

Universidad de Lima

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Carrera de Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA FABRICACIÓN DE BOLSAS BIODEGRADABLES A BASE DE ÁCIDO POLILÁCTICO (PLA) PARA DESECHOS DE MASCOTAS

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Eduardo Rodriguez Rodas

20162465

Marcelo Alonso Zegarra Silva

20161608

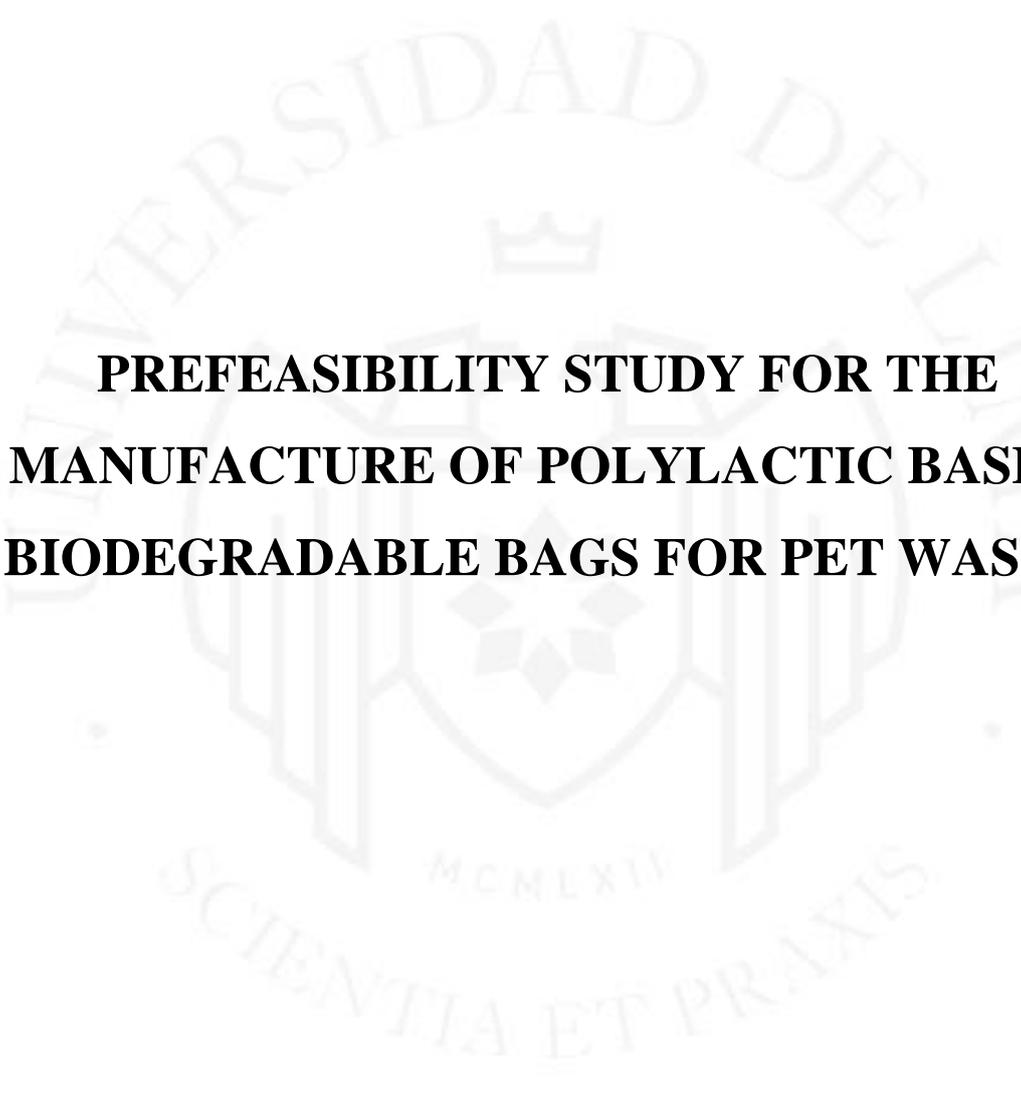
Asesor

José Antonio Taquía Gutiérrez

Lima – Perú

Marzo de 2023





**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
MANUFACTURE OF POLYLACTIC BASED
BIODEGRADABLE BAGS FOR PET WASTE**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	XIV
ABSTRACT.....	XV
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	2
1.3 Alcance de la investigación	2
1.3.1 Unidad de análisis	2
1.3.2 Población.....	2
1.3.3 Espacio	3
1.3.4 Tiempo	3
1.4 Justificación de la investigación.....	3
1.4.1 Justificación técnica	3
1.4.2 Justificación económica	3
1.4.3 Justificación social	3
1.5 Hipótesis del trabajo	4
1.6 Marco referencial	4
1.7 Marco conceptual	8
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	9
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	9
2.1.1 Definición comercial del producto.....	9
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios.....	9
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	10
2.1.4 Análisis del sector industrial	10
2.1.5 Modelo de negocio (Canvas)	20
2.2 Metodología por emplear en la investigación de mercado	24
2.3 Demanda potencial	26
2.3.1 Patrones de consumo.....	26

2.4	Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias.	26
2.4.1	Determinación del proyecto cuando no existe data histórica.....	27
2.5	Análisis de la oferta.....	39
2.5.1	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	39
2.5.2	Participación de mercado de los competidores actuales.....	39
2.5.3	Competidores potenciales.....	39
2.6	Definición de la estrategia de comercialización.....	39
2.6.1	Políticas de comercialización y distribución.....	40
2.6.2	Publicidad y promoción.....	41
2.6.3	Análisis de precios.....	41
	CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	44
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización.....	44
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización.....	45
3.3	Evaluación y selección de localización.....	45
3.3.1	Evaluación y selección de macro localización.....	45
3.3.2	Evaluación y selección de micro localización.....	49
	CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA.....	53
4.1	Relación tamaño-mercado.....	53
4.2	Relación tamaño-recursos productivos.....	53
4.3	Relación tamaño-tecnología.....	53
4.4	Relación tamaño-punto de equilibrio.....	54
4.5	Selección del tamaño de planta.....	55
	CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	57
5.1	Definición técnica del producto.....	57
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	57
5.1.2	Marco regulatorio para el producto.....	58
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción.....	59
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida.....	59
5.2.2	Proceso de producción.....	60
5.3	Características de las instalaciones y equipos.....	63
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos.....	63
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria.....	64

5.4	Capacidad instalada	65
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos.....	65
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada	67
5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto.....	68
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	68
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	71
5.8	Sistema de mantenimiento.....	74
5.9	Diseño de la Cadena de Suministro.....	75
5.10	Programa de producción.....	76
5.10.1	Materia prima, insumos y otros materiales	78
5.10.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	78
5.10.3	Determinación del número de trabajadores indirectos.....	80
5.10.4	Servicio de terceros	80
5.11	Disposición de planta	80
5.11.1	Características físicas del proyecto	81
5.11.2	Determinación de las zonas físicas requeridas.....	82
5.11.3	Cálculo de áreas para cada zona	82
5.11.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	85
5.11.5	Disposición de detalle de la zona productiva.....	86
5.11.6	Disposición general.....	88
5.12	Cronograma de implementación del proyecto.....	89
	CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....	91
6.1	Formación de la organización empresarial.....	91
6.2	Requerimiento de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos	92
6.3	Esquema de la estructura organizacional	93
	CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	94
7.1	Inversiones.....	94
7.1.1	Estimación de las inversiones a largo plazo.....	94
7.1.2	Estimación de las inversiones a corto plazo.....	96

7.2	Costos de producción	98
7.2.1	Costo de la materia prima	98
7.2.2	Costo de la mano de obra directa	98
7.2.3	Costo Indirecto de Fabricación	99
7.3	Presupuestos Operativos.....	101
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas	101
7.3.2	Presupuesto operativo de costos	102
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos	102
7.4	Presupuestos Financieros	105
7.4.1	Presupuesto de servicio de deuda.....	105
7.4.2	Presupuesto de estado de resultado	106
7.4.3	Presupuesto de Flujo de Caja.....	107
7.4.4	Presupuesto de Estado de Situación Financiera.....	109
7.4.5	Flujo de Fondos Netos	109
7.5	Evaluación Económica y Financiera	110
7.5.1	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	111
7.5.2	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR	111
7.5.3	Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	112
7.5.4	Análisis de sensibilidad del proyecto.....	113
	CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL.....	116
8.1	Evaluación Social	116
8.1.1	Valor agregado.....	116
8.1.2	Indicadores de empleabilidad.....	117
8.1.3	Indicadores de rendimiento de capital	117
	CONCLUSIONES	119
	RECOMENDACIONES	120
	REFERENCIAS.....	121
	ANEXOS	127

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Crecimiento de la economía peruana según entidades financieras.....	13
Tabla 2.2 Nivel Socioeconómico Perú 2019	16
Tabla 2.3 Matriz de evaluación de factores externos (EFE).....	18
Tabla 2.4 Proyección de población.....	28
Tabla 2.5 Intensidad de compra.....	37
Tabla 2.6 Frecuencia de compra anual	38
Tabla 2.7 Proyección de demanda del proyecto en unidades	38
Tabla 2.8 Precios actuales del mercado limeño	42
Tabla 3.1 PEA por departamento en miles de personas	45
Tabla 3.2 Kilómetros de red vial Nacional	46
Tabla 3.3 Tarifario de energía eléctrica	47
Tabla 3.4 Distancia entre ciudades	47
Tabla 3.5 Distancia entre ciudades de evaluación	48
Tabla 3.6 Matriz de enfrentamiento de macro localización.....	49
Tabla 3.7 Ranking de factores de macro localización	49
Tabla 3.8 Denuncias de robos y hurtos por distritos.....	50
Tabla 3.9 Distancia en kilómetros (km).....	50
Tabla 3.10 Matriz de enfrentamiento de micro localización	52
Tabla 3.11 Ranking de factores de micro localización	52
Tabla 4.1 Relación tamaño-mercado	53
Tabla 4.2 Elección de máquina extrusora.....	54
Tabla 4.3 Elección de línea de corte y sellado.....	54
Tabla 4.5 Selección tamaño de planta	55
Tabla 5.1 Cantidad de máquinas.....	65
Tabla 5.2 Requerimiento de operarios líneas de producción.....	66
Tabla 5.3 Requerimiento de operario para pesado	66
Tabla 5.4 Requerimiento de operario para control de calidad y empaquetado.....	67
Tabla 5.5 Capacidad instalada	68
Tabla 5.6 Programa de mantenimiento de línea de extrusión.....	74

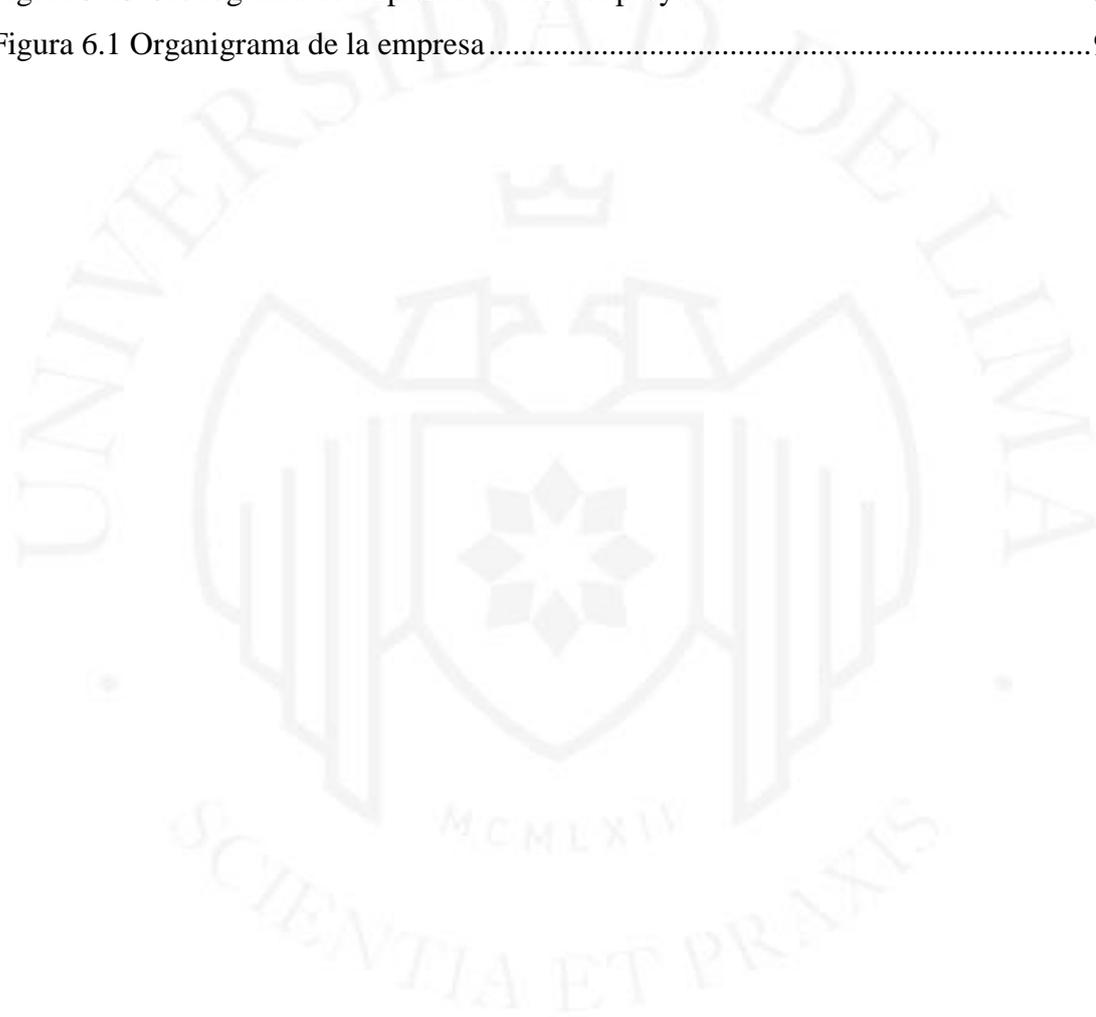
Tabla 5.7 Programa de mantenimiento de línea de sellado	75
Tabla 5.8 Inventario promedio.....	77
Tabla 5.9 Programa de producción	77
Tabla 5.10 Plan de producción	77
Tabla 5.11 Requerimiento de materia prima, insumos y otros materiales.....	78
Tabla 5.12 Requerimiento de energía eléctrica	79
Tabla 5.13 Requerimiento de agua potable	79
Tabla 5.14 División de áreas de la empresa.....	84
Tabla 5.15 Composición de áreas del baño y vestuarios	85
Tabla 5.16 Leyenda de área de producción	87
Tabla 5.17 Motivos de valor de proximidad.....	88
Tabla 7.1 Inversión en terreno	94
Tabla 7.2 Inversión en edificaciones	95
Tabla 7.3 Inversión en maquinaria	95
Tabla 7.4 Inversión en equipos y muebles.....	96
Tabla 7.5 Inversión en intangibles	96
Tabla 7.6 Ciclo de conversión de efectivo.....	97
Tabla 7.7 Gastos operativos diarios	97
Tabla 7.8 Inversión total	98
Tabla 7.9 Costo de la materia prima	98
Tabla 7.10 Costo de la mano de obra directa.....	99
Tabla 7.11 Costos de materiales indirectos	99
Tabla 7.12 Costos de mano de obra indirecta.....	100
Tabla 7.13 Consumo de energía	100
Tabla 7.14 Costos de energía.....	100
Tabla 7.15 Costos de consumo de agua.....	101
Tabla 7.16 Costos de producción.....	101
Tabla 7.17 Presupuesto de ingreso por ventas.....	102
Tabla 7.18 Presupuesto operativo de costos	102
Tabla 7.19 Gastos de marketing	103
Tabla 7.20 Gastos de ventas	103
Tabla 7.21 Gastos de transporte.....	103
Tabla 7.22 Gastos administrativos.....	104

