales muy complejas y trabajar con materiales frágiles (quebradizos), ya que el material sólo se somete a esfuerzos de compresión y de fricción. También forma partes con un excelente acabado superficial (“Proceso de Extrusión”, 2018).

- **Inocuidad**

La inocuidad de los alimentos es la ausencia, o niveles seguros y aceptables, de peligro en los alimentos que pueden dañar la salud de los consumidores. Los peligros transmitidos por los alimentos pueden ser de naturaleza microbiológica, química o física y con frecuencia son invisibles a simple vista, como las bacterias, los virus o residuos. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, [Fao], (2019)

- **Polímero**

Los polímeros son hidrocarburos que contienen largas cadenas compuestas por átomos de hidrogeno y carbono, estas enlazadas le dan las propiedades mecánicas de flexibilidad y resistencia, así como el impedimento de oxidación del carbono e hidrogeno evitando su degradación (Castellanos Uribe, 2011).

- **Residuos orgánicos**

Los residuos orgánicos o bio residuos domésticos son residuos biodegradables de origen vegetal o animal, susceptibles de degradarse biológicamente generados en el ámbito domiciliario y comercial (“¿Qué son residuos orgánicos?”, 2019).



CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

El producto por ofrecer son bolsas biodegradables con cierre hermético. Estas bolsas servirán a todas las personas que requieran guardar ciertos alimentos y conservarlos frescos durante el día, esto gracias al cierre hermético que posee y sus propiedades con respecto a la inocuidad.

Figura 2.1

Bolsas conservadoras



Nota. De Tienda, por Alumienda, 2019 (https://alumienda.com/es_CO/)

Estas bolsas serán caracterizadas por su desempeño amigable con el medio ambiente, ya que estarán elaboradas a base del biopolímero ácido poliláctico (hecho a base de almidón). El producto será vendido en cajas rectangulares hechas a base de cartón reciclado, la cual contará con abre fácil para proporcionar una mejor manera de extraer las bolsas según demanda. Estas cajas (Figuras 5.4, 5.5 y 5.6) en su interior tendrán 50 unidades de las bolsas en tamaño mediano; es decir, para sándwiches, frutas, galletas, kekes, entre otros alimentos. Mediante la adquisición de este producto se contribuye con el medio ambiente, ya que se reduce el número de bolsas que a diario se consumen en los hogares para almacenar y transportar todo tipo de objetos; asimismo, se contribuye con la facilidad y rapidez de degradación de este plástico, siendo menos nocivo para el medio ambiente, ya que permanece menos tiempo en el ecosistema.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

Para empezar, este producto será elaborado con el fin de ser el sustituto inmediato de productos plásticos comerciales como bolsas sencillas, bolsas con cierre hermético como Ziploc, tapers plásticos, entre otros. Por lo tanto, este producto cumple con las mismas funciones de conservar, aislar, transportar y envasar alimentos de ciertos tamaños según la presentación. De igual manera, en el Perú, Ecobag es una empresa que desarrolla el mismo producto, pero como producto intermedio; es decir, este comercializa el mismo tipo de bolsas como complemento de productos de consumo, contrario a nuestra propuesta de producir las bolsas herméticas para el usuario final.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El área geográfica del proyecto será Lima Metropolitana en zonas de nivel socioeconómico A, B y C.

2.1.4 Análisis del sector industrial

Actualmente, existe amenaza de nuevos ingresantes debido a que el sector presenta un creciente atractivo por el interés del consumidor hacia los productos eco-amigables; además del marco legal, el monto de inversión poco significativo y las barreras arancelarias libres. Sin embargo, esta amenaza puede ser frenada con la principal barrera de entrada que es la disponibilidad de materia prima y el “know how” de las tecnologías para el proceso productivo. Asimismo, el PLA no es fabricado en Perú, y en el mundo son escasos los proveedores, entonces se puede decir que no tiene sustitutos próximos, pues la producción de los gránulos de PLA requiere de una gran inversión, es así, que se puede ver a esta barrera tanto como un obstáculo como una oportunidad de ser los primeros en crear una alianza estratégica con el mejor proveedor.

Del mismo modo, al analizar a los compradores, se sabe quiénes son, dónde compran y qué suelen comprar. Asimismo, se debe añadir que el alto nivel de negociación se debe a que el producto no satisface una necesidad básica, así como se encuentran productos sustitutos fácilmente. Sin embargo, la oportunidad que se tiene con los clientes es su conducta de imitar el estilo de vida “eco-amigable”, por lo que se propone Ecomarketing y alianzas estratégicas con marcas de renombre.

Por otro lado, la amenaza de productos sustitutos es representativa, ya que se crean productos y marcas con las mismas funciones. Sin embargo, la ventaja competitiva del producto sigue intacta en el mercado peruano pues, la materia prima que se emplea son los comunes derivados del petróleo que no ofrecen lo mismo que el biopolímero PLA. Como se dijo antes, se deberá posicionar a la marca relacionándolo con el cuidado del medio ambiente, como un aliado de la humanidad.

- **Amenaza de nuevos participantes**

Actualmente la sociedad se encuentra en un momento de cruciales cambios, en donde la conciencia por cuidar y preservar el medio ambiente es primordial para ciertos segmentos de clientes. Por ello, la amenaza de nuevos participantes es alta, debido a este crecimiento de nicho de mercado de personas preocupadas por el medio ambiente resulta atractivo para ciertos empresarios, existe un atractivo que inicia desde el marco legal a través de la ley que promueve la reducción del consumo de bolsas de plásticos para promover el cuidado del medio ambiente y el desarrollo de una educación ambiental en la sociedad peruana (Resolución Legislativa N.º 3632, 2018). Asimismo, existen nuevas tendencias por un “consumo saludable”, en este caso por el uso de productos con características eco-amigables. (“La comida le dice adiós al plástico”, 2018) Por otro lado, como principal barrera de ingreso se encuentra la disponibilidad de materia prima, ya que el PLA será importado al no ser fabricado en el Perú (Camarena Reyes et al., 2018).

- **Poder de negociación de los proveedores**

Para la elaboración de las bolsas con cierre hermético a partir de un biopolímero, se empleará como materia prima el ácido poliláctico (conocido también con las siglas de PLA) para lo cual se debe tomar en cuenta que el número de proveedores para este insumo es bajo, ya que es un producto que no se fabrica en el Perú por la complejidad del procedimiento y tecnología (Amado Siles, 2014). Asimismo, estos proveedores se encuentran en mayor proporción en China como se muestra en el Anexo 2, el poder de estos proveedores es significativo, al ser un número reducido ellos tienen la posibilidad de elevar el precio sin afectar sus ventas, ya que el PLA no cuenta con productos sustitutos (Córdova Ojeda, 2018).

Por otro lado, la amenaza de que los proveedores realicen integración hacia adelante es alta, ya que existe la posibilidad de que ellos puedan fabricar bolsas a partir de los insumos principales que estos elaboran, lo único que se requiere es una inversión en maquinaria, tecnología y procedimientos para la manufactura de bolsas a partir de biopolímero (Córdova Ojeda, 2018).

- **Poder de negociación de los compradores**

Para empezar, los principales clientes online, de supermercados y tiendas por conveniencia son mujeres. Después, se sabe que los supermercados son el principal canal de venta, pues influyen en la compra al facilitar un ambiente apropiado (Lopez, 2018). Por otro lado, el producto a ofrecer no satisface una necesidad básica, por lo cual, se podría optar por otro producto que cumpla la misma función sin un costo adicional de cambio. De esta manera, se propone apelar a la consciencia ambiental de los clientes mediante campañas (Ecomarketing), con ayuda de “influencers”, personajes con el poder de influir en la conducta masiva de compra, a favor de las bolsas biodegradables.

- **Amenaza de los sustitutos**

La amenaza de sustitutos es representativa, ya que en todo momento existen empresas que crean productos y marcas con las mismas funciones del producto ofrecido. Sin embargo, no son representativos, ya que ofrecen un producto que cumple la misma función, pero son manufacturados con otros materiales e insumos. Entre los principales sustitutos se encuentran la marca Ziploc, la cual tiene un posicionamiento de marca fuerte en el mercado peruano, ya que se encuentra en el “top of mind” de los compradores. Asimismo, el tiempo en el mercado de Ziploc le da la ventaja de tener un reconocimiento especial basado en la cantidad de tiempo que se encuentra en el Mercado (PlastiPerú, 2019). Dentro de los productos sustitutos existentes disponibles en el mercado peruano, aparte de la marca Ziploc, existen otras marcas que se venden actualmente en un amplio intervalo de precios que varían desde los 3 soles hasta los 13 soles por paquete de 25 unidades, esto se detallan en el Anexo 3.

- **Rivalidad entre los competidores**

La rivalidad entre los competidores es baja. Actualmente, se puede afirmar que en el mercado peruano no existen competidores definidos para el producto que busca ofrecer las mayores ventajas de los biopolímeros. Sin embargo, de manera referencial, en el mercado existen productos similares, en el caso de Perú, se encuentra Ecobag que comercializa bolsas biodegradables, pero que a diferencia de nuestro producto es usada como insumo (empaquete) de otras marcas; es decir, esta es comercializada como producto intermedio. Del mismo modo, en el mundo, existen empresas que se encuentran comercializando productos que tienen como base los biopolímeros hechos de almidón, estos son el caso de Mater-Bi (Novamont), Bioplast (Biotec), Bioplast (Sphere) y Biocaps (Wiedmer AG), las cuales fabrican films, bolsas, menaje, y marquetas termo formadas.

2.1.5 Modelo de negocios Canvas

Figura 2.2

Modelo Canvas

<p>Aliados Clave</p> <p>Supermercados</p> <p>Tiendas de conveniencia</p> <p>Bodegas</p> <p>Mercados</p> <p>Sociedades Civiles Organizadas</p> <p>Ferias ecológicas</p> <p>Organización Mundial del Medio Ambiente</p>	<p>Actividades Clave</p> <p>Importación de gránulos de PLA</p> <p>Manufactura de bolsas con cierre hermético a partir de PLA</p> <p>Publicidad de la marca</p>	<p>Propuesta de Valor</p> <p>Bolsas ecológicas con cierre hermético a partir del biopolímero ácido poliláctico (PLA) para el almacenamiento, conservación y transporte de alimentos.</p> <p>Producto natural, eco-amigable y de calidad.</p> <p>Destacar el beneficio ambiental del uso de las bolsas.</p>	<p>Relaciones con los clientes</p> <p>Personas motivadas por el bienestar social-ambiental</p> <p>Diseño del sitio de e-commerce de fácil navegación</p> <p>Integración mediante redes sociales (influencers)</p>	<p>Segmentos de Clientes</p> <p>Hogares</p> <p>Familias</p> <p>Lima Metropolitana</p> <p>NSE A,B,C</p> <p>Ecologistas</p> <p>Ambientalistas</p>
<p>Recursos Clave</p> <p>Gránulos de Ácido poliláctico (PLA)</p> <p>Cierres herméticos</p>	<p>Canales de Distribución / Comunicación</p> <p>Ventas online en página propia y en la de supermercados</p> <p>Venta en góndolas de supermercados y tiendas de conveniencia</p>			
<p>Estructura de Costos</p> <p>Costos de operación (Materia prima, procesos, servicios)</p> <p>Gastos Administrativos y Comerciales</p> <p>Impuestos</p>		<p>Flujo de Ingresos</p> <p>Venta de bolsas con cierre hermético a partir de PLA</p> <p>Diversos medios de pago: efectivo y crédito</p> <p>Utilidades</p>		

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

Para el estudio de mercado, se empleará lo siguiente:

- Se realizará la recopilación de datos de fuentes secundarias como libros y tesis desde el 2013 en adelante. Asimismo, se emplearán bases de datos proporcionadas por la biblioteca de la Universidad de Lima como Ipsos Apoyo, Veritrade y Euromonitor. Esto con el fin de obtener bases de datos confiables que puedan brindar información acerca del mercado como patrones de consumo, población, tasas de crecimiento, entre otros.
- Asimismo, se empleará como fuente primaria la aplicación de Encuestas distribuidas de manera online dirigidas hacia el mercado objetivo, esto con el fin de obtener la intensidad, intención y frecuencia de compra, los cuales serán fuente principal para el estudio de mercado.

Tabla 2.1

Metodología para investigación del proyecto

Viabilidad	Método	Técnica	Instrumento
Mercado	Determinar la demanda del proyecto	Encuestas Focus Group	Cuestionario Guía de preguntas Google Forms

2.3 Demanda Potencial

2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional y consumo per cápita

- Incremento poblacional

En base a los datos de la Instituto Nacional de Estadística e Informática (Inei, 2020), se sabe que la población presenta un ritmo de crecimiento desacelerado con un crecimiento poblacional promedio de 1% por año en los periodos del 2007 al 2019, lo cual será aplicado para realizar la proyección de la población estimada para los siguientes años.

- Consumo per cápita

Para poder obtener una referencia para la demanda potencial del producto, se empleará el consumo per cápita de bolsas domésticas del Reino Unido, el cual consume 145 bolsas por habitante al año, ya que es en este país en donde se usa en los hogares bolsas herméticas como medio para almacenar, transportar y

conservar alimentos, entre otros usos. Asimismo, se usa como referencia el Reino Unido, ya que se encuentra evidencia estadística de ello, y, además, la población de este país busca la reducción de los plásticos a través de los productos ecológicos al igual que Perú que está en inicios de esta aplicación (Fundación Vida Sostenible, 2016).

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

Para hallar la demanda potencial, a continuación, se detalla lo empleado como punto de partida para determinar la demanda potencial:

- Población Perú al 2017: 31 237 385 personas
- Crecimiento anual poblacional: 1%
- Consumo per cápita: 145 bolsas/habitante-año

En la Tabla 2.3 se podrá observar la demanda potencial del mercado para las cajas de bolsas con cierre hermético de 50 unidades.

Tabla 2.2

Cálculo de la Demanda Potencial

Año	Población	CPC (bolsa/hab-año)	Demanda Potencial (unidades)	Demanda Potencial (cajas)
2021	32 505 748	145	4 713 333 473	94 266 669

La demanda potencial es de 94 266 669 cajas de 50 unidades de bolsas herméticas.

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

Para la determinación de la demanda de mercado, se empleará como fuente principal la base de datos de Veritrade, de la cual, se extraerán los datos correspondientes a las exportaciones, importaciones y producción de un producto con características similares.

2.4.1 Demanda Histórica del proyecto

2.4.1.1 Demanda Interna Aparente Histórica

Para el caso de las bolsas con cierre hermético, se tomará como referencia a su competencia directa, la cual es las bolsas herméticas de la marca Ziploc, la cual es una marca que no produce en el Perú, sino que se importa este producto hacia el Perú. Se sabe que Ziploc cuenta con diferentes presentaciones y tamaños, en este caso se empleará las bolsas Ziploc correspondientes al tamaño “medianas”, la cual se asemeja al producto en cuanto a medidas, usos y cantidad.

En la tabla 2.3 se pueden observar las importaciones en cajas de 50 unidades de bolsas Ziploc hacia el Terminal Portuario del Callao del año 2013 al 2018. Para la obtención de estos datos, se empleó Veritrade como base de datos, de la cual se realizaron los filtros correspondientes para la obtención en resumen de los datos mostrados.

Tabla 2.3

DIA Histórica de bolsas Ziploc 2013-2018

Año	Importación (cajas)	DIA Histórica (cajas)
2013	44 880	44 880
2014	51 200	51 200
2015	64 480	64 480
2016	73 680	73 680
2017	215 430	215 430
2018	508 130	508 130

Nota. De *Importación de Bolsas Ziploc 2013 – 2018*, por Veritrade, 2019 (<https://business2.veritrade.com/es/mis-busquedas>)

En este caso, la Tabla 2.3, brinda la información de las importaciones; sin embargo, para la obtención de la Demanda Interna Aparente Histórica, se requiere contar con la producción, exportaciones e importaciones. Para fines de este estudio de mercado, el producto en estudio no es producido en el Perú, en consecuencia, no se exporta, solo se importa, por ello, se empleará a las importaciones de la tabla 2.4 como la DIA Histórica. Asimismo, se puede observar que la data histórica muestra datos atípicos para los años 2017 y 2018, razón por la cual se realizará el suavizamiento de la data histórica empleando el promedio de los datos de años anteriores.

Tabla 2.4*Ajuste DIA Histórica de bolsas Ziploc 2013-2018*

Año	DIA Histórica (cajas)	AJUSTE 1	AJUSTE 2	AJUSTE 3
2013	44 880	44 880	44 880	44 880
2014	51 200	51 200	51 200	51 200
2015	64 480	64 480	64 480	64 480
2016	73 680	73 680	73 680	73 680
2017	508 130	215 430	174 373	148 474
2018	942 580	508 130	397 218	328 014

De la tabla 2.4, para cada ajuste se realizaron gráficos de dispersión (ver Anexo 4) con el fin de determinar el modelo que mejor se ajustaba a los datos obtenidos, siendo el Ajuste 1, el que contaba con mayor correlación entre los datos.

2.4.1.2 Proyección de la demanda

A partir de la información de la tabla 2.4, se realizará la proyección de la DIA en base a la tendencia de crecimiento y su similitud con modelos de regresión ajustados. Del análisis de regresión, se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 2.5*Modelos de regresión*

Tendencia	Exponencial	Lineal	Logarítmica	Polinómica
R ²	0,8531	0,6838	0,6834	0,9554
R	0,9236	0,8269	0,8267	0,9774

De la Tabla 2.5, se puede observar que el modelo polinómico tiene el coeficiente de determinación y correlación altos, lo cual puede indicar que este es el modelo apropiado para la determinación de la demanda. Entonces, con base a la estadística, se puede afirmar que el modelo polinómico se ajusta a la tendencia de la data, ya que brinda una buena intensidad de relación de dependencia entre las variables, aparte de la variación que es explicada por ambas variables analizadas, en este caso año y DIA.

Por lo tanto, para la proyección de la demanda, se empleará el modelo Polinómico para los años 2019 al 2026, la cual se muestra en la tabla 2.6 correspondiente a la DIA proyectada, de esta tabla se partirá para la demanda del proyecto.

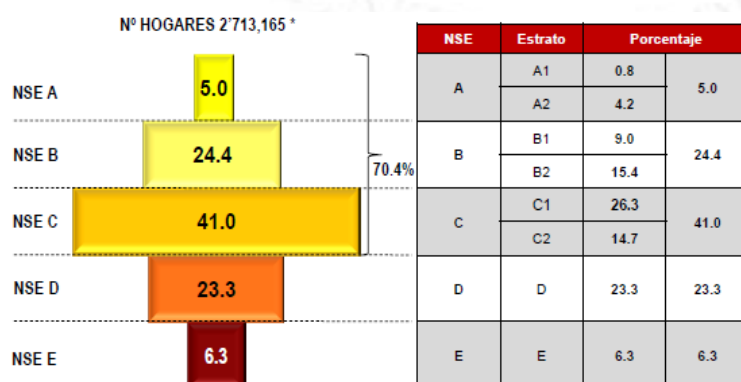
Tabla 2.6*DIA Proyectada al 2026*

Año	Importación (cajas)	DIA Proyectada (cajas)
2019	765 742	765 742
2020	1 124 228	1 124 228
2021	1 552 206	1 552 206
2022	2 049 676	2 049 676
2023	2 616 638	2 616 638
2024	3 253 092	3 253 092
2025	3 959 038	3 959 038
2026	4 734 476	4 734 476

2.4.1.3 Definición del mercado objetivo

Las bolsas con cierre hermético a partir del biopolímero ácido poliláctico serán ofrecidas en primer lugar a todos los hogares de Lima Metropolitana correspondientes a los niveles socioeconómicos A, B, C, mostrados en la figura 2.3. Esta segmentación de mercado se hace en base al poder adquisitivo y las tendencias de consumo saludable con respecto a la conciencia ambiental y una inclinación positiva hacia los productos con carácter sostenible y amigables con el medio ambiente. (“Conoce las tendencias que activarán el consumo en el 2019”, 2018)

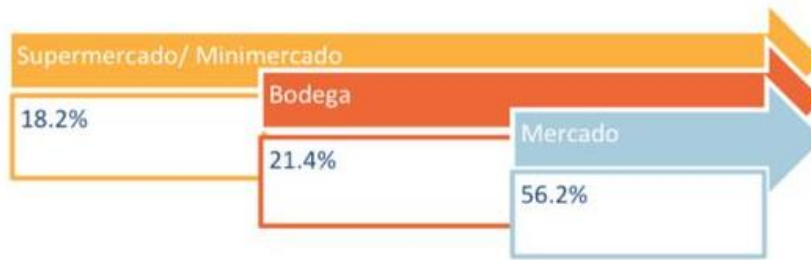
Por otro lado, se tomará en cuenta la participación de la marca en función al análisis de la participación del mercado de los competidores actuales (Figura 2.9). Asimismo, resulta importante considerar la participación por punto de venta (Figura 2.4), ya que el producto a ofrecer será comercializado y distribuido en supermercados, minimercados y bodegas del canal moderno.

Figura 2.3*Distribución de Hogares según NSE 2017 – Lima Metropolitana*

Nota. De Niveles socioeconómicos, por Asociación Peruana de Empresas de Mercados [Apeim], 2017 (<http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apecim/docs/nse/APEIM-NSE-2017.pdf>)

Figura 2.4

Distribución de gastos por punto de venta



Nota. De IGM: *Perfil del ama de casa de Lima Metropolitana*, por Ipsos Marketing, 2013 (<https://vsip.info/igm-perfil-del-ama-de-casa-2013-pdf-free.html>)

2.4.1.4 Diseño y Aplicación de Encuestas

Para el diseño de la encuesta se empleará como herramienta Google Forms, la cual será distribuida por medios digitales hacia el mercado objetivo del proyecto, esto con el fin de poder determinar la demanda real del proyecto. Para el proyecto se obtuvo un error de estimación del 5% al hacer uso de una probabilidad de 50% y un nivel de confianza del 95% ($z=1,96$). Como resultado de estos, la muestra obtenida es de 385 personas encuestadas, en este caso, mujeres encuestadas.

A continuación, se muestran las preguntas y sus opciones de respuesta para determinar la intención, intensidad y frecuencia de compra, respectivamente, para las bolsas con cierre hermético de PLA.

- **Intención:** ¿Compraría usted las bolsas con cierre hermético eco-amigables?
 - a) Si
 - b) No
- **Intensidad:** En la siguiente escala del 1 al 10 favor señale el grado de intensidad de su probable compra. (Donde: 1 = Probablemente lo compraría, 10= De todas maneras lo compraría)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

- **Frecuencia:** En su hogar, ¿Con qué frecuencia usan bolsas plásticas para guarda, almacenar y transportar alimentos?
 - a) Todos los días
 - b) Interdiario
 - c) Una vez a la semana
 - d) Una vez al mes

2.4.1.5 Resultados de la encuesta

A partir de las preguntas formuladas anteriormente, se obtuvieron en su totalidad 100 respuestas aplicadas al público objetivo del proyecto, para lo cual se obtuvieron los siguientes resultados.

- **Intención:** ¿Compraría usted las bolsas con cierre hermético eco-amigables?

Figura 2.5

Intención de compra

¿Compraría usted las bolsas con cierre hermético eco-amigables?
100 respuestas

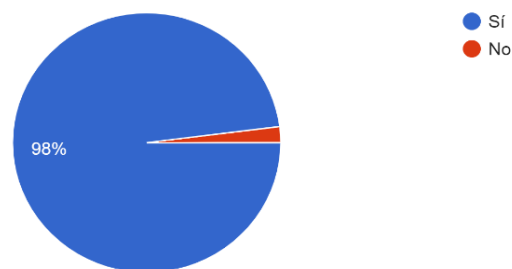


Tabla 2.7

Intención de compra

	N° personas	Porcentaje (%)
Sí	98	98
No	2	2

A partir de la Tabla 2.8 de Intención de compra, las encuestas, se sabe que el 98% de las personas encuestadas comprarían el producto “bolsas con cierre hermético a partir de PLA”, por ello, esto será usado como factor de corrección para el cálculo de la demanda.

- **Intensidad:** En la siguiente escala del 1 al 10 favor señale el grado de intensidad de su probable compra.

Figura 2.6

Intensidad de compra

En la siguiente escala del 1 al 10 favor señale el qué tan convencido está de su probable compra, siendo 1 probablemente y 10 de todas maneras.

100 respuestas

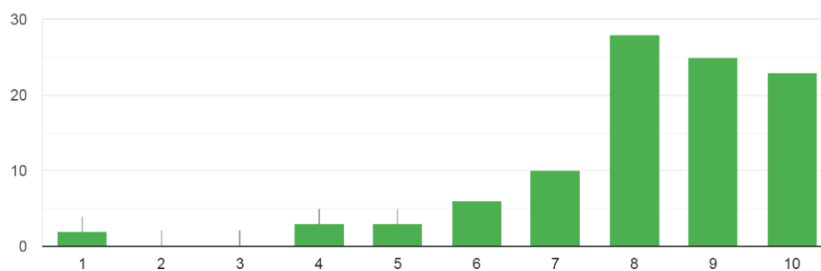


Tabla 2.8

Intensidad de compra

Valor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Nº personas	2	0	0	3	3	6	10	28	25	23	100
VxNº	2	0	0	12	15	36	70	224	225	230	814

Con los datos de la tabla 2.8, se obtiene el promedio de la intensidad en base al número de personas cuyo valor es 8,14, así como el K de la intensidad para aplicar a la demanda con un valor de 81,4%.

- **Frecuencia:** En su hogar, ¿Con qué frecuencia usan bolsas plásticas para guarda, almacenar y transportar alimentos?

Figura 2.7

Frecuencia de uso de bolsas

En su hogar, ¿Con qué frecuencia usan bolsas plásticas para guardar, almacenar y transportar alimentos?

100 respuestas

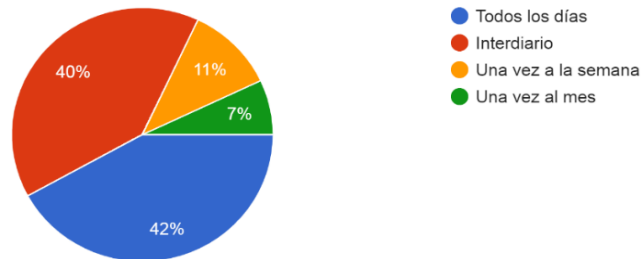


Tabla 2.9

Frecuencia de uso de bolsas

Frecuencia	N° Personas	Bolsas/ persona-año	Consumo bolsas/año
Todos los días	42	360	15 120
Interdiario	40	180	7 200
Una vez a la semana	11	52	572
Una vez al mes	7	12	84
Total	100		22 976

De la tabla 2.9 en referencia a la Frecuencia de uso de bolsas, se sabe que el consumo es de 22 976 bolsas al año por cada 100 personas, de lo cual se obtiene que en promedio una persona consume 229,76 bolsas al año.

2.4.1.6 Determinación de la demanda del proyecto

Para la determinación de la demanda del proyecto, se tomará como base la DIA Projectada, a la cual se le aplicará la segmentación de los hogares según NSE, la participación de la marca en función a las principales empresas importadoras de bolsas herméticas, y la participación por puntos de venta de la figura 2.4.

Por otro lado, resulta importante mencionar que, para el cálculo de la demanda del proyecto, se empleará un factor basado en la intención, intensidad y consumo, de la aplicación de las encuestas hacia el mercado objetivo. Para este caso se multiplicará la

intención que es 98% por la intensidad 81,40%; es decir, el factor de intensidad será 79,77%.

Mediante estos factores aplicados a la DIA Proyectada, se obtendrá la tabla 2.11 con la demanda del proyecto.

Tabla 2.10

Demanda de mercado

Año	DIA Proyectada (cajas)	Lima Metropolitana NSE A, B, C (%)	Participación de Marca (%)	Participación por Puntos de Venta (%)	Factor de corrección encuestas (%)	Demanda del proyecto (cajas)
2019	765 742	70,40	24,30	39,60	79,77	41 382
2020	1 124 228	70,40	24,30	39,60	79,77	60 755
2021	1 552 206	70,40	24,30	39,60	79,77	83 883
2022	2 049 676	70,40	24,30	39,60	79,77	110 767
2023	2 616 638	70,40	24,30	39,60	79,77	141 406
2024	3 253 092	70,40	24,30	39,60	79,77	175 801
2025	3 959 038	70,40	24,30	39,60	79,77	213 951
2026	4 734 476	70,40	24,30	39,60	79,77	255 857

La demanda anual del proyecto es 255 857 cajas de 50 unidades de bolsas herméticas.

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

La competencia productora de bolsas se encuentra fuera del Perú, ya que normalmente las empresas peruanas suelen comercializar con marcas importadas de diferentes países como China, Indonesia, Tailandia, Canadá, Chile, etc.

De esta forma, se considerará evaluar los productos sustitutos, en este caso, las bolsas de plástico convencionales. Las marcas importadas se muestran en la figura 2.8 con su respectivo porcentaje proporcional durante los últimos cinco años en el Perú. Encabezando la lista se tiene a Ziploc que es desarrollada por S.C. Johnson & Son Del Perú S.A. y tiene la mayor proporción de unidades importadas en los últimos 5 años (25 780); esta es seguida por las bolsas sin marca que son comercializadas como marcas blancas de algunas empresas.

Figura 2.8

Marcas de bolsas importadas en el mercado peruano en los últimos 5 años

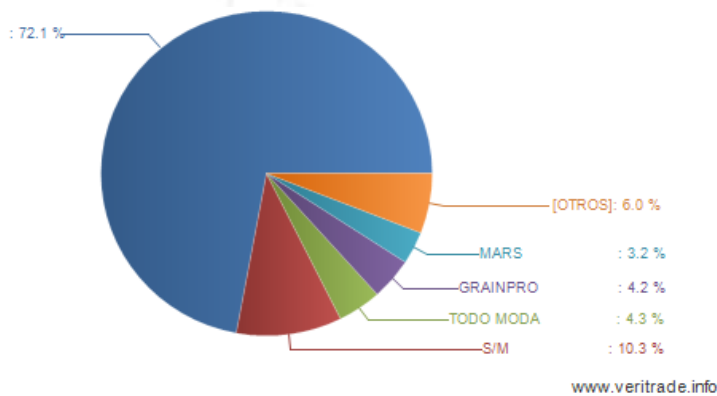
Marca	%
ZIPLOC	81.90
S/M	10.31
GRAINPRO	1.93
GRAIN PRO	1.69
ULINE	1.42
ZIPLOCK	0.68
U LINE	0.47
CRESTOR	0.44
GE HEALTHCARE	0.39
ELKAY PLASTICS	0.28
SIN MARCA	0.11
GE HEATHCARE	0.09
GE	0.08
GOTTTEX	0.07
WHATMAN	0.05
HEFTY	0.03
OUR OWN	0.02
ROYAL BAG	0.02
HYLA	0.01
CHISWICK	0.01
GOTTEX	0.00
COVANCE	0.00
GEO TECH	0.00
1010	0.00
Total	100.00

Nota. De *Marcas de bolsas importadas en el mercado peruano en los últimos 5 años*, por Veritrade, 2019 (<https://business2.veritrade.com/es/mis-busquedas>)

Teniendo en cuenta que algunas de las empresas peruanas importan no solo para comercializarlas como producto final, sino que también las usan como producto intermedio al usarlas para envasar sus productos finales; las principales empresas con mayor participación en la importación de bolsas en el mercado peruano se representan en la figura 2.7 y 2.8.

Figura 2.9

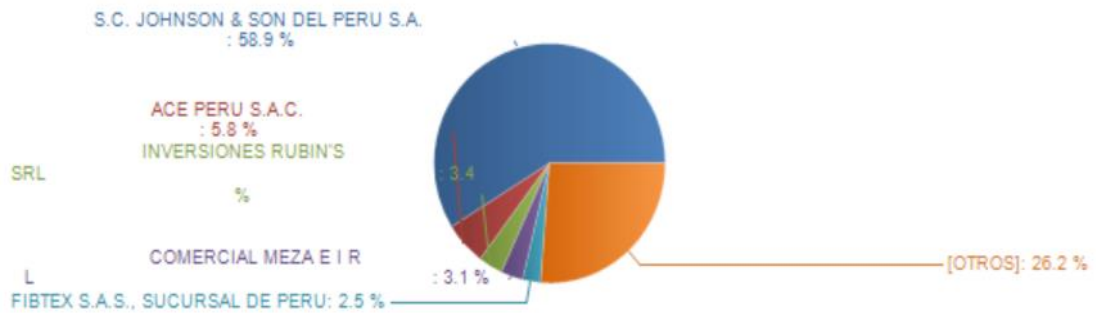
Importaciones de Ziploc



Nota. De *Importaciones de Ziploc*, por Veritrade, 2019 (<https://business2.veritrade.com/es/mis-busquedas>)

Figura 2.10

Participación de mercado de las principales empresas peruanas importadoras de bolsas en los últimos 5 años



Nota. De Participación de mercado de importadoras peruanas de bolsas en los 5 últimos años, por Veritrade, 2019 (<https://business2.veritrade.com/es/mis-busquedas>)

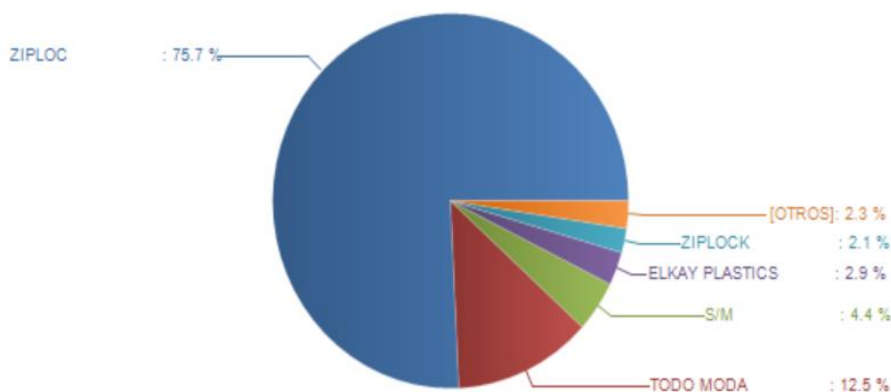
2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Como se mencionó anteriormente, en el Perú no hay productores de bolsas ni las convencionales y mucho menos las de PLA; sin embargo, consideraremos a empresas peruanas que importan estas bolsas, algunas las modifican al hacerles personalizaciones o comercializan de forma directa e indirecta con estas.

En lo que va del año 2019, la participación de mercado de las marcas competidoras se presentan en la figura 2.9.

Figura 2.11

Participación de mercado de los competidores actuales (2019)



Nota. De Participación de mercado de los competidores actuales, por Veritrade, 2019 (<https://business2.veritrade.com/es/mis-busquedas>)

2.5.3 Competidores potenciales si hubiese

Como se propuso en puntos anteriores, no existen productores de bolsas convencionales; por el cual tampoco se logró encontrar competidores directos, tales que se dediquen a la producción de bolsas a partir de biopolímeros en el Perú.

A pesar de que la creciente por reducir la contaminación es considerable, actualmente, en el mercado nacional no se presencia empresas que estén ingresando o quieran ingresar al mercado debido a las barreras de entrada como la inversión, la disposición de materia prima y la complejidad de la tecnología. Esto puede ser justificado con lo siguiente:

En el caso de los polímeros naturales, en base al almidón como la papa o el camote, indicó que esto es ideal porque se degradan al 100% de manera natural, pero los costos tecnológicos y los volúmenes de demanda de insumos son muy elevados para la elaboración local (Villacorta, 2018, párr. 13).

2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

Para la comercialización y distribución de las bolsas con cierre hermético a partir del biopolímero PLA, se tendrán a consideración las siguientes políticas:

- Unidad logística: Caja de 50 unidades
- Lote mínimo: 100 cajas
- Tiempo mínimo de entrega del pedido en 4 días hábiles
- Atención y colocación del pedido en 1-2 días hábiles
- Alianzas con marcas para la comercialización
- Ventas al crédito y al contado, con pago a 90 días
- Ventas en canales Retail
- Distribución hasta el punto de venta final
- El cliente tiene un plazo de 48 horas después de entregado el producto para realizar observaciones acerca de la mercadería despachada.

- Página web interactiva con información actualizada acerca la disponibilidad de los productos, puntos de venta más cercano, ventas por mayor, ventas por menor, así como, atención al cliente.

Con respecto a la distribución del producto, se empleará como canal principal el Retail, el cual considera hipermercados, supermercados, tiendas por departamento, tiendas de conveniencia, tiendas de autoservicio, y tiendas especializadas. Este canal es considerado en base al crecimiento de 88% que ha generado dentro del consumo básico de los hogares peruanos, así como, por ser un lugar que representa seguridad para los consumidores, efectivo en cuanto a transacciones, ya que brinda medios de pago variados. Para el presente proyecto, se considerará a los supermercados como canales principales de venta para llegar hacia los consumidores modernos, esto debido a que son los responsables del 60% del crecimiento del canal moderno, tal como se muestra en el Anexo 11, los supermercados representan la mayor participación en cuanto a ventas al por menor, dentro de este rubro, Supermercados Peruanos es la empresa que mayor crecimiento ha presentado en los últimos años (“Canal moderno impulsó el crecimiento del consumo de los hogares peruanos en el último año”, 2019).

Asimismo, como estrategias de comercialización de las bolsas con cierre hermético, se seguirán los siguientes parámetros con respecto a la fuerza de ventas:

- La fuerza de ventas trabajará en base a cuotas o metas mensuales, según los objetivos de la estrategia de ventas. Se contará con una fuerza de ventas propia, la cual estará encargada de buscar clientes potenciales en eventos de carácter ecológico, así como en ferias, supermercados, tiendas de conveniencia, tiendas especializadas, entre otros. Los vendedores se encargarán de la atención de los clientes antes, durante y después de realizada la venta del producto, esto con el fin de brindar un mejor servicio posventa basado en las necesidades de los clientes. Asimismo, la fuerza de ventas será la encargada diseñar estrategias a corto y mediano plazo, así como de elaborar planes de ventas, realizar cotizaciones, establecer plazos y entregas de los productos. Del mismo modo, se encargarán de realizar activaciones a través del obsequio de muestras del producto, informarán acerca de los beneficios y facilidades de uso del producto.

2.6.2 Publicidad y promoción

Con respecto a la publicidad y promoción, es importante mencionar que las bolsas con cierre hermético a partir de PLA serán caracterizadas y promocionadas por su desempeño con el medio ambiente y con la salud de los usuarios. Por ello, se tendrán las siguientes estrategias para la publicidad y promoción del producto basados en su función ecológica y biodegradable. La empresa se basará en una estrategia de diferenciación, al ofrecer un producto con características diferentes a las que actualmente existen en el mercado.

Asimismo, se contará con un logo atractivo que demuestre el compromiso de la marca con el medio ambiente, asimismo, se crearán empaques con diferentes diseños y colores para que los clientes puedan verse identificados con los distintos diseños y modelos de empaque. Para mantener una comunicación activa con los clientes, se emplearán medios telefónicos y digitales, con respecto a los canales telefónicos, se contará con una línea exclusiva de atención al cliente en donde se atenderán pedidos, cotizaciones, quejas, reclamos, sugerencias.

Por otro lado, al estar enfocados a consumidores modernos, se trabajará en medios digitales en las redes sociales de Facebook e Instagram, para lo cual se contará con un *Community Manager* quien será el encargado de gestionar la publicidad, anuncios, ofertas y comunicación activa.

2.6.3 Análisis de precios

2.6.4 Tendencia histórica de los precios

Actualmente no se cuenta con data histórica con respecto a los precios de las bolsas.

2.6.5 Precios actuales

Actualmente, los precios en el territorio peruano se mantienen como en el anexo 3 donde se muestran las diversas marcas de bolsas conservadoras, las cuales tienen en común el producto, pero varían con respecto a los precios que ofrecen. Se pueden encontrar bolsas en cajas de 25 unidades desde 2,89 soles en la marca Super Bag y la marca Bells's, seguido por la marca U-thil con 7,30 soles, del mismo modo, la marca Ziploc, es la marca *top of mind* en este mercado, la cual se mantiene con un precio de 13,60 soles la caja, la

cual, a pesar de tener un precio elevado, es preferida por sobre las otras marcas del mercado en la mayoría de las decisiones de compra.

2.6.6 Estrategia de precio

La estrategia de fijación de precios, al ser un producto diferente y para un segmento que se encuentra en constante crecimiento, se seguirá una estrategia de descremado, en el cual el producto será introducido al mercado con un precio elevado en función a productos de categorías similares, el cual irá bajando a lo largo del proyecto hasta alcanzar los S/ 14,90, con el fin de que el producto pueda ser adquirido por muchas más personas del segmento. A partir de esto se puede decir, que la estrategia principal va a ser el descremado apoyada en una fijación de precios promedio para los últimos años del proyecto.

Para los últimos años, se aplicará una estrategia de precio promedio, de tal manera que, se buscará ingresar al mercado con un precio similar al de la competencia “top” que es Ziploc, es decir se entrará al mercado con un precio igual al de la marca. Las bolsas con cierre hermético a partir del biopolímero de ácido poliláctico (PLA) será ofrecido en el mercado a S/ 14,90 la caja de 50 unidades para el último año del proyecto, lo cual permitirá que el producto pueda ser adquirido por más personas.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Como parte de la localización de planta, serán tomados como determinantes los factores más representativos que se detallarán a continuación:

- **Cercanía a Puntos de Importación**

En el Perú, la industria de los plásticos, a partir de biopolímeros, se basa en importaciones, especialmente, el ácido poliláctico (PLA) dado a su compleja tecnología para su fabricación. De las fuentes bibliográficas, se sabe que es posible la importación en contenedores de 40 pies, los cuales tienen una capacidad de 26 680 kg aproximadamente, por ende, la frecuencia de importación será baja. Entonces, la localización ideal será aquella que disminuya costos de transporte y almacenaje; es decir, que esté lo más cerca posible a aduanas internacionales. Como el costo aéreo es elevado, se tomará en cuenta los puertos marítimos. De esta manera, este factor priorizará la ubicación cercana a la región costera; sin embargo, este no es un factor determinante para la elección de la localización de la planta.

- **Disponibilidad de Mano de Obra**

La disponibilidad de la mano de obra es importante, ya que de ella depende la continuidad de las operaciones de la compañía, es así como resulta necesario tomar en cuenta este factor para reconocer la concentración de la población económicamente activa que cumpla el perfil requerido. En este caso, el proyecto contempla ciertos requerimientos de mano de obra, debido a que se trata de una industria con alta tecnología y equipos automatizados de alta complejidad; se requiere de personal calificado. Necesitamos personas para manejar las maquinarias, por lo que se requiere que tengan nivel secundario y cuenten con conocimientos de ingeniería.

- **Cercanía a Mercado**

Resulta importante considerar la cercanía al mercado como un factor determinante para la ubicación de la planta de producción, ya que del mercado potencial depende el desarrollo exitoso del proyecto.

- **Cercanía a Canales Retail**

Si bien se utilizarán distintos medios de marketing y publicidad como nexo o canal entre empresa y consumidor, se debe tomar en cuenta que el proyecto se trata de un producto de uso directo doméstico, por lo que es muy importante tener acceso al canal retail. Se sabe que el principal medio de distribución para llegar al cliente final serán los puntos de venta, de preferencia se hará uso de los supermercados.

- **Presencia de Parques Industriales**

Este es un factor importante, debido a que favorece a la planta de producción en su instalación y operación, de acuerdo con la zona, pues de esta depende algunas regularizaciones como permisos otorgados por las municipalidades, por eso se debe optar por la más accesible y la que ofrezca también la mejor interacción con el sector industrial.

“Los parques industriales son zonas de asentamiento de emprendimientos que gozan de los servicios y beneficios acordes diferentes tipos de industrias y agrupadas en los mismos de acuerdo [con] sus productos, subproductos y de la contaminación que generan” (Giaroli & Maggioni, 2015).

- **Vías de acceso**

Las vías de acceso son importantes, ya que influyen directamente en los tiempos de distribución y entrega de los productos terminados. Asimismo, se sabe que en Lima existen diversos puntos críticos con respecto al tráfico, lo cual afecta la disponibilidad del producto en los puntos de venta, por lo cual es importante considerar los puntos aledaños críticos para las zonas de ubicación de la planta. Del mismo modo, considerar los distritos en los cuales el parque automotor suele colapsar a causa del alto tránsito.

- **Abastecimiento de agua**

Con respecto al abastecimiento de agua, se tomarán en cuenta la red de agua potable y las conexiones de alcantarillados en todo Lima. El factor de servicio de agua es importante para el proyecto, ya que se contempla el empleo de agua como suministro para la producción, específicamente en el proceso de extrusión-soplado, en donde se trabaja a altas temperaturas, para lo cual, con el fin de evitar que la planta se vea expuesta a altas temperaturas, se trabajara con intercambiadores de calor que puedan disminuir el impacto de la temperatura. Por otro lado, como en toda planta se requiere de servicios básicos para los trabajadores tanto operativos como administrativos.

- **Terrenos**

Resulta importante considerar para la evaluación de las ubicaciones el precio de venta de los terrenos en las zonas potenciales, ya que esto influirá directamente en los costos para la implementación del proyecto. Del mismo modo, considerar factores como el stock de los terrenos, la disponibilidad y la oferta futura.

- **Gestión y plan municipal**

Con respecto a la gestión institucional, cabe resaltar la importancia de este factor, ya que muchas veces las operaciones y planes de las municipalidades influyen en la toma de decisiones para el inicio de un nuevo proyecto.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Se sabe que para la macrolocalización es importante considerar los factores determinantes para el proyecto como lo son la mano de obra, cercanía al mercado, cercanía a canales Retail y la presencia de parques industriales. En este caso, a continuación, se mencionan las regiones del Perú que más destacan con respecto a los factores anteriormente mencionados.

- Lima
- Ancash
- La Libertad

3.3 Evaluación y selección de localización

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

A continuación, se muestran los datos de los departamentos seleccionados para la respectiva evaluación y selección que corresponde a la macrolocalización.

- **Disponibilidad de Mano de Obra**

En el Anexo 5, se muestra la población que cumple con el requisito mínimo de estar en edad para trabajar y contar con educación superior por departamentos. En este caso, Lima tiene un porcentaje por encima del promedio nacional. Por otro lado, La Libertad y Ancash se encuentran por debajo del promedio, tomando en cuenta la coyuntura actual de inmigrantes venezolanos, principalmente a la costa norte del país, se sabe que gran porcentaje de estos están capacitados, lo que quiere decir que cumplen con los requisitos. Por ello, se considerará un punto más a La Libertad por estar ubicado mucho más cerca a la costa norteña.

- **Cercanía a Mercado**

Como se ha mencionado con anterioridad, el mercado objetivo del proyecto está centrado en hogares de NSE A, B y C. De este segmento se rescata que son personas con hábitos de consumo “modernos”, la cual es una característica que hace a este segmento favorable para el producto. De esta manera, se considera la puntuación para cada departamento según la concentración demográfica que poseen. Para este factor, se empleará la información obtenida de los anexos 6 y 7, donde se puede observar que Lima es departamento con mayor concentración del segmento objetivo, seguido por La Libertad y finalmente Ancash.

- **Cercanía a Canales Retail**

Conociendo a nuestro mercado objetivo, investigamos que estas suelen hacer sus compras en supermercados y tiendas de conveniencia debido a la experiencia que experimentan en la interacción con el producto. Es así como dichos canales, en su mayoría, se ubican en la capital (Lima), sin embargo, también tienen cobertura a nivel nacional, tal y como Supermercados

Peruanos S.A. y la Corporación Wong tienen sucursales en Trujillo, Arequipa, Chiclayo, Lambayeque y Cajamarca.

“Según la Dirección de Estudios Económicos de Produce, Lima concentra la mayor cantidad de supermercados en el país (72% del total), seguido por Piura (8%), La Libertad (7%) y Arequipa (5%), entre otros” (“Produce: Número de supermercados creció 74,4% entre 2014 y 2018”, 2019).

- **Presencia de Parques Industriales**

De las tres provincias de interés para la localización, solo Lima y Ancash cuentan con presencia de parques industriales a diferencia de La Libertad que solo tiene un plan de implementación en proyecto, es decir, aún no ha sido concretado.

- **Cercanía a las fuentes de materia prima e insumos**

La cercanía a las fuentes de materia prima e insumos para el proyecto es importante, ya que el ácido poliláctico es exportado de China al Perú por vía marítima, por lo cual el punto de inicio de la cadena de suministro desemboca en el puerto del Callao. Por ello, para este factor, se tomaron en cuenta las distancias del puerto del Callao hacia los posibles puntos de localización. Con respecto a La Libertad, la distancia por carretera es de 593 kilómetros. Asimismo, para Ancash la distancia es de 429 kilómetros. Por último, la distancia de Lima es de 47 kilómetros.

Luego de haber realizado el análisis de los factores de macro, se procederá a aplicar la metodología de Ranking de Factores para la Macrolocalización de la planta.

Tabla 3.1

Factores de macrolocalización

Factores de macrolocalización	Código
Disponibilidad de Mano de Obra	A
Cercanía al Mercado	B
Cercanía a Canales Retail	C
Presencia de Parques Industriales	D
Cercanía a las fuentes de MP e insumos	E

A partir de la tabla 3.1, se procederá a hacer la tabla de enfrentamiento 3.2, en la cual se considerará como puntuación al factor más importante 1 y al de menor importancia 0, esto con el fin de obtener el peso correspondiente a cada factor.

Tabla 3.2

Tabla de Enfrentamiento de factores macro

Factor	A	B	C	D	E	Total	Peso
A		1	0	1	0	2	0,22
B	1		1	1	1	4	0,44
C	1	1		1	1	4	0,44
D	1	0	0		1	2	0,22
E	1	1	1	1		4	0,44
						9	1,00

En base a lo obtenido en la tabla 3.2, se trabajará con el peso obtenido por cada factor de macrolocalización, este peso será aplicado para el método de Ranking de Factores considerando las zonas de posible ubicación de la planta. Asimismo, resulta necesario mencionar que para este método se dará como calificación del 1 al 3, siendo 3 bueno, 2 regular y 1 malo.

Tabla 3.3

Método Ranking de Factores para macrolocalización

Factor	Peso	La Libertad		Ancash		Lima	
		Puntaje	Total	Puntaje	Total	Puntaje	Total
A	0,22	3	0,67	1	0,22	2	0,44
B	0,44	1	0,44	1	0,44	3	1,33
C	0,44	2	0,89	1	0,44	3	1,33
D	0,22	1	0,22	2	0,44	3	0,67
E	0,44	1	0,44	2	0,89	3	1,33
			2,67		2,44		5,11

De la tabla 3.3, se puede observar que el departamento de Lima es la ideal para la ubicación de la planta de producción, ya que es la que tiene mayor puntaje en los factores de mayor peso como lo son la Cercanía a Materia Prima y la presencia de Parques Industriales. Por otro lado, presenta el menor puntaje respecto a la disponibilidad de mano de obra; sin embargo, en esta distinción no se está tomando en cuenta las condiciones demográficas ni sociales que se están viviendo actualmente como la migración de venezolanos al Perú que en esta situación significan mano de obra barata, pero ya que

estos están en una situación de ilegales, no se puede saber exactamente cuántos son ni en dónde se han establecido.

3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

Una vez seleccionada la región proveniente de la macrolocalización, la cual dio como resultado la región Lima, siendo este ahora nuestro foco de atención para la aplicación de los factores de localización. Por ello resulta necesario tomar en cuenta las zonas industriales y posibles puntos de ubicación para la planta basados en los datos inmobiliarios. A partir del anexo 8 se puede determinar que las posibles localizaciones serán en (1) Huachipa (Lima Este), (2) Lurín (Lima Sur), y (3) Chilca (Lima Sur), las cuales representan un atractivo, ya que se encuentran en etapas de crecimiento y con vías a convertirse en ciudades industriales sostenidas (Binswager Perú, 2016).

Del mismo modo, resulta importante mencionar que dentro las posibles ubicaciones se están tomando como referencia la cercanía a los ejes industriales, las áreas como zonificación industrial, la aglomeración de locales y almacenes y los parques industriales ya establecidos y desarrollados como se muestra en el anexo 8.

Por otro lado, a partir de las zonas mencionadas anteriormente, como se muestra en el anexo 9, en donde se observa la gráfica de evolución de los stocks de terrenos en las zonas de Lurín, Chilca y Huachipa, se ve el incremento en metros cuadrados de extensión territorial, en todos los casos, este crecimiento mantiene una tendencia hacia arriba, en donde se ve a Chilca como la ciudad con un alto potencial de crecimiento de 5,1 millones de m² seguido por Huachipa y Lurín. Cabe resaltar que las zonas industriales en análisis contemplan un desarrollo proyectado hacia el futuro.

A continuación, se realizará el análisis correspondiente a la microlocalización para lo cual resulta necesario analizar datos para cada factor de localización dentro de las posibles ubicaciones, los cuales serán empleados para darle el peso e importancia a los factores que determinen la ubicación de la planta de producción.

- **Tráfico en zonas aledañas**

Este factor influye directamente a las operaciones logísticas contempladas para el proyecto, es decir, operaciones de distribución y entrega ya que según donde se decida la ubicación de la planta, resultará importante considerar los

puntos críticos de acceso para llegar al mercado objetivo, de ello dependerá el tiempo de entrega. Como se puede observar en la infografía del anexo 10, existen puntos críticos en la ciudad de Lima, con respecto a las ubicaciones posibles, para el caso de Huachipa, se cuenta con un punto crítico aledaño que es El Agustino donde se considera Puente nuevo y la Atarjea. Asimismo, para Lurín y Chilca, se toman como accesos críticos el distrito de Chorrillos, sin embargo, se puede resaltar el rápido acceso que se puede tener hacia la Panamericana Sur desde estas ubicaciones, los cual les da una mayor puntuación, siendo Lurín la más cercana a esta autopista.

- **Cobertura de agua potable y alcantarillado**

Con respecto al abastecimiento de agua, resulta necesario considera el anexo 11 en donde se puede observar el mapa de cobertura de agua potable en las zonas de Lima. En este caso, se puede observar que existen ciertas zonas aledañas a Huachipa que no cuentan con abastecimiento de agua potable. Con respecto al alcantarillado, se observa en el anexo 12, que para la zona este si se cuenta como un sistema de alcantarillado para toda la zona. Por otro lado, para Lurín, según los anexos 11 y 12, se puede afirmar que, con un porcentaje menor de zonas sin abastecimiento de agua, aparte de que no cuenta con una red principal de alcantarillado por la zona. Para la zona de Chilca, se tomará en cuenta la zona sur considerando Cañete, en el mapa se puede ver la ausencia de redes principales de agua potable y alcantarillado.

- **Precio de venta de terrenos**

El precio de venta de los terrenos es importante para determinar en qué zona localizar la planta, por ello en el anexo 9, en la gráfica de precio de terrenos, se pueden ver los precios respectivos para las zonas en estudio, siendo el precio del Parque Industrial en Chilca el que cuesta más, y con respecto a Huachipa y Lurín los precios por m² son iguales.

- **Oferta y demanda de terrenos**

Otro factor determinante para la selección de las zonas industriales en donde se va a ubicar la planta es la oferta y demanda de los terrenos en estas zonas. En este caso, resulta importante tomar en cuenta el anexo 9, en donde se ve

el desarrollo de los parques industriales a través del stock de terrenos, disponibilidad de terrenos para venta y la oferta próxima para agregar.

- **Gestión y plan municipal**

Con respecto a Lurín, el plan contempla puntos como la zonificación, parámetros urbanísticos, así como, equipamiento urbano en materia de educación, salud, recreación y comercio, los cuales son puntos que contribuirán con la valorización del proyecto. Asimismo, Lurín cuenta con sistema de agua potable, alcantarillado, recojo de residuos sólidos, limpieza pública, energía eléctrica y alumbrado público (Municipalidad de Lurín, 2012).

Por otro lado, con respecto a Huachipa, el plan contempla proyectos para la instalación de servicios de agua y desagüe, formalización de la propiedad privada, programas de mejoras para el desarrollo comercial. Asimismo, dentro del plan se observa el fomento de la inversión privada a través de asesoramiento legal y empresarial, lo cual resulta importante para las pequeñas empresas que no tienen la liquidez suficiente para asumir este tipo de asesoramientos. Sin embargo, con respecto al manejo de los residuos sólidos y el ordenamiento territorial, todavía se cuentan con deficiencias en su gestión (Jurado Nacional de Elecciones, 2018).

Para el distrito de Chilca, se cuenta con un plan de ordenamiento territorial con el fin de contribuir con el desarrollo urbano mediante mejoramiento de pistas, veredas, redes de abastecimiento de agua y alcantarillado. Asimismo, el distrito busca fomentar el incremento de la productividad empresarial a través de la zonificación y formalización del comercio (Municipalidad de Chilca, 2018)

Luego de haber realizado el análisis de los factores por cada zona, se procederá a aplicar la metodología de Ranking de Factores para la Microlocalización de la planta.

Tabla 3.4*Factores de microlocalización*

Factores de microlocalización	Código
Tráfico en zonas aledañas	A
Cobertura de agua potable y alcantarillado	B
Precio de venta de terrenos	C
Oferta y demanda de terrenos	D
Gestión y plan municipal	E

A partir de la tabla 3.4, se procederá a hacer la tabla de enfrentamiento 3.5, en la cual se considerará como puntuación al factor más importante 1 y al de menor importancia 0, esto con el fin de obtener el peso correspondiente a cada factor.

Tabla 3.5*Tabla de Enfrentamiento de factores micro*

Factor	A	B	C	D	E	Total	Peso
A		1	0	1	1	3	0,33
B	1		1	1	1	4	0,44
C	1	1		1	1	4	0,44
D	0	0	1		1	2	0,22
E	1	1	0	0		2	0,22
						15	1,00

En base a lo obtenido en la tabla 3.5, se trabajará con el peso obtenido por cada factor de microlocalización, este peso será aplicado para el método de Ranking de Factores considerando las zonas de posible ubicación de la planta. Asimismo, resulta necesario mencionar que para este método se dará como calificación del 1 al 3, siendo 3 bueno, 2 regular y 1 malo.

Tabla 3.6*Método Ranking de Factores para microlocalización*

Factor	Peso	Huachipa		Lurín		Chilca	
		Puntaje	Total	Puntaje	Total	Puntaje	Total
A	0,33	1	0,33	3	1,00	2	0,67
B	0,44	3	1,33	2	0,89	1	0,44
C	0,44	2	0,89	3	1,33	1	0,44
D	0,22	2	0,44	3	0,67	1	0,22
E	0,22	2	0,44	2	0,44	1	0,22
			3,44		4,33		2,00

De la tabla 3.6, se puede observar que la zona industrial de Lurín es la más adecuada para la ubicación de la planta de producción, ya que es la que cumple con los requisitos de cercanía a los mercados al ubicarse en la ciudad de Lima. Asimismo, resulta importante resaltar su fácil acceso hacia la autopista de la Panamericana Sur, la cual es una vía rápida de acceso. Por otro lado, esta ubicación cuenta con un sistema de agua potable y alcantarillado. Asimismo, con respecto al precio de terreno se tiene un precio de \$ 120 por m² en la zona. Del mismo modo, se sabe que la oferta de terrenos es de 8 millones de m² con una disponibilidad de terrenos para la venta de 1,2 millones de m².



CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

En el presente capítulo, se procederá a detallar el tamaño de planta en función a la relación con el mercado, los recursos productivos, la tecnología, y el punto de equilibrio.

4.1 Relación tamaño-mercado

En el capítulo II se hace mención a la participación de mercado y el crecimiento promedio que tendrá el producto, es así que la demanda máxima estimada para el proyecto es 255 857 cajas que equivalen aproximadamente a 12 792 827 unidades de bolsas biodegradables con cierre hermético.

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

Los recursos serán importados, por lo que la relación no representa un limitante para el tamaño de planta, pues el ácido poliláctico está en la etapa del boom que nos conviene al tener mayores ofertantes. Sin embargo, la competencia en la oferta de esta ha hecho que se busquen formas de reducir el precio, por lo que al mismo tiempo reducen las propiedades de este biopolímero. Finalmente, se detallan los kilogramos requeridos de los recursos para atender la máxima demanda anual.

Tabla 4.1

Requerimiento de recursos

Año	Demanda del proyecto (cajas)	PLA (kg)	Cierre hermético (kg)	Cajas (unidades)	Tinta (kg)
2026	255 856,54	54 408,62	25 844,09	261 051,46	1 610,68

4.3 Relación tamaño-tecnología

La capacidad instalada es explicada a detalle en el capítulo 5, del cual se puede determinar el cuello de botella se encuentra en la máquina extrusora que cumple con las operaciones de extrusión-soplado, presionado, prensado, cortado y enrollado. Por ello, se debe considerar que la capacidad de procesamiento es de 45 kg/h, se trabaja 4 992 horas anuales, un factor de utilización y eficiencia de 87,5% y 95% respectivamente. Es así como se puede afirmar que la tecnología es un limitante, pues la capacidad de producción es de 280 994 kg y la demanda máxima anual es de 81 874 kg.

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

En este punto evitaremos las pérdidas al igualar los ingresos a los costos; es decir, se conoce la cantidad mínima de cajas a vender. Se requiere de los costos fijos, el precio de venta unitario y el costo variable unitario del proyecto; sin embargo, los cálculos se harán con datos aproximados, pues estos podrían variar con el tiempo.

Tabla 4.2

Factores costo unitario

Material	Costo Unitario (S/)	U.M.	Costo (S/)
Ácido Poliláctico	11,83	kg	210 969
Cierres	18,00	kg	152 514
Empaque	55,00	millar	47 072
Tinta	23,00	kg	12 145
Cajas	2,80	unidad	239 641
			662 343

Tabla 4.3

Costos Fijos

Concepto	Monto (S/)
Energía eléctrica	52 781
Agua	146 964
Mantenimiento	1 500
Exámenes médicos	3 200
Monitoreo de Seguridad	1 200
Personal Administrativo	170 861
Costo Fijo Anual	376 506

Tabla 4.4

Punto de equilibrio

Factor	Monto
Precio unitario (S/)	14,90
Costo unitario (S/)	7,62
Costo Fijo Anual (S/)	1 016 248,75
Punto de equilibrio (cajas/año)	139 689,13

El punto de equilibrio hallado anteriormente fue hallado en base a la producción óptima; es decir, se toman las horas anuales. Por lo tanto, según el punto de equilibrio se tiene 139 690 cajas por año, lo cual indica que se debe vender por lo menos esa cantidad

para poder visualizar ganancias en el proyecto, de lo contrario, se entraría en un estado de pérdidas.

4.5 Selección del tamaño de planta

Para la determinar el tamaño de planta, se considerará los factores analizados en los puntos anteriores:

Tabla 4.5

Tamaño de planta

Factor	Producción anual (und/año)
Tamaño - Mercado	255 857
Tamaño - Recursos	No limitante
Tamaño - Tecnología	No limitante
Tamaño – Pto. Equilibrio	139 690

A partir del análisis, el tamaño de planta deberá tomar en cuenta la capacidad para producir 255 857 cajas, ya que los recursos productivos y la tecnología no son limitantes y el punto de equilibrio es menor a este.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

A continuación, se establecerá la definición técnica del producto basado en las especificaciones técnicas, composición y diseño del producto que son cajas de 50 unidades de bolsas con cierre hermético.

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

El presente proyecto se enfocará en la fabricación de bolsas herméticas elaboradas a partir del biopolímero ácido poliláctico, como técnicamente se llama PLA, el cual será ofrecido al mercado en presentaciones de cajas de 50 unidades.

a) Especificaciones técnicas del producto

En primer lugar, estas bolsas tienen como materia prima los gránulos de PLA, los cuales destacan su característica de biodegradabilidad, sin la generación de impactos al medio ambiente frente a su degradación con el paso del tiempo. Del mismo modo, estas contarán con un cierre hermético, el cual le da la diferenciación en cuanto a ser una bolsa conservadora para mantener, transportar y conservar alimentos. A continuación, se detallará la ficha técnica del producto.

Figura 5.1

Bolsa con cierre hermético



Nota. De *Bolsa Cierre Hermético 15 X 20 Bolsas Tipo Ziploc X 100*, por Compramais.net, 2018 (<https://www.compramais.net/ar/producto/768692629/bolsa-cierre-hermetico-15-x-20-bolsas-tipo-ziploc-x-100>)

Tabla 5.1

Ficha técnica de las cajas de “PLAbags”

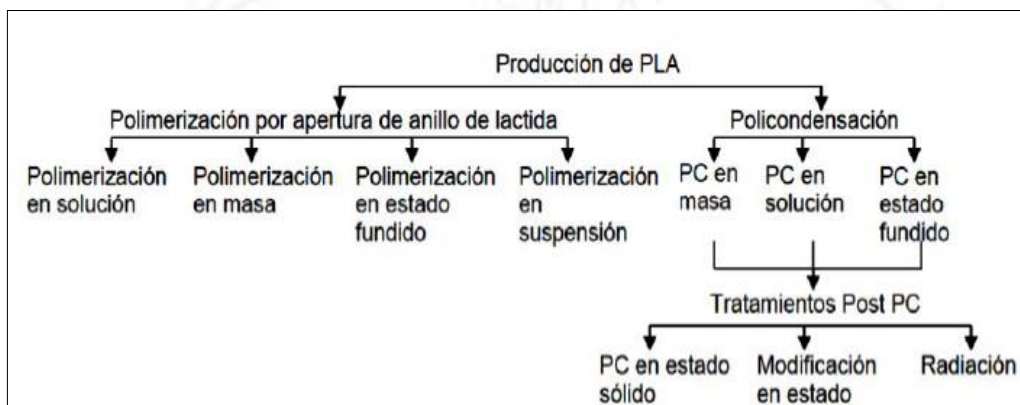
Producto:	Bolsas con cierre hermético a partir del biopolímero ácido poliláctico (PLA)
Marca:	“PLAbags”
Tipo de producto:	Bolsa conservadora de alimentos
Presentación del producto:	Cajas de 50 unidades
Dimensiones:	16,5 x 14,9 cm
Tipo de cierre:	Cierre hermético
Características:	Fabricada con gránulos del biopolímero PLA Apto para el contacto directo con alimentos Reutilizable Biodegradable
Envase:	Cajas de cartón ecológico de 20 x 10 x 7 cm
Usos y aplicaciones:	Las cajas contienen bolsas herméticas, las cuales tienen como facilidad el cierre que permite abrirlas y cerrarlas, introducir cualquier tipo de objeto, retirarlo, guardarlo, transportarlo y conservarlo. Son empleadas en los hogares para estar en contacto directo con alimentos, en este caso, frutas, sándwiches, snacks, entre otros. Sacar el aire dentro de la bolsa antes de cerrarla, para así conservar mejor los alimentos.
Precauciones:	No apto para uso en hornos microondas Mantener bolsas fuera del alcance de niños

b) Composición del Ácido Poliláctico

El ácido poliláctico es un biopolímero biodegradable y termoplástico que se puede obtener a partir de la polimerización por apertura de anillo de lactida o por policondensación de fuentes renovables como almidón y azúcar, en su mayoría provenientes de tubérculos residuales (Amado Siles, 2014).