Tabla 7.23 Gastos de depreciación	104
Tabla 7.24 Gastos de amortización.....	104
Tabla 7.25 Tasas activas por entidad financiera	105
Tabla 7.26 Cronograma de pagos de deuda	105
Tabla 7.27 Estado de resultados	106
Tabla 7.28 Presupuesto de flujo de caja	108
Tabla 7.29 Estado de situación financiera	109
Tabla 7.30 Flujo de fondos económico.....	110
Tabla 7.31 Flujo neto financiero	110
Tabla 7.32 Indicadores VAN, TIR y B/C económicos	111
Tabla 7.33 Indicadores VAN, TIR y B/C financieros	111
Tabla 7.34 Ratios de solvencia	112
Tabla 7.35 Ratios de rentabilidad	113
Tabla 7.36 Ratios de liquidez	113
Tabla 7.37 Sensibilidad de acuerdo al precio de venta.....	114
Tabla 7.38 Sensibilidad de acuerdo al costo de materia prima.....	115
Tabla 8.1 Cálculo del CPPC	116
Tabla 8.2 Cálculo del valor agregado	116
Tabla 8.3 Cálculo de Densidad de Capital.....	117
Tabla 8.4 Cálculo de Productividad de Mano de Obra.....	117
Tabla 8.5 Cálculo de Intensidad de Capital	118
Tabla 8.6 Cálculo de Relación producto capital	118

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Índice de Percepción de Corrupción	12
Figura 2.2 Proyección de inflación: 2020-2021	13
Figura 2.3 PEA y Tasa de Desempleo Nacional.....	14
Figura 2.4 Perú: Población y Tasa de Crecimiento, 1950-2070.....	15
Figura 2.5 Perú: Distribución de la Población por sexo y Edad	16
Figura 2.6 Modelo de negocio (Canvas).....	23
Figura 2.7 Matriz de levantamiento de información.....	25
Figura 2.8 Modelo de regresión lineal	27
Figura 2.9 Sexo de población objetivo	29
Figura 2.10 Edad de población objetivo	30
Figura 2.11 Zona geográfica del proyecto	30
Figura 2.12 Apertura para cambio de hábito en consumo de bolsas	31
Figura 2.13 Hábitos de consumo de bolsas biodegradables	31
Figura 2.14 Conocimiento de marcas de bolsas biodegradables	32
Figura 2.15 Características valoradas de las bolsas biodegradables.....	32
Figura 2.16 Intención de compra	33
Figura 2.17 Presentación preferida para el producto	33
Figura 2.18 Medios de difusión y comunicación del proyecto.....	34
Figura 2.19 Canales de distribución del proyecto.....	34
Figura 2.20 Precio preferido por paquete de bolsas biodegradables	35
Figura 2.21 Frecuencia de compra.....	35
Figura 2.22 Cantidad de paquetes preferidos por compra	36
Figura 2.23 Intensidad de compra.....	36
Figura 2.26 Empresas productoras y comercializadoras en Lima Metropolitana.....	39
Figura 5.1 Especificaciones técnicas de bolsa biodegradable	57
Figura 5.2 Especificaciones técnicas de rollo de bolsas biodegradables	58
Figura 5.3 Diagrama de operaciones del proceso DOP	62
Figura 5.4 Diagrama de balance de materia	63
Figura 5.5 Especificaciones técnicas de máquina extrusora.....	64

Figura 5.6 Especificaciones técnicas de máquina cortadora, enrolladora, selladora.....	64
Figura 5.7 Matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales	70
Figura 5.8 Matriz IPERC	73
Figura 5.9 Diseño de la cadena de suministro	75
Figura 5.10 Disposición de planta	87
Figura 5.11 Matriz relacional.....	89
Figura 5.12 Diagrama relacional	89
Figura 5.13 Cronograma de implementación del proyecto.....	90
Figura 6.1 Organigrama de la empresa.....	93



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Formulario de encuesta	128
Anexo 2: Infografía.....	129
Anexo 3: Entrevista 1	130
Anexo 4: Entrevista 2	131



RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo determinar la prefactibilidad de la implementación de una fábrica de bolsas biodegradables a base de PLA para desechos de mascotas. A través del estudio de mercado que se realizó, se concluyó que existe oportunidad de desarrollo de mercado en los sectores de nivel socioeconómico A, B y C. Para determinar la ubicación óptima de la planta se hizo en primer lugar un estudio de macro localización en la ciudad de Lima, para que después se realice un estudio de micro localización, concluyendo que la planta debe establecerse en el distrito de Lurín. En adición, para determinar el tamaño de la planta se realizó la evaluación en los cuatro aspectos que la forman: tecnología, recursos, mercado y punto de equilibrio; con lo cual se concluyó en que el tamaño de planta será el de mercado. Finalmente, a través de una evaluación financiera y económica, y teniendo como base un costo de oportunidad (COK) de 15.16%, se determinó que el proyecto es viable con un periodo de recuperación inferior a los 5 años.

Palabras claves: Ácido poli láctico, prefactibilidad, biodegradable, mascotas, contaminación ambiental.

ABSTRACT

This research has as objective to determine the pre-feasibility of the implementation of a PLA-based biodegradable bag factory for pet waste. Through the market study that was carried out, it was concluded that there is an opportunity for market development in the sectors of socioeconomic level A, B and C. Also, in order to determine the most optimal location of the manufacturing facility, a macro location study was first carried out in the city of Lima and later a micro location study was carried out, concluding that the plant should be established in the district of Lurin. In addition, to determine the size of the manufacturing facility, the evaluation was carried out in four aspects: technology, resources, market and break-even point; with which it was concluded that the size of the facility will be the market size. Finally, through a financial and economic evaluation, and based on an opportunity cost (COK) of 15.16%, it was determined that the project is viable with a recovery period of less than 5 years.

Key words: Polylactic acid, pre-feasibility, biodegradable, pets, environmental pollution.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

En la vida diaria de los ciudadanos dueños de mascotas, el plástico está presente en bolsas, utensilios, empaques y herramientas. Actualmente, la producción mundial de plástico va en aumento y se estima llegar a los 1800 millones de toneladas en el 2050 (Ryan, 2015). Esta cifra es alarmante si analizamos el ciclo de vida del producto; pues, desde la refinería donde se conciben los pellets de plástico hasta los estantes en las tiendas y su posterior gestión de los residuos que impactan continuamente en el medio ambiente, en conjunto, presentan un panorama preocupante para la salud humana y para reducirla se requiere frenar y revertir esta tendencia de fabricar, utilizar y desechar este material en todo el mundo (CIEL, 2019).

Por estos motivos, el presente trabajo de investigación se propone utilizar una alternativa amigable con el medio ambiente enfocada en el uso de bolsas para los desechos de mascotas, para cambiar la tendencia de uso de bolsas de plástico tradicionales y utilizar productos que no contaminen al medio ambiente después de ser usados para recoger los desechos. Es por ello por lo que se ha determinado elaborar bolsas biodegradables a base de ácido poli láctico (PLA) para recoger los desechos de mascotas y reducir el impacto diario que representa la contaminación generada cuando culmina el ciclo de vida de estas bolsas y son desechadas.

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Determinar la factibilidad comercial, operativa y económica-financiera de fabricar bolsas biodegradables a base de PLA para desechos de mascotas.

1.2.2 Objetivos específicos

Determinar la viabilidad comercial del proyecto de fabricación de bolsas biodegradables a base de PLA para desechos de mascotas, para lo cual, es importante determinar los factores claves para el éxito del proyecto en el entorno del mercado.

Determinar la demanda del mercado para el proyecto.

Identificar la localización del proyecto.

Cuantificar el tamaño de planta para el proyecto.

Diseñar el proceso de manufactura del proyecto.

Evaluar la viabilidad económica y financiera del proyecto.

Determinar la viabilidad social y legal del proyecto.

1.3 Alcance de la investigación

1.3.1 Unidad de análisis

Considerando los potenciales compradores se considera a la población de los NSE A y B de la zona 7 que comprenden los distritos de Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco y La Molina. Dentro del diseño del proceso de manufactura la unidad de análisis son las bolsas biodegradables a base del ácido poli láctico (PLA).

1.3.2 Población

Según datos del APEIM 2019, Lima Metropolitana está conformado por 10 580,9 miles de personas. El presente estudio de viabilidad está enfocado en los niveles socioeconómicos A y B de la zona 7 de Lima Metropolitana. Además, según Ipsos 2016, el 55% de los hogares de Lima Metropolitano tiene mascota. Asimismo, según INEI, se considera solamente a los dueños con capacidad de compra, es decir, la población económicamente activa 36.4%. Aplicando la segmentación, la población objetivo del proyecto será de 137 410 personas.

1.3.3 Espacio

El departamento escogido para el presente estudio de investigación es Lima. Esta decisión se basa en tres aspectos importante: La gran concentración de tiendas de mascotas, veterinarias y supermercados (Gestión, 2020). En segundo lugar, a la facilidad de la disposición de recursos. En tercer lugar, a los bajos costos logísticos que implica la comercialización y distribución del producto. Por último, el factor ambiental puesto que en Lima Metropolitana y el Callao se produce 886 toneladas de residuos plásticos al día, significando el 46% de residuos a nivel nacional (MINAM, 2018).

1.3.4 Tiempo

Para el desarrollo de la presente investigación el tiempo toma un rol primordial, pues limita la recopilación de información, así como también la medición de la viabilidad de esta. Es por ello, que se determinó que la vida útil del proyecto es de un año. Esta cantidad de años también es considerada para la obtención de información o datos pasados.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Justificación técnica

Según un trabajo de investigación sobre elaboración de bolsas biodegradables, el proceso de producción se lleva a cabo con operación de extrusión. Para ello necesitamos obtener la materia prima de distribuidores de pellets de ácido poli láctico, así como máquina extrusora para el proceso de transformación (Londoño, 2018).

1.4.2 Justificación económica

De acuerdo con el análisis económico realizado en los próximos capítulos del presente trabajo de investigación, se concluyó a través del indicador de Beneficio Sobre Costo (B/C) que por cada sol invertido se recuperan 1,91 soles de ganancia.

1.4.3 Justificación social

Los micro plásticos convencionales que ingresan al cuerpo humano, ya sea a mediante ingestión o inhalación, pueden generar graves impactos a la salud. Además, los macros y

micro plásticos a base de petróleo contaminan y se acumulan en el medio ambiente, liberando tóxicos que terminan impactando en el ecosistema (CIEL, 2019).

Según un estudio de mercado realizado en 2018, el 94% del total de la población encuestada estaría dispuesta en comprar bolsas biodegradables, pues consideran que es novedoso y con impacto positivo al medio ambiente, dado que se preserva el recurso hídrico y se garantiza la descomposición del material de una forma beneficiosa para nuestro medio ambiente (Camarena, 2018).

1.5 Hipótesis del trabajo

La producción de bolsas a partir de ácido poli láctico (PLA) para desecho de mascotas es factible.

1.6 Marco referencial

Según *Center for International Environmental Law* (2019), en el artículo sobre los costos ocultos del plástico, da a conocer los problemas e impactos sociales y ambientales que generan los desechos de plásticos en el planeta. Asimismo, denuncia los problemas de salud que causan en los humanos, específicamente los micro plásticos que ingresan por medio de ingestión o inhalación. Además de los gases tóxicos que originan los plásticos derivados de petróleo cuando son incinerados o desechados. Este artículo aporta en nuestra investigación con los principales problemas que causan los polímeros convencionales tanto en la salud humana como en el medio ambiente.

Como similitudes, el artículo busca concientizar a la población acerca de los problemas que causa el uso de plásticos derivados del petróleo, tales como complicaciones de salud ya sea por ingestión o inhalación. Por otro lado, expone los riesgos ocultos de los plásticos como el acceso a la información de insumos dañinos para la salud en sus procesos productivos.

Como diferencias, el artículo no analiza ni menciona alternativas biodegradables de biopolímeros tales como el uso del PLA como insumo de productos plásticos como una opción para reducir los impactos en la salud y el ambiente en el uso de plásticos en la vida cotidiana. El artículo solo se enfoca en exponer los impactos que generan los plásticos producidos a partir de polímeros convencionales como el petróleo.

(Camarena et. Al, 2018) Un trabajo de investigación de elaboración de bolsas plásticas biodegradables a base de almidón de la yuca hace un exhaustivo análisis de mercado, micro y macroentorno, mezcla de marketing y desarrollo de plan de ventas detallado en determinar la viabilidad comercial de una empresa dedicada a la elaboración de bolsas plásticas biodegradables a base del almidón de la yuca. El trabajo de investigación también define el tipo de empresa que debe desarrollarse de acuerdo los reglamentos de diversas entidades gubernamentales. El proyecto se apoya en este trabajo de investigación para tomar como referencia el estudio de mercado y las principales fuerzas que intervienen en este para el desarrollo del negocio de bolsas biodegradables.

En la misma idea, este trabajo de investigación busca determinar la factibilidad de producir envases biodegradables y obtener beneficios económicos atractivos. Para lograr este objetivo se empleará un biopolímero que cumpla las características físicas suficientes para producir bolsas con los estándares necesarios para competir en el mercado limeño.

Por otro lado, como diferencia, el trabajo de investigación de referencia utilizará almidón de yuca mientras que el presente proyecto empleará PLA proveniente de maíz. Además, el trabajo de investigación se enfoca en producir bolsas tipo camisa y de mayor tamaño, a diferencia de las bolsas diseñadas a menor tamaño y mayor cantidad en unidades con el fin de ser utilizadas una sola vez para el recojo de desechos de mascotas.

En la misma idea, la tesis de evaluación y proyección financiera para determinar la viabilidad y rentabilidad de una empresa dedicada a la producción de empaques biodegradables tiene como objetivo determinar la viabilidad financiera de un proyecto empresarial para producir empaques biodegradables mediante la evaluación integral de la empresa para cubrir indicadores financieros importantes sin descuidar los beneficios ambientales. El proyecto logrará traer beneficios a los inversionistas y a su vez, se podrá comercializar un producto asequible que disminuya la huella humana el ambiente y los ecosistemas (Gibson, 2017). Nos apoyamos en esta tesis desarrollada en México para entender la realidad externa respecto al mercado de bolsas biodegradables.

Considerando como similitud que el autor se enfoca en comparar las propiedades y características físicas de productos biodegradables a base de diferentes materias primas. En este estudio se evalúa el PLA como un potencial insumo para producir empaques que simulen el plástico convencional sin afectar el medio ambiente.