Figura 5.2

Métodos para la producción de PLA



Este biopolímero es claro, brillante, resistente a la humedad y grasa, permanente e inodoro, muy parecido al poliestireno. Asimismo, el PLA cuenta con propiedades similares al polietileno tereftalato como su fuerza extensible, elasticidad, barrera de sabor y olor (Amado Siles, 2014).

Figura 5.3

Gránulos de Ácido Poliláctico



Nota. De *Síntesis, propiedades y aplicación del ácido poliláctico a partir del almidón de la papa*, por A. Amadeo Siles, 2014 (<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2885>)

Resulta importante tomar en cuenta las diversas propiedades físicas y mecánicas con las que el PLA cuenta para su desempeño como materia prima de bolsas conservadoras. Dentro de las propiedades a analizar, se resaltan la cristalinidad, densidad, resistencia a la rotura, fuerza de tensión y la elongación a rotura. A continuación, se detallarán las propiedades del PLA.

Tabla 5.2

Propiedades del Ácido Poliláctico (PLA)

Propiedades físicas y químicas	Ácido Poliláctico
Cristalinidad (%)	15 - 74
Viscosidad (dL/g)	0,61 - 8,2
Densidad (g/cm ³)	1,25
Resistencia a la rotura (MPa)	59 - 60
Fuerza de Tensión (MPa)	40 - 60
Resistencia a la tracción (MPa)	48 - 53
Módulo de Tensión (GPa)	3 - 4
MFR (g/10 min)	2 - 10
Elongación a rotura (%)	30 - 240
Alarg. Rotura (%)	3 - 6
T° fundido (°C)	150 - 195
Tg (°C)	40 - 70
Tm (°C)	130 - 180

Nota. De *Síntesis, propiedades y aplicación del ácido poliláctico a partir del almidón de la papa*, por A. Amadeo Siles, 2014 (<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2885>)

c) Diseño del Producto

La subsistencia de la compañía se ve influenciada por el diseño del producto, el cual es de vital importancia, ya que representa la imagen de la compañía, es decir, lo que la empresa quiere demostrar a los consumidores del producto, así como, esto es lo primero que ven los consumidores al adquirir el producto. En este caso, se busca transmitir el compromiso de la empresa con el medio ambiente.

El empaque para las bolsas con cierre hermético será una caja rectangular de cartón reciclable ecológico de color marrón claro, el cual destaca por ser biodegradable, menor peso, uso aséptico, y sin impacto al medio ambiente (Ecológico Sostenible, s.f.). Como se puede observar en la figura 5.4, la caja tendrá como dimensiones de 20 x 10 x 7 cm de largo, ancho y altura, respectivamente. Del mismo modo, a lo largo del empaque se contará con el logo y colores representativos de la marca, así como, información referencial al contenido y medidas de las bolsas herméticas del interior. Asimismo, en las caras laterales de la caja se especificarán la fecha de producción, y las precauciones para el uso y almacenamiento del producto.

Figura 5.4

Plano y vista isométrica del empaque

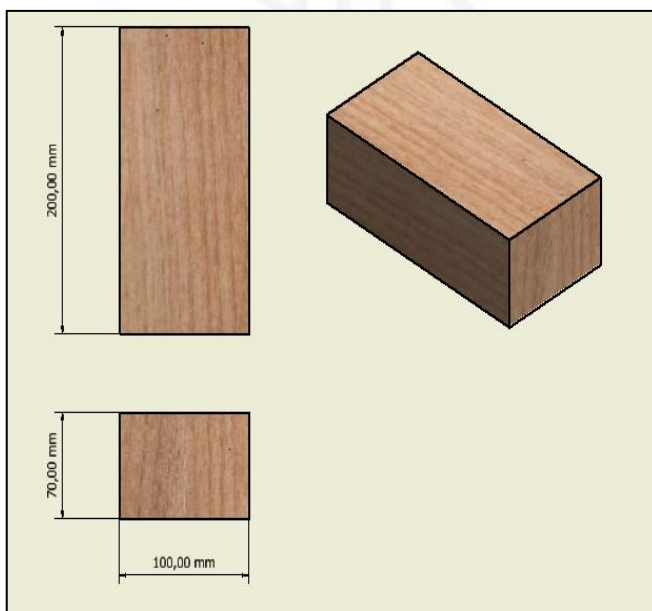


Figura 5.5

Empaque abierto



Figura 5.6

Diseño del empaque



5.1.2 Marco regulatorio para el producto

En toda nación siempre existen lineamientos a seguir para la continuidad de esta, es ahí donde se generan los marcos regulatorios para diversos productos, los cuales deben ser tomados en cuenta por las empresas antes de iniciarse en cualquier actividad económica.

Con respecto al marco regulatorio para el producto, se tomará en cuenta el marco correspondiente a los empaques y envases en general, en este caso, la Ley N° 30884. Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables. Esta ley tiene como objetivo establecer un marco regulatorio sobre el plástico para alimentos y bebidas de consumo humano en territorio nacional. Asimismo, esta busca contribuir con

la reducción del consumo de plásticos de un solo uso, basura y otros contaminantes. A continuación, se detallarán los puntos más importantes a considerar de la ley.

- La reducción progresiva de bienes de poliestireno expandido y bolsas de base polimérica.
- El Ministerio del Ambiente frente al consumo y producción de productos derivados de polímeros aplicando educación, sensibilización y promoción.
- La educación ciudadana frente al compromiso ambiental.
- La participación de los actores de la cadena de valor, como fabricantes, importadores y distribuidores, de los productos plásticos en campañas de difusión y concientización a la población.
- La obligación del uso de material reciclado para la fabricación de empaques.
- El aseguramiento de la biodegradabilidad a través de laboratorios acreditados.
- El impuesto al consumo de bolsas de plásticos bajo la condición de cargar o llevar bienes enajenados por establecimientos comerciales o de servicios que contribuyen con el IGV. Mediante la aplicación de este, también, se busca desincentivar el uso de las bolsas plásticas y contribuir a la preservación del medio ambiente a través de la reutilización de las bolsas.

Del mismo modo, este marco legal es apoyado por el Decreto Supremo N° 011-2010 - MINAM - Medidas de Ecoeficiencia para el Sector Público. En este decreto se menciona las medidas necesarias para adoptar patrones de producción y consumo sostenibles dentro de la ciudadanía, a través del uso obligatorio de productos con cierto porcentaje de materiales reciclados y biodegradables

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

A continuación, se procederá con el detallado de las tecnologías existentes para el conjunto de procesos que se requieren para la fabricación del producto.

Pesado

Con respecto al proceso de pesado, la principal alternativa es el empleo de balanzas digitales, de esta manera será posible la dosificación correcta de las cantidades para el proceso productivo, esto con el fin de mantener la eficiencia y cumplir con las especificaciones técnicas correspondientes a las propiedades físicas y mecánicas del producto final.

Extruido

Dentro del proceso de producción, este es el proceso principal, ya que es el que mejor desempeño frente a la creación de secciones tipo transversales complejas con buen acabado superficial, asimismo, trabaja de manera continua con materiales que pueden ser delicados y quebradizos. (Reynoso, 2018) A continuación, se detallarán las diversas formas de extrusión consideradas para la fabricación del producto:

- **Extrusión de tubo y perfil**

La consideración de este método es gracias a su bajo costo, sin embargo, este proceso requiere la instalación de un calibrador para asegurar las dimensiones correspondientes al producto. A partir de este proceso, se obtienen tuberías para agua e instalaciones eléctricas (Tecnología de los Plásticos, 2012).

- **Extrusión de lámina y película plana**

Este proceso se emplea para obtener láminas o películas que son gruesas como para elaborarlas por soplado. Asimismo, este método se emplea para obtener láminas para termoformado y láminas con diversos espesores. Se caracteriza por la alta productividad, eficiencia en el control de la temperatura, de las longitudes y propiedades del producto (Tecnología de los Plásticos, 2012).

- **Extrusión de Película Soplada**

Con el uso de este método se emplean dados especiales, en este caso, se considera el uso de dados anulares, los cuales emplean el polímero fundido como alimentación para la sección transversal. Este método permite manejar el espesor de la película con relación al soplado al maniobrar la velocidad correspondiente a la de los rodillos y al extrusor, así como la presión al interior del tubo de soplado. A partir de este método se obtienen bolsas para compras y láminas continuas (Reynoso, 2018).

- **Co- Extrusión**

Con el fin de obtener láminas en varias capas, la coextrusión optimiza las propiedades físicas y mecánicas para los productos, a partir de la alimentación de dos extrusores que alimentan, en conjunto, un dado que une las capas extruidas. Este método tiene como dificultad la unión de las capas, requiriendo el uso de capas adhesivas intermedias, de no ser así, la estructura tiende a separarse (Reynoso, 2018).

Presionado

En este proceso se forman las láminas de plástico, a partir la aplicación de presión ente dos placas de metal enfriado sobre la burbuja generada por la extrusora.

Prensado de lámina

La lámina formada en el presionado debe pasar por un prensado para el alisamiento de arrugas e imperfecciones que pueden haberse generado en procesos anteriores. Para este proceso se emplearán rodillos, ya que a través del paso continuo se obtienen mejores resultados en cuanto a las correcciones superficiales (Córdova Ojeda, 2018).

Cortado de bordes

En cuanto a la tecnología para este proceso, se emplean cuchillas dispuestas en fajas transportadoras, las cuales cortan los tubos de las láminas obtenidas en el prensado.

Enrollado

La tecnología para este proceso es una máquina enrolladora de láminas de plástico, en este caso, se requiere tener las láminas en bobinas para la alimentación al siguiente proceso.

Impresión

Para la impresión en las bolsas se pueden emplear diversas técnicas de impresión, de las que mejor se adaptan a lo que se requiere, son las siguientes:

- **Offset**

Este es un método de impresión indirecta a partir de rollos, consiste en la transferencia de la imagen desde una superficie litográfica a través de una intermedia (Imprenta Online, 2019).

- **Litografía Offset Moderna**

Este nuevo método es uno de los más económicos gracias al empleo de planchas litográficas, se expone una plancha a un positivo o negativo de película haciendo que las imágenes queden impresas en la superficie (Imprenta Online, 2019).

- **Tipografía**

Esta técnica de impresión emplea presión a través de planchas y rodillos, los cuales se distribuyen en una superficie cilíndrica (Imagen Digital, 2013).

- **Impresión Flexográfica**

Esta es una de las tecnologías más económicas, ya que permite generar más impresiones con menor consumo de recursos. Resulta importante mencionar que este método emplea rodillos para la impresión, asimismo, es una impresión rotativa mediante rodillos giratorios (Imprenta Online, 2019).

Plegado y prensado

La tecnología por empelar para este proceso es una máquina de plegado, la cual se va a encargar de generar los rollos de plástico impreso por ambas caras a la salida del proceso

de impresión. En este proceso, se pliegan los bordes inferiores de los rodillos formando así la cara principal y el reverso.

Perforado

Este proceso se realiza con el fin de generar el espacio correspondiente para la aplicación de los cierres herméticos, en este caso, el perforado lo hace la misma máquina de plegado con un rodillo aserrado (utensilio adherido al final de este).

Calentado

Este proceso se toma en cuenta, ya que asegura la adhesión del cierre hermético a la bolsa. La tecnología existente para este proceso es la adaptación de placas calientes por debajo de las láminas de bolsas.

Sellado

La tecnología para este proceso es una prensa, adicionada a la línea de producción, que aplica un tope en los extremos del cierre hermético pegado, conservando las dimensiones de cada bolsa individual.

Cortado

Según la disposición de la línea de producción, la tecnología necesaria para este proceso es una cuchilla caliente separa las tiras en bolsas individuales mediante el corte de bordes y sellado de lados. Se cuentan con los siguientes tipos:

- **Selladoras Tipo Impulso**

Son máquinas que requieren de la aplicación del impulso de forma manual. Puede sellar dese 120 a 150 micras (Simag Industria Peru, 2019)

- **Selladoras de Calor constante**

Esta tecnología trabaja con un controlador de temperatura según espesor de la lámina, puede sellar bolsas de hasta 600 micras (Simag Industria Peru, 2019)

Agrupado

Los rodillos transportadores dispuestos a lo largo de la línea de producción son los encargados del agrupamiento de las bolsas en paquetes de 50 unidades.

Empaquetado

Para el empaquetado del producto, se dispone de los grupos de 50 unidades de bolsas dentro de las cajas individuales, las cuales ya se encuentran con el diseño y etiquetado correspondiente. La tecnología para este proceso es un empaquetado básico automático en el cual los paquetes sean introducidos en las cajas correspondientes, una vez terminado esto, sean cerradas.

5.2.1.2 Selección de la tecnología

Una vez mencionados todos los procesos y las posibles tecnologías a emplear, se procederá a realizar la selección de la tecnología que mejor se adapta al proceso del producto. En la tabla 5.3 se pueden observar las tecnologías definidas:

Tabla 5.3

Selección de la tecnología

Proceso	Tecnología	Descripción
Pesado	Balanza digital industrial	Se seleccionará una balanza digital industrial por la precisión en la medición de cantidades.
Extrusión	Extrusión-soplado	La extrusión-soplado es la que tiene mejor eficiencia en cuanto a la elaboración del tipo de bolsas del proyecto.
Presionado	Presión entre placas metálicas	Se emplean placas metálicas como medio de enfriamiento y para formación de las láminas.
Prensado	Prensa de rodillos	Se emplearán rodillos, ya que tienen un mejor desempeño frente a la corrección de imperfecciones.
Cortado de bordes	Cortado por cuchillas	Se selecciona el corte de los bordes con cuchillas adaptadas a la línea de producción.
Enrollado	Enrollado en bobinas	Se emplea enrollado en bobinas, ya que se requiere este tipo para la alimentación al siguiente proceso.
Impresión	Impresión Flexográfica	Se selecciona este tipo de impresión por su productividad y facilidad en la continuidad del proceso productivo.
Plegado y prensado	Plegado por presión	Emplear plegado por presión es la mejor manera para la unión de ambas caras de la bolsa, asegurando así la forma de estas.
Perforado	Rodillo aserrado	La tecnología para la ubicación simétrica de los cierres requiere de un perforado simple a través del rodillo aserrado.
Calentado	Placas calientes	El empleo de calor para la adhesión del cierre es necesario para asegurar el cierre hermético y su funcionamiento.

(Continúa)

(Continuación)

Proceso	Tecnología	Descripción
Sellado	Prensa mecánica	La prensa mecánica da la facilidad de generar topes cada cierta distancia de las láminas formadas.
Cortado	Corte y sellado a calor constante	El método más eficiente es la aplicación de calor constante durante el corte y sellado de las bolsas.
Agrupado	Agrupamiento en bloques	Se opta por agrupar en bloques para hacer más eficiente el proceso de empaquetado.
Empaquetado	Empaquetado individual	Se selecciona un empaquetado manual para la continuidad del proceso.

5.2.2 Proceso de producción

En la siguiente sección se detallará el proceso de producción correspondiente para la elaboración de las bolsas con cierre hermético a partir del biopolímero ácido poliláctico.

5.2.2.1 Descripción del proceso

El proceso productivo inicia con la recepción de la materia prima (gránulos de PLA), la cual es entregada en sacos de 25 kg. Se inicia pesando la cantidad requerida para la alimentación de la extrusora, en este caso se debe considerar cantidades en cuanto a los requerimientos de producción. Seguido a esto, la cantidad pesada se lleva a la extrusora por soplado, en donde se funde el biopolímero y se forman las películas del biopolímero.

Para el proceso de extrusión-soplado se controla la temperatura con agua por 50°C debajo de la temperatura de fusión del PLA. Seguido a esto, la película es presionada entre placas metálicas enfriadas para así transformarla en una lámina de plástico continua. La lámina pasa hacia una prensa de rodillos, en donde se mejoran imperfecciones superficiales de la lámina, en cuanto a arrugas que pudieron surgir en la extrusión-soplado. Luego, se procede a cortar los bordes de la lámina y su posterior enrollado formando rollos de lámina.

En la siguiente área, se procede con la impresión flexográfica en las áreas correspondientes a la cara principal y al reverso, formando así una tira continua de bolsas impresas, la cual seguirá con el proceso de plegado de ambas caras de la bolsa. Seguido a esto, se aplica presión a través de rodillos para formar el borde inferior de las bolsas herméticas. A continuación, se procede con la perforación, la cual consiste en el trazo de una línea perforada en el borde inferior de la bolsa. Luego, ingresa al proceso la alimentación de la tira continua del cierre hermético, el cual es adherido entre ambas

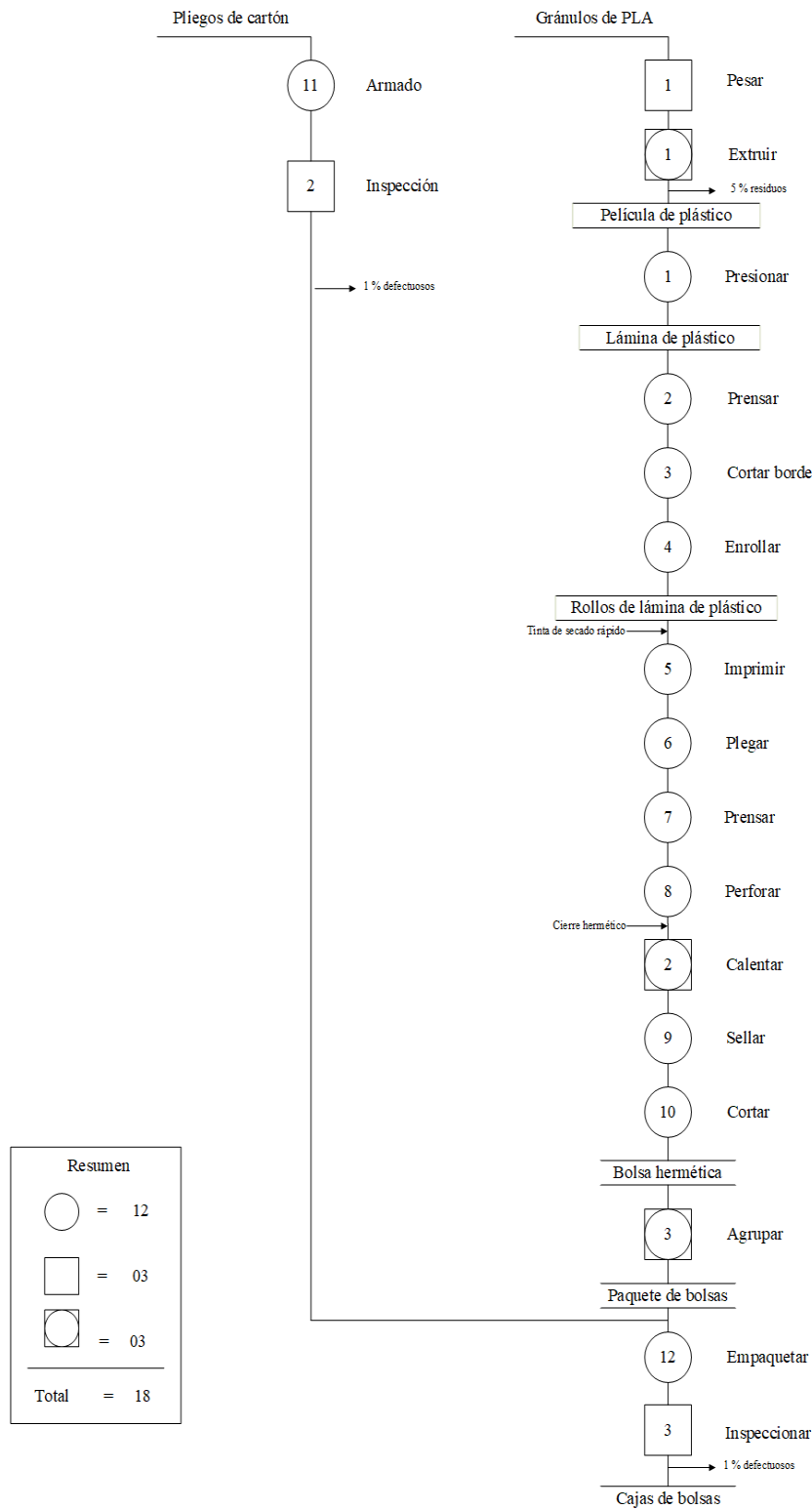
capas de la bolsa a través del calentamiento de placas dispuestas debajo de estas. A medida que la tira sale del calentamiento, se emplea una prensa que aplica topes en los extremos del cierre de la bolsa para evitar que estas se abran completamente durante el proceso. Después del sellado, se procede a cortar en caliente la tira en bolsas herméticas individuales separando los bordes del plástico y sellando los lados. A partir de las bolsas individuales, se procede a agrupar las bolsas herméticas en conjuntos de 50 unidades y en paralelo se realiza una inspección del producto terminado. Finalmente se procede a empaquetar e inspeccionar las cajas de producto terminado.



5.2.2.2 Diagrama de proceso: DOP

Figura 5.7

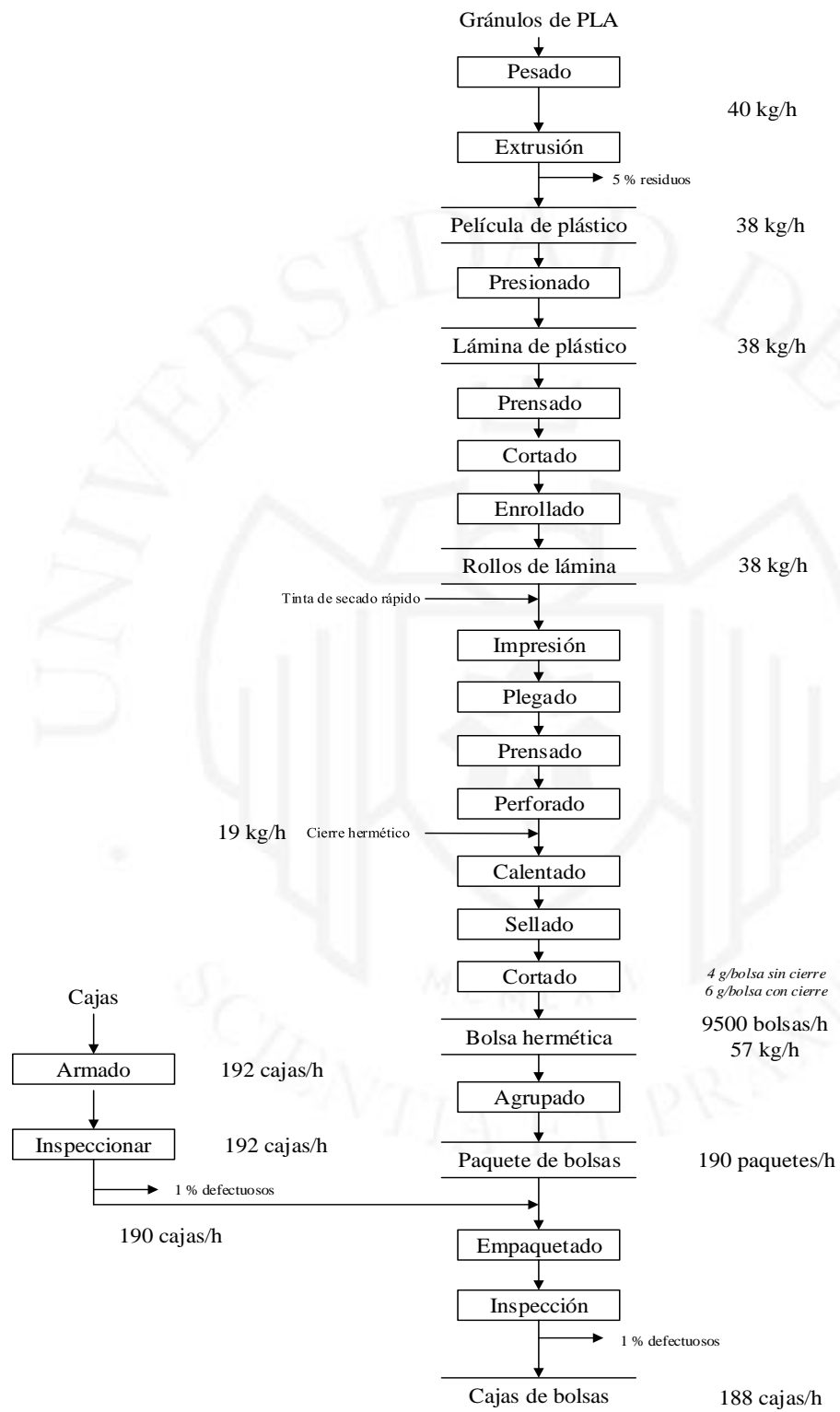
Diagrama de operaciones del proceso



5.2.2.3 Balance de materia

Figura 5.8

Balance de materia



5.3 Características de las instalaciones y equipos

A partir de la descripción del proceso productivo, es posible mencionar las características en relación con las instalaciones y equipos.

5.3.1.1 Selección de la maquinaria y equipos

Según los requerimientos de producción, existen maquinarias que se encargan de la ejecución en línea de procesos consecutivos, por lo cual en la tabla 5.4 se puede observar las máquinas que serán dispuestas por conjunto de procesos.

Tabla 5.4

Selección de la maquinaria y equipos

Proceso/Operación	Maquinaria y equipos
Pesado	Balanza Digital Industrial 100 kg WJ WA-L
Extrusión-soplado	
Presionado	Máquina Extrusora
Prensado	Soplado de Película
Cortado	Queensense QS-MN45
Enrollado	
Impresión	Impresora Flexográfica JINGDIAN RUIHUA GYT-4100
Plegado	
Prensado	
Perforado	Máquina para formado de bolsas
Calentado	RUIJI PACKING MACHINERY RFQZ-600
Sellado	
Cortado	

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Como se mencionó en la sección 5.3.1, a continuación, se procederá a detallar las especificaciones generales y técnicas de la maquinaria seleccionada para el proceso de producción.

Tabla 5.5*Balanza Digital Industrial*

Balanza Digital Industrial	
Marca: WJ	Modelo: WA-L
Capacidad: 0-100 kg	Precio: USD 100
Dimensiones:	
- Largo: 500 mm	
- Ancho: 400 mm	
- Altura: 940 mm	
Características:	
- Balanza electrónica de alta precisión	
- Unidades: g, kg, oz, ct, lb, GN	
- Conteo, último recuerdo, %, tara de rango completo, protección contra sobrecarga, seguimiento cero, indicador de batería baja.	
- Pantalla LCD	
- Potencia: 5 Watts	
Requerimientos:	
- Energía: 100-240V/50-60HZ	



Nota. De Máquinas y Equipos. por Alibaba, 2019 (<https://www.alibaba.com>)

Tabla 5.6*Máquina Extrusora por Soplado de Película*

Máquina Extrusora por Soplado de Película	
Marca: QUEENSENSE	Modelo: QS-MN45
Capacidad: 40-50 kg/h	Precio: USD 12 000
Dimensiones:	
- Largo: 2,30 m	
- Ancho: 1,80 m	
- Altura: 3,80 m	
Características:	
- Ancho de película: 100-500 mm	
- Diámetro de tornillo: 45 mm	
- Potencia de Motor: 15 kWh	
- Potencia de Soplador: 2.2 kWh	
- Material: Acero	
Requerimientos:	
- Energía: Trifásico 220V/380V 50HZ	
- Espesor de la película: 0.008-0.1 mm	



Nota. De Máquinas y Equipos. por Alibaba, 2019 (<https://www.alibaba.com>)

Tabla 5.7*Impresora Flexográfica*

Impresora Flexográfica	
Marca: JINGDIAN RUIHUA	Modelo: GYT-41000
Dimensiones:	Precio: USD 25 500
<ul style="list-style-type: none"> - Largo: 4,20 m - Ancho: 1,80 m - Altura: 2,40 m 	
Características:	
<ul style="list-style-type: none"> - Máquina de impresión de rollo a rollo <ul style="list-style-type: none"> - Rodillo de cerámica - Velocidad máxima mecánica: 80 m/min - Velocidad máxima de impresión: 70 m/min - Placa de impresión: prensa hidráulica de control <ul style="list-style-type: none"> - Colores de impresión: 4 - Longitud de impresión: 191-1000 mm - Máximo ancho de rollo: 1000 mm - Máximo ancho de impresión: 960 mm <ul style="list-style-type: none"> - Potencia: 15 kWh 	
Requerimientos:	
<ul style="list-style-type: none"> - Energía: Trifásico 220V/380V 50HZ - Espesor de la película: 0.008-0.1 mm 	

Nota. De Máquinas y Equipos, por Alibaba, 2019 (<https://www.alibaba.com>)

Tabla 5.8*Máquina para formado de bolsas*

Máquina para formado de bolsas	
Marca: RUIJI PACKING MACHINERY	Modelo: RFQZ-600
Dimensiones:	Precio: USD 5 800
<ul style="list-style-type: none"> - Largo: 3,50 m - Ancho: 1,10 m - Altura: 1,30 m 	
Características:	
<ul style="list-style-type: none"> - Longitud del producto final: 60-580 mm - Anchura del producto final: 50-600 mm <ul style="list-style-type: none"> - Velocidad: 100 m/min - Potencia: 4 kWh 	
Requerimientos:	
<ul style="list-style-type: none"> - Energía: Trifásico 220V/380V 50HZ 	

Nota. De Manufacturing & Processing Machinery, por Made in China, 2019 (<https://www.made-in-china.com/>)

Tabla 5.9

Intercambiador de calor de placa

Intercambiador de calor de placa Agua-Agua	
Marca: ALFA LAVAL	Modelo: M15EFG
Dimensiones:	Precio: USD 300
<ul style="list-style-type: none">- Largo: 204,8 mm- Ancho: 191 mm- Altura: 616 mm- Peso: 25,3 kg	
Características:	
<ul style="list-style-type: none">- Flujo paralelo- Intercambiador compacto- Fácil de instalar- Autolimpieza	
<ul style="list-style-type: none">- No requiere mantenimiento constante- Sometido a pruebas de presión y estanqueidad- Potencia mínima: 175 Wh- Potencia máxima: 756 Wh- Máxima Temperatura: 60 °C- Máximo Caudal: 80 l/min	
Requerimientos:	
<ul style="list-style-type: none">- Energía: Trifásico 220V/380V 50HZ	

Nota. De *Productos*, por Cesehsa Soluciones, 2019 (<http://cesehsa.com.mx/cesehsa/>)

5.4 Capacidad instalada

En la siguiente sección se procederá a detallar el número de máquinas y operarios requeridos por las etapas de producción, con una disponibilidad anual de 4 992 horas considerando que se trabajan 2 turnos por día, 6 días por semana y 52 semanas al año.

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para los cálculos correspondientes a las maquinarias especificadas en la sección 5.3, se considerará la utilización como 87,50%, eficiencia de 95% constante para todas las maquinarias y 100% para operarios.

Tabla 5.10*Número de maquinarias por etapa*

Número de maquinarias por etapa										
Etapa	Máquina	Cantidad a procesar (kg/año)	Unidad	Velocidad	T. Std	Unidad del T. Std	Horas anuales	Factor de Utilización (%)	Factor de Eficiencia (%)	N° Máquina
Extrusión Presionado Prensado Cortado Enrollado	Máquina Extrusora por Soplado de Película	54 409	kg	45 kg/h	0,02222	h/kg	4 992	87,50%	95%	1
Impresión	Impresora Flexográfica	2 196 748	m	4 200 m/h	0,00024	h/m	4 992	87,50%	95%	1
Plegado Prensado Perforado Calentado Sellado Cortado	Máquina para formado de bolsas	2 196 748	m	6 000 m/h	0,00017	h/m	4 992	87,50%	95%	1

Tabla 5.11*Número de operarios por etapa*

Número de operarios por etapa								
Etapa	Cantidad a procesar	Unidad a procesar	T. Std	Unidad del T. Std	Horas anuales	Factor de Utilización (%)	Factor de Eficiencia (%)	N° Operarios
Pesado	1 360	sacos	0,13333	h/saco	4992	87,50	85	1
Agrupado	12 922 047	bolsas	0,00042	h/bolsa	4992	87,50	85	2
Inspección	258 441	cajas	0,02222	h/caja	4992	87,50	85	2
Empaquetado	258 441	cajas	0,00833	h/caja	4992	87,50	85	1
Inspección	261 051	cajas	0,00556	h/caja	4992	87,50	85	1

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

A partir de la información recopilada de las tablas 5.10 y 5.11, es posible organizar la tabla 5.12 para obtener la capacidad instalada, teniendo en cuenta las entradas, salidas y capacidad de procesamiento de las maquinarias, así como las horas anuales, factor de utilización y eficiencia. Asimismo, para la aplicación del factor de conversión se considera que la salida final de todo el proceso es de 280 994 kg de producto terminado.

Tabla 5.12

Capacidad Instalada

Etapa	Cantidad entrante	Unidad de medida	Cap. de procesamiento (kg/h)	N° Máquinas u operarios	Horas anuales	Factor de Utilización (%)	Factor de Eficiencia (%)	Capacidad de procesamiento (kg)	Factor de Conversión	Capacidad de producción (kg)
Pesado	54 409	kg	300,00	1	4 992	87,50	85	1 113 840	1,50	1 676 106
Extrusión Presionado Prensado Cortado Enrollado	54 409	kg	45,00	1	4 992	87,50	95	186 732	1,50	280 994
Impresión	51 688	kg	98,82	1	4 992	87,50	95	410 078	1,58	649 564
Plegado Prensado Perforado Calentado Sellado Cortado	51 688	kg	141,18	1	4 992	87,50	95	585 826	1,58	927 948
Agrupado	77 532	kg	21,60	2	4 992	87,50	85	160 393	1,06	169 375
Empaquetado	82 701	kg	57,60	1	4 992	87,50	85	213 857	0,99	211 719
Inspección	82 701	kg	38,40	2	4 992	87,50	85	285 143	0,99	282 292

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

5.5.1 Calidad de la materia prima

Para el proceso productivo, se requiere adoptar la materia prima en gránulos o pellets como mayormente se conoce en el mercado. Para la aplicación de este proyecto, se requiere que el ácido poliláctico sea importado en gránulos, ya que en el Perú no se cuentan con fabricantes a gran escala. Asimismo, es necesario asegurarse de que las cajas estén completamente selladas a la hora de la recepción de la materia prima.

Como se ha ido mencionando, el ácido poliláctico debe cumplir con ciertas propiedades para que pueda ser empleado en la producción de las bolsas herméticas, por lo cual se requiere que los gránulos cumplan con las propiedades de la tabla 5.2, enfatizando la cristalinidad, densidad, resistencia a la rotura y la temperatura de fusión.

a) Propiedades físicas

- **Cristalinidad:** Influye en la determinación de la resistencia mecánica del biopolímero considerando la dureza, densidad, transparencia y difusión. En este caso, se tomará una muestra de cada lote de gránulos de ácido poliláctico para aplicar la técnica de difracción de rayos X. La muestra seleccionada debe encontrarse dentro de los valores de 15-74 % para poder ser aceptado, de lo contrario será rechazado (Aristegui Maquinaria, 2016).
- **Densidad:** Indica la relación de la masa con respecto al volumen del sólido. Resulta necesario emplear métodos de medición de peso y volumen a través de la toma de una muestra del lote. En este caso, de la evaluación, se debe obtener un valor de 1,25 g/cm³ con un error de ± 5 g/cm³ (Cabrera Medina, 2015).
- **Resistencia a la rotura:** Esta propiedad mide fuerza requerida para romper la película creada a partir del biopolímero. En este caso, se medirá esta a través de un ensayo de tracción, de cada lote producido, se tomará una muestra representativa para aplicarle el ensayo. Los valores deseados para esta medición se deben encontrar dentro de los 59-60 MPa de lo contrario, se debe evaluar las causas de las medidas fuera de rango (Instron, s.f.).

b) Propiedades químicas

- **Temperatura de fusión:** Indica la temperatura a la cual el granulo pasa de un estado sólido a líquido. En este caso, se tomará una muestra del lote, la cual será expuesta a altas temperaturas para determinar a qué temperatura pasa al estado sólido. La muestra debe encontrarse entre los 150-195°C, de lo contrario, esto puede indicar la presencia de impurezas en el gránulo, por lo cual sería rechazado el lote.
- **Temperatura de transición vítrea (Tg):** Indica la versatilidad del biopolímero para poder ser soldado por diferentes métodos. En este caso, la temperatura debe encontrarse dentro del rango de 40-70°C para poder ser aceptado el lote (Arístegui Maquinaria, 2016).

5.5.2 Calidad del proceso

En el proceso de producción se dan las verificaciones e inspecciones en procesos clave como la extrusión-soplado, calentado, agrupación y después del empaquetado. En este caso, la primera revisión de la calidad se da a la salida de la etapa de extrusión-soplado, en donde se verifica que se cumplan los requerimientos de presión y temperatura para la fundición de los gránulos, siendo esta última entre los 150 y 165 °C. Asimismo, en la etapa de calentamiento para la adhesión del cierre hermético, se debe controlar una temperatura de 60°C.

Paralelamente al proceso productivo, se debe tener en cuenta la inspección de las cajas en donde se van a comercializar las bolsas herméticas, como las cajas son lo primero que verá el cliente, estas deben encontrarse en buen estado y armadas correctamente.

Por último, se cuenta con la etapa de inspección, en donde se verifican y se hacen las pruebas correspondientes para asegurar las propiedades físicas y mecánicas de la bolsa, asegurándose de que se ubiquen dentro de los parámetros especificados en la tabla de “Propiedades del Ácido Poliláctico (PLA)”. En esta etapa, se verifica la resistencia a la rotura, fuerza de tensión, resistencia a la tracción, módulo de tensión y la elongación.

5.5.3 Calidad del producto terminado

Como ya se había estado mencionando, en cuanto a las características del producto terminado, las bolsas por unidad deben respetar ciertas características y cumplir con requisitos para asegurar su calidad. Por ello, a continuación, se detallan las propiedades físicas y químicas con las que debe cumplir el producto terminado.

Tabla 5.13

Propiedades del producto terminado

Físicas	Químicas
<ul style="list-style-type: none">• Color transparente• Textura lisa y uniforme• Cierre hermético• Impermeable• Inodoro• Inocuo• Dimensiones de 16,5 x 14,9 cm	<ul style="list-style-type: none">• Composición con un mínimo de 45% PLA• Resistencia a la rotura (59-60 MPa)• Fuerza de Tensión (40-60 MPa)• Elongación a rotura (30-240 %)• pH neutro (5,5-8,5)• Densidad aparente 0,26-0,65 g/cm³

Nota. De *Síntesis, propiedades y aplicación del ácido poliláctico a partir del almidón de la papa*, por A. Amadeo Siles, 2014, Universidad de Lima (<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2885>)

Asimismo, resulta importante mencionar que parte de la calidad del producto es el empaquetado de este, por lo cual, se debe tomar en cuenta un proceso de inspección visual del empaque del producto terminado.

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

Este proyecto fue iniciado con el propósito de mitigar el impacto ambiental de las bolsas tradicionales; es decir, las elaboradas a partir de los derivados del petróleo. Es así que se promueve el uso de un biopolímero como es el PLA debido a su degradación; además, se busca prevenir y eliminar los diferentes impactos generados como consecuencia de la generación de residuos y efluentes en el proceso de producción. De esta forma, se llega a identificar el impacto de cada proceso para tomar las medidas necesarias como se muestra a continuación.

Tabla 5.14

Impacto Ambiental por etapa

Entrada	Etapa	Salida	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas de Prevención o Mitigación
PLA Energía PLA	Pesado	-	-	-	-
Agua caliente Energía PLA Extruido PLA Presionado	Extrusión-soplado	Vapor de agua Ruido	Generación de vapor de agua y ruido	Contaminación acústica	Mascarilla Ventiladores Orejera
PLA Presado	Presionado	Ruido	Generación de ruido	Contaminación acústica	Orejera
PLA Presado	Presado	Ruido	Generación de ruido	Contaminación acústica	Orejera
PLA Presado	Cortado	Bordes de lámina de PLA	Generación de residuos sólidos	Dentro de los valores permisibles	Gestión integral de residuos sólidos
PLA Cortado Rollo de PLA	Enrollado	Ruido	Generación de ruido	Contaminación acústica	Orejera
Tinta de secado rápido Energía	Impresión	Ruido	Generación de ruido	Contaminación acústica	Orejera
Rollo impreso de PLA	Plegado	Ruido	Generación de ruido	Contaminación acústica	Orejera
Rollo plegado de PLA	Presado	Ruido	Generación de ruido	Contaminación acústica	Orejera
Rollo presado Energía	Perforado	Ruido	Generación de ruido	Contaminación acústica	Orejera
Rollo perforado Cierre hermético Energía	Calentado	Vapor de agua Virutas de cierre	Generación de residuos sólidos y vapor de agua	Dentro de los valores permisibles	Mascarilla Gestión integral de residuos sólidos
Rollo de PLA con cierre	Sellado	Ruido	Generación de ruido	Contaminación acústica	Orejera
Rollo sellado de PLA	Cortado	-	-	-	-
Bolsas de PLA	Agrupado	-	-	-	-
Cajas	Armado	-	-	-	-
Cajas	Inspección de cajas	Cajas defectuosas	Generación de residuos sólidos	Dentro de los valores permisibles	Gestión integral de residuos
Bolsas de PLA Cajas	Empaquetado	Bolsas defectuosas	Generación de residuos sólidos	Dentro de los valores permisibles	Gestión integral de residuos
PLAbags	Inspección de producto final	Productos defectuosos	Generación de residuos sólidos	Dentro de los valores permisibles	Gestión integral de residuos

Como se había mencionado, el proyecto tiene un enfoque del tipo ambiental, por lo cual, se busca que durante todas las etapas que conllevan la producción de las bolsas herméticas sean lo menos dañinas y perjudiciales con el medio ambiente. Por ello resulta necesario añadir la Matriz de Leopold en cuanto a la evaluación del impacto ambiental, en la cual se realiza un análisis bidimensional al considerar la magnitud e importancia de los posibles impactos que tienen las actividades del proyecto. A partir de esta evaluación, se obtuvo un puntaje de 100, siendo este un buen indicador del comportamiento positivo de las actividades del proyecto; sin embargo, resulta necesario tomar en cuenta que existen ciertas actividades que representan un impacto negativo para el medio ambiente, como lo son las etapas de traslados y distribución, en donde se consumen combustibles propensos a disipar sustancias en el aire. A continuación, se muestra la Matriz de Leopold, en donde se observa cómo se realizó el análisis y el cálculo de los impactos ambientales del proyecto.

Figura 5.9

Matriz de Leopold

Valoración		Magnitud: 1-10 Importancia: 1-10		ACCIONES CON POSIBLES EFECTOS									Total Acciones	
		1. Obtención del Ácido Poli láctico	2. Producción de bolsas herméticas	3. Comercialización de las bolsas			Total Acción 2			Total Acción 3				
		Compra de materia prima a proveedores	Traslado de materia prima desde proveedores hasta locales	Mantenimiento de vehículo propio para distribución interna entre locales (combustible, llantas, pintura)	Total Acción 1	Recepción de la materia prima	Energía eléctrica consumida por uso de maquinarias	Mantenimiento de maquinarias	Eliminación de desechos	Mantenimiento de locales (pintura, limpieza)	Consumo de papel (facturación y oficina)	Uso de plástico film para empaquetado	Total Acción 3	
A. Características físicas y químicas	1. Tierra	Suelos			0	5	5	5	5	20		-5	-30	-10
	2. Agua	Superficial			0	1	1	3	10	1		-5	-10	20
	3. Atmósfera	Calidad del aire	-5	-2	-2	-14		1	10	-5		4	-20	-24
	4. Procesos	Avenidas				-3				0			-15	-18
B. Condiciones biológicas	1. Flora	Árboles			0						-3	5	-15	-15
		Productos agrícolas	5	2		10							0	10
C. Factores culturales	1. Uso de la tierra	Área Comercial			0					0			25	25
		Bosques			0					0	-3	6	-18	-18
		Agricultura	3	5		15				0			0	15
	2. Aspectos culturales	Patrones culturales				0				0			30	30
		Empleo	5	2	2	12	2	2	2	10			20	42
		Salud y seguridad				0	-1	2	1	5			40	45
	3. Facilidades y actividades humanas	Red de transporte		5	2	10				0			-1	9
		Manejo de residuos				0				-1	9		0	9
		Redes de servicios				0	-1	-2	-1	-8			0	-8
Relaciones Ecológicas	Aumento del área arbustiva				0				0	-3	4	-12	-12	
TOTALES					30				76			-6	100	

Por último, para el estudio del impacto ambiental, el proyecto busca tener un impacto positivo sobre el medio ambiente, por ello, resulta necesario considerar ciertos indicadores que finalizando el proyecto se podrían evaluar para contemplar en qué magnitud el proyecto mejoró la calidad del medioambiente, a continuación, se detallarán algunos indicadores considerados por el Ministerio del Ambiente (2021):

- **Volumen de residuos sólidos de polímeros derivados de petróleo:** con el fin de poder medir cuánto se logró disminuir el consumo de polímeros frente a los biopolímeros.
- **Condiciones climáticas:** para evaluar, cómo impacta el proyecto frente al cambio climático, se evaluará calidad del aire y del agua.
- **Huella de carbono:** para determinar la cantidad de gases de efecto invernadero que se producen por la ejecución directa o indirecta del proyecto.
- **Huella hídrica:** para evaluar la cantidad de agua empleada en la ejecución proyecto.
- **Huella ecológica:** para poder determinar el impacto que se genera del consumo de recursos naturales.
- **Índice de sostenibilidad ambiental:** evalúa agentes contaminantes, calidad del agua, crecimiento poblacional, eficiencia energética, entre otros.

5.7 Seguridad y Salud ocupacional

Según la normativa vigente de la Ley N°29783 se debe implementar un plan de seguridad y salud ocupacional con el eje principal de disminuir y evitar en lo posible los riesgos de salud y seguridad laboral de los trabajadores. De esta forma, se mantiene informados y protegidos a los trabajadores con capacitaciones y la obligación de uso de los equipos de protección personal (EPPs) según sea la función que cumple cada trabajador.

Tabla 5.15

Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPERC)

Actividad	Peligro	Riesgo	Índice de personas expuestas	Índice de procedimientos existentes	Índice de capacitación	Índice de exposición al riesgo	Índice de probabilidad	Índice de severidad	Probabilidad por severidad	Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medidas de control
Pesado	Contenedores pesados	Probabilidad de lesiones o golpes	2	1	1	2	6	1	6	Tolerable	NO	Uso de fajas y cascos
Extrusión-soplado	Altas temperaturas	Probabilidad de quemaduras	2	1	1	2	6	2	12	Moderado	NO	Uso de guardas de seguridad.
Presionado	Placas metálicas	Probabilidad de atrapamientos o amputaciones	2	1	1	3	7	3	21	Importante	SÍ	Uso de guardas de seguridad.
Prensado	Rodillos	Probabilidad de atrapamientos o amputaciones	2	1	1	3	7	3	21	Importante	SÍ	Uso de mascarillas y gafas.
Cortado de bordes	Cuchillas	Probabilidad de cortes o amputaciones	2	2	1	2	7	3	21	Importante	SÍ	Brindar guantes de protección al operario.
Enrollado	Bobinas a alta fuerza motriz	Probabilidad de atrapamientos o amputaciones	2	2	1	3	8	3	24	Importante	SÍ	Uso de guardas de seguridad.
Impresión	Uso de tintas	Probabilidad de irritaciones cutáneas o vías respiratorias	2	1	1	3	7	2	14	Moderado	NO	Uso de mascarillas y gafas.
Plegado y prensado	Rodillos y altas temperaturas	Probabilidad de atrapamientos y quemaduras	2	2	1	3	8	3	24	Importante	SÍ	Uso de guardas de seguridad.

(Continúa)

(Continuación)

Actividad	Peligro	Riesgo	Índice de personas expuestas							Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medidas de control
			Índice de procedimientos existentes	Índice de capacitación	Índice de exposición al riesgo	Índice de probabilidad	Índice de severidad	Probabilidad por severidad				
Perforado	Rodillo aserrado	Probabilidad de cortes y amputaciones	2	2	1	3	8	3	24	Importante	SÍ	Uso de guardas de seguridad.
Calentado	Temperaturas altas	Probabilidad de quemaduras	2	1	1	2	6	2	12	Moderado	NO	Brindar guantes de protección al operario.
Sellado	Prensa y altas temperaturas	Probabilidad de atrapamientos y quemaduras	2	2	1	3	8	3	24	Importante	SÍ	Uso de guardas de seguridad.
Cortado	Cuchillas y altas temperaturas	Probabilidad de cortes y quemaduras	2	2	1	2	7	2	14	Moderado	NO	Uso de guardas de seguridad.
Agrupado	Rodillos	Probabilidad de atrapamientos o amputaciones	6	1	1	3	11	2	22	Importante	SÍ	Uso de guardas de seguridad.

5.8 Sistema de mantenimiento

Con el objetivo de preservar el estado de las máquinas y la mantener la producción óptima, se implanta un programa de mantenimiento de tipo preventivo, predictivo y correctivo a determinada frecuencia de acuerdo con la máquina.

Tabla 5.16

Sistema de mantenimiento

Proceso	Actividad/ Operación	Periodicidad	Mantenimiento
Balanza Digital Industrial	Limpieza y calibración	Semanal	Preventivo
Máquina Extrusora	Análisis de vibraciones y aceite	Mensual	Predictiva
Impresora Flexográfica	Inspección y cambio de repuestos	Anual	Corrección
Formado de bolsas	Análisis de vibraciones	Mensual	Predictiva

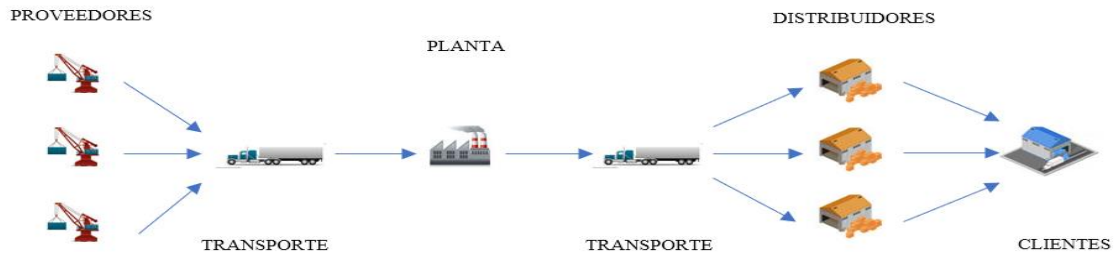
5.9 Diseño de la Cadena de Suministro

La gestión sobre cada elemento de la cadena de suministro es elemental para asegurar la calidad y el desarrollo del producto con el fin de tener el tiempo de respuesta adecuado y cumplir con las necesidades del cliente final.

En primer lugar, la tarea de recoger y supervisar la materia prima la lleva a cabo el supervisor de calidad y un operario. Cabe resaltar que la materia prima al ser importada, el punto de llegada al país será el Terminal Portuario del Callao en contenedores de 40 pies, los cuales tienen una capacidad de 26 680 kg aproximadamente que debido a su volumen la frecuencia de importación será baja; además, serán transportados a la planta para hacer uso de la cantidad necesaria y el resto será guardado en el almacén de materia prima e insumos. Una vez en la planta de producción, los materiales pasarán por un proceso transformación, ya que cada máquina contribuye con la propuesta de valor ofrecida. Seguidamente, el producto aumentado será empacado en pequeñas cajas de 50 bolsas biodegradables con cierre hermético que, a su vez, serán guardadas en palets dentro del almacén de productos terminados hasta completar el lote de distribución. El objetivo es llegar a los principales canales retail de Lima Metropolitana como lo es Supermercados Peruanos, grupo Falabella Cencosud, entre otros. A continuación, se muestra gráficamente lo expuesto párrafos anteriores.

Figura 5.10

Cadena de suministro



5.10 Programa de producción

Con el fin de organizar la producción, resulta necesaria la implementación de un programa de producción en función a los requerimientos de la demanda. En este caso, para la producción se trabajará con un inventario que pueda ser un apoyo frente a las fluctuaciones de la oferta y la demanda. En este caso, es importante considerar para el tipo de producción, un inventario de seguridad, el cual será mantenido a lo largo de todos los periodos como un resorte a las variaciones inesperadas del mercado.

A partir de lo mencionado anteriormente, se tomará en cuenta la demanda correspondiente a cada año para el cálculo del stock de seguridad. En este caso, se considera conveniente mantener un inventario que pueda cubrir la demanda en función de la demanda por mes. Por ello, el inventario será calculado dividiendo la demanda anual entre el total de meses que tiene un año, a partir de ello se suma la demanda con el stock de seguridad que se mantendrá, lo cual da como resultado el programa de producción en cajas por año, de esto, se despliega la programación por mes y por días, tal como se muestra en la siguiente tabla correspondiente al cálculo del programa de producción.

Tabla 5.17

Programa de producción

Año	Demanda (cajas)	Stock de Seguridad (cajas)	Prog. Prod (cajas/año)	Prog. Prod (cajas/mes)	Prog. Prod (cajas/día)
2021	83 883	6 990	90 873	7 573	252
2022	110 767	9 231	119 997	10 000	333
2023	141 406	11 784	153 190	12 766	426
2024	175 801	14 650	190 451	15 871	529
2025	213 951	17 829	231 780	19 315	644
2026	255 857	21 321	277 178	23 098	770

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

Para la ingeniería del proyecto, resulta necesario conocer los requerimientos de la materia prima, insumos, servicios y personal indirecto, esto para la correspondiente planificación de la producción.

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Para el cálculo de los requerimientos de materia prima e insumos, se toma en cuenta la lista de materiales, de la cual se despliega todo lo que una caja de producto terminado consume obteniendo así los requerimientos para la producción anual.

Figura 5.11

Lista de materiales de las bolsas PLAbags

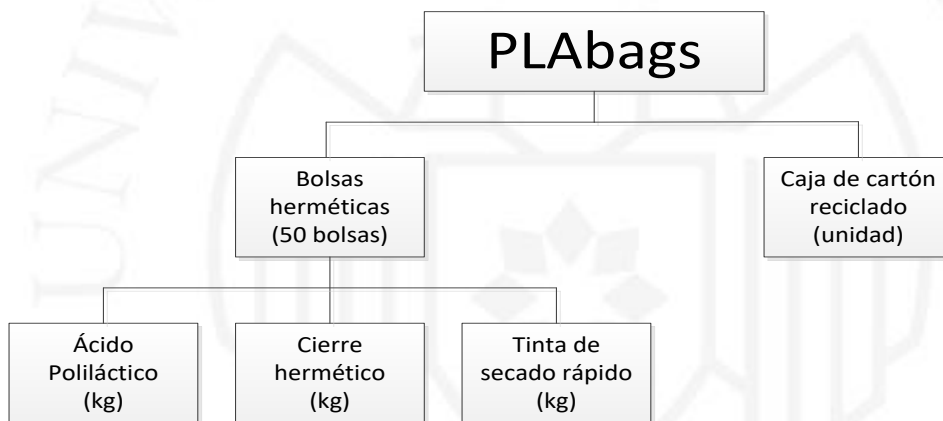


Tabla 5.18

Requerimiento de materia prima e insumos

Materiales					
Año	Demanda del proyecto (cajas)	PLA (kg)	Cierre hermético (kg)	Cajas (unidades)	Tinta (kg)
2021	83 883	17 838	8 473	85 586	53
2022	110 767	23 555	11 189	113 016	70
2023	141 406	30 070	14 283	144 277	90
2024	175 801	37 385	17 758	179 370	112
2025	213 951	45 497	21 611	218 295	136
2026	255 857	54 409	25 844	261 051	163

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

Para el cálculo del consumo de energía, es necesario considerar los consumos correspondientes a la planta, áreas administrativas e iluminación. En este caso, se consideraron los consumos correspondientes a las maquinarias que se van a emplear para la producción, esta información fue obtenida de las fichas técnicas anteriormente detalladas. En la tabla 5.19, se puede observar el número de máquinas para cada etapa, su consumo en kWh, las horas disponibles por año, con lo cual se obtiene el consumo total de la producción en kWh.

Tabla 5.19

Consumo de energía eléctrica por etapas y máquinas

Etapa	N° de maquinarias	Potencia (kW-h)	Horas anuales	Consumo anual (kWh/año)
Pesado	1	0,005	4 992	24,96
Extrusión-soplado	1	17,2	4 992	85 862,40
Impresión	1	15	4 992	74880,00
Formado	1	4	4 992	19 968,00
Calentado	1	0,756	4 992	3 773,95
Consumo Total de kWh al año				184 509,31

Asimismo, para los consumos energéticos, es importante considerar el consumo de luz proveniente de la iluminación de los espacios, en este caso, se emplearon los niveles recomendados de iluminación para oficinas de 500 lux y para el área de producción de 750 lux. También, se tomó en cuenta el flujo luminoso de una luminaria equivalente a 3 900 lm. A partir de esto, se aplicó la fórmula para el cálculo del número de luminarias, dando como resultado la cantidad requerida, asimismo, se consideró el consumo de cada luminaria y las horas en las que estarían prendidas, a partir de esto se obtuvo el consumo total de kWh al año por concepto de iluminación.

Tabla 5.20

Consumo de energía eléctrica por iluminación

Luminarias	Cantidad	Consumo (kWh)	Horas anuales	Consumo anual (kWh/año)
Oficinas	8	0,032	2 496	638,98
Planta	25	0,032	4 992	3 993,60
Consumo Total de kWh al año				4 632,58

Por otro lado, se cuentan con áreas administrativas, por ello, resulta necesario considerar el consumo correspondiente al número de computadoras e impresoras con las

que se contarán en estas áreas, en la tabla 5.21, se detallan los consumos, las horas encendidas, dando el consumo total en kWh por año.

Tabla 5.21

Consumo de energía eléctrica por áreas administrativas

Aparato	Cantidad	Consumo (kWh)	Horas anuales	Consumo anual (kWh/año)
Computadoras	7	0,250	2 496	4 368,00
Impresoras	2	0,027	2 496	134,78
Consumo Total de kWh al año				4 502,78

Por último, se tiene la tabla 5.22, en la cual se resumen los consumos correspondientes a los conceptos de producción, luminarias y áreas administrativas, dando como resultado el consumo total en kWh por año de toda la planta.

Tabla 5.22

Consumo de energía eléctrica por conceptos

Concepto	Consumo anual (kWh/año)
Producción	184 509,31
Luminarias	4 632,58
Áreas Administrativas	4 502,78
Consumo Total de kWh al año	193 644,67

Por otro lado, es importante considerar el servicio de agua potable, ya que parte de la producción emplea agua y el personal requiere también de agua para los servicios. En este caso, para la producción se consideró el consumo en función al consumo del intercambiador de calor. Asimismo, para el personal se consideró un consumo de 10 litros/hora-persona en base a lo señalado por DS N° 017-2012 para Instalaciones sanitarias para edificaciones. A partir de ello, se obtiene el consumo total en m³ de agua.

Tabla 5.23

Requerimiento de agua potable

	Consumo (litros/hora)	N°	Horas anuales	Consumo anual (litros)	Consumo anual (m3)
Producción	4 800	1	4 992	23 961 600	23 961,60
Personal	10	30	4 992	1 497 600	1 497,60
Consumo en m³ de agua					25 459,20

5.11.3 Determinación del número de trabajadores

Para la determinación del número de trabajadores, se tomará en cuenta los requerimientos de producción y el número de trabajadores directos con los que se cuenta. Por ello, en la tabla 5.24 se muestra el número de trabajadores correspondiente a cada etapa del proceso productivo. En este caso, las etapas que cuentan con maquinaria y tecnología especializada serán maniobradas por un operario, asimismo, para los procesos manuales, se tomará el cálculo correspondiente a la hallada en la capacidad de planta del punto 5.4.

Tabla 5.24

Número de trabajadores directos

Etapas	Máquinas	N° de operarios por turno	Turnos	Numero de operarios total
Pesado	1	1	2	2
Extrusión-soplado	1	1	2	2
Impresión	1	1	2	2
Formado	1	1	2	2
Agrupado	-	5	2	10
Empaquetado	-	2	2	4
Inspección	-	5	2	10
Inspección	-	2	2	4
Total de operarios directos				32

En la tabla 5.25, se procede a mencionar los cargos de los trabajadores indirectos a la fabricación, en este caso, encabezados por el gerente general, seguidos por el jefe comercial, jefe de producción, y los demás se detallan a continuación.

Tabla 5.25

Número de trabajadores indirectos

Cargo	Cantidad
Gerente General	1
Jefe Comercial	1
Jefe de Administración y Finanzas	1
Jefe de Producción	1
Analista de Producción	1
Analista de Ventas	1
Analista de Administración y Finanzas	1
Asistente de gerencia	1
Almacenero	1
Vendedor	1
Personal de Limpieza	1
Total de trabajadores indirectos	11

Consolidando la información obtenida de las tablas 5.24 y 5.25 de trabajadores directos e indirectos, se cuenta con un total de 43 trabajadores dentro de la empresa.

5.11.4 Servicios de terceros

Para el funcionamiento correcto de la compañía, se requieren de ciertos servicios de terceros, a continuación, se mencionarán los servicios que requieren ser contratados por empresas especializadas.

- **Transporte y abastecimiento de materia prima**

Como se había mencionado anteriormente, la materia prima será importada, por ello, se debe considerar el costo de transporte y abastecimiento de la materia prima desde el puerto del Callao.

- **Servicio de telecomunicaciones**

Los servicios necesarios son telefonía móvil, fija e internet, los cuales serán contratados a la empresa Movistar Perú, la cual cuenta con paquetes y planes especializados para empresas, con Movistar Negocios.

- **Seguridad y Salud Ocupacional**

Para cumplir con los decretos en base a la Seguridad y Salud Ocupacional, se contará con una empresa prestadora de servicios médicos para los exámenes anuales correspondientes, así como, atenciones particulares para los empleados de la organización. Se considerarán exámenes médicos de rutina para todos los empleados 1 vez por año.

- **Servicio de Alarma de Seguridad**

Para la planta se contará con un servicio de seguridad basado en alarmas y dispositivos provenientes de la compañía Verisure, la cual es, en la actualidad, una de las empresas que cuenta con lo último en tecnología para la seguridad. De esta compañía, se contratarán los equipos y el servicio de monitoreo.

- **Servicio de Comedor**

Se dará en concesión el servicio de comedor para toda la planta, este comedor se encargará de proveer de alimentación durante los 2 turnos de trabajo, asimismo, dispondrá de un espacio determinado para sus operaciones.

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

Factor edificio

- Principalmente, se contará con los servicios básicos como luz, agua y desagüe.
- Para facilitar el transporte de materiales y brindar la mejor iluminación y ventilación necesarias, la planta contará con un solo nivel.
- Los pisos serán de acuerdo al uso del área en el que nos encontremos como cemento y losas para los almacenes, concreto simple para los pasillos y concreto armado para el alto tránsito como el patio de maniobras.
- Se contará con señalética para las áreas seguras, áreas de riesgo, pasillos e indumentarias de seguridad.
- Se contará con puertas de acceso y salida a espacios de evacuación en casos de emergencia como incendios, sismos, etc.
- La altura mínima de los techos será de 3 metros.
- El ancho de los pasillos y las vías de circulación permitirán la circulación de los vehículos, personas y transpaletas.

Factor servicio

- Para cubrir las necesidades básicas, la planta estará implementada con baños y vestidores equipados.

- Se brindará el servicio de comedor para todos los empleados de la planta; además, se contará con hornos microondas y refrigeradora para aquellos que traen comida.
- Para cubrir urgencias, se tendrán botiquines equipados.
- El estacionamiento será usado tanto por empleados y visitantes de la planta
- Un área muy importante es el laboratorio de calidad que estará completamente equipado.
- Las conexiones eléctricas en tendrán conexión con un pozo a tierra.
- El área de mantenimiento es importante ya que casi todo el proceso es totalmente automatizado y este contará con los repuestos necesarios.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Tabla 5.26

Descripción de las áreas requeridas

Área	Descripción
Almacén de materia prima e insumos	Área diseñada con las condiciones óptimas de temperatura, humedad y ventilación para la preservación de los pellets de PLA y los demás insumos.
Almacén de producto terminado	Área para almacenar las cajas de cartón de 50 unidades cada una, separadas en pallets por lote.
Cuarto de tinta e implementos administrativos	Área en la que se encontrarán las tintas para la impresión de las cajas y los útiles e implementos para el área administrativa.
Área de producción	Área de transformación de materia e insumos a bolsas con cierre hermético. En esta área estarán todas las máquinas descritas anteriormente.
Área de mantenimiento	Área destinada para el mantenimiento de algunas máquinas y demás repuestos y herramientas para las máquinas.
Laboratorio de Calidad	Laboratorio implementado con instrumentos que facilitaran las pruebas de calidad del producto.
Oficina administrativa	Área amplia administrativa donde se ubicará al personal de apoyo con los respectivos equipos de cómputo, escritorios, archiveros, impresoras, fotocopadoras, aire acondicionado y útiles de escritorio.
Baños y vestuarios	Se colocará un mínimo de 2 baños para los operarios, y para el personal administrativo según la OSHA (16-35) personas.
Patio de descarga	Área para la descarga de materia prima.
Patio de carga	Área para la cargar el producto terminado.
Patio de maniobras	Área destinada para el tránsito de los materiales, insumos y productos terminados.
Comedor	Ambiente destinado para el refrigerio del personal ya sea desayuno, almuerzo o cena. Este cuenta con cubiertos, mesas, sillas, hornos microondas y refrigeradora.
Estacionamiento	Área para el estacionamiento de vehículos del personal.
Garita de control	Área para el control de mercadería, el flujo de vehículos y del personal.

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

De acuerdo con la descripción, los requerimientos de cada área, las dimensiones serán las siguientes:

Tabla 5.27

Dimensiones requeridas por área

Clasificación	Tipo	Usuario	Área (m ²)
Almacén	Ambiente cerrado	Materia Prima e insumos	22,49
Almacén	Ambiente cerrado	Producto terminado	16,94
Almacén	Ambiente cerrado	Tinta e implementos	9,31
Administración	Oficina y taller	Técnico de mantenimiento	20,02
Administración	Oficina	Administrativos	35,19
Carga y Descarga	Patio	Camiones	28,61
Maniobras	Patio	Transpaletas	13,00
Servicios	Comedor	Personal	18,43
Administración	Ambiente cerrado	Personal de seguridad	3,12

El cálculo del área de almacenes se detalla en las siguientes tablas. Se debe tener en cuenta que el contenedor de importación es de 26 680 kg de ácido poliláctico (PLA) y cada jaba contiene 40 kg de PLA por ser esta la cantidad requerida para la producción.