Sin embargo, la tesis de referencia se enfoca en empaques biodegradables, mientras que la presente investigación busca desarrollar bolsas para desechos de mascotas. Por tal motivo, el mercado objetivo también cambia. Además, el proceso productivo utilizado para producir los empaques es diferente al de las bolsas, dado que involucra aluminio y otros insumos.

A través de un proyecto de negocio, la tesis de diseño, fabricación y comercialización de bolsas biodegradables por la Universidad EAN de Colombia busca aprovechar la oportunidad de nuevas regulaciones hacia los polímeros convencionales que crea un nuevo mercado para productos plásticos biodegradables (Díaz, 2012). Asimismo, busca promover el reemplazo de polímeros derivados de petróleo por alternativas más amigables. De igual forma, busca satisfacer la necesidad de atender la demanda de bolsas y empaques de uso cotidiano en la sociedad. Este trabajo de investigación nos ayuda a entender la viabilidad social y legal en Colombia para poder trasladar a las necesidades de nuestro país.

En la misma idea, la tesis busca resolver el problema del impacto ambiental producido por el uso indiscriminado de bolsas plásticas, así como el uso desmesurado de recursos no renovables. Además, se escogió como mejor insumo el PLA por sus bajos costos de producción que podrán dar competitividad al producto frente a bolsas de polímeros convencionales.

Como diferencia, el proyecto fue llevado a cabo en Colombia, un país con necesidades que no son exactamente iguales a las del mercado peruano. Además, los proveedores de materia prima, así como empresas competidoras son diferentes y operan en contextos diferentes. Por otro lado, el proyecto busca desarrollar productos destinados al empaque y transporte de productos cotidianos.

(Londoño, 2018) El trabajo de investigación de viabilidad para la creación de una empresa dedicada a la elaboración y distribución de bolsas biodegradables a base de almidón de maíz en la ciudad de Pereira busca atender la necesidad de demanda creciente de bolsas biodegradables y amigables con el medio ambiente debido a nuevas regulaciones del gobierno colombiano que limita el uso indiscriminado de bolsas de plástico provenientes de petróleo. El proyecto busca determinar la viabilidad comercial, técnica y legal para la puesta en marcha de un proyecto de negocio para la producción de bolsas biodegradables a base de almidón de maíz. Esta tesis nos ayudará a entender los

patrones de consumo de un mercado en un contexto social diferente a nuestro mercado objetivo.

Como similitud, el proyecto busca atender la demanda de bolsas que reduzcan impactos negativos en el medio ambiente cuando sean desechadas. Con el almidón de maíz, podemos obtener ácido poli láctico para la producción de pellets de PLA. El proceso producto es similar a partir de la obtención de los pellets para producir las bolsas.

Por otro lado, como diferencia, el proyecto está enfocado a abastecer de bolsas tipo camisa a establecimientos comerciales. Además, el trabajo de investigación ha sido ejecutado en Colombia, con un mercado con factores que difieren al mercado peruano. Asimismo, la legislación y regulación de mercado es diferente entre países.

(García, 2015) El trabajo de investigación de obtención de un polímero biodegradable a partir del almidón de maíz busca desarrollar un biopolímero que tenga la característica de ser biodegradable y cause menor impacto al medio ambiente que los polímeros convencionales, todo esto a partir del almidón de maíz. A partir de este polímero, busca reemplazar la materia prima con la que se fabrican diversos productos en diferentes industrias como medicamentos, suplementos alimenticios, y elaboración de bioplásticos. Nos apoyamos en este trabajo de investigación para entender los procesos previos al desarrollo de nuestra materia prima y así poder determinar la viabilidad técnica del proyecto.

Como similitud, la investigación se centra en desarrollar un producto que sea amigable con el medio ambiente y tenga beneficios para la sociedad. Además, se centra en la utilización de almidón de maíz como insumo para la creación de este biopolímero. El almidón de maíz sería el insumo principal para los pellets de PLA que permitirán la elaboración de productos biodegradables tales como las bolsas.

Sin embargo, la investigación se centra en el desarrollo de un polímero a partir de almidón de maíz que, si bien puede ser usado para producir bolsas posteriormente, tiene otras aplicaciones en la industria médica o de alimentos. Es decir, el trabajo de investigación busca desarrollar la materia prima (almidón) para producir el insumo principal de nuestro producto, los pellets de PLA.

1.7 Marco conceptual

- Los polímeros se forman por la unión de un gran número de moléculas de bajo peso molecular, denominadas monómeros. Los plásticos son ejemplo de polímeros. (Cedrón, Landa, Robles, 2011).
- El adjetivo biodegradable permite calificar a la sustancia que se puede degradar mediante el accionar de un agente biológico. Los animales, los hongos y las bacterias, por ejemplo, pueden lograr la descomposición de este tipo de productos. (Pérez, Merino, 2018).
- Los plásticos biodegradables son elaborados a partir de polímeros naturales. Se les denomina biodegradables por que pueden ser destruidos, degradados o metabolizados por organismos naturales, como por ejemplo ciertas bacterias (Londoño, 2018).
- El ácido poli láctico (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. (Serna, Rodríguez, Albán, 2011). El ácido poli láctico puede encontrar su origen en el almidón de maíz.
- El almidón es el principal componente del grano de maíz *Zea mays L.* y por tanto influye mucho en la funcionalidad como ingrediente en los diferentes usos de la industria alimentaria (Narváez-González, Figueroa, Taba, Castaño, Martínez, 2007).
- El proceso de extrusión se define como un proceso para dar forma a un producto, forzándolo a través de una abertura con diseño específico. Este proceso consiste en hacer pasar a través de los agujeros de una matriz, el material a presión por medio de un tornillo sin fin que gira a cierta velocidad (Valls, 1993).
- El pellet es un combustible sólido fabricado a base de partículas de madera o residuos agrícola, secados de manera natural y comprimidos a altas presiones y sin añadir ningún aditivo, teniendo el resultado final un muy bajo contenido de agua. Normalmente sus medidas son de 6 u 8 milímetros de diámetro y unos 16 mm de longitud (Biocom, 2018).

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

Según Kotler (1985), podemos definir nuestro producto en tres niveles diferentes: básico, real y aumentado. En primer lugar, nuestro producto principal o básico será una bolsa biodegradable elaborada a base de ácido poli láctico (PLA) para recoger desechos de mascotas.

Respecto al nivel real, las bolsas serán presentadas en formato de paquetes de 60 bolsas para el consumidor y se caracteriza por el impacto positivo que generará en el medio ambiente al no contaminar con macro ni micro plásticos una vez que la bolsa sea utilizada (CIEL, 2019).

Por otro lado, el producto aumentado brindará al cliente la capacidad de realizar sus pedidos en línea y contará con asistencia post venta a través de sitios web y redes sociales.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

Los productos sustitutos serían las bolsas a base de almidón, las bolsas oxo-biodegradables, las bolsas de papel, y por ultimo las bolsas de plástico. Este último, forma parte de este grupo ya que cumple con las mismas funciones a un precio más accesible para el cliente. No obstante, su materia prima no es biodegradable.

En primer lugar, las bolsas elaboradas a partir de almidón se encuentran en desarrollo. Aun no se han consolidado, pero está siendo parte de una alternativa en el mercado. En segundo lugar, En segundo lugar, las bolsas oxo-biodegradable han sido acogidos por el mercado peruano, ya que en la actualidad se vienen utilizando en establecimientos comerciales como una alternativa a las bolsas tradicionales. No obstante, según el reporte de la Comisión Europea del año 2018 que estas bolsas a diferencia de las tradicionales usan un aditivo para acelerar la desintegración del producto en pequeños fragmentos, mas no logra desintegrarlo por completo. (Comisión Europea,

2018). En adición, según un artículo de noticias de la PUCP, afirma que este producto, a pesar del uso de este aditivo, tarda muchos años en fragmentarse (PUCP, 2018). Al igual que el mercado de bolsas tradicionales, la estrategia de estas empresas es bajo costos a partir de una economía de escala, logrando bajar sus costos de producción, con el fin de posicionarse en el mercado a través de precios bajos y así estar más al alcance de la economía del consumidor.

Por tal motivo, debido al poder y amenaza que representan los productos sustitutos anteriormente indicados, que existe en el mercado de bolsas convencionales y oxo-biodegradables, se ha optado por plantear un proyecto de bolsas biodegradables a partir de PLA, en el cual la mayor parte de la inversión está en la materia prima PLA (Ácido poli láctico) dado que las maquinas son muy parecidas a las que se usan para las bolsas tradicionales.

Las empresas que producen bolsas a partir de PLA se han logrado posicionar a través del marketing, la calidad del producto y el servicio post venta buscando la fidelización del cliente. Por tal motivo, la diferenciación en nuestro producto juega un rol importante para la viabilidad del proyecto.

Por otro lado, como producto complementario se encuentran la porta bolsas o estuches para rollos de bolsa que se pueden encontrar en las tiendas de mascotas. Estos productos funcionan muy bien junto con las bolsas biodegradables para que el cliente pueda tener el producto de fácil acceso sin complicaciones para el recojo de los desechos de su mascota.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El presente proyecto de investigación se dirigirá hacia los consumidores de los distritos de Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco y La Molina. En adición, se seleccionarán que pertenezcan a los niveles socioeconómicos A y B.

2.1.4 Análisis del sector industrial

- Análisis del macroentorno

Para realizar el análisis del macroentorno es necesario hacer uso del análisis de PESTEL, siglas de Político, Económico, Sociocultural, Tecnológico, Ecológico y Legal. Esta es

una herramienta estratégica que permite identificar aquellas fuerzas externas que influyen y determinan la viabilidad del proyecto. Además, nos permite entender el estado del mercado, el potencial del proyecto, hacia donde puede estar dirigido las operaciones, y finalmente, la posición y contexto donde se va a desarrollar. El nombre de esta herramienta proviene de los factores que se analizan; Políticos, Económicos, Sociales, Tecnológicos, Ecológicos y Legales.

En los últimos años, el Perú viene atravesando una grave inestabilidad política. Una evidencia de ello, el viernes 11 de septiembre del 2020 el Congreso aprobó la admisión de la moción de vacancia del presidente Vizcarra por incapacidad moral permanente. Este es una de la gran lista de enfrentamientos entre el Poder Ejecutivo y Legislativo en estos últimos años. (Diario Gestión, 2020)

Otro enorme problema que aqueja al Perú es la Corrupción. Como se puede ver en la Figura 2.1, en un estudio de realizado por la ONG Transparencia Internacional (TI), donde se encuestó a 17 000 personas de 18 países, se determinó que el Perú es el tercer país que se percibe como el más corrupto de América Latina. Otro dato que también se extrajo de este estudio, es que el Perú es el tercer país más afectado por pago por sobornos con un 30%. (Diario Gestión, 2019). Además, esta misma organización, cada año realiza un estudio en donde se revela el Índice de Percepción de la Corrupción, el cual es una medición del 0 al 100, donde 0 significa “Corrupción elevada” y 100 “Sin corrupción”. El reporte del año 2019 de este estudio fue realizado a 180 países, del cual el Perú obtuvo el 101° puesto con un puntaje de 36 (Transparency International, 2020). Esto afecta al tema de estudio en cuanto a oportunidades de crecimiento y estabilidad para el proyecto.

Figura 2.1*Índice de Percepción de Corrupción*

Puntuación	País	Puesto
38	Ecuador	93
38	Sri Lanka	93
38	Timor Oriental	93
37	Colombia	96
37	Etiopía	96
37	Gambia	96
37	Tanzania	96
37	Vietnam	96
36	Bosnia y Herzegovina	101
36	Kosovo	101
36	Panamá	101
36	Perú	101
36	Tailandia	101
35	Albania	106
35	Algeria	106
35	Brasil	106
35	Costa de Marfil	106

Nota. Transparency International (2020)

Según el ranking Foro Económico Mundial del 2019, el rendimiento del sector público se encuentra en el puesto 98 de 141 participantes, con un puntaje de 44.5 de 100 (WEF, 2019). Esto se ve evidenciado en la burocracia, el cual se convierte en un gran obstáculo para el crecimiento empresarial y la competitividad del país. (Diario Gestión, 2016)

En cuanto a los factores económicos, la pandemia del COVID-19 (acrónimo del inglés *coronavirus disease 2019*) ha causado grandes pérdidas y retrasos económicos al Perú. Según un sondeo realizado por Reuters, la economía peruana se habría contraído en un 12.2% interanual en julio (Diario Gestión, 2020). A continuación, en la tabla 2.1 se detalla algunas proyecciones del crecimiento económico del Perú según diferentes organizaciones:

Tabla 2.1

Crecimiento de la economía peruana según entidades financieras

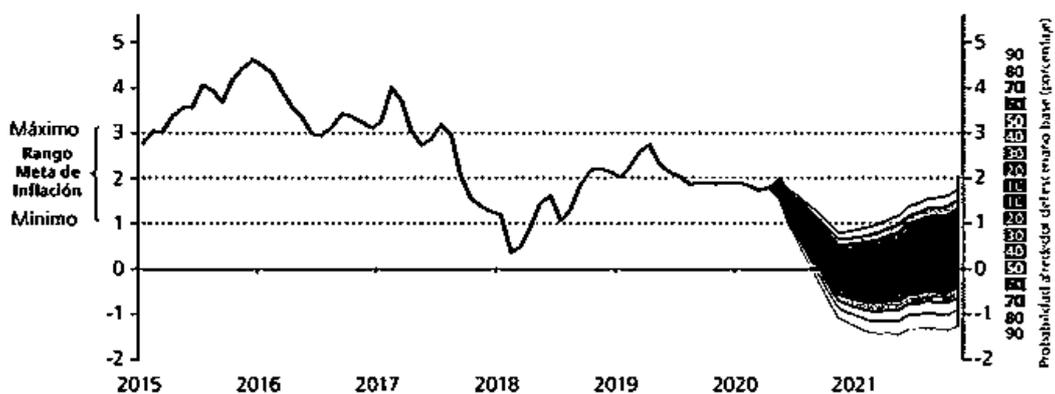
Organización	Proyección
Goldman Sachs	-7,00%
Itaú Unibanco	-9,60%
UBS	-10,00%
Scotiabank Perú	-11,00%
BBVA Banco Continental	-11,70%
J.P. Morgan	-12,70%
Barclays	-13,50%
Thorne Associates	-13,90%
Pantheon	-14,00%
HSBC Global Research	-15,00%
Promedio	-11,84%

Esta contracción económica, se sustenta en el debilitamiento de la economía de nuestros socios comerciales internacionales, una decaída de la confianza empresarial y las consecuencias arraigadas a la cuarentena. (Banco Central de Reserva del Perú, 2020)

Respecto a la inflación, según el Banco Central de Reserva del Perú, se proyecta que la inflación interanual se encuentre por debajo del 1%. Esta se justifica por una menor inflación importada, el debilitamiento considerable de la demanda interna, y un choque negativo en la oferta debido al estado de emergencia.

Figura 2.2

Proyección de inflación: 2020-2021



Nota. Banco Central de Reserva del Perú (2020).