Tabla 5.28

Cálculo de las dimensiones del almacén de Materia Prima

	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Cant a almacenar en Kg (demanda)	17 838	23 555	30 071	37 385	45 498	54 409
Inv. Inic.	0	8 842	11 967	8 576	24 551	5 733
Inv. Final	8 842	11 967	8 576	24 551	5 733	4 684
Cant. a almacenar en Kg (contenedores)	1	1	1	2	1	2
Jabas requeridas	667	667	667	1 334	667	1 334
# jabas por nivel				8		
Niveles				9		
Jabas por parihuela				72		
# parihuelas	10	10	10	19	10	19
# filas	3	3	3	5	3	5
# columnas				4		
Ancho de parihuela (m)				1		
Largo de parihuela (m)				1,2		
Espacio entre parihuelas (m)				0,1		
Espacio para mover pallets (m)				2,5		
Ancho total (m)				6,9		
Largo total (m)	4	4	4	6,6	4	6,6

Tabla 5.29*Cálculo de las dimensiones del almacén de Producto Terminado*

	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Cajas producidas	90 874	119 998	153 190	190 451	231 781	277 178
Cajas a vender	83 884	110 767	141 407	175 801	213 951	255 857
Stock	6 990	9 231	11 783	14 650	17 830	21 321
Cant. de cajas por almacenar				21 321		
Dimensiones de la caja (cm)				20 x 10 x 7		
Área de la caja (m ²)				200		
Dimensiones de la parihuela (cm)				120 x 100		
# cajas por nivel				60		
Niveles				12		
# parihuelas				30		
# filas				6		
# columnas				5		
Espacio entre parihuelas (m)				0,1		
Espacio para mover pallets (m)				2,5		
Ancho total (m)				8		
Largo total (m)				4,3		

Además, para hallar el área mínima de la zona de producción se hará uso del método de Guerchet.

Tabla 5.30*Elementos del método de Guerchet*

Elemento	Descripción	Fórmula
Ss	Superficie estática: área ocupada por las máquinas y muebles.	$Ss = \text{largo} \times \text{Ancho}$
Sg	Superficie de gravitación: área utilizada alrededor de la máquina.	$Sg = Ss \times N$
K	Coefficiente de evolución: Medida ponderada entre las alturas de elementos móviles y elementos estáticos.	$K = 0,5 \times (\text{hem} / \text{hee})$
Se	Superficie de evolución: área para el desplazamiento del personal, materiales, producto, etc.	$Se = (Ss + Sg) \times K$
St	Superficie total.	$St = n \times (Ss + Sg + Se)$
N	Numero de lados de trabajo.	-
n	Número de elementos móviles o estáticos de un tipo.	-

Tabla 5.31*Cálculo del área de la planta*

	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	N	n	Ss	Sg	Se	St
Balanza	0,50	0,40	0,94	3	1	0,20	0,60	0,40	1,20
Extrusora	2,30	1,80	3,80	2	1	4,14	8,28	6,21	18,63
Impresora	4,20	1,80	2,40	2	1	7,56	15,12	11,34	34,02
Formadora	3,50	1,10	1,30	2	1	3,85	7,70	5,78	17,33
Inter. Calor	0,20	0,19	0,62	2	1	0,04	0,08	0,06	0,18
								Área (m²)	71,35

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, para prevenir accidentes o situaciones de riesgo en la planta y para tomar medidas y acciones a tomar en caso de emergencias, se tomarán en cuenta señalizaciones correspondientes dentro de la planta como la ubicación de extintores, alarmas y señales de evacuación necesarias.

Figura 5.12

Elementos del método de Guerchet



Nota. De Señalización de Seguridad, por Pinterest, 2019 (<https://www.pinterest.com/>)

Además, estas señales cumplen con la Ley 29783. Cabe resaltar que los señales que obligan el uso de EPPs estarán de acuerdo con el área al que se encuentran los empleados de acuerdo a los peligros y riesgos identificados como el uso de fajas ergonómicas, botas de seguridad de punta de acero, orejeras o tapones, mandiles y guantes térmicos.

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Se hace uso del método relacional de actividades para la disposición de la planta con el fin de evitar retrasos y tener la relación óptima entre las diferentes áreas, por lo que se trabajará con las prioridades y motivos.

Tabla 5.32

Prioridades de relación

Código	Prioridad	Línea
A	Necesariamente juntas	=====
E	Juntas	=====
I	Importante	=====
O	Indiferente	=====
U	Separadas	-----
X	Indeseable	VVVVVVVVVVVVVV

Tabla 5.33

Listado de motivos

Código	Motivos
1	Secuencia de operaciones
2	Facilidad para la recepción y despacho
3	Distancia mínima compartida
4	Ruido y/o olores
5	Servicios para el personal
6	Mejor control
7	No requiere cercanía

Figura 5.13

Tabla de Relación de Actividades

1. Almacén de materia prima e insumos	0
2. Almacén de producto terminado	7 0
3. Almacén de tinta e implementos administrativos	0 7 E
4. Área de producción	7 E 1 0
5. Área de mantenimiento	E 1 0 7 E
6. Laboratorio de calidad	1 0 7 A 6 U
7. Área administrativa	1 7 0 6 0 4 U
8. Baños de producción	6 A 7 E 7 0 4 U
9. Baños de administración	0 6 0 5 0 7 0 4 A
10. Patio de descarga	7 0 7 A 7 0 7 0 2 0
11. Patio de carga	0 7 0 5 0 7 0 7 A 7 1
12. Patio de maniobras	7 0 7 0 7 1 7 0 2 1 3 0
13. Comedor	0 7 0 7 0 2 1 7 1 3 0 7 0
14. Estacionamientos	7 A 7 0 7 0 2 1 3 0 7 0 7 0
15. Garita de control	0 5 0 7 0 7 0 2 U 7 0 7 1 7

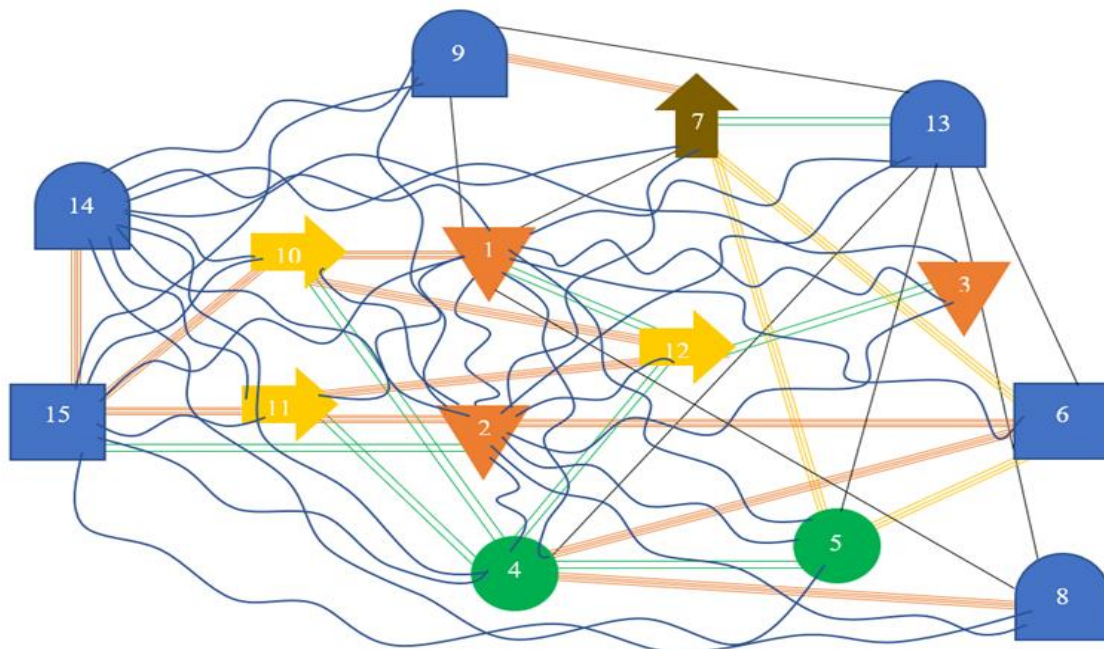
Tabla 5.34

Resumen de relaciones

A	(1,10); (2,6); (2,11); (4,6); (4,8); (7,9); (10,12); (10, 15); (11,12); (11,15); (14,15)
E	(1,3); (1,5); (2,4); (3,4); (3,7)
I	(1,12); (2,15); (3,12); (4,5); (4,10); (4,11); (4,12); (7,13)
U	(1,7); (1,8); (1,9); (4,13); (5,13); (6,13); (8,13); (9,13)

Figura 5.14

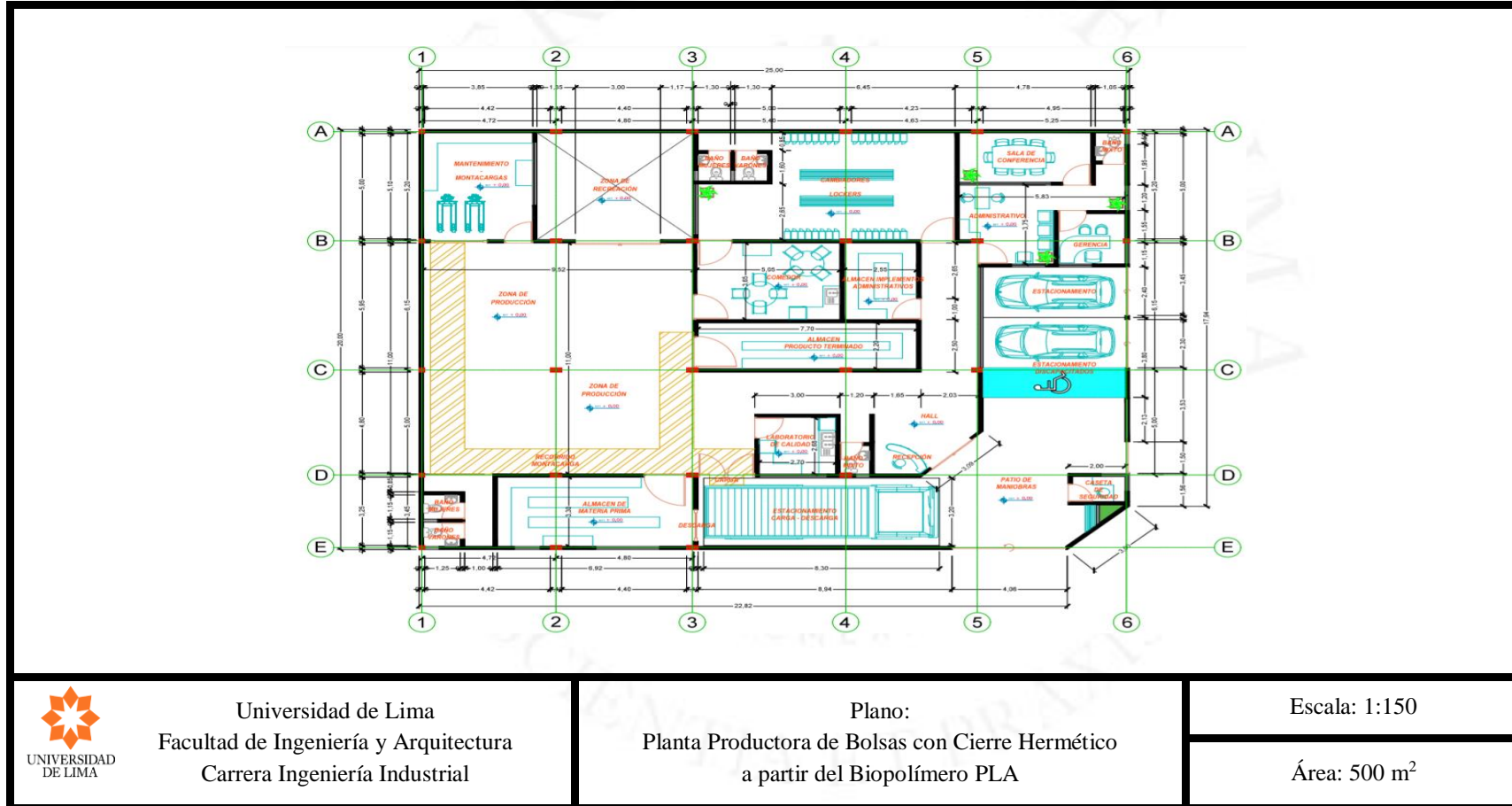
Diagrama relacional de actividades



5.12.6 Disposición general

Figura 5.15

Plano de la planta



Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Carrera Ingeniería Industrial

Plano:
Planta Productora de Bolsas con Cierre Hermético
a partir del Biopolímero PLA

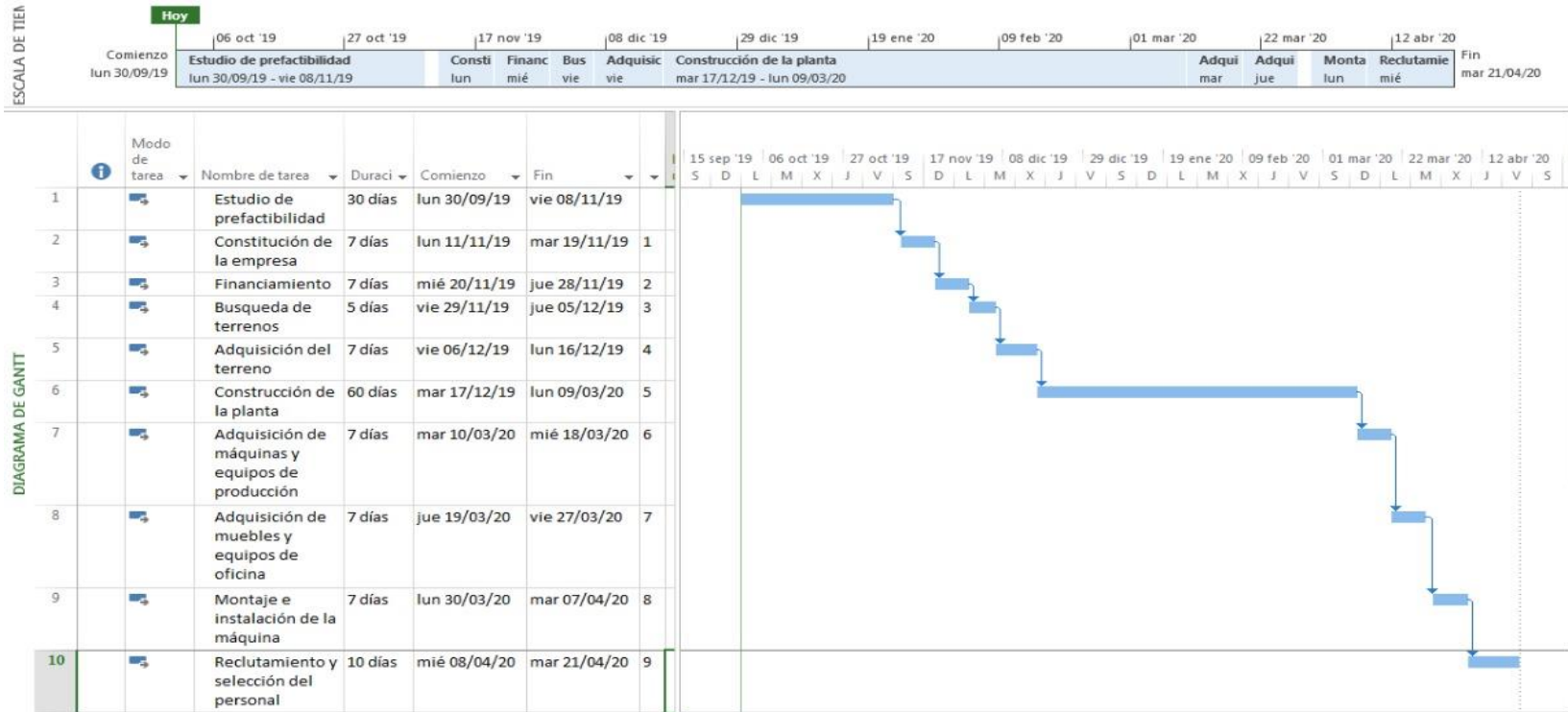
Escala: 1:150

Área: 500 m²

5.13 Cronograma de implementación del proyecto

Figura 5.16

Diagrama Gantt



CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación organizacional

Para el presente proyecto se constituirá la empresa como una Sociedad Comercial de Responsabilidad Limitada (S.R.L), en donde el capital será dividido en proporciones iguales entre los que la constituyen, evitando así su incorporación en títulos valores, sin acciones. En este tipo de organización, los socios constituyentes tienen una responsabilidad limitada, ya que estos no responden con el patrimonio personal de cada uno para responder por las deudas de la compañía. Asimismo, para esta sociedad, se estipula que los socios constituyentes no deben superar en cantidad a 20 personas (“¿Qué tipo de empresa debo constituir?”, 2017).

Para formalizar la constitución de la compañía, resulta necesario tomar en cuenta ciertos pasos y procedimientos. Según la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos (2018), para el desarrollo de la empresa se toma en cuenta la Ley general de Sociedades y los siguientes pasos detallados a continuación.

- Se recomienda buscar y reservar el nombre de la sociedad para facilitar la inscripción en el Registro de Personas Jurídicas de la Sunarp.
- Se procede a elaborar la Minuta de Constitución de la Sociedad, donde se manifiesta la voluntad de los socios para constituir la empresa.
- Se acredita el aporte de capital mediante un documento emitido por una entidad financiera nacional.
- Se realiza la elaboración de la Escritura Pública de constitución, la cual debe estar firmada y sellada por un notario, así como, tener la firma de los socios constituyentes.
- Se hace la inscripción de la empresa en el Registro de Personas Jurídicas a través de un asiento registral de inscripción entregado por la Sunarp.
- Se realiza la inscripción al Registro Único de Contribuyentes (RUC), el cual sirve para la identificación de la Persona Jurídica y las actividades económicas relacionadas a este emitido por la SUNAT.

6.2 Requerimientos de personal

a) Personal directivo

Gerente General (1)

Es el primero dentro de la línea de mando de la empresa. Esta persona es la responsable de alinear y transmitir a toda la compañía los principios, la misión, visión y los valores a lo largo de toda la compañía. Asimismo, esta persona es la encargada de velar por el correcto funcionamiento e integración de las áreas funcionales de la compañía.

b) Personal administrativo y de servicios

Jefe de Administración y Finanzas (1)

Es el encargado de llevar a cabo la administración de la empresa, desde la función de compras, abastecimiento, pagos y cobranzas. Además, se encarga de establecer y documentar procedimientos para el área. Asimismo, es el responsable del análisis de los reportes y estados financieros y económicos como el Balance General, Flujo de Caja y Estados de Resultados.

Analista de Administración y Finanzas (1)

Es el responsable de la elaboración y registros de las compras, pagos y cobranzas. Del mismo modo, el analista se encarga de actualizar los estados financieros, realizar análisis de los datos y presentarlos a la jefatura.

Jefe de Ventas (1)

Es el encargado de dirigir las acciones y estrategias de comercialización y marketing del producto, así como, la organización de campañas de fidelización y captación de nuevos clientes. Asimismo, es el encargado de la evaluación y análisis de los pronósticos y proyecciones de ventas.

Analista de Ventas (1)

Es el que se encarga de realizar los pronósticos y proyecciones de ventas. Asimismo, elabora indicadores de gestión para el área. Del mismo modo, se encarga de dar soporte a la jefatura.

Vendedor (1)

Es el encargado de ejecutar las campañas de fidelización y captación de clientes. Asimismo, se encargan de la promoción “in situ” de los productos.

Personal de Limpieza (1)

Es el encargado de asegurar la inocuidad y limpieza de todas las áreas físicas de la empresa. Asimismo, se basa en una lista de actividades diarias en función a los requerimientos de cada espacio.

Vigilante (1)

Es el responsable de resguardar la seguridad y tranquilidad de los miembros y espacios físicos de la empresa durante el día y la noche.

c) Personal de planta

Jefe de Producción (1)

Es el responsable de planificar, gestionar y programar la producción en función de los requerimientos y pronósticos de la demanda. Asimismo, se comunica constantemente con las jefaturas y con la gerencia general para la alineación de las especificaciones. Del mismo modo, cumple funciones de aseguramiento de la calidad dentro de los procesos y del producto terminado.

Analista de Producción (1)

Es el encargado de verificar y cumplir la programación de la producción, realiza y documenta los procesos de producción y los procedimientos para el aseguramiento de la calidad de los procesos y del producto terminado.

Operarios (32)

Son los encargados directos de la producción, tienen funciones dentro del proceso productivo, ya sea directamente o maniobrando/controlando la maquinaria.

Almacenero (1)

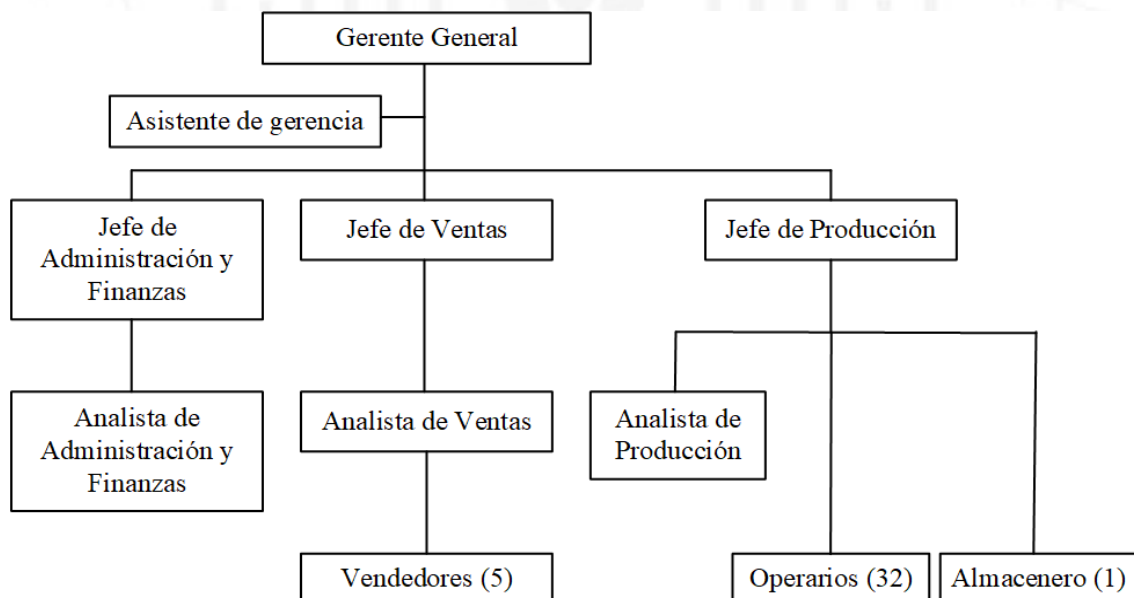
Es el responsable de cargar, descargar, recepcionar y despachar la materia prima, insumo y producto terminado según los requerimientos de los clientes internos.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

Según lo detallado anteriormente, se procede a realizar de manera gráfica/visual la jerarquía en cuanto a las responsabilidades y personal a cargo de los diversos puestos de la compañía, los cuales se observan en el organigrama de la empresa.

Figura 6.1

Organigrama de la compañía



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

En el siguiente capítulo se desarrollará el detalle de los presupuestos y gastos que serán incurridos a partir de la implementación del proyecto, con lo cual se obtendrá la información correspondiente para la evaluación del proyecto.

7.1 Inversiones

Para el presente proyecto, se considerará activos fijos tanto fabriles como no fabriles, así como, activos intangibles correspondientes a constitución de la empresa y posicionamiento de la marca. A continuación, se detalla el resumen de los componentes para la inversión total requerida.

Tabla 7.1

Inversión Total del proyecto

Descripción	Monto (S/)	Participación (%)
Activos Fijos	782 802	54,06
Activos Intangibles	6 521	0,45
Capital de Trabajo	658 712	45,49
Inversión Total	1 448 036	100

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

Para la estimación de las inversiones de largo plazo, se considerarán los activos tangibles e intangibles, entre los cuales se encuentra el costo del terreno, la infraestructura, costos de registros, posicionamiento de la marca, valor de la maquinaria, equipos y mobiliario para oficinas y planta. A continuación, se muestra el detalle de las inversiones de largo plazo para el proyecto en las siguientes tablas.

a) Terreno e infraestructura

Para la inversión en terreno e infraestructura, se considerará los precios por metro cuadrado para el terreno y los costos para la construcción de un metro cuadrado en el distrito de Lurín a partir de la cotización de la

CONSTRUCTORA DIEGO'S E.I.R.L con RUC 20449344422 ubicada en el distrito de Cieneguilla.

Tabla 7.2

Costo del terreno

Área requerida (m ²)	Precio (S/ /m ²)	Precio total (S/)
500	444	222 000

Tabla 7.3

Costo de la infraestructura

Área requerida (m ²)	Precio (S/ /m ²)	Precio total (S/)
500	750	375 000

Para la obtención del costo del terreno, se empleó el precio del terreno de \$ 120 el metro cuadrado en el distrito de Lurín, a partir del Anexo N°9, en el cual se detalla los precios del metro cuadrado en los parques industriales emergentes.

b) Costo Total de la maquinaria

A continuación, se presenta el detalle de los costos correspondientes para la adquisición de la maquinaria, desde los costos por importación y los impuestos que deben ser pagados para su llegada al Perú.

En el capítulo 5, se presentó el detalle de las maquinarias que iban a ser necesarias para la manufactura de las bolsas herméticas, a partir de la información brindada por los proveedores de las maquinarias en China, se sabe que los costos de los proveedores representan un Costo FOB al cual se le debe añadir los gastos FOB, flete, seguro, gastos por documentación, gastos de desaduanaje, entre otros.

Para el cálculo de los costos de importación, se evaluó el volumen (m³) y el peso (kg) de la carga a importar, esto con el fin de tener un cálculo preciso acerca del costo total por la importación de la maquinaria, en este caso, todos los cálculos se hicieron en función al volumen, ya que el peso total en toneladas métrica era menos al volumen de las maquinarias.

Tabla 7.4*Costo Total de Importación*

Maquinaria	Unidades	Costo Unitario FOB (\$)	Costo Total FOB (\$)
Balanza Digital	1	100	100
Máquina Extrusora por Soplado de Película	1	12 000	12 000
Impresora Flexográfica	1	6 500	6 500
Máquina para formado de bolsas	1	5 800	5 800
Intercambiador de calor de placa	1	300	300
		Costo FOB Total (\$)	24 700
		Gastos FOB	2 709
		Flete	1 290
		Valor CIF (\$)	28 699
		Seguro	143
		Documentación	59
		IGV + IPM (18%)	5 166
		Percepción (10%)	3 386
		Gastos de desaduanaje	1 100
		Costo Total de Importación (\$)	38 553
		Costo Total de Importación (\$/)	142 647

Asimismo, se presentan los costos de los equipos y mobiliarios necesario para el área administrativa como mesas, sillas, archivadores, computadoras, impresoras, teléfonos, escritorios y luminarias. Del mismo modo, para la planta se requiere contar con carretillas, tanque de agua, parihuelas, Montacarga, luminarias y equipos de calidad para medir y asegurar la resistencia a la tracción, elongación, grosor y otras propiedades con las que el producto debe contar específicamente según la ficha técnica.

Tabla 7.5*Costo Total de equipos y mobiliarios*

	Nombre	Unidades	Precio Unitario (\$/)	Precio Total (\$/)
Administrativo	Mesas de comedor	3	100	300
	Sillas	20	20	400
	Archivadores	2	140	280
	Computadoras	7	1 000	7 000
	Impresoras	2	350	700
	Teléfonos	7	100	700
	Escritorios	8	250	2 000
	Luminarias	8	50	400
Planta	Equipos de calidad	Varios	10 000	10 000
	Carretillas	5	125	625
	Tanque	1	2 000	2 000
	Parihuelas	100	25	2 500
	Montacarga	1	15 000	15 000
	Luminarias	25	50	1 250
	Costo Total de equipos y mobiliarios			43 155

c) Activo Intangible

Con respecto a los activos intangibles, se considerará el costo por la constitución de la empresa, los cuales serán llevados al cabo por la Notaria Gómez Verástegui, este costo comprende trámites tanto en la notaría, Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT), Superintendencia Nacional de los Registros Públicos (SUNARP) y el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI).

Tabla 7.6

Costo Total por Constitución de la empresa

Descripción	Monto (S/)
Búsqueda y reserva de nombre	20
Gastos notariales por constitución	800
Licencia Obligatoria en INDECOPI	466
Registro de Marca en INDECOPI	535
Costo Total por Constitución de la empresa	1 821

Asimismo, los costos para el posicionamiento de la marca, los cuales comprenden el diseño e imagen corporativa será elaborado y ejecutado por la agencia de publicidad Monkey Perú. Del mismo modo, la instalación de hardware y software para todos los equipos de cómputo de la compañía serán instalados por un técnico especialista en redes y telecomunicaciones. Por último, el hosting y diseño de la página web será designado a la empresa Hosting de Perú.

Tabla 7.7

Costo Total por posicionamiento de marca

Descripción	Monto (S/)
Diseño de imagen corporativa	2 000
Hardware y software	1 500
Hosting y diseño de página web	1 200
Costo Total por posicionamiento de marca	4 700

En la siguiente tabla, se muestra el resumen de los activos intangibles y su respectiva amortización anual, su valor residual al final del periodo del proyecto, la cual será aplicada en los posteriores cálculos.

Tabla 7.8*Amortización de Intangibles*

Descripción	Costo (S/)	Porcentaje de Amort. (%)	Amortización anual (S/)	Valor residual (S/)
Constitución de la empresa	1 821	10	182,10	728
Posicionamiento de marca	4 700	10	470,00	1 880
Amortización de Intangibles			652	2 608

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

Para la estimación de las inversiones de corto plazo, en este caso el Capital de Trabajo, se aplicará el método del Déficit acumulado, en el cual se calculará para los primeros meses del proyecto, los flujos de ingresos y egresos proyectados, con el fin de determinar el equivalente al déficit acumulado máximo. En este caso, se tomará S/ 658 712 al ser el mayor déficit acumulado del proyecto.

Tabla 7.9*Capital de Trabajo*

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Ingresos (S/)		33 385	50 078	83 464	83 464	83 464	166 927	166 927	250 391	250 391	250 391	250 391
Materia prima (S/)	19 714	19 714	19 714	19 714	19 714	19 714	19 714	19 714	19 714	19 714	19 714	19 714
CIF (S/)	45 998	45 998	45 998	45 998	45 998	45 998	45 998	45 998	45 998	45 998	45 998	45 998
MOD (S/)	44 470	44 470	44 470	44 470	44 470	44 470	44 470	44 470	44 470	44 470	44 470	44 470
Gastos administrativos (S/)	42 546	42 546	42 546	42 546	42 546	42 546	42 546	42 546	42 546	42 546	42 546	42 546
Gastos de ventas (S/)	12 700	12 700	12 700	12 700	12 700	12 700	12 700	12 700	12 700	12 700	12 700	12 700
Egresos (S/)	165 428	165 428	165 428	165 428	165 428	165 428	165 428	165 428	165 428	165 428	165 428	165 428
Saldo (S/)	-165 428	-132042	-115350	-81964	-81964	-81964	1499	1499	84963	84963	84963	84963
Acumulado (S/)	-165 428	-297470	-412820	-494784	-576748	-658712	-657213	-655713	-570750	-485787	-400824	-315861

7.2 Costos de producción

En la siguiente sección, se detallarán los costos que conforman el costo de producción, de los cuales se considera la materia prima, mano de obra directa y otros costos indirectos.

7.2.1 Costos de las materias primas

La materia prima para las bolsas herméticas es el biopolímero ácido poliláctico en gránulos, el cual no es fabricado en el Perú, por ello, se considera conveniente la importación de la materia prima de China a Perú según los requerimientos del plan de producción.

Tabla 7.10*Costo Total de Materia Prima*

Concepto / Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026
PLA (kg)	17 838	23 555	30 070	37 385	45 497	54 409
Costo FOB Unitario (\$)	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40
Costo FOB Total (\$)	42 811	56 532	72 169	89 723	109 193	130 581
Gastos FOB (\$)	4 281	5 653	7 217	8 972	10 919	13 058
Flete (\$)	535	707	902	1 122	1 365	1 632
Valor CIF (\$)	47 627	62 892	80 288	99 817	121 478	145 271
Seguro (\$)	238	314	401	499	607	726
Documentación (\$)	59	59	59	59	59	59
IGV + IPM (18%)	8 573	11 320	14 452	17 967	21 866	26 149
Percepción (10%)	5 620	7 421	9 474	11 778	14 334	17 142
Gastos de desaduanaje (\$)	1 818	2 190	2 612	3 087	3 614	4 192
Costo Total de MP (\$)	63 936	84 196	107 287	133 207	161 958	193 539
Costo Total de MP (S/)	236 563	311 526	396 961	492 867	599 245	716 095

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

En la siguiente tabla, se muestra el salario mensual bruto por operario, de los cuales se le aplican las normativas y beneficios que por ley le corresponden anualmente a un operario, obteniendo así un costo anual por operario.