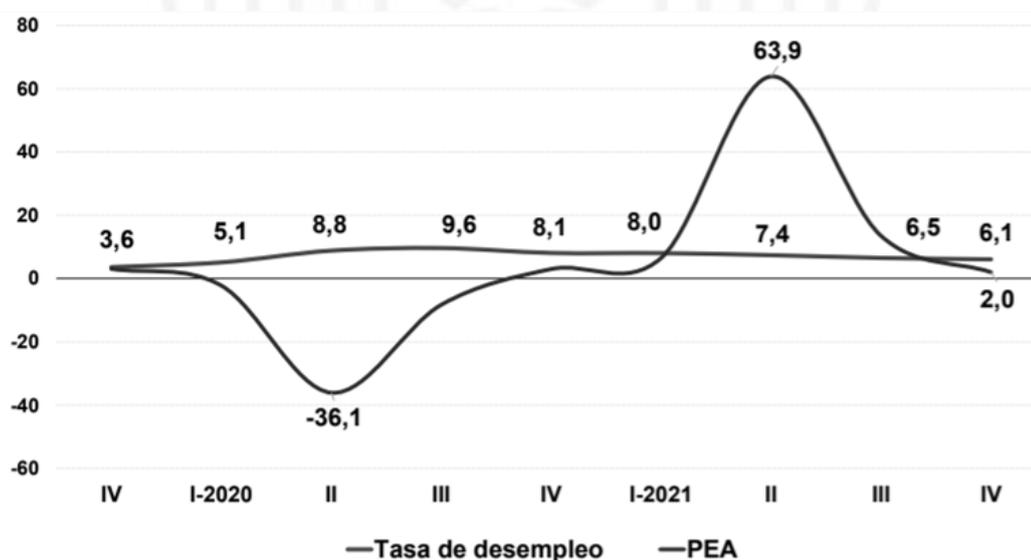
La tasa de interés en nuestro país se encuentra regularizada por el Banco Central de Reserva del Perú. Es esta entidad gubernamental quien tiene la facultad de diseñar, dirigir e implementar políticas monetarias con el fin de monitorear y controlar el precio de las operaciones crediticias en las organizaciones financieras.

Ante los graves problemas que ha conllevado la pandemia, se han tomado acciones expansivas de la política monetaria como es la reducción de las tasas de interés a niveles mínimos históricos. En el primer trimestre este se encontraba en 1,25%, pero luego ha sido reducido hasta el 0,25% anual el cual hasta el momento se sigue manteniendo. (Banco Central de Reserva del Perú, 2020).

En cuanto al desempleo, tras el gran confinamiento social iniciado en el segundo trimestre del año termino impactando el empleo. La población ocupada se redujo 39,5%, que implica que unos 6,7 millones de personas dejaron de trabajar con respecto al mismo periodo del 2019 (BCR, 2020). Como se puede ver en la Figura 2.3, se proyecta que la tasa de desempleo sea 8,1% en el cuarto trimestre del 2020, y en el 2021 sea en promedio 7% (Banco Central de Reserva del Perú, 2020).

Figura 2.3

PEA y Tasa de Desempleo Nacional



	IV	I-2020	II	III	IV	I-2021	II	III	IV
PEA	18,0	17,4	11,3	16,4	18,6	18,5	18,5	18,6	18,9
Desempleados	0,6	0,9	1,0	1,6	1,5	1,5	1,4	1,2	1,2

Nota. Banco Central de Reserva del Perú (2020).

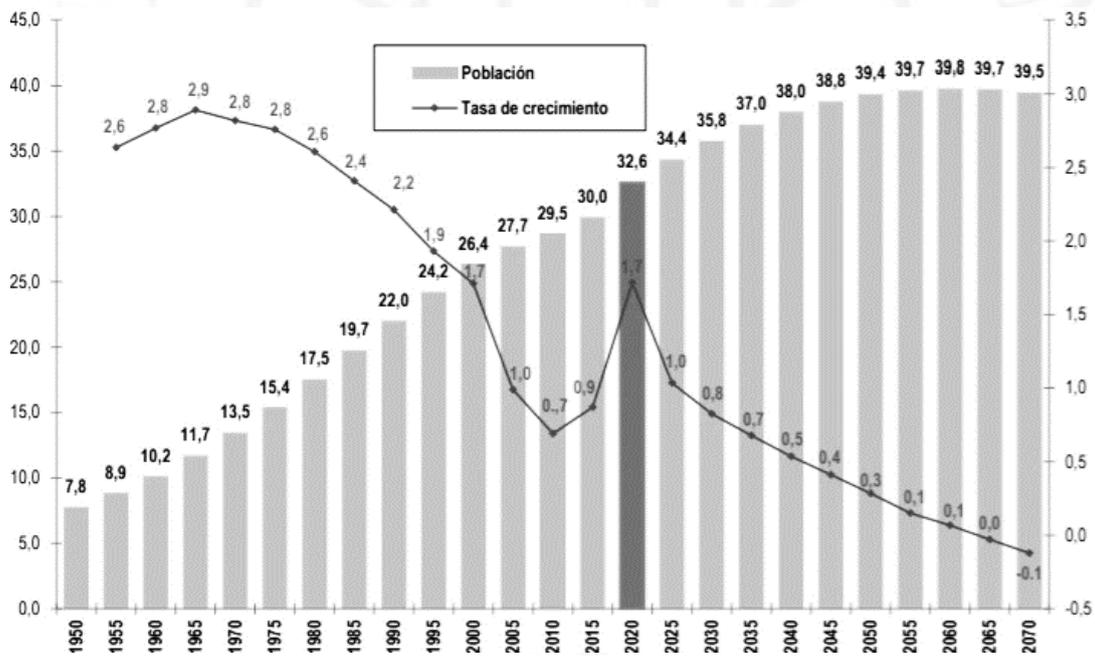
Respecto al tipo de cambio, la Superintendencia de Banca, Seguro y AFP (SBS) es el organismo que calcula y publica el tipo de cambio de compra y venta de aquellas monedas que circulan en al menos el 30% de los días útiles y por un monto promedio diario superior a los 200 mil soles.

Según sondeo realizado por el Banco Central de Reserva del Perú, para este año el tipo de cambio cerraría en S/3,40, y para el 2021 se ubicarán en un rango de entre S/3,36 y S/ 3,40. (Diario El Comercio, 2020)

Por otro lado, en cuanto a los factores sociales, según el informe “Estado de la población peruana 2020” de INEI, se estima que en el Perú haya 32 625 948 personas. Así mismo, como se presenta en la Figura 2.4, la tasa de crecimiento anual de la población peruana es 1,7% (INEI, 2020).

Figura 2.4

Perú: Población y Tasa de Crecimiento, 1950-2070.

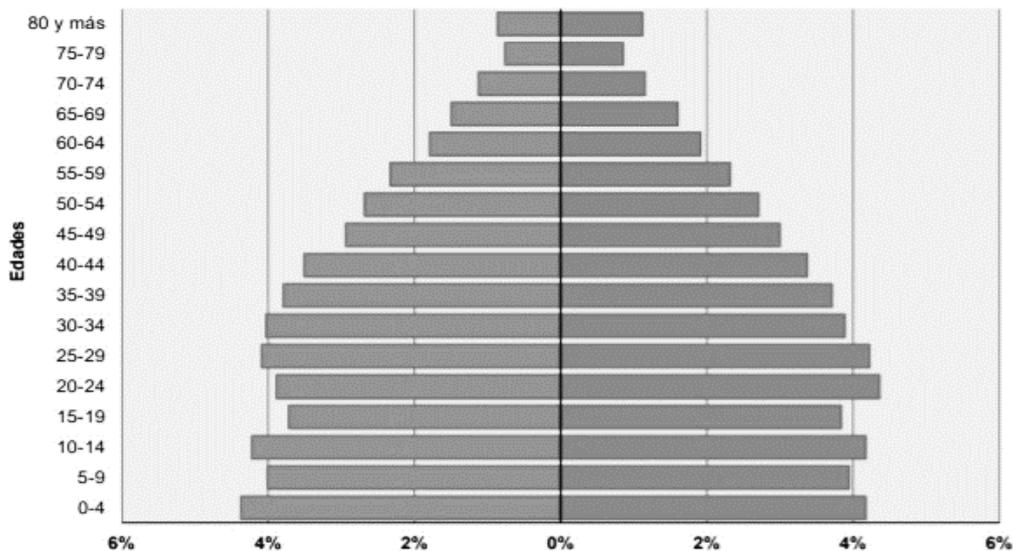


Nota. INEI (2020)

En el departamento de lima, se estima que la población es de 10 628 470 personas, y se proyecta que esta sea de 12 214 119 personas. Otro aspecto para destacar es la relación entre la población masculina y la población femenina el cual es 99 hombres por cada 100 mujeres (INEI, 2020). La distribución de la población por sexo y edad en el año 2020 es de la siguiente manera:

Figura 2.5

Perú: Distribución de la Población por sexo y Edad



Nota. INEI (2020).

Según el informe “Perfiles Socioeconómicos Perú 2019”, la distribución socioeconómica del Perú es de la siguiente manera:

Tabla 2.2

Nivel Socioeconómico Perú 2019

NSE	Porcentaje
A	2%
B	10%
C	27%
D	27%
E	34%

Respecto a los factores tecnológicos, la industria de plásticos biodegradables está en ascenso, y tiene como aliado fundamental a la tecnología (Serna, 2020). Esto lleva a que se tenga una fuerte inversión en maquinaria automatizada y materia prima de calidad, con lo cual nos permitirá tener un bajo margen de error en la producción. Adicional a ello, debemos contar con una estructura y planificación de la producción para cumplir con los plazos establecidos y poder consolidarse como una empresa efectiva y competitiva.

En cuanto a los factores ambientales, en los últimos años, los gobernantes y empresarios han direccionado su discurso hacia el cuidado y preservación de medio ambiente. Además de ello, la población se sensibiliza, prepara y organiza para ser parte del desarrollo sostenible. Todo esto, ha llevado a que haya un crecimiento de conciencia y acción ciudadana, una demanda progresiva para la protección del medio ambiente. (REDESA, 2003)

En un trabajo de investigación se concluyó que el 63% de personas de una muestra encuestada estaría de acuerdo con eliminar las bolsas de plástico de una tienda *Retail* o minorista (Zárate, 2018). Esto es una evidencia del acelerado crecimiento que se viene dando en la conciencia por el cuidado del medio ambiente. Así también, por la búsqueda de nuevas tecnologías alineadas al desarrollo sostenible.

Respecto a los factores legales, la Ley N°30 884, ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables, tiene como objetivo establecer el marco regulatorio sobre el plástico de un solo uso, para contribuir en la concreción del derecho que tiene toda persona de un ambiente equilibrado y adecuado, reduciendo el impacto adverso de los plásticos no reutilizables. (Diario El Peruano, 2020)

La Ley General del Ambiente – Ley N°28 611, es aquella que establece que toda persona tiene el derecho a vivir en un ambiente adecuado, y el deber de contribuir a una efectiva gestión y protección ambiental. (MINAM, 2013)

Finalmente, hemos elaborado una matriz de Evaluación de Factores Externos (EFE), con el objetivo de cuantificar e identificar qué factores afectan el proyecto.

Tabla 2.3*Matriz de evaluación de factores externos (EFE)*

Factores determinantes de éxito	Peso	Calificación	Peso ponderado
Oportunidades			
1. Regulaciones y normas del Estado	0,15	2	0,30
2. Tendencia de migración de productos eco-amigables	0,25	3	0,75
3. Alta demanda de bolsas y envases para mascotas	0,20	2	0,40
4. Variedad de potenciales proveedores de materia prima	0,15	3	0,45
5. Incremento de canales de venta y post venta online	0,25	3	0,75
			2,65
Amenazas			
1. Negocios de importación de bolsas biodegradables	0,15	2	0,30
2. Tasas de desempleo de Lima Metropolitana	0,25	3	0,75
3. Poca oferta de sistemas de distribución y operadores logísticos	0,20	2	0,40
4. Presencia de bolsas de plástico convencional contaminante	0,15	3	0,45
5. Reducción de aforo en veterinarias y supermercados	0,25	3	0,75
			2,65

- **Análisis del microentorno**

Respecto a la amenaza de nuevos ingresantes, si bien el mercado de bolsas es un mercado atractivo por la baja competitividad (Ecopress, 2021), se requiere de un gran capital y producción a escala para poder competir, lo que dificulta la posibilidad de aparición de nuevos competidores. En la actualidad, la industria de plásticos biodegradables es una industria que recién está iniciando, con la necesidad de captar clientes y dar a conocer sus beneficios. Esto a su vez termina convirtiéndolo en un mercado atractivo a nuevos inversores y empresarios.

En cuanto al poder de negociación de los proveedores, en el presente estudio se ha definido y determinado que se cuenta con siete proveedores confiables: Yangzhou Baiya Import & Export Co, Ltd, Hengsi New Material Science&Technology Co., Ltd, Dongguan Cisko Plastics Co., Ltd, Huaian Ruanke Trade Co., Ltd, Hangsun Plastic Additives Co., Ltd, Xiamen Keyuan Plastic Co., Ltd, Natureworks (Alibaba, 2020). Estas empresas suministrarán la materia prima, es decir el ácido poli láctico. Al contar con varios proveedores, estos tendrán un bajo poder de negociación, pues no determinan la calidad y los precios ofrecidos. Por lo cual al contar con una gama de empresas que nos

pueden proporcionar este material, en el cual se sostiene nuestra diferenciación, disminuye su poder sobre el proyecto.

Respecto a la maquinaria que se requiere, se cuenta con varios proveedores tanto nacionales e internacionales, en proveedores tales como *Asian Machinery USA*, *Direct Industry*. La elección de estos se dará tomando en cuenta los costos logísticos, los costos de la máquina, y los tiempos de demora desde la compra hasta la instalación. Esto último debido al Lead Time o tiempo de tránsito desde que se genera la orden de compra hasta llegar a Perú por el modo de transporte elegido. Por lo tanto, el poder de negociación de proveedores de maquinaria es baja.

En cuanto al poder de negociación de los compradores, el presente proyecto tiene como principales clientes a las personas de los niveles socioeconómicos A, B y C de las zonas 6, 7, 8 de Lima Metropolitana. Los cuales al contar con ciertos productos sustitutos pueden solicitar reducir los precios. A su vez, son estos grupos los cuales tienen niveles de aceptación de un producto más alto, sosteniendo su posición en la calidad del producto y el servicio, así como también del valor agregado que pueda ofrecer. Es por ello, que consideramos que el poder de negociación de los compradores es alto.

Respecto a la rivalidad entre competidores, en el presente proyecto de investigación se usa como estrategia la diferenciación, ya que plantea la comercialización y producción de un producto eco amigable, el cual a su vez garantiza una menor huella ecológica (Ecopress, 2021). En adición, la obtención de este a base de un insumo renovable.

Desde un comienzo se obtiene una ventaja competitiva pues en la actualidad la producción de bolsas biodegradables a base de ácido poli láctico se encuentra en una etapa inicial (El Blog Verde, 2018). Este producto pertenecería en el mercado de productos biodegradables, el cual cada día viene creciendo y desarrollándose a grandes pasos en el país.