Tabla 7.11*Costo Total de Mano de Obra Directa por año*

Descripción	Valor
Número de operarios y almacenero	33
Salario mensual por operario (S/)	930
Salario anual por operario (S/)	11 160
Gratificaciones por operario (S/)	1 860
CTS (mayo y noviembre) (S/)	930
Asignación Familiar Anual por operario (S/)	1 116
ESSALUD Anual por operario (S/)	1 105
Costo Total anual por operario (S/)	16 171
Costo Total de MOD por año (S/)	533 638

7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación

En la siguiente sección, se detallarán los costos indirectos de fabricación, desde los insumos, elementos de protección personal, depreciaciones fabriles, servicios y mano de obra indirecta.

a) Insumos

A continuación, se detallan los costos totales por año para los insumos, los cuales serán calculados en función a la planeación agregada de la producción

anual durante el periodo de ejecución del proyecto, así como, según el programa de producción y sus requerimientos. Dentro de los insumos, se considerará como principal insumo los cierres herméticos, los cuales son vendidos en rollos de 1 kg. Asimismo, otro insumo importante es el empaque principal, es decir, la cara del producto, el cual será elaborado por la empresa Ecobags.

Tabla 7.12

Costo Total por Cierre Hermético

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Kg	8 473	11 189	14 283	17 758	21 611	25 844
S// kg	18	18	18	18	18	18
Costo Total (S/)	152 515	201 394	257 102	319 638	389 002	465 194

Tabla 7.13

Costo Total por Empaques

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Cajas	85 586	113 016	144 277	179 370	218 295	261 051
S// millar	55	55	55	55	55	55
Costo Total (S/)	4 707	6 216	7 935	9 865	12 006	14 358

Por otro lado, se considera el consumo de tinta para la impresora flexográfica, y, por último, las cajas para el embalaje del producto terminado.

Tabla 7.14

Costo Total por Tintas

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Tinta (kg)	53	70	90	112	136	163
S// kg	23	23	23	23	23	23
Costo Total (S/)	1 227	1 620	2 068	2 571	3 129	3 742

Tabla 7.15

Costo Total por Embalaje

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Volumen (m ³)	127	168	214	267	324	388
Cajas (unidades)	1 479	1 953	2 494	3 100	3 773	4 512
Precio Unitario (S/)	3	3	3	3	3	3
Costo Total (S/)	4 142	5 470	6 983	8 681	10 565	12 634

b) Depreciación Fabril

Tabla 7.16

Depreciación Fabril

Descripción	Costo (S/)	% Dep	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Valor residual	Valor mercado
Terreno	222 000	-	-	-	-	-	-	-	222 000	244 200
Infraestructura	317 797	5%	15 890	15 890	15 890	15 890	15 890	15 890	222 458	222 458
EQUIPOS Y MOBILIARIO										
Equipos de calidad	8 475	10%	847	847	847	847	847	847	3 390	3 390
Carretillas	530	25%	132	132	132	132	-	-	0	0
Parihuelas	2 119	10%	212	212	212	212	212	212	847	847
Montacarga	12 712	25%	3 178	3 178	3 178	3 178	-	-	0	0
Luminarias	1 059	10%	106	106	106	106	106	106	424	424
MAQUINARIAS										
Balanza Digital	370	20%	74	74	74	74	74	-	0	0
Máquina Extrusora por Soplado de Película	44 400	20%	8 880	8 880	8 880	8 880	8 880	-	0	0
Impresora Flexográfica	24 050	20%	4 810	4 810	4 810	4 810	4 810	-	0	0
Máquina para formado de bolsas	21 460	20%	4 292	4 292	4 292	4 292	4 292	-	0	0
Intercambiador de calor de placa	1 110	20%	222	222	222	222	222	-	0	0
Depreciación Total de planta (S/)			38 643	38 643	38 643	38 643	35 333	17 055	227 119	471 319

c) Elementos

Para el cumplimiento de la normativa de Seguridad y Salud en el Trabajo, resulta necesario tomar en consideración incurrir en costos por Elementos de Protección Personal, a continuación, se presenta el detalle de estos elementos tanto para seguridad como para sanidad.

Tabla 7.17

Costo Total de EPP's por año

	Elemento	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Precio Total (S/)
Seguridad	Orejas	Unidades	32	25	950
	Gorros	Cajas	12	7	84
	Zapatos	Pares	33	32	608
	Mandiles	Unidades	33	28	532
Sanidad	Tapa bocas	Cajas	24	8	192
	Guantes	Cajas	12	9	108
Costo Total de EPP's por año					2 474

d) Servicios

A continuación, se presentan las tablas correspondientes a los conceptos de servicios que serán empleados para la planta, tanto para el área de producción como para el área administrativa. Los cálculos se realizaron en función a las tarifas de electricidad y agua en la zona de Lurín, según información de Luz del Sur y Sedapal respectivamente.

Tabla 7.18

Costos Unitarios de los servicios

Servicio	Tarifa	
Electricidad	0,28	S// kWh
Agua	5,75	S// m ³

Para el cálculo del consumo total de kWh al año de la planta, fue necesario tener en cuenta el consumo individual de energía por cada maquinaria, así como las horas anuales en las cuales la maquinaria iba a estar operando.

Tabla 7.19*Costo Total por energía eléctrica*

Etapa	N° de maquinarias	Potencia (kW-h)	Horas anuales (h)	Consumo anual (kWh/año)
Pesado	1	0,005	4 992	24,96
Extrusión-soplado	1	17,2	4 992	85 862,40
Impresión	1	15	4 992	74 880
Formado	1	4	4 992	19 968
Calentado	1	0,756	4 992	3 773,95
Luminarias	25	0,032	4 992	3 993,60
Consumo Total de kWh al año				188 503
Costo Total por energía eléctrica (S/)				52 781

Para el cálculo del consumo total de agua, se dividió este consumo en función al proceso de producción que requería de agua y el consumo realizado por el personal de planta.

Tabla 7.20*Costo Total por servicio de agua*

	Consumo (litros/hora)	N°	Horas anuales	Consumo anual (litros)	Consumo anual (m3)
Producción	4 800	1	4 992	23 961 600	23 961,60
Personal	10	30	4 992	1 497 600	1 497,60
Consumo en m³ de agua					25 459,20
Costo Total por servicio de agua (S/)					146 390

En resumen, los servicios fabriles incluyen el consumo de energía, agua, mantenimiento, exámenes médicos al personal a cargo del Centro Médico El Trébol y el monitoreo de seguridad por Verisure Perú. A continuación, se muestra el costo total anual por concepto de servicios fabriles.

Tabla 7.21*Costo Total por servicios fabriles*

Descripción	Costo (S/)
Energía eléctrica	52 781
Agua	146 390
Mantenimiento	1 500
Exámenes médicos	3 200
Monitoreo de Seguridad	1 200
Costo Total por servicios fabriles	203 871

e) Mano de Obra Indirecta

Con respecto a la mano de obra indirecta, se considerarán los sueldos correspondientes al jefe de Producción y al Analista de producción, para los cuales se aplicaron los beneficios y descuentos según la normativa laboral.

Tabla 7.22

Costos Totales por Mano de Obra Indirecta

Descripción	Jefe de producción	Analista de producción
Salario mensual (S/)	5 000	3 000
Asignación Familiar (S/)	93	93
Salario mensual + AF (S/)	5 093	3 093
Salario anual (S/)	61 116	37 116
Gratificaciones (S/)	10 186	6 186
CTS (S/)	5 093	3 093
AFP 13% (S/)	7 945	4 825
ESSALUD 9% (S/)	5 500	3 340
Costo Total Anual por cargo (S/)	89 841	54 561
Costos Totales por MOI (S/)		144 401

7.3 Presupuestos Operativos

En la siguiente sección, se procederá a realizar el presupuesto operativo a detalle, lo cual comprende el ingreso por ventas, costos, y gastos requeridos por el proyecto.

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Para el presupuesto de ingresos, resulta necesario hacer un hincapié en la estrategia de fijación de precios, al ser un producto diferente y para un segmento que se encuentra en constante crecimiento, se seguirá una estrategia de descremado, en el cual el producto será introducido al mercado con un precio elevado en función a productos de categorías similares, el cual irá bajando a lo largo del proyecto hasta alcanzar los S/ 14,90, con el fin de que el producto pueda ser adquirido por muchas más personas.

Tabla 7.23

Ingreso por ventas

	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Cantidad	83 883	110 767	141 406	175 801	213 951	255 857
Precio (S/)	19,90	19,50	17,90	16,90	15,90	14,90
Ventas (S/)	1 669 272	2 159 954	2 531 170	2 971 034	3 401 820	3 812 262

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Para realizar el cálculo operativo de costos, resulta necesario considerar en primer lugar, la materia prima, los costos indirectos de fabricación la mano de obra directa, con lo cual se obtiene el costo de producción. A partir del costo de producción, se valorizarán los inventarios en función a la metodología PEPS (primero en entrar, primero en salir), en el cual el inventario se valoriza en función a la cantidad producida en el periodo.

A continuación, se presenta la tabla de los inventarios en unidades de producto terminado, lo cual va a servir para hallar el costo de producción unitario, y, posteriormente, para el cálculo del costo de ventas, margen de utilidad y el precio de venta óptimo en la tabla subsiguiente.

Tabla 7.24

Inventarios

	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Costo de producción x unidad (S/)	14,55	12,08	10,41	9,22	8,34	7,62
Inventario Inicial (unidades)	0	6 990	16 221	28 005	42 655	60 484
Producción (unidades)	90 873	119 997	153 190	190 451	231 780	277 178
Ventas (unidades)	83 883	110 767	141 406	175 801	213 951	255 857
Inventario Final (unidades)	6 990	16 221	28 005	42 655	60 484	81 805

Tabla 7.25

Costo de Ventas

Descripción	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Materia prima	236 563	311 526	396 961	492 867	599 245	716 095
Costos Indirectos	551 980	604 089	663 478	730 145	800 781	863 729
Mano de Obra Directa	533 638	533 638	533 638	533 638	533 638	533 638
Costo de Producción	1322 181	1449 253	1594 076	1756 650	1933 664	2113 461
Costo de Producción Unitario	15	12	10	9	8	8
Inventario Inicial	0	101 706	195 905	291 413	393 432	504 597
Inventario Final	101 706	195 905	291 413	393 432	504 597	623 760
Costo de Ventas	1220 475	1355 054	1498 568	1654 631	1822 498	1994 299
Costo de Ventas Unitario	14,55	12,23	10,60	9,41	8,52	7,79
Margen de utilidad	30%	30%	30%	30%	30%	30%
Precio de venta Unitario	18,91	15,90	13,78	12,24	11,07	10,13

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Con respecto al presupuesto operativo de gastos, resulta necesario considerar los gastos correspondientes al área administrativa y de ventas. En este caso, el presupuesto se inicia con los costos por sueldos del personal administrativo, servicios y la depreciación.

Tabla 7.26

Costos Totales por Personal Administrativo

Descripción	Gerente General	Jefe de Admin. y Finanzas	Analista de Admin. y Finanzas	Asistente de gerencia	Personal de Limpieza	Vendedor
Salario mensual	10 000	5 000	3 000	1 500	930	1 200
Asig. Fam	93	93	93	93	93	93
Salario mensual + AF	10 093	5 093	3 093	1 593	1 023	1 293
Salario anual	121 116	61 116	37 116	19 116	12 276	15 516
Gratificaciones	20 186	10 186	6 186	3 186	2 046	2 586
CTS	10 093	5 093	3 093	1 593	1 023	1 293
ESSALUD 9%	10 900	5 500	3 340	1 720	1 105	1 396
Costo Total Anual por cargo	162 295	81 895	49 735	25 615	16 450	20 791
Costos Totales por Administrativos			356 783			

Tabla 7.27

Costo Total por Servicios Administrativos

Descripción	Valor (S/)
Energía eléctrica	1 440
Internet y teléfono	1 200
Agua	146 390
Exámenes médicos	1 100
Monitoreo de Seguridad	1 200
Costo Total por Servicios	151 330

Tabla 7.28*Depreciación Total No Fabril*

Descripción	Costo (S/)	Dep. (%)	2021 (S/)	2022 (S/)	2023 (S/)	2024 (S/)	2025 (S/)	2026 (S/)	Valor residual (S/)	Valor mercado (S/)
Mesas de comedor	300	10	30	30	30	30	30	30	120	120
Sillas	400	10	40	40	40	40	40	40	160	160
Archivadores	280	10	28	28	28	28	28	28	112	112
Computadoras	7 000	25	1 750	1 750	1 750	1 750	-	-	-	-
Impresoras	700	25	175	175	175	175	-	-	-	-
Teléfonos	700	25	175	175	175	175	-	-	-	-
Escritorios	2 000	10	200	200	200	200	200	200	800	800
Luminarias	400	10	40	40	40	40	40	40	160	160
Depreciación Total No Fabril (S/)			2 438	2 438	2 438	2 438	338	338	1 352	1 352

A partir del detalle de los gastos administrativos, se procederá a consolidar en la siguiente tabla todos los gastos correspondientes totalizados por años.

Tabla 7.29*Gastos administrativos*

Descripción	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Sueldos administrativos (S/)	356 783	356 783	356 783	356 783	356 783	356 783
Servicios (S/)	151 330	151 330	151 330	151 330	151 330	151 330
Depreciación no fabril (S/)	2 438	2 438	2 438	2 438	338	338
Gastos administrativos (S/)	510 551	510 551	510 551	510 551	508 451	508 451

Del mismo modo, para el cálculo de los gastos correspondientes al área de Ventas, se procederá a especificar los sueldos del personal de ventas y los gastos por publicidad e introducción del producto.

Tabla 7.30

Costos Totales por Personal de Ventas

Descripción	Jefe Comercial	Analista de Ventas
Salario mensual (S /)	5 000	3 000
Asignación Familiar (S /)	93	93
Salario mensual + AF (S /)	5 093	3 093
Salario anual (S /)	61 116	37 116
Gratificaciones (S /)	10 186	6 186
CTS (S /)	5 093	3 093
AFP 13% (S /)	7 945	4 825
ESSALUD 9% (S /)	5 500	3 340
Costo Total Anual por cargo (S /)	89 841	54 561
Costos Totales (S /)		144 401

En este caso, para el proyecto, los dos primeros años son importantes los gastos de publicidad, ya que es en estos años en los cuales se debe buscar darle fuerza a la marca y al producto y su compromiso con el medio ambiente, por ello, a medida que aumente la presencia de la marca en los años de duración del proyecto, se reduce el gasto en publicidad.

Dentro de los gastos por publicidad, se están considerando el costo por concepto de participación en ecoferias, asimismo, auspicio de personas conocidas como “influencers” mediante entrega de mercadería promocional, regalos, merchandising. Del mismo modo, se está considerando las activaciones en los puntos de ventas, lo cual comprende el pago de los impulsores y las muestras del producto a entregar. Por último, la mercadería promocional comprende todo lo que es el merchandising ecológico.

Tabla 7.31

Gastos por publicidad

Descripción	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Participación en ecoferias (S/)	3 000	3 000	2 500	2 500	2 500	2 500
Auspicio a influencers (S/)	1 000	800	700	600	500	500
Activaciones en POS (S/)	1 000	1 000	800	800	600	600
Mercadería promocional (S/)	3 000	3 000	2 500	2 500	2 000	2 000
Gastos por publicidad (S/)	8 000	7 800	6 500	6 400	5 600	5 600

A continuación, se presenta la tabla resumen de los conceptos que corresponden los gastos de Ventas durante los años de duración del proyecto de implementación.

Tabla 7.32*Gastos de Ventas*

Descripción	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Sueldos (S/)	144 401	144 401	144 401	144 401	144 401	144 401
Publicidad (S/)	8 000	7 800	6 500	6 400	5 600	5 600
Gastos de Ventas (S/)	152 401	152 201	150 901	150 801	150 001	150 001

En la siguiente tabla, se presenta el resumen de la depreciación fabril, no fabril y la amortización de los intangibles, esto con el fin de que pueda ser empleado en los cálculos posteriores de manera directa.

Tabla 7.33*Resumen de Depreciaciones y Amortizaciones*

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Depreciación Fabril (S/)	38 643	38 643	38 643	38 643	35 333	17 055
Depreciación No Fabril (S/)	2 438	2 438	2 438	2 438	338	338
Amortización Intangibles (S/)	652	652	652	652	652	652
Total Depreciación y Amortización (S/)	41 734	41 734	41 734	41 734	36 323	18 045
Valor en Libros (S/)	-	-	-	-	-	231 079
Valor de Mercado (S/)	-	-	-	-	-	472 671

7.4 Presupuestos Financieros

En la siguiente sección, se procederá a detallar los componentes para realizar el presupuesto financiero del proyecto, el cual incluye el presupuesto de servicio de deuda, estado de resultados, estado de situación financiera y los flujos de fondos tanto económicos como financieros.

7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

La estructura de financiamiento del proyecto será distribuida de tal manera que los accionistas aporten el 40% de la inversión total requerida y el 60% restante sea solventado con un préstamo de una entidad bancaria.

Tabla 7.34*Estructura de financiamiento*

Descripción	Porcentaje (%)	Monto (S/)
Capital propio	40	579 214
Préstamo bancario	60	868 821
Total	100	1 448 036

Para realizar el presupuesto de Servicio de Deuda, se tomaron en cuenta los datos de la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP para determinar la TEA promedio actual para pequeñas empresas, tomando como referencia las tasas del BBVA y Santander.

Tabla 7.35

Condiciones de financiamiento

Deuda (S/)	868 821
TEA (%)	15
Plazo (años)	5
Cuota (S/)	259 183

Nota. De Tasas Activas Anuales de las Operaciones en Moneda Nacional Realizadas Durante el Mes Por tipo de Crédito a abril del 2021, por Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, 2021 (<https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEPPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=E>)

A continuación, se presenta el cronograma de amortizaciones y pago de intereses bajo la modalidad de cuotas constantes, ya que es en la cual el pago de intereses es menor con respecto a otras modalidades.

Tabla 7.36

Cronograma de amortizaciones y pago de intereses

Año	Saldo Inicial (S/)	Pago Principal (S/)	Intereses (S/)	Cuota (S/)	Saldo final (S/)
1	868 821	128 860	130 323	259 183	739 962
2	739 962	148 189	110 994	259 183	591 773
3	591 773	170 417	88 766	259 183	421 356
4	421 356	195 980	63 203	259 183	225 376
5	225 376	225 376	33 806	259 183	0

7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados

Tabla 7.37

Estado de Resultados Proyectado

	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventas (S/)	1702 657	2203 153	2581 793	3030 455	3469 857	3888 508
(-) Costo de Ventas (S/)	-1244 884	-1382 156	-1528 539	-1687 724	-1858 948	-2034 185
Utilidad Bruta (S/)	457 773	820 997	1053 254	1342 731	1610 909	1854 323
(-) Gastos de Ventas (S/)	-155 449	-155 245	-153 919	-153 817	-153 001	-153 001
(-) Gastos Administrativos (S/)	-520 762	-520 762	-520 762	-520 762	-518 620	-518 620
Valor de Mercado (S/)						472 671
Valor en Libros (S/)						-231 079
Utilidad Operativa (S/)	-218 438	144 990	378 573	668 152	939 288	1424 293
(-) Gastos Financieros (S/)	-130 323	-110 994	-88 766	-63 203	-33 806	-
Utilidad antes de participaciones e impuestos (S/)	-348 762	33 996	289 807	604 949	905 481	1424 293
(-) Participaciones (S/)	0	-3 400	-28 981	-60 495	-90 548	-142 429
Utilidad antes de impuestos (S/)	-348 762	30 596	260 826	544 454	814 933	1281 864
(-) Impuesto a la renta (S/)	0	-8 567	-73 031	-152 447	-228 181	-358 922
Utilidad neta (S/)	-348 762	22 029	187 795	392 007	586 752	922 942
(-) Reserva Legal (S/)	0	-2 203	-18 779	-39 201	-55 660	0
Utilidades retenidas (S/)	-348 762	19 826	169 015	352 806	531 092	922 942
Utilidades retenidas acumuladas (S/)	0	19 826	188 842	541 648	1072 740	1995 682
Reserva Legal acumulada (S/)	0	2 203	20 982	60 183	115 843	115 843

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)

Tabla 7.38

Estado de Situación Financiera Proyectado (SOLES)

	Inicio	2021	2022	2023	2024	2025	2026
ACTIVO							
Activo Corriente							
Efectivo	658 712	378 838	557 866	594 411	681 459	738 034	724 313
Inventario	-	101 706	195 905	291 413	393 432	504 597	623 760
Total Activo Corriente	658 712	480 544	753 770	885 824	1074 891	1242 631	1348 072
Activo No Corriente							
Activo Fijo	782 802	782 802	782 802	782 802	782 802	782 802	782 802
Activos Intangibles	6 521	6 521	6 521	6 521	6 521	6 521	6 521
(-) Depreciación y Amortización Acumulada	-	-41 734	-41 734	-41 734	-41 734	-36 323	-18 045
Total Activo No Corriente	789 323	747 590	747 590	747 590	747 590	753 000	771 278
TOTAL ACTIVO	1448 036	1228 134	1501 360	1633 414	1822 481	1995 631	2119 351

(Continúa)

(Continuación)

PASIVO Y PATRIMONIO							
Pasivo Corriente							
Impuesto a la renta por pagar	-	0	8 567	73 031	152 447	228 181	358 922
Participaciones por pagar	-	0	3 400	28 981	60 495	90 548	142 429
Deuda Corto Plazo	-	128 860	148 189	170 417	195 980	225 376	-
Total Pasivo Corriente	0	128 860	160 155	272 429	408 921	544 106	501 351
Pasivo No Corriente							
Deuda Largo Plazo	868 821	868 821	739 962	591 773	421 356	225 376	-
Total Pasivo No Corriente	868 821	868 821	739 962	591 773	421 356	225 376	0
TOTAL PASIVO	868 821	997 681	900 117	864 202	830 277	769 482	501 351
Patrimonio							
Capital Social	579 214	579 214	579 214	579 214	579 214	579 214	579 214
Utilidades Retenidas	-	-348 762	19 826	169 015	352 806	531 092	922 942
Reserva legal	-	0	2 203	20 982	60 183	115 843	115 843
Total Patrimonio	579 214	230 453	601 243	769 212	992 203	1226 149	1617 999
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	1448 036	1228 134	1501 360	1633 414	1822 481	1995 631	2119 351

7.4.4 Flujo de fondos netos

En esta sección se presentarán los flujos de fondos netos tanto económicos como financieros, con estos, va a ser posible determinar el movimiento de efectivo y la liquidez de la empresa con el fin de poder establecer una planificación de los recursos teniendo en cuenta los costos y gastos incurridos para el desarrollo del proyecto.

7.4.4.1 Flujo de fondos económicos

Tabla 7.39

Flujo de Fondos Económico (SOLES)

	Inicio	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Utilidad Neta		-348 762	22 029	187 795	392 007	586 752	922 942
Inversión	-1448 036						
Depreciación y Amortización		41 734	41 734	41 734	41 734	36 323	18 045
Valor en Libros							231 079
Capital de Trabajo							658 712
Gastos Financieros x 0.7		91 226	77 696	62 136	44 242	23 665	
Flujo de Fondos Económico	-1 448 036	-215 802	141 459	291 665	477 983	646 739	1 830 779
FFE Descontado	-1 448 036	-192 622	112 702	207 413	303 401	366 425	925 854
FFE Acumulado		-192 622	-79 920	127 494	430 894	797 319	1 723 173
Valor Actual Neto		-1 640 658	-1 527 956	-1 320 542	-1 017 141	-650 717	275 137

7.4.4.2 Flujo de fondos financieros

Tabla 7.40

Flujo de Fondos Financiero (SOLES)

	Inicio	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Utilidad Neta		-348 762	22 029	187 795	392 007	586 752	922 942
Inversión	-1 448 036						
Depreciación y Amortización		41 734	41 734	41 734	41 734	36 323	18 045
Valor en Libros							231 079
Capital de Trabajo							658 712
Deuda	868 821						
Amortización de la deuda		-128 860	-148 189	-170 417	-195 980	-225 376	
Flujo de Fondos financiero	-579 214	-435 888	-84 426	59 111	237 761	397 699	1 830 779
FFF Descotado	-579 214	-389 068	-67 263	42 036	150 919	225 325	925 854
FFF Acumulado		-389 068	-456 331	-414 295	-263 376	-38 051	887 803
Valor Actual Neto		-968 282	-1 035 546	-993 509	-842 590	-617 265	308 589

7.5 Evaluación Económica y Financiera

Para la evaluación económica resulta necesario tomar en cuenta los flujos de fondos netos y el costo de oportunidad, el cual va a ser calculado en función a la siguiente fórmula:

$$\text{Costo de oportunidad} = R_f + \beta * (R_m - R_f) + \text{riesgo del país}$$

Donde:

- R_f : Tasa libre de riesgo
- β : Beta apalancado
- $(R_m - R_f)$: Prima de riesgo

La fórmula de costo de oportunidad requiere trabajar con una beta apalancado, por lo cual se emplea la fórmula de Hamada, en la cual se halla este valor en función a una beta no apalancada de 1,1 el cual indica que el proyecto es sensible a los cambios que pueden darse en el mercado (Fernández, 1994).

$$\text{Beta Apalancado} = \text{Beta no apalancado} * (1 + (1 - T) * (D/E))$$

Dónde:

- T : Impuesto a la renta
- D : Porcentaje de la inversión con financiamiento
- E : Porcentaje de la inversión con capital propio

A partir del cálculo de la beta apalancada, se procede con el cálculo del costo de oportunidad, para lo cual se trabajará con los datos que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 7.41

Cálculo de tasa de descuento

Rf	2,11%
(Rm - Rf)	6,30%
B (unlevered)	1,10
B (levered)	1,58
COK	12,03%

Nota. De Banco de Crédito del Perú, por Kallpa Securities, 2010
(https://www.kallpasab.com/reportes/02_KallpaSAB_Creditc1_2.PDF)

Por otro lado, para la evaluación del proyecto se requiere contar con el valor del Costo Promedio Ponderado Capital (CPPC), para este cálculo se empleó la siguiente fórmula:

$$CPPC = (TEA * \%Deuda) + (COK * \%Capital)$$

A continuación, se presentan los datos requeridos para el cálculo del CPPC, el cual servirá para la evaluación económica y financiera del proyecto.

Tabla 7.42

Cálculo del Costo Promedio Ponderado Capital

TEA	% Deuda	COK	% Capital	CPPC
15%	0,42	12,03%	40%	11,11%

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

En la siguiente tabla, se muestra la evaluación económica. En este caso, se puede observar que el VAN Económico es positivo y la TIR es mayor que el COK y el CPPC. Asimismo, la relación beneficio/costo del proyecto es de 1.19, lo cual indica la capacidad de generar ingresos del proyecto en función a la relación entre el valor actual acumulado generado versus la inversión, en este caso, muestra que por cada sol invertido se obtiene como beneficio S/ 1,19. Por último, el periodo de recupero del proyecto es de 1,70 años.

Tabla 7.43

Evaluación económica

VAN (SOLES)	275
	137
TIR (%)	16
Rel. Beneficio / Costo	1,19
Periodo de Recupero (años)	1,70

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

En la siguiente tabla, se muestra la evaluación financiera. En este caso, se puede observar que el VAN Financiero es positivo y la TIR es mayor que el COK y el CPPC. Asimismo, la relación beneficio/costo del proyecto es de 1,53, lo cual indica la capacidad de generar ingresos del proyecto en función a la relación entre el valor actual acumulado generado versus la inversión, en este caso, muestra que por cada sol invertido se obtiene como beneficio S/ 1,53. Por último, el periodo de recupero del proyecto es de 1,67 años.

Tabla 7.44*Evaluación financiera*

VAN (SOLES)	308 589
TIR (%)	18
Rel. Beneficio / Costo	1,53
Periodo de Recupero (años)	1,67

7.5.3 Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto

En la siguiente sección, se va a realizar el análisis de los ratios económicos y financieros del proyecto, con respecto a la liquidez, solvencia y rentabilidad.

a) Ratios de Liquidez

En relación con los ratios de liquidez, se puede observar la razón corriente de los años 2021 al 2026, en el cual se puede apreciar la capacidad de pago del proyecto en el corto plazo, lo cual indica que por cada unidad monetaria en pasivos se tiene de 3,79 a 2,69 unidades monetarias de activos para hacer frente a las obligaciones de corto plazo.

Asimismo, la razón ácida del proyecto va de 2,94 a 1,44 al comparar el activo circulante, sin los inventarios, con la deuda a corto plazo, esto con el fin de considerar el riesgo de que los inventarios no sean vendidos en su totalidad y que se podrá hacer frente a la deuda sin contar con estas ventas.

b) Ratios de solvencia

Con respecto a la solvencia del proyecto, se cuenta con la razón Deuda-Patrimonio, en la cual se observa que por cada sol que se tiene de patrimonio, la compañía está endeudada por 4,33 a 0,31 los dos primeros años, cambiando esto para los últimos años, en la cual, la porción de deuda es menor y se cuenta con mucho más patrimonio para solventarla. Del mismo modo, para la razón Deuda Largo Plazo – Patrimonio, los primeros años, la deuda supera al patrimonio, estabilizándose para los 4 últimos años del proyecto. Asimismo, la razón Deuda Corto Plazo – Patrimonio indica que, por cada sol en el patrimonio, se paga de 0,56 a 0,31 soles de deuda a corto plazo.

Por otro lado, la razón de endeudamiento del proyecto indica la porción entre el financiamiento externo y los recursos propios de la compañía, lo cual va de 0,81 a 0,24 durante la ejecución del proyecto, como

se puede ver el endeudamiento disminuye con el pasar de los años, esto debido a que la empresa presenta mayores utilidades y se realiza la amortización de la deuda y sus intereses.

c) Ratios de rentabilidad

La rentabilidad del proyecto se evaluó, en primer lugar, con respecto a la rentabilidad bruta sobre las ventas, la cual contempla la utilidad bruta frente a las ventas del periodo, la cual va de 26,89% a 47,69%, este incremento se justifica debido al incremento en la demanda y la reducción de los costos de producción y de ventas. Del mismo modo, para la rentabilidad sobre el patrimonio, se puede observar que en el primer periodo la rentabilidad fue de -151,34% incrementándose al pasar de los años hasta 57,04%, ya que al inicio la inversión en patrimonio es alta y no se pueden obtener ganancias representativas. Asimismo, con respecto a la rentabilidad sobre los activos al inicio es baja con un -28,40% elevándose hasta 43,55% en el último periodo donde la utilidad neta es mayor.

Por otro lado, se calculó el Valor Económico Añadido, el cual indica el valor que se generó para el accionista, como se puede ver, en el primer año, este valor fue negativo, incrementándose a lo largo de los años de duración del proyecto, lo cual indica que la rentabilidad fue mejorando a medida que el producto se asiente en el mercado.

Tabla 7.45*Ratios económicos y financieros*

	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ratios de Liquidez						
Razón Corriente	3,73	4,71	3,25	2,63	2,28	2,69
Razón Ácida	2,94	3,48	2,18	1,67	1,36	1,44
Capital de Trabajo	351 684	593 615	613 395	665 970	698 525	846 721
Ratios de Solvencia						
Razón Deuda – Patrimonio	4,33	1,50	1,12	0,84	0,63	0,31
Razón Deuda CP – Patrimonio	0,56	0,27	0,35	0,41	0,44	0,31
Razón Deuda LP – Patrimonio	3,77	1,23	0,77	0,42	0,18	0,00
Razón Endeudamiento	0,81	0,60	0,53	0,46	0,39	0,24
Calidad de la Deuda	13%	18%	32%	49%	71%	100%
Ratios de Rentabilidad						
Rentabilidad Bruta sobre Ventas	26,89%	37,26%	40,80%	44,31%	46,43%	47,69%
Rentabilidad Neta del Patrimonio	-151,34%	3,66%	24,41%	39,51%	47,85%	57,04%
Rentabilidad Neta sobre Activos	-28,40%	1,47%	11,50%	21,51%	29,40%	43,55%
VEA	-497 470	22 029	187 795	392 007	586 752	922 942

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Para el análisis de sensibilidad del proyecto, se procederá a considerar la sensibilidad de la demanda, por ello, se trabajará con tres escenarios: moderado, optimista y pesimista, para los cuales se realizará la variación de la demanda de +20% para el escenario optimista y -20% para el pesimista. En la siguiente tabla se muestran los escenarios mencionados anteriormente y sus respectivas probabilidades con las ventas en el horizonte de duración del proyecto.

Tabla 7.46

Escenarios para el análisis de sensibilidad

Escenario	Probabilidad (%)	Ventas (S/)					
		2021	2022	2023	2024	2025	2026
Moderado	50	1 702 657	2 203 153	2 581 793	3 030 455	3 469 857	3 888 508
Optimista	30	2 298 587	2 974 256	3 485 421	4 091 114	4 684 307	5 249 485
Pesimista	20	1 362 126	1 762 522	2 065 435	2 424 364	2 775 886	3 110 806

A continuación, se presentan las evaluaciones de los flujos de fondos netos para los tres escenarios, se presentará el análisis financiero y económico para cada escenario, en los cuales se trabajó con el mismo COK de 12,03 % para las respectivas evaluaciones.

a) Escenario Moderado

En las siguientes tablas, se puede observar que tanto para el análisis Financiero y Económico del escenario moderado, el valor actual neto (VAN) del proyecto es positivo y la TIR es mayor que el COK y el CPPC, demostrando así la viabilidad del proyecto.