Por otro lado, la industria de bolsas convencionales se encuentra consolidada por 140 empresas (Infomercado, 2018), donde la rivalidad y la competencia es muy alta. En este mercado, las organizaciones han direccionado su estrategia hacia los bajos costos. No obstante, otro segmento de estas compañías ha optado por adaptarse a las nuevas tendencias del mercado y requerimientos de los clientes, los cuales prefieren productos y

servicios que cuiden y no dañen el medio ambiente. Es por ello por lo que han comenzado a comercializar y producir bolsas a partir de almidón, biodegradables, entre otras opciones.

Según la investigación realizada sobre los competidores en el mercado limeño, encontramos pocos actores o competidores que se detallarán posteriormente. Es por tal motivo que la rivalidad es baja, pero con un gran potencial de ingreso de nuevos competidores.

2.1.5 Modelo de negocio (Canvas)

Según información recauda por el Ministerio del Ambiente en el Perú se utilizan alrededor de 3 mil millones de bolsas por año. Estos residuos plásticos terminan contaminando suelos y mares, donde finalmente nuestra fauna ingiere este plástico. A su vez esto contribuye, junto con otros factores, al aumento progresivo del cambio climático. Es por ello por lo que, las empresas industriales deben comenzar a producir y utilizar productos e insumos que no contaminen el ambiente.

Nuestra propuesta de valor se fundamenta principalmente en la capacidad de biodegradable del producto. Las bolsas convencionales tardan aproximadamente 400 años para degradarse, mientras que las bolsas a base de PLA tienen un periodo corto para este proceso. Por otro lado, las bolsas a partir de este material reducen su costo debido a que se está haciendo uso de insumos naturales renovables como es el PLA.

En cuanto a los segmentos de clientes, las bolsas para desechos de mascotas son productos de uso diario en hogares donde dentro de la familia hay un animal. Es por ello por lo que se decidió dirigir el proyecto a un mercado segmentado, ya que nuestro producto será distribuido tanto a negocios como veterinarias, supermercados, bodegas, y así como también al consumidor final.

Respecto a los canales de comunicación y distribución, la relación con nuestros clientes se dará, en primer lugar, a través del canal directo: Utilizaremos nuestro Fan Page y pagina web para realizar las ventas. Así como también, haremos promociones para el canal indirecto, donde participaremos en ferias y eventos relacionados a productos biodegradables.

Para la entrega de los productos se contará con personal encargado del *delivery* o reparto, haciendo uso de una furgoneta, donde se realizará los pedidos para veterinarias y tiendas. Para el caso de atención al consumidor final, se hará uso de una moto. Así mismo, los clientes podrán realizar cambios en la fecha u hora de entrega a través de una central de comunicación vía *WhatsApp*. Por último, se contará con un servicio post venta para solventar cualquier requerimiento de los clientes a través de los medios anteriormente mencionados.

En cuanto a las relaciones con los clientes, habrá un área de ventas, la cual se encargará de gestionar y concretar las ventas a través de la página web y el Facebook de la empresa. A su vez, se contará con un servicio personalizado para los clientes frecuentes, a quienes les serán asignados ejecutivos de ventas, los cuales se encargarán de solventar las consultas y pedidos que tengan los clientes ya sea por email, llamadas telefónicas y *WhatsApp*. Esta gestión se verá reforzada por un sistema CRM (Sistema de Administración de Relaciones con el Consumidor), el cual permitirá realizar un seguimiento de las ventas y determinar un pronóstico.

La estructura de ingresos está conformada por las fuentes a través de la cual obtenemos ingresos económicos. En nuestro proyecto, estos ingresos estarán conformados por el dinero recibido por la comercialización y venta de las bolsas para desecho de mascotas a base de PLA.

Para la producción y distribución de las bolsas para desecho de mascotas biodegradables es necesario los siguientes recursos: Proveedores de máquina y equipo, proveedores de la materia prima e insumos, personal calificado en el uso de la maquinaria, financiamiento propio y de terceros, infraestructura para la fabricación y almacenamiento del producto.

Por otro lado, la actividad clave en nuestro proyecto es la producción de las bolsas para desecho de mascotas y la adquisición de la materia prima. Este polímero que se usará para la producción es el PLA. Esto nos permitirá reducir el impacto ambiental que genera el consumo y uso de bolsas plásticas, así como también a la salud de las personas y la fauna.

En adición, para el desarrollo y concretización de un negocio es necesario realizar alianzas estratégicas con proveedores y clientes que contribuyan con el crecimiento.

Respecto a la estructura de costos, para el presente proyecto los costos de fabricación estarán conformados por la compra de materia prima, el pago a la mano de obra directa e indirecta y pago de costos indirectos de fabricación.

Finalmente, en cuanto a la oportunidad de negocio, encontramos el aumento de la contaminación ambiental, por el consumo masivo de bolsas convencionales. Proponemos fabricar bolsas biodegradables a base del biopolímero del almidón de yuca, disminuyendo los niveles de contaminación a través de nuestro producto y generando paralelamente una alternativa económica que represente fuentes de empleos.



Figura 2.6

Modelo de negocio (Canvas)

<p><u>Aliados Clave</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Proveedores - Clientes 	<p><u>Actividades Clave</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Producción - Compra de materia prima - Comercialización y distribución 	<p><u>Propuesta de Valor</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad biodegradable del producto <p>- Las bolsas a partir de este material reducen su costo</p>	<p><u>Relaciones con los clientes</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Facebook - Página Web - CRM - Servicio post venta 	<p><u>Segmentos de clientes</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Consumidor final: Dueños de mascotas del sector A y B de la zona 7 de Lima Metropolitana
<p><u>Estructura de Costos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Materia prima - Mano de obra directa e indirecta - Costos indirectos de fabricación 		<p><u>Flujo de Ingresos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingresos = Precio x Q <p>Donde: Q = Cantidad vendida</p>		

2.2 Metodología por emplear en la investigación de mercado

Para la elaboración de los tres capítulos del presente proyecto de investigación se han planteado diversos temas en relación con el desarrollo del proyecto en cuanto a aspectos generales, estudio de mercado y localización de planta. Para ello, se han definido estrategias cuantitativas y cualitativas como metodología de investigación. En cuanto a tipo de fuente, se utilizan ambos tipos: primaria y secundaria. En adición, se emplean diversas técnicas como tesis, artículos científicos, informes, entrevistas, encuestas; todas ellas acompañadas de herramientas que permiten ejecutar cada técnica. Teniendo en cuenta las estrategias, fuentes, técnicas y herramientas a utilizar para cada tema, se detalla la siguiente matriz para metodología de investigación.



Figura 2.7

Matriz de levantamiento de información

Matriz de levantamiento de información						
Capítulo	Tema	Estrategia	Tipo de fuente	Técnica	Herramienta	
Aspectos Generales	Problemática	Cualitativa	Secundaria	Artículos científicos, tesis	Trabajo de investigación	
	Objetivos de investigación	Cualitativa	Secundaria	Tesis	Trabajo de investigación	
	Alcance de investigación	Cualitativa	Secundaria	Tesis, informe	Base de datos estadísticos	
	Justificación del tema	Cualitativa	Secundaria	Artículo de noticias	Informe de noticias	
	Hipótesis del trabajo	Cualitativa	Secundaria	Artículos, tesis	Trabajos científicos	
	Marco referencial	Cualitativa	Secundaria	Tesis	Informe de investigación	
	Marco conceptual	Cualitativa	Secundaria	Artículos científicos, tesis	Trabajo de investigación	
Estudio de mercado	Definición y usos del producto, sustitutos y complementarios	Cualitativa	Secundaria	Tesis, informes web	Base de datos, sitios web	
	Análisis del área geográfica y sector industrial	Cualitativa	Secundaria	Tesis, informes web	Base de datos, sitios web	
	Patrones de consumo para demanda potencial	Cuantitativa	Secundaria	Tesis, informes estadísticos	Base de datos, trabajos de investigación	
	Demanda interna aparente	Cuantitativa	Secundaria	Tesis, informes estadísticos	Base de datos, trabajos de investigación	
	Intención e intensidad de compra, frecuencia, cantidad comprada	Cuantitativa	Primaria	Encuesta	Formulario de preguntas	
	Análisis de competidores	Cualitativa	Primaria	Entrevista, encuesta	Formulario de preguntas, guía de entrevista	
	Participación de competidores actuales	Cuantitativa	Secundaria	Informes estadísticos	Base de datos	
	Comercialización y distribución		Cualitativa	Primaria	Entrevista	Guía de entrevista
			Cuantitativa	Secundaria	Tesis	Trabajo de investigación
	Publicidad y promoción		Cualitativa	Primaria	Encuesta	Formulario de preguntas
			Cualitativa	Secundaria	Tesis, informe	Trabajo de investigación
Análisis de Precio	Cuantitativa	Primaria	Benchmarking	Plantilla de precios		
Localización de Planta	Análisis de factores de localización	Cualitativa	Secundaria	Artículos científicos, tesis	Trabajo de investigación	
	Evaluación y selección de la macro localización	Cuantitativa	Secundaria	Tesis, informes estadísticos	Base de datos, trabajos de investigación	
	Evaluación y selección de la micro localización	Cuantitativa	Secundaria	Tesis, informes estadísticos	Base de datos, trabajos de investigación	

Por otro lado, para poder realizar las encuestas como estudio de mercado, se debe hallar la muestra “n” de la población objetivo. Para esto, se utilizará la siguiente ecuación:

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

Donde:

e = error muestral de 5%

N = Tamaño de la población o universo.

n = Tamaño de la muestra.

z = valor de 1,96 para nivel de confianza de 95%

p = Probabilidad que ocurran los hechos: 0,5

q = Complemento de p; 1-0,5=0,5

Una vez despejada la ecuación, podemos afirmar que el tamaño de muestra n será de 385 personas a encuestar.

2.3 Demanda potencial

2.3.1 Patrones de consumo

La población objetivo se encuentra en crecimiento cada año. Según un informe publicado por Ipsos en 2017, en el Perú y específicamente en Lima, existen más hogares con mascotas que hace 20 años. En las encuestas de 1995, el indicador marcaba 52% de las familias; en el 2005, subió a 55% y en el 2014, registró 58%. Además, solo en la capital, existen alrededor de 640 veterinarias y 374 tiendas de mascotas (Ipsos, 2017). Esto representa una gran oportunidad para introducir un producto, bolsas biodegradables, que cubra las necesidades sanitarias de familias que cuentan con mascotas.

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

2.4.1 Determinación del proyecto cuando no existe data histórica

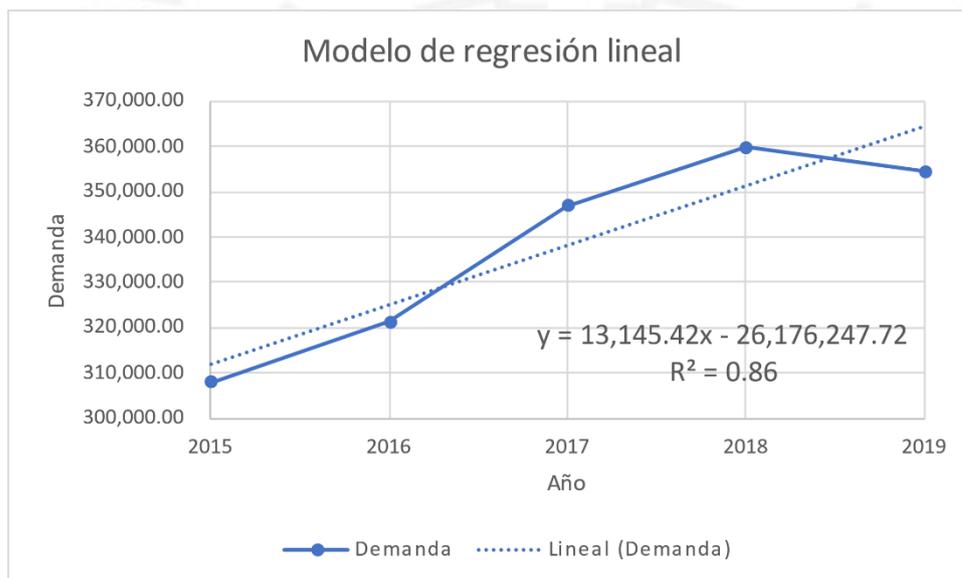
- **Cuantificación y proyección de la población**

Para cuantificar la población objetivo, se tomó como referencia el reporte de población de CPI de los años 2015 al 2019. Con estos reportes, se acotó la población objetivo con los factores de nivel socioeconómico y zonificación de Lima Metropolitana según APEIM.

Posteriormente, para proyectar la demanda, se aplicó la técnica de regresión con los datos históricos y se seleccionó el modelo de regresión lineal por tener el coeficiente de correlación R más cercano a 1.

Figura 2.8

Modelo de regresión lineal



Una vez definida la ecuación lineal, se procedió a calcular la población proyectada para los próximos años. A continuación, se presenta la población objetivo histórica y proyectada:

Tabla 2.4

Proyección de población

Año	Demanda (Población)
2015	112 078
2016	116 978
2017	126 264
2018	130 945
2019	129 019
2020	137 410
2021	142 195
2022	146 980
2023	151 765
2024	156 550
2025	161 335

- **Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación**

El presente proyecto de investigación se enfocará en la producción, venta y distribución de bolsas biodegradables para desechos de mascotas en Lima Metropolitana.

En adición, el proyecto estará ubicado en la zona 7 según APEIM (2019) donde se encuentra la mayor parte de la población objetivo. Estas zonas involucran consumidores de los distritos de Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco y La Molina. El detalle de zonificación se encuentra en los resultados de la encuesta. Asimismo, se centrará en los sectores de NSE A y B. Esto debido a que cuentan con mayor poder adquisitivo para la compra de los productos para el cuidado de las mascotas.

Por otro lado, se considerará solamente el sector de la población objetivo que sean dueños de mascotas, este porcentaje representa el 55% de la población (Ipsos, 2015). Asimismo, se considera como dueños de mascotas con capacidad adquisitiva a la población económicamente activa 36,4% (INEI, 2019).

- **Diseño y Aplicación de Encuestas y Entrevistas (muestreo de mercado)**

Se diseñó una encuesta en base a una muestra de la población objetivo para identificar patrones de consumo, conocer preferencia de marcas, precio, medios de comunicación y puntos de venta. Esta encuesta se llevó a cabo vía formularios web y el detalle se presenta como anexo n°1. Así mismo, se entrevistó a trabajadores pertenecientes al área de ventas de los supermercados, los cuales serán parte de nuestros canales de distribución.