Tabla 7.47

Análisis Financiero del Escenario Moderado

Análisis Financiero	
VAN (SOLES)	308 589
TIR (%)	18
Rel. Beneficio / Costo	1,53
Periodo de Recupero (años)	1,67

Tabla 7.48*Análisis Económico del Escenario Moderado*

Análisis Económico	
VAN (SOLES)	275 137
TIR (%)	16
Rel. Beneficio / Costo	1,19
Periodo de Recupero (años)	1,70

b) Escenario Optimista

Con respecto al análisis Financiero y Económico del escenario optimista, se puede observar que tanto el valor agregado neto (VAN) y la TIR son mayores, demostrando que con un incremento del 20% en las ventas, los indicadores de factibilidad y viabilidad del proyecto se ven duplicados de manera positiva. Entonces, bajo este escenario se puede afirmar que los niveles de rentabilidad crecieron con respecto al escenario moderado.

Tabla 7.49*Análisis Financiero del Escenario Optimista*

Análisis Financiero	
VAN (SOLES)	2 905 495
TIR (%)	74
Rel. Beneficio / Costo	6,02
Periodo de Recupero (años)	1,40

Tabla 7.50*Análisis Económico del Escenario Optimista*

Análisis Económico	
VAN (SOLES)	2 872 043
TIR (%)	48
Rel. Beneficio / Costo	2,98
Periodo de Recupero (años)	1,07

c) Escenario Pesimista

Del análisis del escenario pesimista, se puede observar que la rentabilidad baja al disminuir en 20% las ventas en los periodos proyectados. Sin embargo, en el análisis financiero, se puede observar que el VAN es positivo y la TIR es mayor que el COK y el CPPC, pero el periodo de recuperación de la inversión es mayor a 6 años, mucho más de la duración del proyecto. Por

otro lado, con respecto al análisis económico, se puede observar que el VAN se vuelve negativo y la TIR resultante es menor que COK, con ello, se puede afirmar y demostrar la disminución de la rentabilidad y la viabilidad del proyecto. Asimismo, se observa que la relación beneficio/costo es menor a 1, indicando que los costos del proyecto superan los beneficios que este genera. Del mismo modo, para el periodo de recuperación se da después de años de iniciado el proyecto.

Tabla 7.51

Análisis Financiero del Escenario Pesimista

Análisis Financiero	
VAN (SOLES)	-1 390 737
TIR (%)	-13
Rel. Beneficio / Costo	-1,40
Periodo de Recupero (años)	6,00

Tabla 7.52

Análisis Económico del Escenario Pesimista

Análisis Económico	
VAN (SOLES)	-1 424 189
TIR (%)	-8
Rel. Beneficio / Costo	0,02
Periodo de Recupero (años)	6,00

A partir del análisis de todos los escenarios, se puede afirmar la sensibilidad del proyecto frente a las fluctuaciones en la demanda. Asimismo, se realiza el análisis en conjunto de todos los escenarios y sus probabilidades, obteniendo así la siguiente tabla:

Tabla 7.53

Análisis de sensibilidad

	VAN Esperado (soles)	TIR Esperado (%)
Análisis Financiero	747 795	28
Análisis Económico	714 344	21

Se puede observar que el proyecto mantiene un VAN esperado positivo y una TIR esperada mayor que el COK y el CPPC, lo cual asegura la rentabilidad del proyecto.

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

En el presente capítulo, se desarrollará la evaluación social, el cual va a identificar los beneficios y costos para la sociedad, con el fin de obtener la rentabilidad social y la contribución del proyecto al bienestar del país.

8.1 Indicadores sociales

En la siguiente tabla, se presenta el resumen de los Indicadores Sociales considerados para la evaluación social del presente proyecto.

Tabla 8.1

Resumen de los Indicadores sociales

Indicador	Valor
Valor agregado (S/)	8 995 867
Densidad de capital (S/)	33 675
Intensidad de capital	0,16
Relación producto-capital	6,21
Productividad de la M.O.	2 628

a) Empleabilidad

Tabla 8.2

Densidad de capital

Inversión total (SOLES)	1 448 036
Número de empleos generados	43
Densidad de capital	33 675

Tabla 8.3*Valor agregado (soles)*

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventas	1 669 272	2 159 954	2 531 170	2 971 034	3 401 820	3 812 262
Costo de ventas	1 220 475	1 355 054	1 498 568	1 654 631	1 822 498	1 994 299
Costo de materia prima	236 563	311 526	396 961	492 867	599 245	716 095
Gastos operativos	662 952	662 752	661 452	661 352	658 452	658 452
Gastos financieros	130 323	110 994	88 766	63 203	33 806	0
Participaciones	0	3 400	28 981	60 495	90 548	142 429
Depreciaciones	41 734	41 734	41 734	41 734	36 323	18 045
Impuesto a la renta	0	8 567	73 031	152 447	228 181	358 922
Utilidad neta	-348 762	22 029	187 795	392 007	586 752	922 942
Valor agregado anual (S/)	1 432 709	1 848 428	2 134 209	2 478 167	2 802 576	3 096 168
Valor agregado actualizado (S/)				8 995 867		

Tabla 8.4*Productividad de la Mano de Obra*

Descripción	Valor
Producción anual actualizada	678 038
P. anual actualizada promedio	113 006
Número de puestos generados	43
Productividad de la MO	2 628

b) Rendimiento de capital

Tabla 8.5

Intensidad de capital (soles)

Inversión total	1 448 036
Valor agregado	8 995 867
Intensidad de capital	0,16

Tabla 8.6

Relación producto-capital (soles)

Valor agregado	8 995 867
Inversión total	1 448 036
Relación producto-capital	6,21

8.2 Interpretación de indicadores sociales

En la siguiente sección se procederá a interpretar los indicadores sociales del proyecto calculados anteriormente.

a) Empleabilidad

Con respecto a los indicadores de empleabilidad, se calculó el valor agregado anual y el valor agregado actualizado. En primer lugar, se puede observar en la tabla que el valor agregado anual del proyecto inicia el primer periodo con S/ 1 432 709 hasta S/ 3 096 168, indicando así el aporte que se hace a la materia prima y sus insumos frente a los ingresos. Asimismo, se cuenta con el valor agregado actualizado de S/ 8 995 867, el cual significa que los grupos de interés se han visto beneficiados en ese monto, mientras mayor sea este, mayor es la contribución a la sociedad.

Por otro lado, con respecto a la densidad de capital, se calculó S/ 33 675, lo cual significa que ese es el monto que invierte la empresa por cada puesto de trabajo generado por el proyecto.

Del mismo modo, se calculó la productividad de la mano de obra, con el fin de conocer la capacidad del personal para generar producción, dando como resultado 2 628 unidades de producto terminado al año por cada trabajador.

b) Rendimiento de capital

Para el rendimiento de capital, se empleó en primer lugar, la intensidad de capital dio como resultado 0,16 lo cual indica el grado de aporte a la sociedad del proyecto mediante la inversión total y el valor agregado actualizado. Asimismo, con respecto a la relación producto-capital, se obtuvo un valor que por cada sol de inversión se tiene un valor agregado de 6,21 soles.



CONCLUSIONES

- A partir de las investigaciones realizadas, es posible afirmar que la instalación de una planta de producción de bolsas con cierre hermético a partir del biopolímero ácido poliláctico (PLA) es técnica, económica, social, ambiental y financieramente viable.
- Se concluye que la tendencia hacia el consumo de productos con menor impacto ambiental se encuentra en un constante crecimiento, lo cual se verá reflejado en la demanda de las bolsas con cierre hermético ecológicas para uso doméstico.
- Del estudio de mercado, se puede afirmar que las bolsas con cierre hermético ecológicas tienen una buena aceptación del mercado con un 98% de intención de compra, lo cual resulta positivo para el desarrollo del proyecto.
- Mediante la aplicación del estudio de mercado, se pudo concluir que la demanda de las bolsas con cierre hermético ecológicas se proyectó al 2026 con 255 857 cajas de 50 unidades de bolsas.
- Del análisis de macrolocalización y microlocalización, se concluye que la ubicación de la planta debe ser en la Región Lima y en el distrito de Lurín.
- Con respecto a la capacidad de producción de la planta es de 169 375 kg/año o 529 300 cajas/año. El máximo tamaño de planta basado en la demanda del mercado es de 255 857 cajas/año y el tamaño mínimo de planta es el correspondiente al punto de equilibrio de 139 690 cajas/año. A partir de esto, es posible afirmar que existe capacidad para satisfacer la demanda del proyecto.
- El proyecto tiene un enfoque del tipo ambiental, por lo cual, se busca que durante todas las etapas que conllevan la producción de las bolsas herméticas sean lo menos dañinas y perjudiciales con el medio ambiente.
- La inversión total requerida para el proyecto es de S/ 1 448 036, el cual será financiado un 40% por los accionistas y un 60% por una entidad financiera

con una TEA promedio de 15% bajo la modalidad de pagos de cuotas constantes en un plazo de 5 años.

- Con respecto al Capital de Trabajo, se aplicará el método del Déficit acumulado, en función a los flujos de ingresos y egresos proyectados para los primeros meses del proyecto, con el fin de determinar el equivalente al déficit acumulado máximo. En este caso, se tomará S/ 658 712 al ser el mayor déficit acumulado del proyecto.
- Se puede afirmar la viabilidad económica-financiera del proyecto, ya que los resultados obtenidos con respecto al análisis del VANE y VANF fueron de S/ 275 137 y S/ 308 589 respectivamente. Del mismo modo, la TIRE y la TIRF son de 16% y 18% respectivamente, siendo ambos mayores que el COK (12,03%) y el CPPC (11,11%).
- El análisis de los ratios económicos y financieros demuestran la existencia de liquidez, solvencia y rentabilidad durante la ejecución del proyecto, asegurando la capacidad de pago a corto y largo plazo.
- Del análisis de sensibilidad, se puede concluir que las fluctuaciones en la demanda influyen en la evaluación económica y financiera del proyecto, sin embargo, esto no afecta la rentabilidad esperada del proyecto dando un VANE y VANF de S/ 714 344 y S/ 747 795 respectivamente, así como, un TIRE y TIRF de 21% y 28% respectivamente.
- Se puede concluir la viabilidad técnica, social, económica y financiera del proyecto en estudio.

RECOMENDACIONES

- Para determinar el consumo de bolsas conservadoras promedio, no pudo obtenerse la información necesaria para esto, por ello se sugiere realizar un estudio de mercado en base a fuentes primarias.
- Para el estudio de mercado, se recomienda realizar encuestas a un número superior a 385 para poder trabajar con un margen de error del 5%.
- Se sugiere considerar la posibilidad de expandir el mercado Objetivo, ampliando el espectro visual hacia las demás regiones con tendencias similares a las de la Región Lima.
- Se recomienda para la implementación del proyecto, el empleo de una capacitación permanente en materia de conciencia socioambiental.
- Se sugiere realizar estudios para implementar una planta de producción de ácido poliláctico en gránulos, ya que en el Perú no existen empresas productoras ni la tecnología para la fabricación de este insumo. De esta manera, se verían reducidos los costos en materia prima debido a los costos de importación y nacionalización.
- Con respecto a las estrategias de publicidad y promoción, se sugiere realizar estudios de mercado más sofisticados con el fin de determinar de manera más precisa la demanda del producto y el mercado objetivo. Asimismo, buscar a través de este estudio nuevas oportunidades en cuanto a las presentaciones del producto.
- Para la comercialización del producto, se recomienda aplicar estudios primarios para la determinación de los puntos de venta con mayor afluencia del mercado potencial para el producto.
- Para impulsar la demanda del proyecto, buscar aplicar a la conciencia ambiental de la población a través de marketing educativo, con el fin de enseñarle a los usuarios temas en cuanto a cómo puede aportar hacia el cuidado del medio ambiente. Asimismo, enfatizar la presencia en ferias ecológicas y cadenas retail.

- Investigar la posibilidad de vender el producto en el interior del país, es decir, en provincias donde la población tenga características de consumo similares a la de Lima Metropolitana.
- Se sugiere emplear un análisis más detallado acerca de la tecnología para la elaboración de las bolsas, en este caso, buscar nuevas posibilidades de metodología más eficiente que la extrusión-soplado, esto con el fin de incrementar la capacidad de procesamiento de la planta.
- Con respecto a la calidad del producto, se recomienda la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad basada en las normas ISO 9001, esto con el fin de estandarizar los procedimientos y asegurar la calidad del producto.
- Para la gestión y manejo de los residuos y efluentes, tomar como referencia la ISO 14 001 con el fin de aplicar las mejores prácticas en cuanto a desarrollo y sostenibilidad del proyecto.
- Se recomienda evaluar la posibilidad de alquilar una planta que cuente con espacios libres para la instalación de las maquinarias y oficinas, ya que no se requieren de una infraestructura sofisticada para la producción, esto con el fin de reducir los montos para la inversión total del proyecto.

REFERENCIAS

- ¿Qué tipo de empresa debo constituir? (02 de marzo de 2017). *Conexión ESAN*.
<https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2017/03/que-tipo-de-empresa-debo-constituir/>
- ¿Qué son residuos orgánicos? (2019). *5 Cubitos*.
<http://www.cslpalma.org/5cubitos/que-son-los-residuos-organicos>
- Ácido Poliláctico (PLA). (29 de Noviembre de 2009). *Textos científicos*.
<https://www.textoscientificos.com/polimeros/acido-polilactico>
- Alibaba. (2019). *Máquinas y Equipos*. <https://www.alibaba.com>
- Alibaba. (2021). *Materias Primas Plásticas*.
https://spanish.alibaba.com//trade/search?fsb=y&IndexArea=product_en&CatId=&SearchText=materias+primas+pl%C3%A1sticas
- Alumitienda. (2019). Sitio web oficial de Alumitienda. https://alumitienda.com/es_CO/
- Amado Siles, A. (2014). *Síntesis, propiedades y aplicación del ácido poliláctico a partir del almidón de la papa*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Repositorio institucional de Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2885>
- Aristegui Maquinaria. (5 de abril de 2016). *Factores que determinan el grado de cristalinidad de los polímeros*. <https://www.aristegui.info/factores-que-determinan-el-grado-de-cristalinidad-de-los-polimeros/>
- Arroyo Benites, E., y Alarcón Cavero, H. (2013). Obtención y caracterización de polímeros biodegradables a partir de almidón de papa, yuca y maíz. *Ingeniería Industrial, 31*, 110-111. <http://repositorio.ulima.edu.pe/handle/ulima/3566>
- Arroyo Benites, E., y Alarcón Cavero, H. (2014). Obtención de biopolímeros de papa como alternativa al desarrollo de materiales inocuos al medio ambiente. *Tecnia, 24 (1)*, 13-19. <http://repositorio.ulima.edu.pe/handle/123456789/1239>
- Arroyo Benites, E., y Alarcón Cavero, H. (2014). Propiedades químicas y mecánicas de biopolímeros a partir del almidón modificado de la papa para empaques de alimentos. *Ingeniería Industrial, 32*, 111. <http://repositorio.ulima.edu.pe/handle/123456789/1418>
- Arroyo Benites, E., y Alarcón Cavero, H. (2015). Evaluación de las propiedades químicas y mecánicas de biopolímeros a partir del almidón modificado de la papa para empaques de alimentos. *Ingeniería Industrial, 33*, 127. <http://repositorio.ulima.edu.pe/handle/ulima/3265>

- Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados. (2017). Niveles Socioeconómicos 2017. <http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2017.pdf>
- Binswager Perú. (2016). *Reporte inmobiliario: Parques Industriales*.
- Cabrera Medina, J. M. (2015). *Densidad de sólidos regulares e irregulares [Video]*. (Universidad Cooperativa de Colombia) Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=eNsBWBH7eZs>
- Camarena Reyes, C. E., Policarpo Sixto, E. P., Cosme Ramos, J. R., & Alarcon Porras, P. (2018). *Elaboración de bolsas plásticas biodegradables a base del almidón de la yuca*. [Tesis de licenciatura, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio institucional de Universidad San Ignacio de Loyola. <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/3728>
- Canal moderno impulsó el crecimiento del consumo de los hogares peruanos en el último año. (24 de julio de 2019). *Gestión*. https://gestion.pe/economia/canal-moderno-impulso-crecimiento-consumo-hogares-peruanos-ano-274075-noticia/?fbclid=IwAR2VI7aP4eHG6UnqQe90XGTdW_AVdUlgPPJr-iYqKYtjSGB-kcQh89LJXU
- Castellanos Uribe, W. (2011). *Elaboración de un plan de negocios para la producción y comercialización de bolsas de basura plástica biodegradables*. [Tesis de especialización, Universidad Industrial de Santander]. Repositorio institucional de Universidad Industrial de Santander. <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2011/142107.pdf>
- Cesehsa Soluciones. (2019). Sitio web oficial de Cesehsa Soluciones. <http://cesehsa.com.mx/cesehsa/>
- Contaminación: el rastro del plástico en el mar. (16 de abril de 2018). *Diario el Comercio*.
- Córdova Ojeda, R. O. (2018). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de bolsas biodegradables en la provincia de Piura*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Piura]. Repositorio institucional de Universidad Nacional de Piura]. <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1152>
- Díaz Cajiao, S. F., & Hurtatiz Hernández, A. R. (2012). *Diseño, fabricación y comercialización de bolsas biodegradables*. [Tesis de especialización, Universidad Ean]. Repositorio institucional de Universidad Ean. <http://hdl.handle.net/10882/1709>
- Ecológico Sostenible. (s.f.). *Envases Ecológicos*. <https://ecologicosostenible.com/envases-ecologicos/>
- Espada, B. (26 de marzo de 2018). *¿Qué significa Biodegradable?* <https://elblogverde.com/que-es-biodegradable/>
- Fernández, P. (22 de diciembre de 1994). *Equivalencia y Significado de las fórmulas para valorar por descuentos de flujos*.

<https://web.iese.edu/PabloFernandez/docs/FOR.%20VAL.%20NT.%20FN-310.pdf>

Fundación Vida Sostenible. (2016).

https://www.vidasostenible.org/?fbclid=IwAR1v20T6Ybv7fpYI4Fbp7rMfYzvVlgZC-_zXiUrR-8blEuxRjFmZtpDNFEU

Gallur, M. (23 de febrero de 2011). *Biopolímeros como material de envase*.

https://www.easyfairs.com/uploads/tx_ef/m.gallur_itene.pdf

García Quiñónez, A. (2015). *Obtención de un polímero biodegradable a partir de almidón de maíz*.

Giaroli, G. N., & Maggioni, A. A. (2015). *Producción de poliacidolactico por rop*.

http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/8529/produccion-de-poliacido-por-rop.pdf

Imprenta Online. (2019). *Técnicas de Impresión*.

<https://www.imprentaonline.net/tecnicas-impresion>

Instituto Metropolitano de Planificación . (2014). *Mapa de la cobertura de abastecimiento de agua potable en Lima y el Callao*.

http://www.imp.gob.pe/images/Servicios/COB_AGUA_POTABLE.pdf

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2020). *Estado de la Población Peruana 2020*.

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1743/Libro.pdf

Instron. (s.f.). *Resistencia a la rotura*. <https://www.instron.es/es-es/our-company/library/glossary/b/breaking-strength>

Ipsos Marketing. (2013). *IGM: Perfil del ama de casa de Lima Metropolitana*.

<https://vsip.info/igm-perfil-del-ama-de-casa-2013-pdf-free.html>

Jurado Nacional de Elecciones. (2018). *Plan de Gobierno Municipal 2019 - 2022: Distrito de Lurigancho - Chosica, Provincia y Departamento de Lima*.

<https://declara.jne.gob.pe/ASSETS/PLANGOBIERNO/FILEPLANGOBIERNO/2814.pdf?fbclid=IwAR0FLGDAsqVfeWWnfoaS8WvleIEokiCNRcC6ny7daIq9TQvCiRHdNSYg2JU>

Kallpa Securities. (2010). *Banco de Crédito del Perú*.

https://www.kallpasab.com/reportes/02_KallpaSAB_Creditc1_2.PDF

La comida le dice adiós al plástico. (19 de Mayo de 2018). *La República*.

<https://larepublica.pe/domingo/1245861-comida-le-diceadios-plastico/>

Lopez, M. A. (6 de febrero de 2018). *Estudios: El supermercado, el punto de venta mejor valorado por los consumidores*.

<https://www.america-retail.com/estudios/estudios-supermercado-punto-venta-mejor-valorado-los-consumidores/>

- Made in China. (2019). *Manufacturing & Processing Machinery*. Made in China.
<https://www.made-in-china.com/>
- Municipalidad de Chilca. (2018). *Plan de desarrollo local concertado 2018 - 2028*.
https://municipalidadchilca.gob.pe/egoWebSiteChilca/Ffile/DGestion/PDLC-%202018-2028.PDF?fbclid=IwAR064QO2yb1TDyXoz7qpO-ZjPofdVOgzllcsBvo-FRp_4gqdgZ-qL4G5ys
- Municipalidad de Lurín. (julio de 2012). *Propuesta del plan urbano distrital al 2021*.
http://imp.gob.pe/wp-content/uploads/2020/09/lurin_plan_de_desarrollo_concertado_volumen_IV.pdf?fbclid=IwAR0HXJ9R-gi10kCIZl3S7_rXPCJ6QynbNWdhjWgWiZW5liw6JckrE_we8ME
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2019). *Inocuidad alimentaria*. <http://www.fao.org/food-safety/es/>
- PlastiPerú. (16 de abril de 2019). *Soluciones concretas en plásticos*.
<http://bolsasziploc.com/>
- PlazaVea. (Mayo de 2019). *Inicio*. <https://www.plazavea.com.pe/limpieza/limpieza-de-cocina/bolsas-conservadoras>
- Proceso de Extrusión. (2018). *Todo en Polímeros*.
<https://todoenpolimeros.com/procesos-de-extrusion/>
- Produce: Número de supermercados creció 74,4% entre 2014 y 2018. (30 de 05 de 2019). *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/economia/peru/apertura-locales-supermercados-aumento-74-4-2014-2018-noticia-nndc-640168>
- QuimiNet. (2019). *Proveedores de PLA*. <https://www.quiminet.com/>
- Resolución Legislativa N.º 3632*. (20 de noviembre de 2018).
- Reynoso, S. (2018). *Los polímeros plásticos*.
<https://todopolimeros.files.wordpress.com/2019/03/los-polimeros-plasticos-contenido-libro.pdf>
- Rodríguez, M. D., Del Castillo, P., & Aguilar Garduaó, C. (1995). *Glosario de términos en salud ambiental*. Mepetec. *Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud*.
- Simag Industria Peru. (2019). *Soluciones en Ingeniería y Maquinaria Agro Industrial Perú S.A.C.* . <http://www.simagindustrialperu.com/>
- Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. (2021). *Tasas Activas Anuales de las Operaciones en Moneda Nacional Realizadas Durante el Mes Por tipo de Crédito a abril del 2021*.
<https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEETal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=E>

Superintendencia Nacional De Los Registros Públicos. (2018). *Sid Sunarp – Constitución de empresa: Requisitos para el cumplimiento del procedimiento registral para el ciudadano*.
https://sid.sunarp.gob.pe/sid/recursos/Requisitos/requisitos_para_el_cumplimiento.pdf

Tecnología de los Plásticos. (20 de septiembre de 2012). *Compuestos de madera y plástico*.
https://lapafapyd.files.wordpress.com/2014/05/tecnologiadelosplasticos-blogspot-com-ar_2012_09_compues.pdf

Villacorta, J. C. (8 de mayo de 2018). *140 empresas peruanas se dedican a la producción de bolsas plásticas*. <https://infomercado.pe/140-empresas-peruanas-se-dedican-a-la-produccion-de-bolsas-plasticas/>



BIBLIOGRAFÍA

- ¿Por qué debes dejar de usar bolsas de plástico y cómo reemplazarlas? (05 de 12 de 2018). *Américatv*. <https://www.americatv.com.pe/noticias/util-e-interesante/como-reducir-uso-bolsas-plastico-n322269>
- Ancash: Aprueban construcción de aeropuerto internacional en Cátac-Recuay. (5 de noviembre de 2018). Huaraz informa. <https://huarazinforma.pe/2018/11/ancash-aprueban-construccion-de-aeropuerto-internacional-en-catac-recuay/>
- Arroyo Gordillo, P., & Vasquez, R. (2016). *Ingeniería económica: ¿cómo medir la rentabilidad de un proyecto?* Fondo Editorial.
- Baca, G. (2011). *Evaluación de Proyectos*. McGraw – Hill.
- Beltrán, A., & Cueva, H. (2013). *Evaluación privada de proyectos*. Pearson.
- Caruajulca, A. (2018). Tráfico en Lima: Conozca los 45 puntos críticos que aquejan a la ciudadanía. *Diario Correo*. <https://diariocorreo.pe/edicion/lima/trafico-lima-conozcq-45-puntos-criticos-aquejan-ciudadania-infografia-819767/>
- Compañía Peruana de Estudios de Mercados y opinión pública S.A.C. [CPI]. (2017). *Perú: Población 2017*. Lima.
- Constituye tu empresa en seis pasos. (04 de agosto de 2018). *Oficina General de Comunicaciones – SUNARP*. <https://www.sunarp.gob.pe/PRENSA/inicio/post/2018/08/03/constituye-tu-empresa-en-seis-pasos>
- Corvo, H. S. (2019). *Macrolocalización: Factores, Para Qué Sirve y Ejemplo*. Lifeder. <https://www.lifeder.com/macrolocalizacion-proyecto-empresa/>
- Decreto Supremo N° 011-2010-MINAM, Medidas de Ecoeficiencia para el Sector Público. (26 de agosto de 2010). <https://degradable.com.pe/wp-content/uploads/2018/03/0001-1.jpg>
- Díaz, B., & Noriega, M. (2017). *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios*. Universidad de Lima. Fondo Editorial.
- Díaz-Garay, B., Jarufe-Zedán, B., & Noriega-Araníbar, M.-T. (2014). *Disposición de planta* (2a ed.). Universidad de Lima, Fondo Editorial. https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10852/Diaz_disposicion_planta.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Información Perú. (2016). Adonde. <http://adonde.com/turismo/infogeneral.htm>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (julio de 2018). *Perú: Indicadores de empleo e ingreso por departamento 2007-2017*.

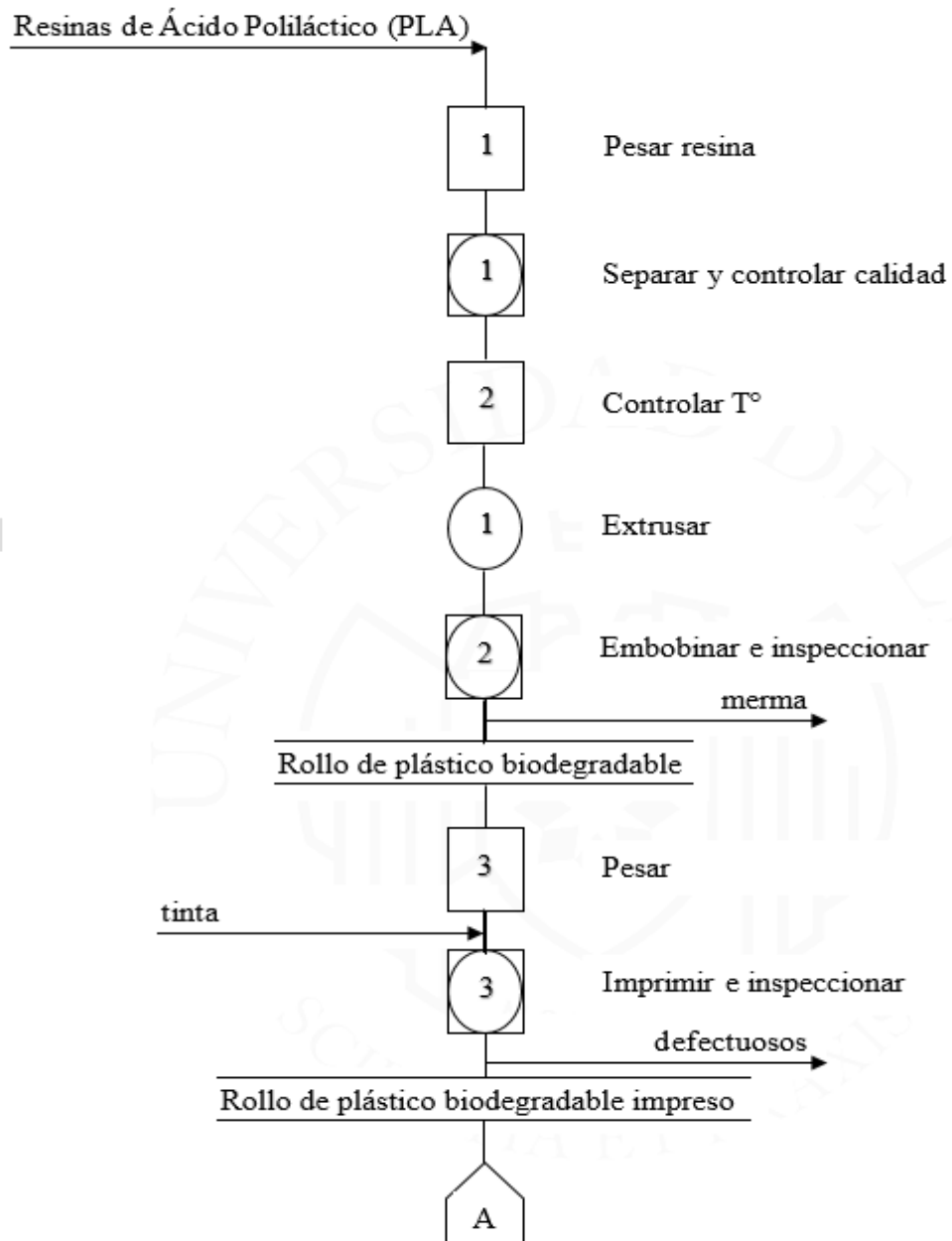
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1537/libro.pdf

- León, J. (Noviembre de 2017). Producción de papa de Perú crecería 10% el 2021. *Agencia Agraria de Noticias*.
- Ley N.º 30884, Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables. (31 de julio de 2017).
<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ley-que-regula-el-plastico-de-un-solo-uso-y-los-recipientes-ley-n-30884-1724734-1/>
- Los desechos plásticos, una grave amenaza para la vida en el mar y en la tierra. (2 de agosto de 2018). *RPP*. <https://rpp.pe/mundo/medio-ambiente/los-desechos-plasticos-una-grave-amenaza-para-la-vida-en-el-mar-y-en-la-tierra-noticia-1107044>
- Ministerio de Agricultura. (Mayo de 2017). Papa: Características de la Producción Nacional y de la Comercialización en Lima Metropolitana. LIMA.
- Ministerio de Vivienda (2012). Instalaciones Sanitarias. Instalaciones Sanitarias para Edificaciones.
<http://ww3.vivienda.gob.pe/DGPRVU/docs/RNE/T%20C3%20ADtulo%20III%20Edificaciones/59%20IS.010%20INSTALACIONES%20SANITARIAS%20PARA%20EDIFICACIONES%20DS%20N%C2%B0%200017-2012.pdf>
- Morales, H. (14 de Octubre de 2018). La Libertad contaría con un parque industrial al 2023. *La República*. <https://larepublica.pe/sociedad/1337991-libertad-contaria-parque-industrial-2023/>
- Oie, L. (02 de 2017). *El ama de casa: cada vez más jefa de hogar*. Ipsos.
<https://www.ipsos.com/sites/default/files/2017-02/AmasDeCasaJefeHogar.pdf>
- Peñaranda, C. (2018). Sector Supermercados con potencial para seguir creciendo. *La Cámara*, 6-8.
https://www.camaralima.org.pe/repositorioaps/0/0/par/r810_1/iedep_810.pdf
- Sapag Chain, N., & Sapag Chain, R. (s.f.). *Preparación y evaluación de proyectos* (2a ed ed.). McGraw-Hill. <http://www.utntyh.com/wp-content/uploads/2013/03/Preparacion-Y-Evaluacion-De-Proyectos-Sapag-Sapag.pdf>
- Ventas del sector retail crecerán 8% por impulso de supermercados y homecenters. (23 de mayo de 2018). *Diario Gestión*. <https://gestion.pe/economia/ventas-sector-retail-creceran-8-impulso-supermercados-homecenters-234263-noticia/>