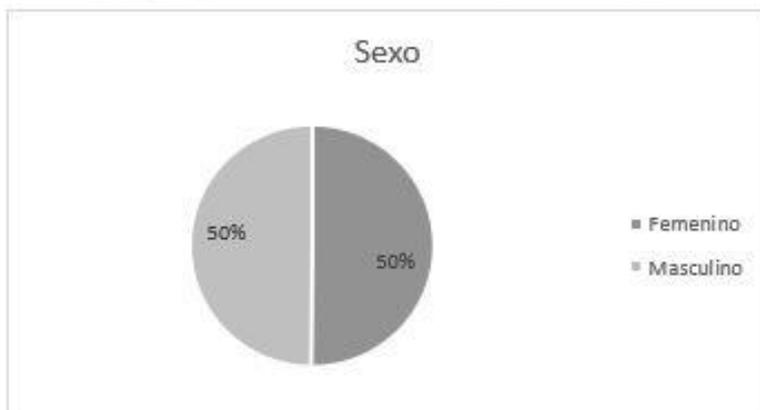
- **Resultados de la encuesta y entrevistas: intención e intensidad de compra, frecuencia y cantidad comprada.**

Se realizó la encuesta a 335 personas como parte de la muestra de la población objetivo del proyecto. A continuación, se presentan los resultados para cada pregunta.

En primer lugar, se le preguntó a los encuestados su sexo para identificar cuál es el potencial comprador más amplio. En este caso, el 50% de los encuestados fueron de sexo masculino, por lo que se puede considerar dirigir mayor parte de la promoción y publicidad a esta sección del mercado objetivo.

Figura 2.9

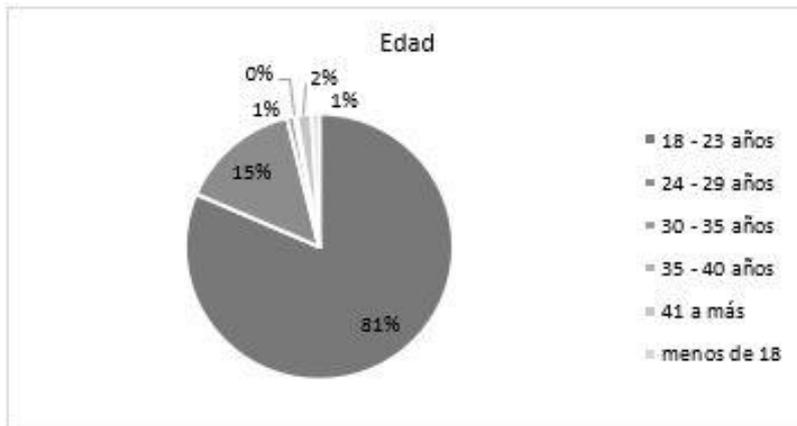
Sexo de población objetivo



En segundo lugar, se preguntó por el rango de edad de los encuestados. El 81% de ellos se encuentra en el rango de 18 a 23 años, el rango más joven, por lo cual, es importante considerar ello para la definición de estrategias de marketing hacia el mercado objetivo.

Figura 2.10

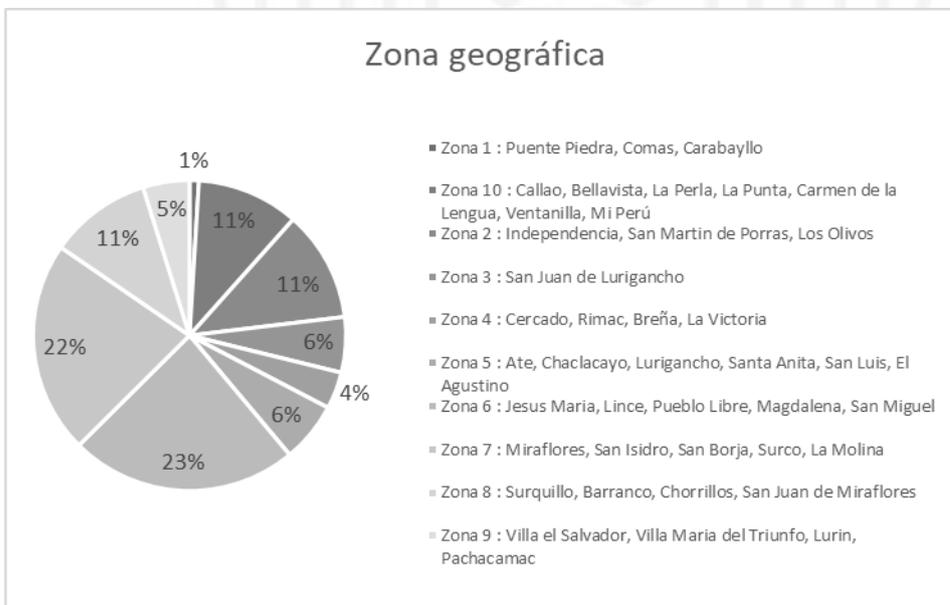
Edad de población objetivo



En adición, se preguntó a los encuestados acerca de la zona geográfica de residencia, según APEIM (2019). Se identificó las zonas 6, 7 y 8 como las de mayor número de encuestados con un 70% respecto al total. Esto es muy importante para definir la estrategia de venta y distribución hacia las zonas de mayor cantidad de residentes.

Figura 2.11

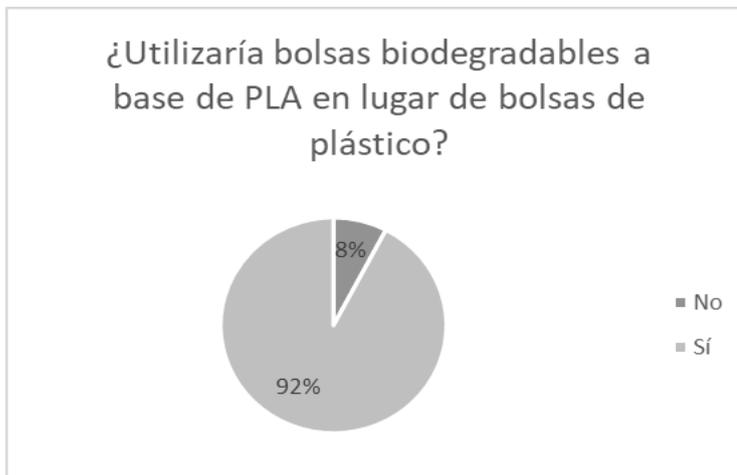
Zona geográfica del proyecto



La siguiente pregunta se realizó para identificar la intención de cambiar hábitos de consumo respecto a las bolsas de plástico. La respuesta fue positiva por un 92% de la población encuestada.

Figura 2.12

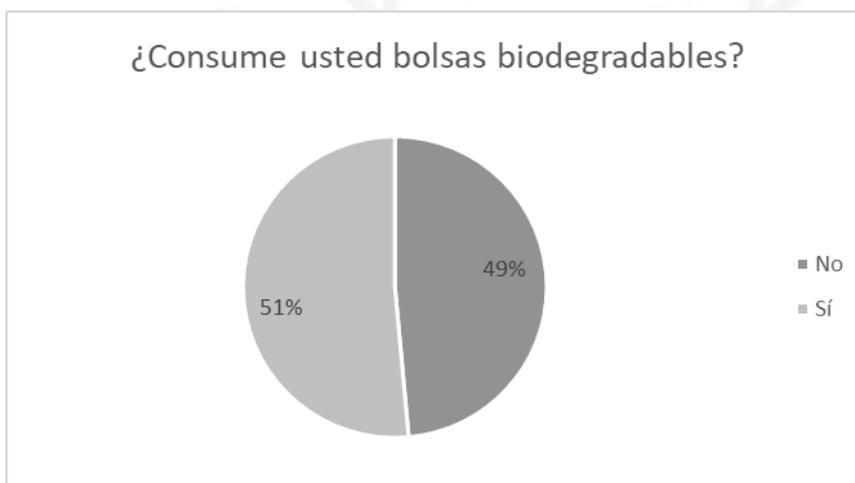
Apertura para cambio de hábito en consumo de bolsas



Respecto a los hábitos de consumo actual, el 49% de la población encuestada no consume actualmente bolsas biodegradables. Este gran porcentaje se debe en la mayoría de los casos por falta de información sobre alternativas y opciones en el mercado. Se verá a mayor detalle en las próximas preguntas.

Figura 2.13

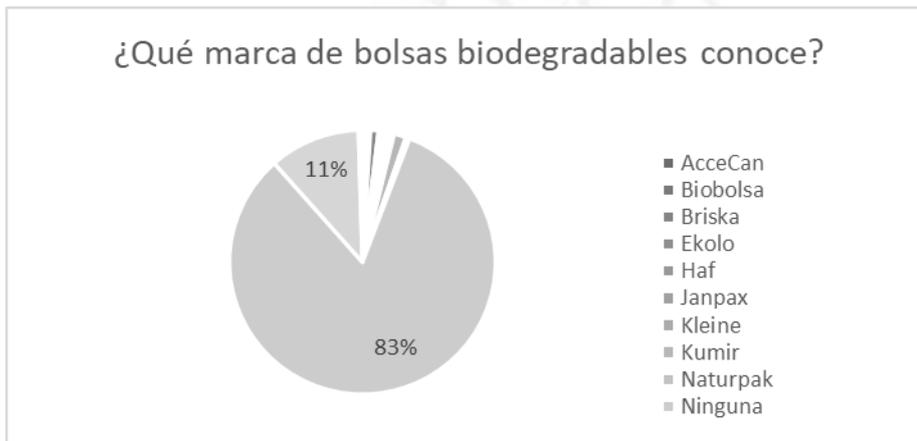
Hábitos de consumo de bolsas biodegradables



En relación con lo presentado en el resultado anterior, la siguiente pregunta permitió identificar que el 83% de la población encuestada no conoce marcas de bolsas biodegradables, así como el 11% reconoce las bolsas de los supermercados. Sin embargo, desconocen marcas para comprar específicamente bolsas biodegradables para uso cotidiano.

Figura 2.14

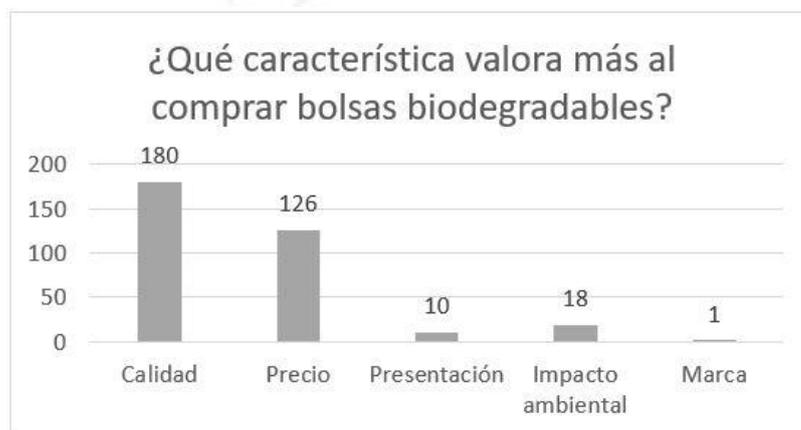
Conocimiento de marcas de bolsas biodegradables



En cuanto a la característica más valorada del producto de bolsas biodegradables, 117 personas encuestadas respondieron por la Calidad de los productos. Mientras tanto, en segundo lugar, 82 personas sugieren el Precio como característica más relevante en la elección del producto.

Figura 2.15

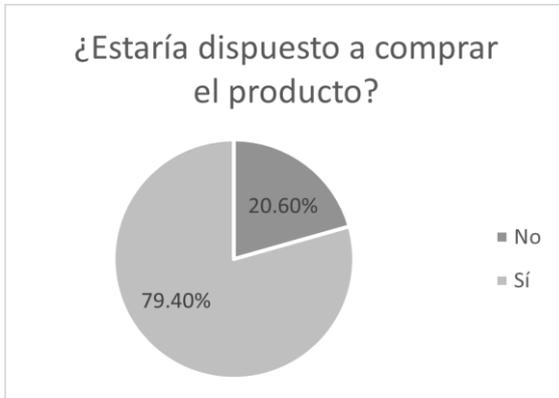
Características valoradas de las bolsas biodegradables



La siguiente pregunta se realizó para conocer la intención de compra del potencial consumidor. El 79% de los encuestados afirmó estar dispuesto a comprar el producto.

Figura 2.16

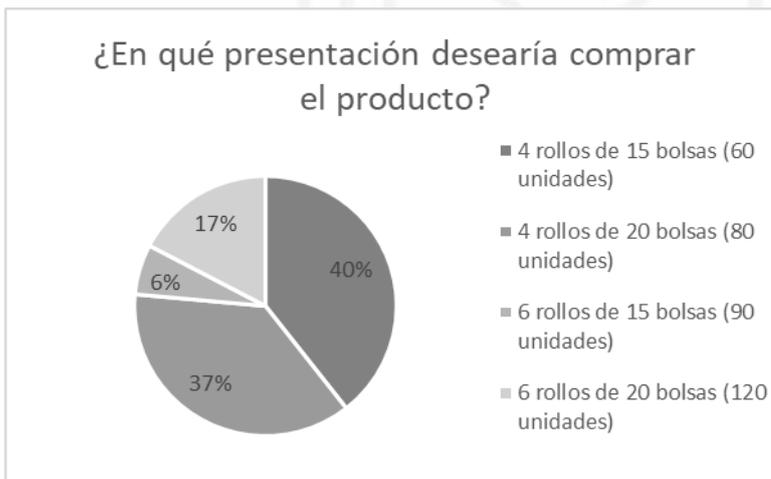
Intención de compra



Por otro lado, respecto a la presentación del producto, el 40% de encuestados afirmó que desearía comprar el producto en formato de 4 rollos de 15 bolsas (60 unidades), seguido de un 37% por la presentación de 4 rollos de 20 bolsas (80 unidades). Esto indica que ambas presentaciones serán los posibles formatos en los que se comercializará el producto terminado.

Figura 2.17

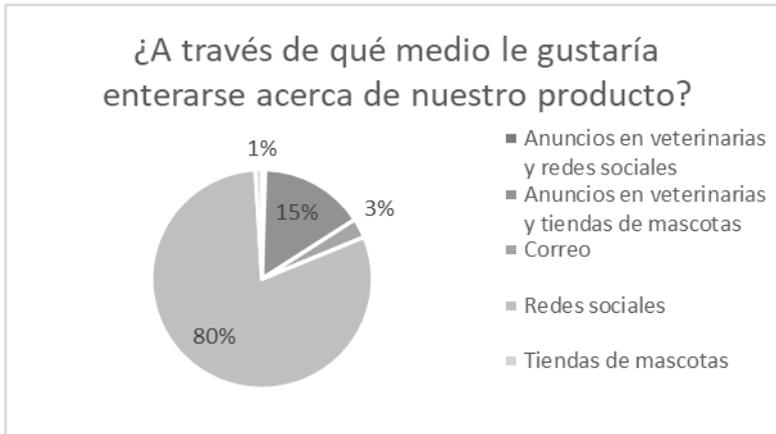
Presentación preferida para el producto



Respecto a los medios de difusión y comunicación para llegar al consumidor potencial, el 80% de encuestados respondió que le gustaría enterarse de nuestro producto a través de las redes sociales.

Figura 2.18

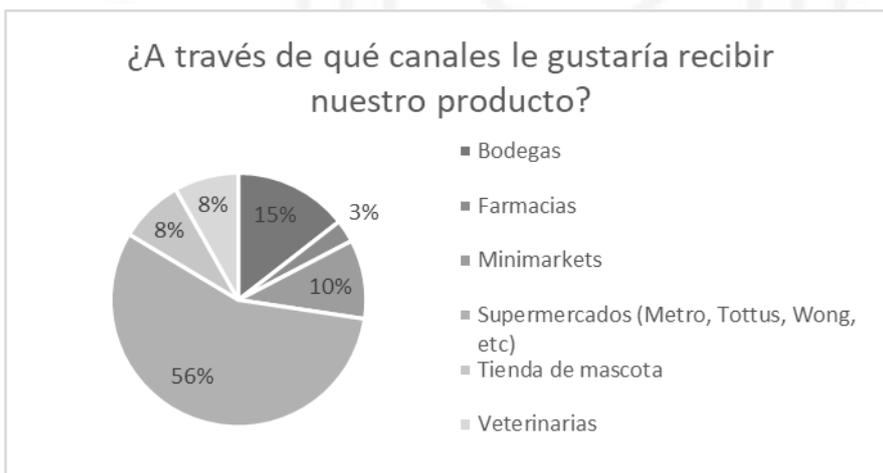
Medios de difusión y comunicación del proyecto



Respecto a los canales de distribución, el 56% de los encuestados desearía recibir o comprar los productos en supermercados. Es por esta razón que debemos fortalecer la estrategia en dicho canal de distribución.

Figura 2.19

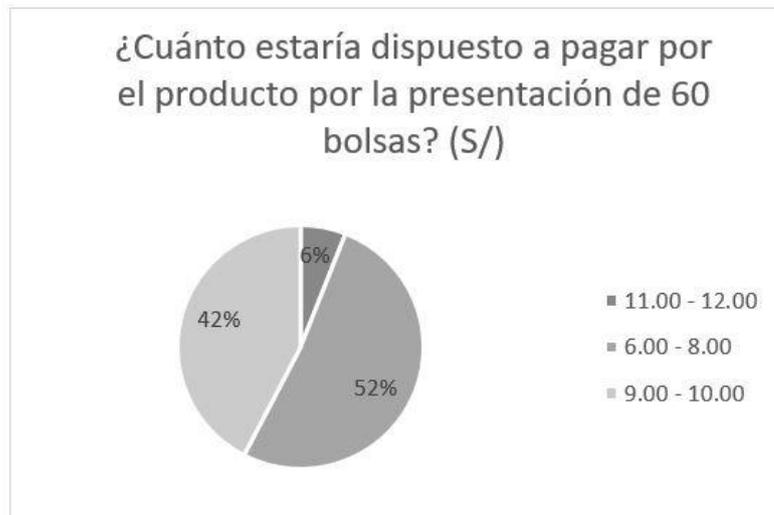
Canales de distribución del proyecto



Asimismo, el 58% de encuestados estaría dispuesto a pagar un rango de precio entre 6 y 8 soles. Por otro lado, el 36% de encuestados pagaría entre 9 a 10 soles por la presentación de 60 unidades.

Figura 2.20

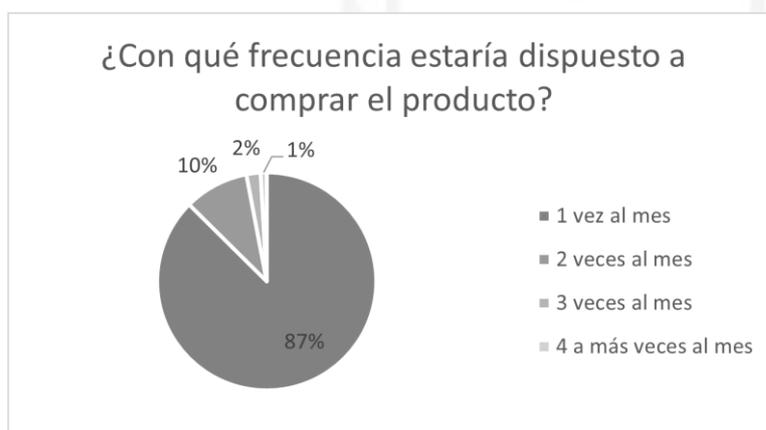
Precio preferido por paquete de bolsas biodegradables



A continuación, se presentan los resultados de la frecuencia de compra de los consumidores potenciales. El 87% de los encuestados compraría el producto 1 vez al mes. Seguido de un 10% que compraría el producto dos veces al mes.

Figura 2.21

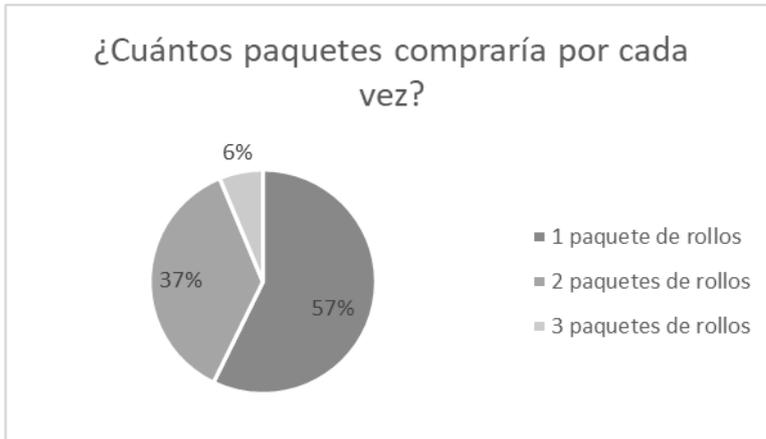
Frecuencia de compra



En adición, se preguntó a los encuestados cuántos paquetes compraría por cada vez. El 57% de encuestados afirmó que compraría 1 paquete de rollos por vez, seguido de un 37% que compraría 2 paquetes de rollos por vez.

Figura 2.22

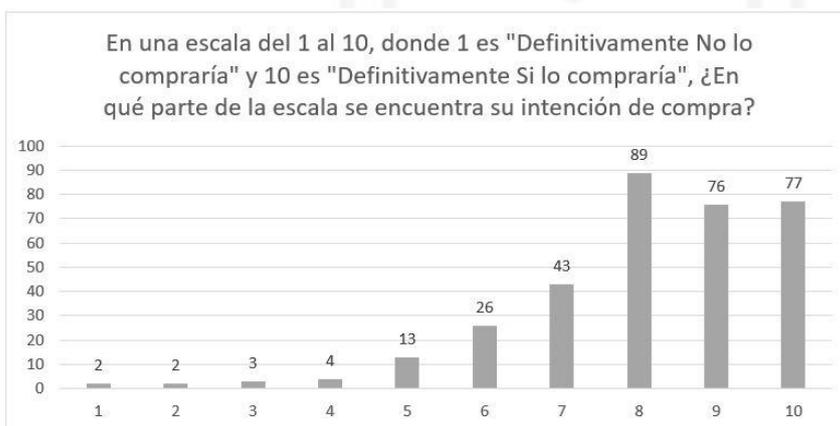
Cantidad de paquetes preferidos por compra



Finalmente, para calcular la intensidad de compra, se realizó una escala del 1 al 10, donde 1 es "Definitivamente No lo compraría" y 10 es "Definitivamente Si lo compraría". Los resultados fueron favorables, con 76% positivo respecto al producto.

Figura 2.23

Intensidad de compra



Realizamos dos entrevistas a personal del área comercial de Supermercados Peruanos S.A. Nuestro objetivo es observar y determinar, según sus experiencias, si es

que nuestro producto sería aceptado por nuestros potenciales consumidores de estos canales,

La primera entrevista realizada es a Juan José Pizarro Cabeza. Actualmente, es asistente comercial en Supermercados Peruanos S.A., viene trabajando 4 años en esta empresa.

La segunda entrevista fue realizada a Ángel Goytizolo, quien es jefe de Producto en Supermercados Peruanos S.A., donde viene laborando 2 años.

Tras las encuestas realizadas, desde la experiencia de los entrevistados que las bolsas biodegradables si tendría una gran acogida por nuestros potenciales consumidores, sobre todo en el formato Vivanda.

- **Determinación de la demanda del proyecto**

Para determinar la demanda del proyecto, primero se determinó la intensidad de compra de la población objetivo con los resultados rescatados de la última pregunta de la encuesta. Para ello, se ponderó el puntaje de la escala 1-10 para luego multiplicar por el número de personas que respondieron y obtener así la intensidad.

Tabla 2.5

Intensidad de compra

Puntaje	Encuestados	Porcentaje	Puntaje (%)
1	2	0,60%	0,006
2	2	0,60%	0,012
3	3	0,90%	0,027
4	4	1,19%	0,048
5	13	3,88%	0,194
6	26	7,76%	0,466
7	43	12,84%	0,899
8	89	26,57%	2,125
9	76	22,69%	2,042
10	77	22,69%	2,299
Total	335	1,000	8,116

Una vez obtenido el puntaje ponderado, se procede a dividirlo entre el número de niveles de la escala para obtener la intensidad de compra:

$$\text{Intensidad de compra} = \frac{8,120}{10}$$

$$\text{Intensidad de compra} = 0,812$$

En cuanto a la frecuencia de consumo, se utilizaron los resultados de la pregunta realizada en la encuesta para poder calcular la frecuencia total a ponderando las veces al año de cada opción y totalizando con la cantidad de respuestas respectiva para cada opción, considerando 60 unidades (4 rollos de 15 bolsas) por vez. A continuación, el detalle del cálculo de la frecuencia.

Tabla 2.6

Frecuencia de compra anual

Frecuencia	Al año	Respuestas	%
1 vez al mes	12	293	87,46%
2 veces al mes	24	32	9,55%
3 veces al mes	36	7	2,09%
4 a más veces al mes	48	3	0,90%

$$\text{Frecuencia de compra} = 13,97$$

Posteriormente, se estima crecer al ritmo del crecimiento de la población limeña, es decir 1.6% (INEI, 2020).

Por lo anteriormente expuesto, a continuación, se presenta la proyección de demanda en unidades anuales.

Tabla 2.7

Proyección de demanda del proyecto en unidades

Año	Pob. Obj.	Intención	Intensidad	Frec.	Und.x Vez	Dem. Proy. (Und)	Dem. Proy. (Paquetes)
2020	137 410	109 090	88 542	13.97	60	74 170 925	1 236 182
2021	142 195	112 889	91 625	13.97	60	77 631 295	1 293 855
2022	146 980	116 688	94 708	13.97	60	81 187 882	1 353 131
2023	151 765	120 486	97 792	13.97	60	84 842 958	1 414 049
2024	156 550	124 285	100 875	13.97	60	88 598 843	1 476 647
2025	161 335	128 084	103 958	13.97	60	92 457 908	1 540 965

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Se tomará en cuenta empresas que producen o comercializan bolsas para mascotas tanto biodegradables o de plástico.

Figura 2.24

Empresas productoras y comercializadoras en Lima Metropolitana

Empresas productoras y comercializadoras
Kumir (Runawasi Distribuidora S.A.C.)
Accecan (Acce Can E.I.R.L.)
Biodogragrables
Claws & Paws (DC Negocios Generales S.A.C.)
Pet Care (Pet Care E.I.R.L.)
Trixie (Best Harvest S.A.C.)

Nota. Páginas Amarillas (2020)

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Debido a que las bolsas biodegradables son un producto relativamente nuevo en el mercado, así como también un producto de consumo masivo no cuenta con una participación precisa de la empresas productoras y comercializadoras de bolsas biodegradables para desechos de mascotas. No obstante, hoy en día existen 11 marcas las cuales comparten la participación de mercado, estas van desde bolsas hechas a partir de plástico, así como también biodegradables.

2.5.3 Competidores potenciales

Hoy en día existe una gran demanda por productos eco amigables (Ecopress, 2021), por lo cual este es un gran atractivo para que nuevas empresas, y las ya existentes del rubro inauguren una cartera de productos similares al nuestro, lo que incrementaría la competencia en el segmento biodegradable, tales como las bolsas a base de almidón.

2.6 Definición de la estrategia de comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

Para poder definir la política de comercialización más acertada es necesario conocer las preferencias e inclinaciones de los consumidores. Para esto, se optó por utilizar encuestas. De estas se obtuvo que existe una amplia preferencia por la adquisición del producto por medio de tiendas de mascotas, veterinarias y supermercados.

Es por ello por lo que, en primer lugar, nuestro producto por un lado será ofrecido al consumidor final por empresas tales como: *Ripley*, *SuperPet*, *Petplaza*, *Sodimac*, *Vivanda* y veterinarias.

Así mismo, se ofertará también por medio de una página *web* y las redes sociales de la empresa, esto nos permitirá tener una relación más directa con el consumidor, y así tener una mayor información sobre esta.

En el aspecto de la distribución, al ser el producto un bien de consumo masivo se optará por distribuirlo por el canal directo e indirecto, por lo que será un sistema multicanal. La distribución multicanal es una estructura en la que una sola compañía establece dos o más canales de venta y marketing para llegar a diferentes segmentos de clientes (*Dashboard*, 2020). Esto con el objetivo de tener una mayor cobertura del mercado, un mejor control de los precios, y un mayor poder de fidelización.

En el canal directo, el fabricante entregará directamente al consumidor, además lo cual permite tener una relación comercial con ellos haciendo uso de las redes sociales y la página *web*.

Por otro lado, en el canal indirecto existirá la presencia de un detallista, quién en el flujo será el intermediario entre el fabricante y el consumidor final. Los detallistas serán los supermercados antes mencionados, veterinarias y los centros de mascotas.

Por último, la estrategia genérica del proyecto es la diferenciación. Esta se debe evidenciar en todos los aspectos del proyecto, es por ello por lo que la estrategia logística es *make to stock*; la cual permitirá tener un nivel de servicio más alto y así poder estar más al alcance del consumidor.

2.6.2 Publicidad y promoción

Es vital implementar estrategias de publicidad, con el fin de ir incrementando el posicionamiento y ventas de la empresa. Tomando en cuenta los resultados obtenidos en nuestra encuesta, se determinó que se utilizará una estrategia *Below The Line* (BTL), ya que son las redes sociales son los medios mediante los cuales los potenciales clientes prefieren enterarse acerca de nuestro producto, tales como Facebook e Instagram. Este tipo de publicidad utiliza canales más directo para comunicarse con potenciales consumidores (ESAN, 2015).

Se publicará de manera periódica promociones del producto, temas relacionados al cuidado del medio ambiente, puntos de venta, contenido sobre el producto. Para ello se contratará a un especialista en manejo de redes sociales.

Por otro lado, se elaborará una página web, la cual contiene información de la empresa, el producto, puntos de ventas, teléfonos para realizar consultas, así como un módulo para realizar cotizaciones.

En cuanto al aspecto de promoción, las bolsas biodegradables al ser un producto de uso en el hogar, se tomó en cuenta como una de las principales compradoras las amas de casa. Para ello se utilizó el estudio realizado por IPSOS (2018) denominado “Perfil del ama de casa”, donde se determinó que el principal atractivo para adquirir un producto era mediante compras 2x1, así como también mediante los vales de compra.

Es un por ello que, en un primer instante las promociones que utilizaríamos es la modalidad del 2x1. Así mismo, se usará cupones de compra para acumular puntos y así accederá a descuentos. Finalmente, producto amarre, este último será utilizada con el fin de dar a conocer el producto vendiéndolo con uno que sea su complemento.