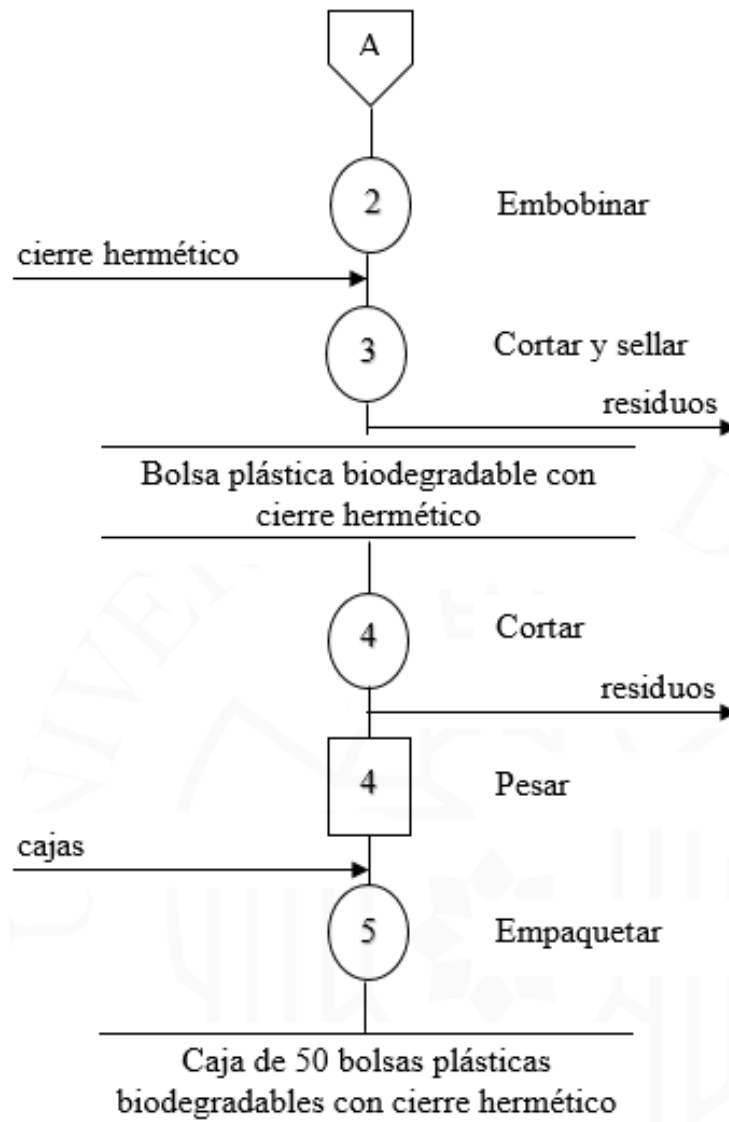
ANEXOS

Anexo 1: Diagrama de Operaciones



(Continúa)

(Continuará)



Nota. De *Estudio de prefactibilidad para la instalación de un planta productora de bolsas biodegradables en la provincia de Piura*, por O. Córdova, 2018 (<http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1152>)

Anexo 2: Proveedores de Ácido Poliláctico (PLA)

Empresa	Origen	Costo FOB Unitario (\$/kg)	Producción (tn/día)
Jiangyin Gegewu New Material Technology Co., Ltd.	Jiangsu China	1.6	135
Guangdong Perfect Peak New Materials Co.,Ltd	Guangdong, China	5.5	100
Honesty New Material Technology (Shanghai) Co., Ltd.	Jiangsu, China	1.3	100
Suzhou Siko New Material Technology Co., Ltd.	Jiangsu, China	2.4	100
Julier (Xiamen) Technology Co., Ltd.	Fujian, China	2.4	25

Nota. La información sobre las empresas proveedoras de ácido poliláctico fue extraída de Alibaba, 2020 (<https://spanish.alibaba.com/>)



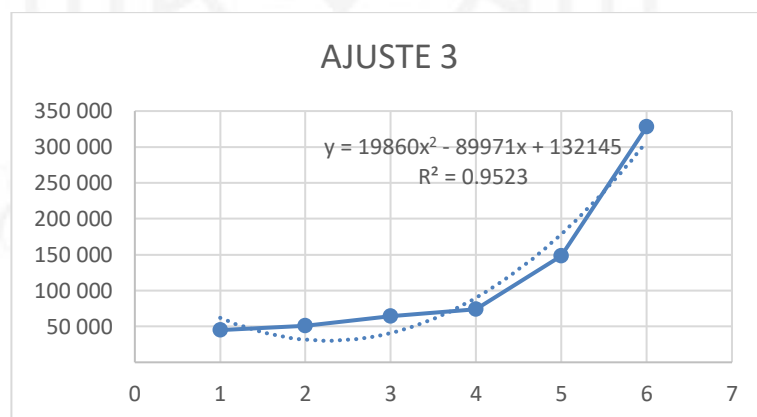
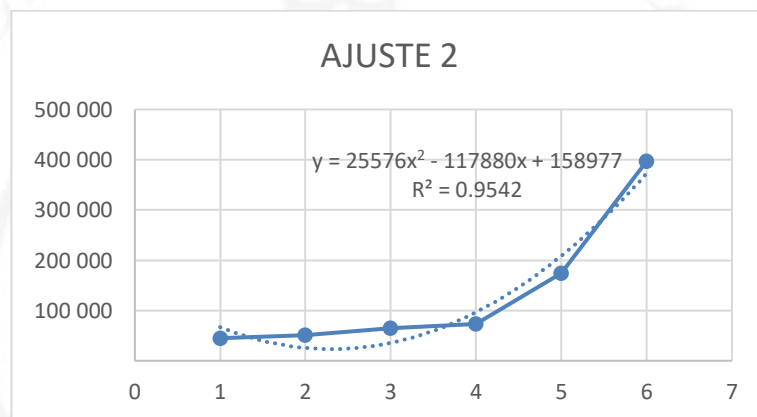
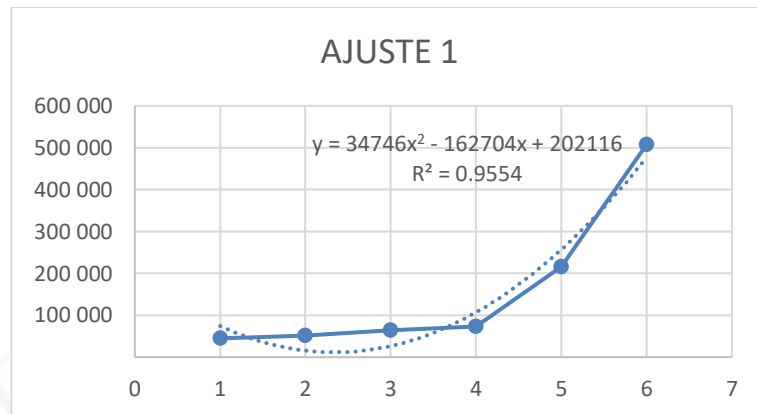
Anexo 3: Principales marcas de balsas conservadoras en el mercado peruano

Marca	Producto	Precio x 50 unidades
Ziploc	Bolsa tamaño estándar con cierre	S/ 13,20
Bell's	Bolsa conservadora	S/ 2,90
U-thil	Bolsa tamaño estándar con cierre	S/ 7,30
Super Bag	Bolsa conservadora	S/ 2,89

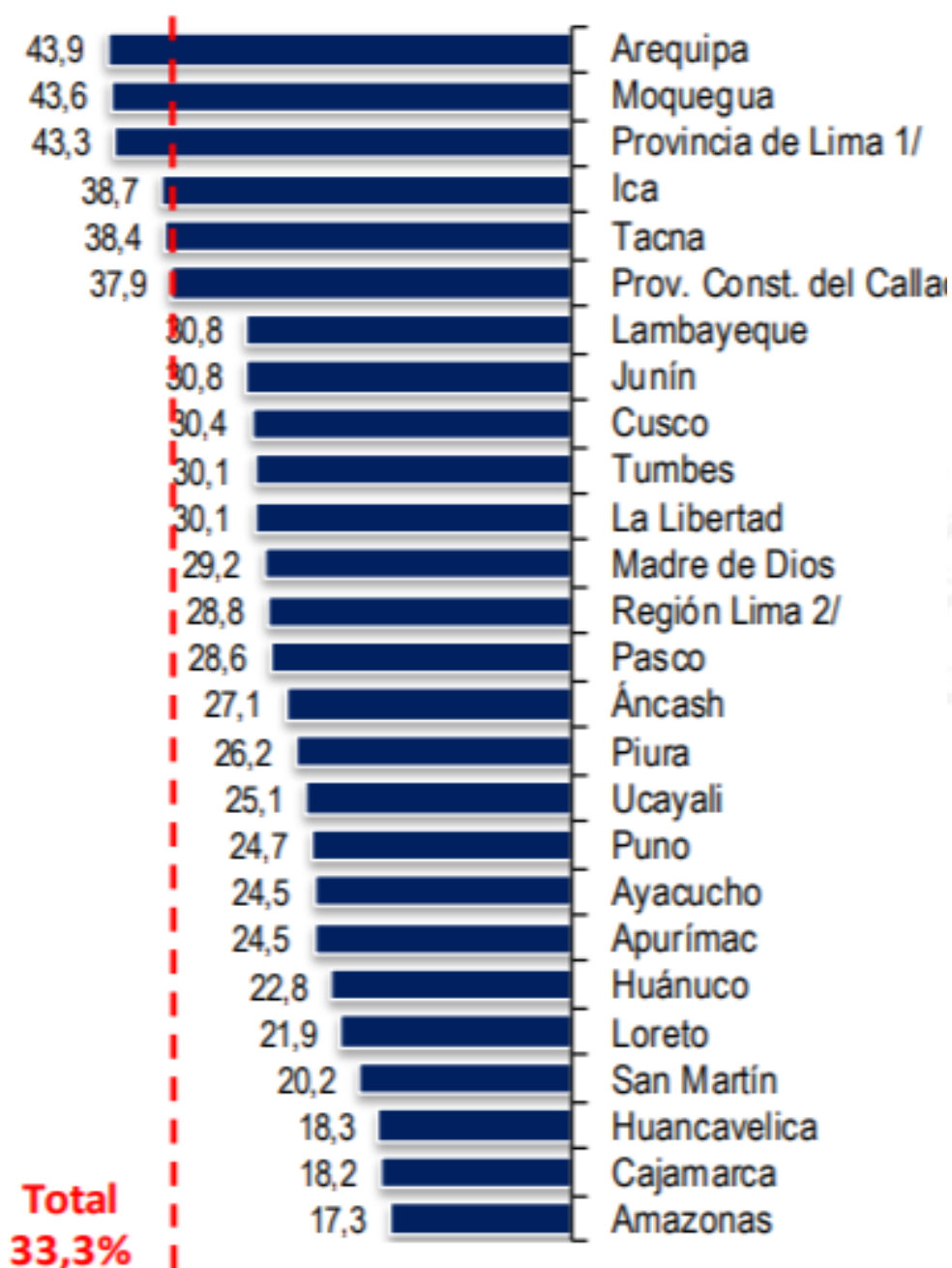
Nota. De *Bolsas Conservadoras*, por Plaza Vea, 2019 (<https://www.plazavea.com.pe/limpieza/limpieza-de-cocina/bolsas-conservadoras>).



Anexo 4: Modelos para Ajusta de la Día Histórica



Anexo 5: Población censada en edad de trabajar con educación superior, según departamento, 2017



Nota. De *Características del Hogar*, por Inei, 2017

(https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1539/cap06.pdf)

Anexo 6: Número de hogares por departamento

Departamento	Total	Número de hogares				
		Con 1 hogar	Con 2 hogares	Con 3 hogares	Con 4 hogares	Con 5 y más hogares
Total	7 698 900	7 296 338	296 743	75 067	20 985	9 767
Amazonas	102 407	98 623	3 003	536	145	100
Ancash	295 899	282 188	10 731	2 219	539	222
Apurímac	120 548	116 493	3 060	696	193	106
Arequipa	381 388	349 337	23 403	6 208	1 751	689
Ayacucho	173 344	164 433	6 482	1 719	512	198
Cajamarca	376 223	362 681	9 743	2 500	807	492
Prov. Const. del Callao	244 820	229 381	11 235	3 008	826	370
Cusco	323 572	302 674	14 201	4 311	1 506	880
Huancavelica	102 996	100 629	1 883	360	88	36
Huánuco	189 813	180 284	6 799	1 836	579	315
Ica	221 679	209 252	9 568	2 103	530	226
Junín	324 075	305 098	14 060	3 665	901	351
La Libertad	441 862	417 408	18 730	4 295	1 031	398
Lambayeque	289 969	275 623	10 945	2 494	653	254
Lima	2 418 047	2 282 569	95 828	27 457	8 228	3 965
Loreto	189 526	184 051	4 256	898	217	104
Madre de Dios	39 381	37 911	1 117	226	78	49
Moquegua	56 457	54 376	1 729	271	56	25
Pasco	63 938	60 245	2 682	680	205	126
Piura	469 272	449 762	16 344	2 600	444	122
Puno	386 671	365 570	15 782	3 954	978	387
San Martín	210 790	201 914	6 808	1 479	372	217
Tacna	97 545	92 085	4 349	860	184	67
Tumbes	60 902	59 478	1 205	180	31	8
Ucayali	117 776	114 273	2 800	512	131	60
Provincia de Lima 1/	2 175 200	2 050 416	87 750	25 553	7 726	3 755
Región Lima 2/	242 847	232 153	8 078	1 904	502	210

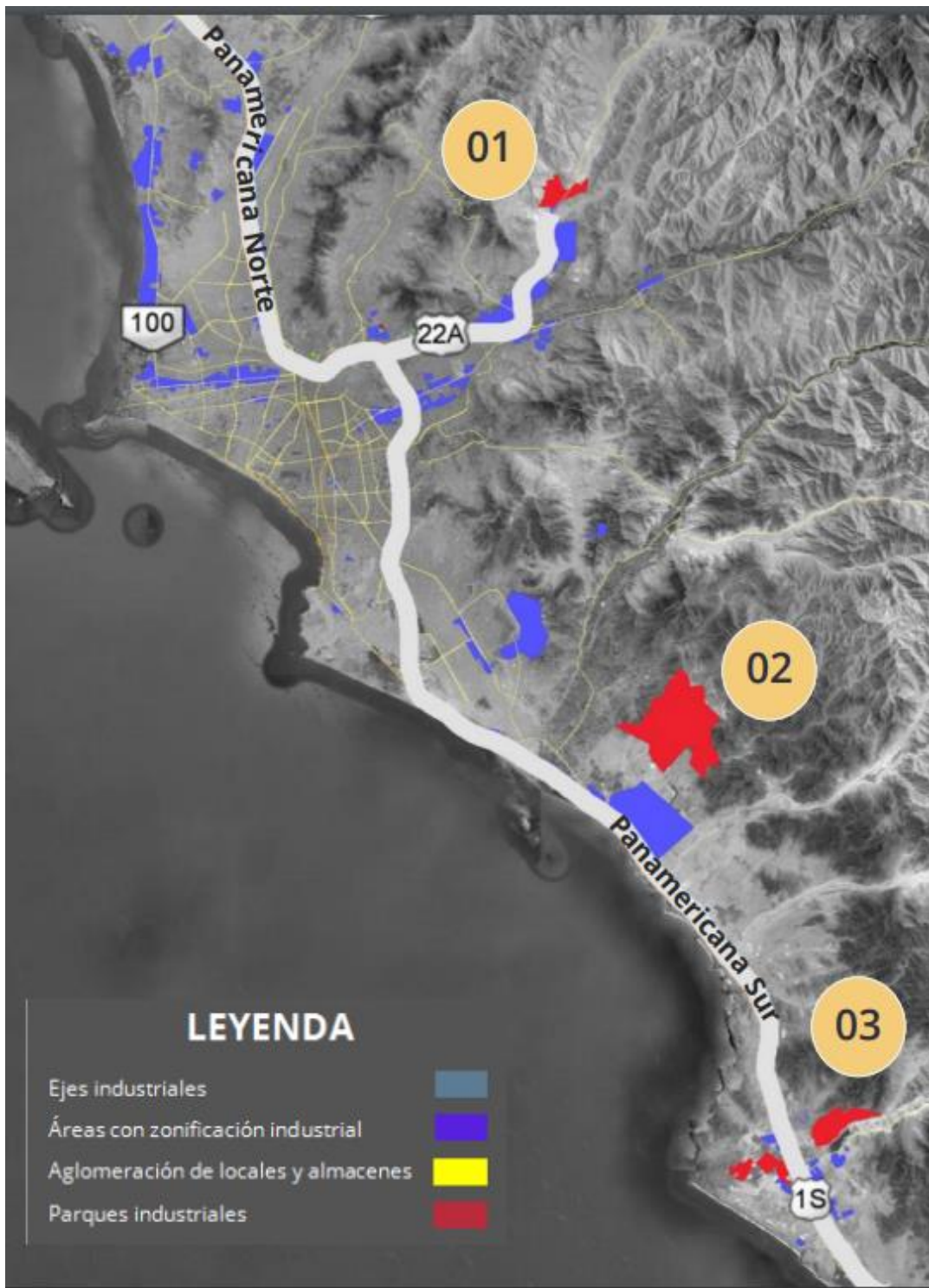
Nota. De *Características del Hogar*, por Inei, 2017
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/cap06.pdf

Anexo 7: Distribución de hogares según NSE 2018 por departamentos

DEPARTAMENTO	HOGARES - NIVEL SOCIOECONÓMICO - URBANO (%)					
	TOTAL	AB	C	D	E	MUESTRA
Amazonas	100%	3.1	22.7	32.6	41.6	441
Ancash	100%	6.9	36.6	38.4	18.1	763
Apurímac	100%	4.3	15.4	28.9	51.4	243
Arequipa	100%	16.0	38.6	35.1	10.3	1239
Ayacucho	100%	4.0	12.1	30.2	53.7	491
Cajamarca	100%	5.8	21.6	39.0	33.6	494
Cusco	100%	7.5	18.2	25.4	48.9	490
Huancavelica	100%	1.4	13.5	27.4	57.7	209
Huanuco	100%	7.3	25.3	34.7	32.7	454
Ica	100%	10.3	40.4	41.4	7.9	1267
Junín	100%	4.9	21.1	35.0	39.0	770
La Libertad	100%	10.7	32.5	34.9	22.0	1147
Lambayeque	100%	9.7	30.4	37.3	22.6	1,088
Loreto	100%	4.7	26.4	31.4	37.5	895
Madre de Dios	100%	4.3	19.3	46.9	29.5	393
Moquegua	100%	13.0	39.8	32.1	15.1	768
Pasco	100%	2.6	13.6	39.2	44.6	527
Piura	100%	5.1	26.1	46.2	22.6	1,172
Puno	100%	3.1	15.7	34.8	46.4	415
San Martín	100%	4.6	23.7	40.8	30.9	802
Tacna	100%	11.5	40.3	42.4	5.8	1,065
Tumbes	100%	5.8	27.2	39.0	28.0	694
Ucayali	100%	3.3	19.1	41.4	36.2	807

Nota. De Apeim, 2018.

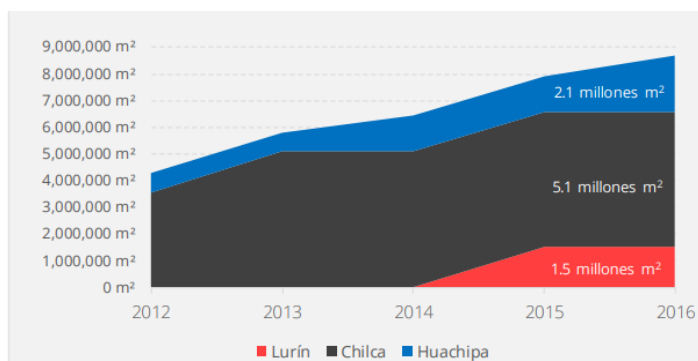
Anexo 8: Mapa de Parques Industriales en Lima



Nota. De Reporte inmobiliario: *Parques Industriales*, por Binswager Perú, 2016.

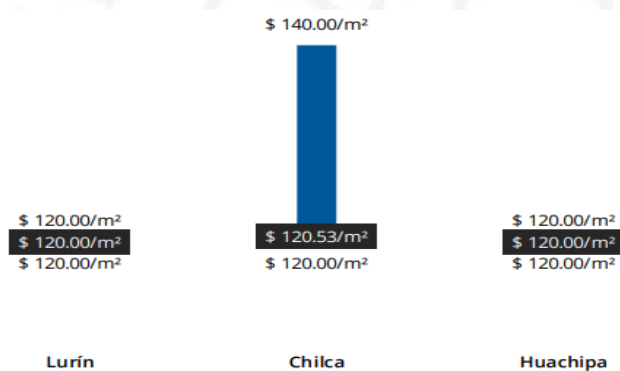
Anexo 9: Información de los Parques Industriales

Evolución del stock de terrenos



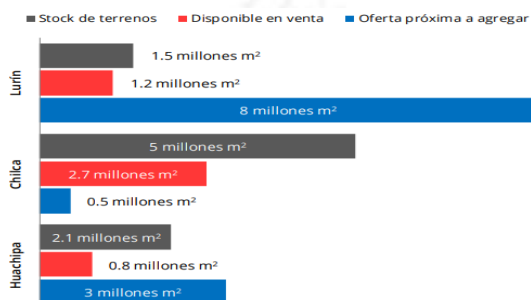
Nota. De Reporte inmobiliario: *Parques Industriales*, por Binswager Perú, 2016.

Precios de venta por parques industriales



Nota. De Reporte inmobiliario: *Parques Industriales*, por Binswager Perú, 2016.

Mercado de parques industriales



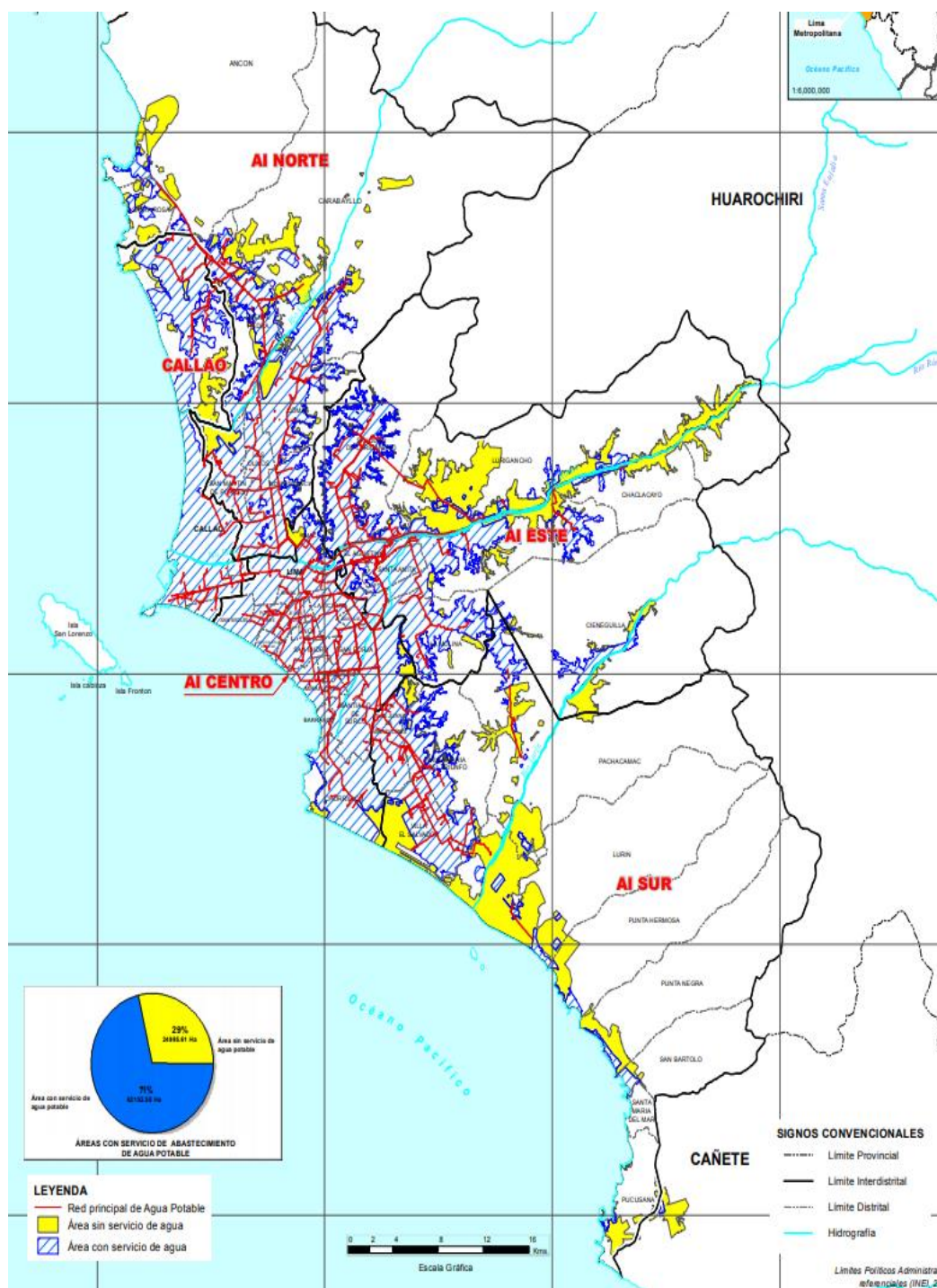
Nota. De Reporte inmobiliario: *Parques Industriales*, por Binswager Perú, 2016.

Anexo 10: Puntos críticos de la ciudad de Lima



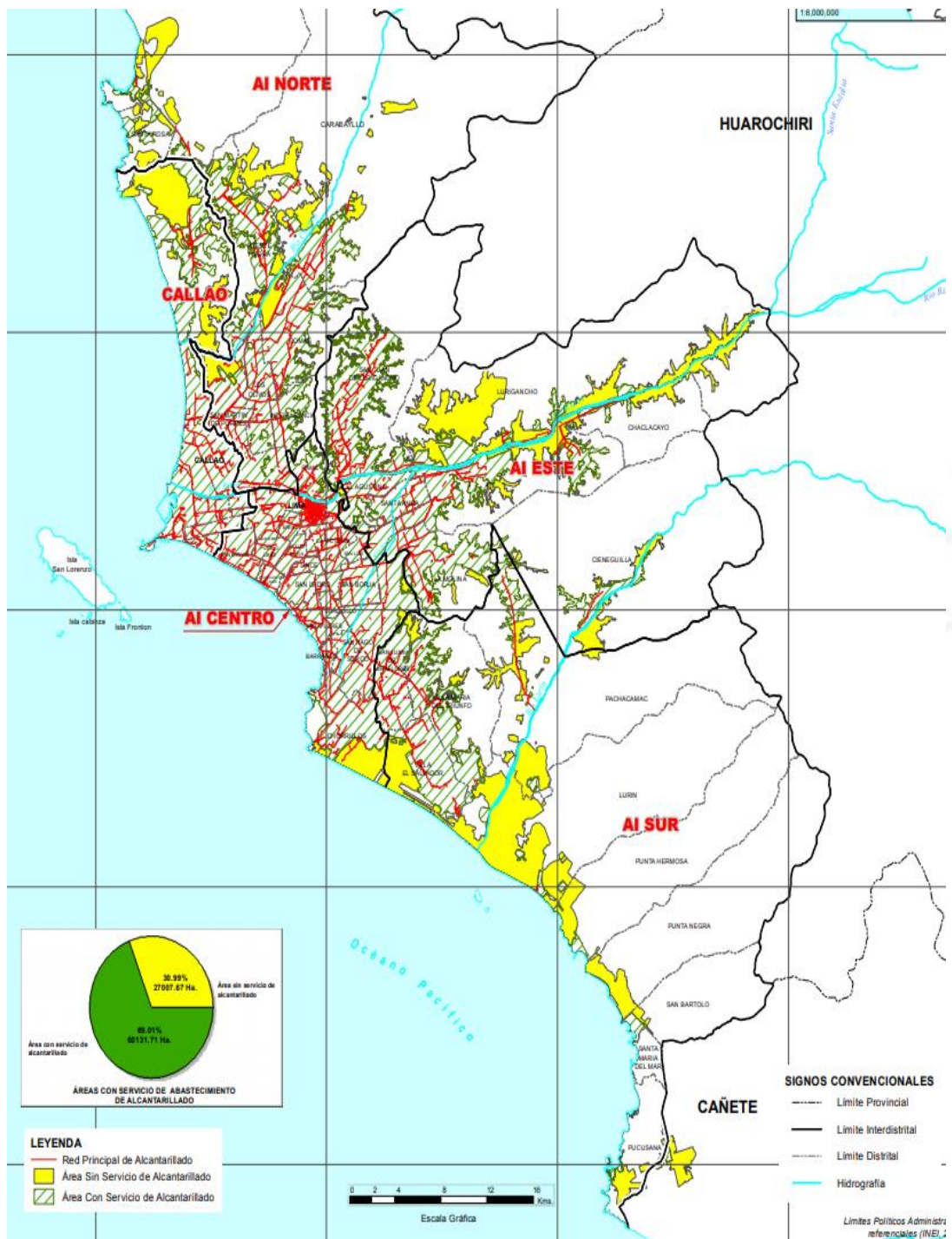
Nota: De Tráfico en Lima: Conozca los 45 puntos críticos que aquejan a la ciudadanía, por Perú 21, 2018.

Anexo 11: Mapa de la cobertura de abastecimiento de agua potable en Lima y el Callao



Nota: De Tráfico en Lima: Conozca los 45 puntos críticos que aquejan a la ciudadanía, por Instituto Metropolitano de Planificación, 2014
http://www.imp.gob.pe/images/Servicios/COB_AGUA_POTABLE.pdf

Anexo 12: Mapa de la cobertura de desagüe en Lima y Callado



Nota: De Tráfico en Lima: Conozca los 45 puntos críticos que aquejan a la ciudadanía, por Instituto Metropolitano de Planificación, 2014

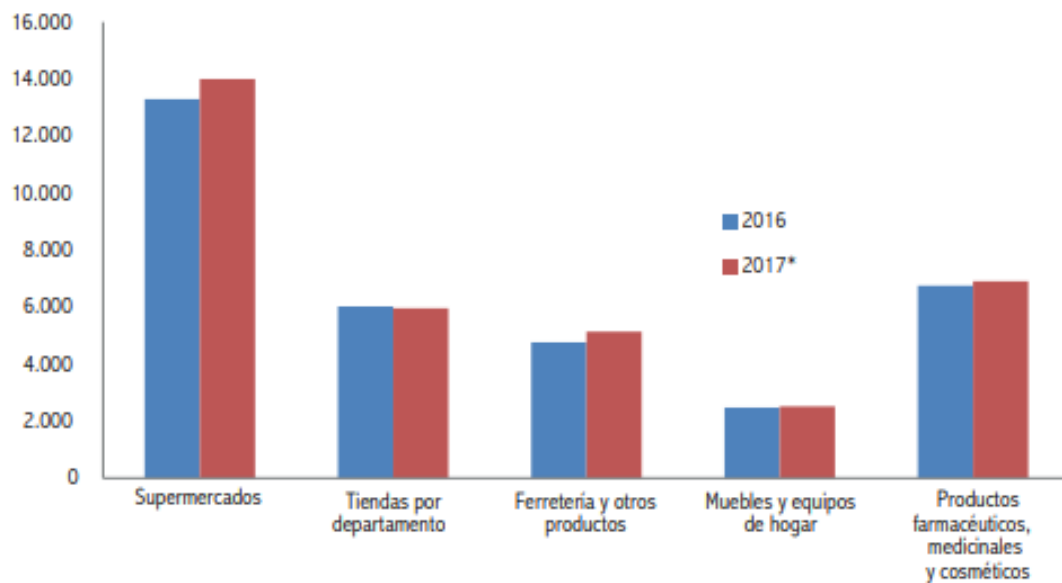
http://www.imp.gob.pe/images/Servicios/COB_AGUA_POTABLE.pdf

Anexo 13: Canal Retail y su participación

VENTAS AL POR MENOR DE PRINCIPALES RUBROS

SUPERMERCADOS ES EL RUBRO QUE CANALIZA EL MAYOR NIVEL DE VENTAS. SE ESTIMA QUE AL 2017 SUS VENTAS REPRESENTARON EL 39,6% DE LAS VENTAS TOTALES DEL COMERCIO MINORISTA

(Millones de soles)

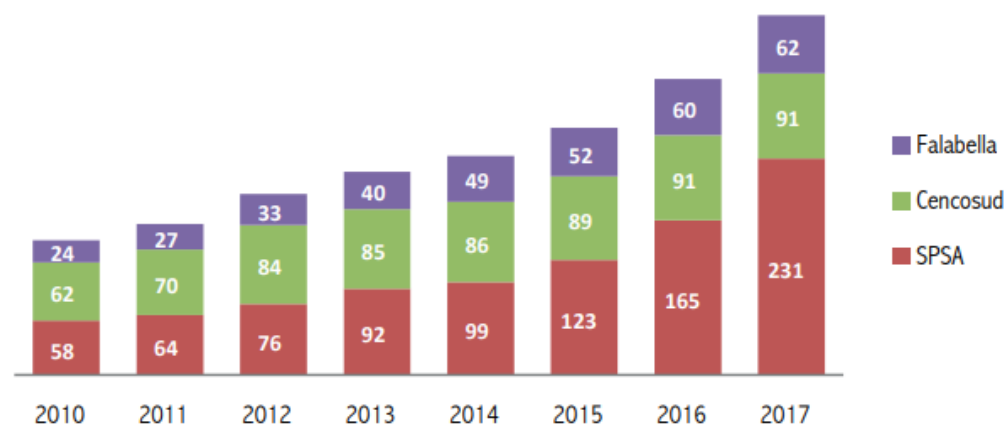


Fuente: Produce

Elaboración: IEDEP

PRINCIPALES OPERADORES DE SUPERMERCADOS 2010-2017

LOS TRES OPERADORES DE SM AL III T.17 ADMINISTRAN UN TOTAL DE 384 ESTABLECIMIENTOS, CON MAYOR PRESENCIA DE SPSA (231) SEGUIDO DE CENCOSUD (91) Y FALABELLA (62).



* Datos al tercer trimestre del 2017

Fuente: Diarios especializados, clasificadoras de riesgo, empresas.

Elaboración: IEDEP