2.6.3 Análisis de precios

- **Tendencia histórica de los precios**

A lo largo de los años las bolsas biodegradables no han variado considerablemente sus precios pues son productos de consumo masivo. Sin embargo, es importante prestar atención en el costo de la materia prima, pues una variación en ello puede generar grandes cambios en el precio final.

- **Precios actuales**

Para definir el precio y determinar la estrategia adecuada en primer lugar, por el canal indirecto se analizaron los precios de dos tipos de establecimientos: supermercados y tiendas de mascota. Mientras que, por el canal directo, se analizó el precio de la marca Kumir de la empresa Runawasi Distribuidora S.A.C.

Además, es necesario aclarar que se tomó en cuenta también aquellos productos que son elaborados a partir de plástico, ya que al ser un producto sustituto este puede influenciar en la decisión del consumidor.

Tabla 2.8

Precios actuales del mercado limeño

Establecimiento	Marca	Material	P. Unit (S/)
Kumir	Kumir	Fécula de Maíz	0,092
Sodimac	Accecan	Plástico	0,067
Petplaza.Pe	Biodogragrables	Material reciclado posconsumo	0,842
Petplaza.Pe	Claws & Paws	Plástico	0,124
Petplaza.Pe	Pet Care	Plástico	0,232
Petplaza.Pe	Trixie	Plástico	0,134
Ripley	Kumir	Fécula de Maíz	0,162
Ripley	Croci	Plástico	0,132
Superpet	Mpets Poo	Almidón de Maíz	0,338
Superpet	Accecan	Biodegradable	0,305
Superpet	Mpets Dog	Plástico	0,196

En el caso de la marca Kumir, esta es elaborada a base de la fécula de maíz, siendo este uno de los principales competidores por la idea y modelo de negocio. Sin embargo, las bolsas que comercializa son importadas desde China.

- **Estrategia de precios**

Para definir una correcta estrategia de precios, es necesario primero analizar la percepción del valor del producto, la competencia y la demanda.

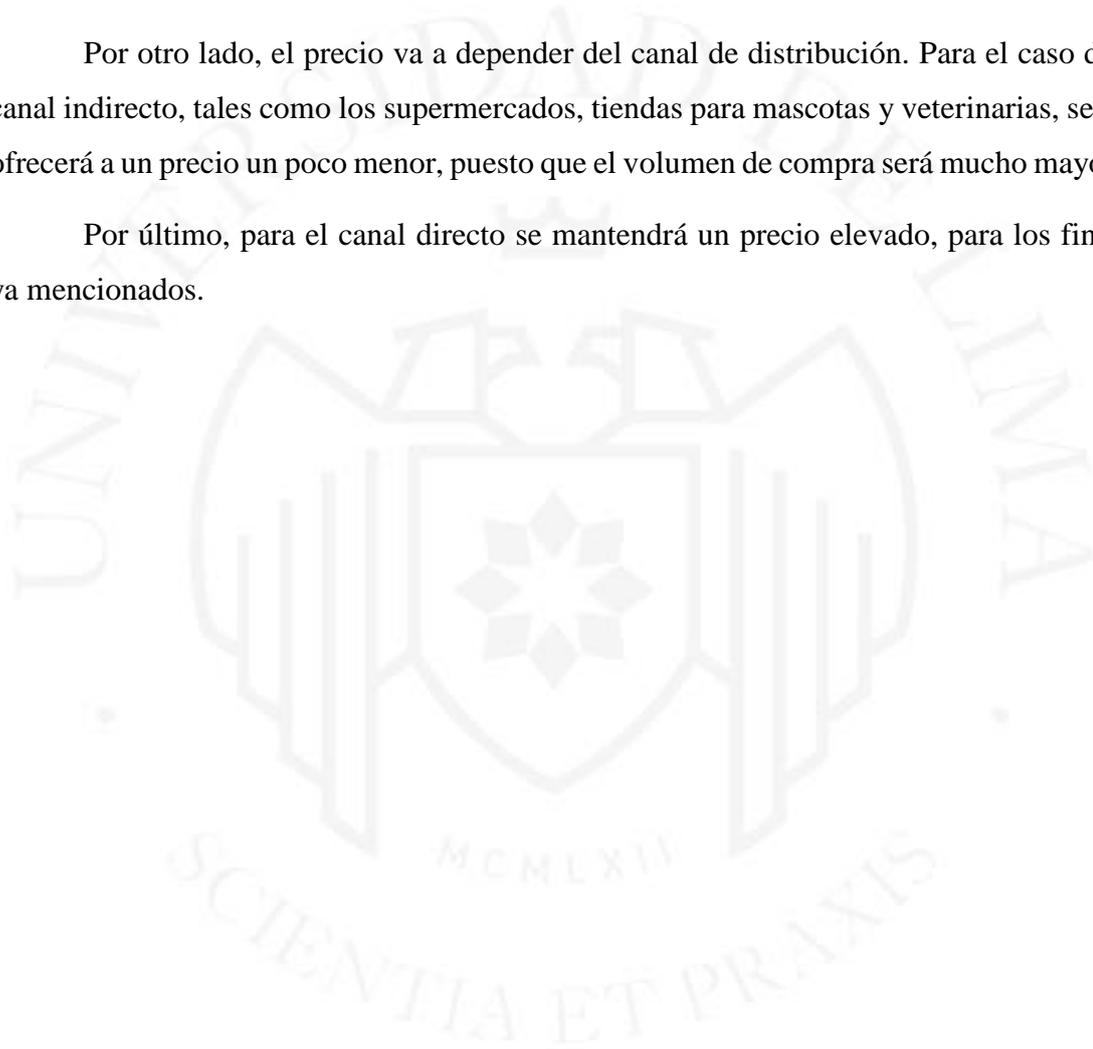
Se considera ingresar con una estrategia de descremado de precios. Según Lamb et al. (2011), el término descremado de precios proviene de la frase "quitar la crema de

la superficie" y quiere decir un precio alto con relación a los precios de productos competitivos.

En primer lugar, esto debido a que el producto es nuevo con un gran diferencial. En segundo lugar, se busca connotar calidad en la población objetivo. Así también, se quiere evitar en un primer momento que se rebase la capacidad de producción. Por último, proporcionará flexibilidad a la empresa, para que se tenga la posibilidad de reducir el precio.

Por otro lado, el precio va a depender del canal de distribución. Para el caso del canal indirecto, tales como los supermercados, tiendas para mascotas y veterinarias, se le ofrecerá a un precio un poco menor, puesto que el volumen de compra será mucho mayor.

Por último, para el canal directo se mantendrá un precio elevado, para los fines ya mencionados.



CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Es importante definir los factores de localización de forma específica para identificar los espacios indicados y seleccionar el mejor de ellos para desarrollar el proyecto de la mejor manera. A continuación, se definen los factores que se tomarán en cuenta para la localización de planta.

En primer lugar, la facilidad de acceso y vías de distribución, para asegurar la eficiencia en la cadena de abastecimiento de materiales y de producto terminado es importante para lograr el éxito del proyecto. Por tal motivo, se considera en primer lugar, evaluar la facilidad de acceso al espacio de localización, así como las opciones, vías y modos de distribución.

Asimismo, la disponibilidad de mano de obra es un factor determinante para asegurar la operación y viabilidad del proyecto. Es importante contar con los recursos humanos necesarios para la producción, venta y distribución.

En adición, la disponibilidad de energía eléctrica es un factor transcendental para el correcto y óptimo funcionamiento de las máquinas y equipos. Por lo cual, se debe tomar en cuenta aspectos como el precio y acceso.

En relación con la proximidad al mercado, es importante recordar que la población objetivo se encuentra en los distritos que componen las zonas 6, 7 y 8 de Lima Metropolitana según el Apeim 2019. Es por ello por lo que se debe evaluar la mejor localización teniendo en cuenta el factor de proximidad.

Respecto a la proximidad a la materia prima, al igual que con la proximidad al mercado para distribución de producto terminado, es importante elegir correctamente un lugar con proximidad a un puerto, que es donde llegarán los lotes de materia prima para trasladar a la planta de producción. Es importante mantener proximidad ideal para que el proyecto sea eficiente en costos de transporte, almacenamiento y producción.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Para identificar las alternativas de localización es importante tener en cuenta que se debe elegir un destino que cuente con un puerto marítimo a disposición para la importación de materia prima, pellets de ácido poli láctico PLA. Por tal motivo, se evaluarán como alternativas de localización los destinos de Lima, Ica y Ancash. En adición, es importante aclarar que la población objetivo se encuentra ubicada geográficamente en Lima, por lo que se deben evaluar las alternativas que tengan vías de acceso para la distribución del producto.

3.3 Evaluación y selección de localización

3.3.1 Evaluación y selección de macro localización

En cuanto a la disponibilidad de mano de obra, para el presente proyecto, es primordial contar con el personal con conocimientos técnicos para el área de producción. Así también, para las áreas administrativas con personal profesional.

Es por ello, que para este factor se tomará en cuenta la población económicamente activa (PEA) según INEI 2020 de la cada una de las regiones propuestas.

Tabla 3.1

PEA por departamento en miles de personas

Departamento	PEA (miles de personas)
Lima	5582,8
Ica	430,6
Ancash	637,9

Nota. INEI (2020)

Se puede observar que Lima presenta una PEA con una mayor cantidad de personas, lo que hace más atractivo este departamento. Luego de este, se encuentra Ancash con una PEA de 637,9 miles de personas. Por último, Ica con un total 430,6 miles de personas.

Para el factor de facilidad de acceso y vías de distribución, se deberá tomar en cuenta la cantidad de kilómetros pavimentos y no pavimentados de la red vial nacional.

Tabla 3.2*Kilómetros de red vial Nacional*

Departamento	Pavimentada	No Pavimentada
Lima	1282	401
Ica	680	17
Ancash	1234	659

Nota. Ministerio de Transporte y Comunicaciones, MTC (2018).

A partir de estos datos se puede concluir que el departamento de Lima es mayor atractivo pues cuenta con 1282 km de red vial pavimentado. Seguido de Lima, se encuentra Ancash con un total de 1234,4 km de carretera nacional pavimentada. Por último, se encuentra de Ica con 680 km.

Otro aspecto para tomar en cuenta para este factor es el acceso a los corredores viales que son las vías de distribución. Según el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2018), Lima tiene acceso tanto a la Panamericana Sur como a la Panamericana Norte, así como también al corredor logístico C03 (Lima – La Oroya – Cerro de Pasco – Huánuco – Tingo María – Pucallpa). Mientras que el departamento de Ica solo tiene acceso a la Panamericana Sur, pero tiene acceso a los corredores logísticos C04 (Nazca – Abancay – Cusco) y C09 (Ayacucho – Pisco). Por último, Ancash tiene acceso al corredor C13 (Pativilca - Conococha - Huaraz- Carhuaz).

Para el factor de disponibilidad de energía eléctrica, se tomará en cuenta el tarifario de cada departamento para el sector industrial. Se eligió la tarifa de media tensión 2 (MT2) para los departamentos en evaluación.

Tabla 3.3*Tarifario de energía eléctrica*

Empresa	Unidad	Ica - Electro Dunas	Lima - Luz del Sur	Ancash – Hidra- ndina
Cargo Fijo Mensual	S//mes	7,66	4,92	12,09
Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S//kW.h	26,49	28,06	25,82
Cargo por Energía Activa Fuera en Punta	ctm. S//kW.h	22,27	23,73	21,58
Cargo en Potencia Activa de Generación en HP	S//kW-mes	65,36	66,10	67,46
Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S//kW-mes	14,17	9,15	10,91
Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S//kW-mes	16,58	9,90	11,72
Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S//kVar.h	4,97	4,97	4,68

Nota. Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, OSINERGMIN (2018)

Se puede observar que el departamento de Lima presenta en promedio la menor tarifa siendo la mejor opción. Posterior a este se encuentra Ancash, quién presenta una tarifa alta en el cargo en potencia activa de generación en HP. Por último, Ica quien presenta el promedio de tarifa más alta, siendo una de las opciones menos favorables.

Respecto a la proximidad de mano de obra al mercado, el mercado objetivo del proyecto es Lima Metropolitana, es por ello que se debe analizar la distancia física por carretera entre la ciudad de Lima y la ciudad principal de cada departamento elegido: Lima (Lima), Huaraz (Ancash) y Ica (Ica). Se obtuvo la siguiente información:

Tabla 3.4*Distancia entre ciudades*

Departamento	Distancia (km.)
Lima	0
Ica	402,1
Ancash	301,7

Nota. Ministerio de Transporte y Comunicaciones, MTC (2018).

Para este factor se calificará con mayor puntaje a la alternativa que presenta una menor distancia, pues esto implica un menor costo en el traslado, un menor tiempo, así como también un menor riesgo de la pérdida del producto ya sea por accidente o robo.

Se puede observar que el departamento Lima es muy atractivo ya que la distancia es 0 km. En segundo lugar, está el departamento de Ica con 301,7 km. En último lugar, esta Huaraz con 402,1 km.

En el presente proyecto la materia prima, es decir el ácido poli láctico, es importado. Es por ello, que consideramos trascendental la distancia entre los puertos del Perú, y las principales ciudades de los departamentos ya escogidos. Por lo cual, en el Departamento de Ancash se evaluará la distancia entre Huaraz y Chimbote. En Ica, se tomará en cuenta la distancia entre Ica y el Callao (Lima). Y finalmente, para el departamento de Lima se tendrá en cuenta el puerto del Callao.

Tabla 3.5

Distancia entre ciudades de evaluación

Ciudades	Distancia (km)
Lima - Lima	0
Huaraz - Chimbote	208,5
Ica - Lima	301,7

Nota. Ministerio de Transporte y Comunicaciones, MTC (2018).

Para este factor para una mejor calificación es importante una menor distancia: Lima sigue siendo el departamento más atractivo. No obstante, Ancash, debido a que cuenta con un puerto en Chimbote es más conveniente que Ica, el puerto más cercano es Callao (Lima).

Luego de analizar y evaluar previamente los factores se realizará el enfrentamiento de estos mediante la técnica de ranking de factores. Para ello es importante mencionar la importancia de cada una de ellas. En primer lugar, la facilidad de acceso y vías de distribución es el factor más importante. La proximidad a la materia prima es más importante que los otros tres factores restantes. Por otro lado, la proximidad al mercado prevalece en su importancia frente a la disponibilidad de energía y servicios, y disponibilidad de mano de obra. Por último, estos dos último tienen igual de importancia.

A partir de lo mencionado anteriormente, se elaboró la siguiente matriz de enfrentamiento:

Tabla 3.6*Matriz de enfrentamiento de macro localización*

Detalle	Puntaje	a	b	c	d	e	Total	Peso
Facilidad de acceso y vías de distribución	a	X	1	1	1	1	4	36%
Disponibilidad de mano de obra	b	0	X	1	0	0	1	9%
Disponibilidad de energía y servicios	c	0	1	X	0	0	1	9%
Proximidad al mercado	d	0	1	1	X	0	2	18%
Proximidad a la materia prima	e	0	1	1	1	X	3	27%

Luego de realizar el enfrentamiento entre los factores, se procede a calificar el desempeño de cada departamento, mediante la técnica de ranking de factores. Para ello, hemos definido que la calificación será de la siguiente manera: Muy Bueno = 3, Bueno = 2 y Regular = 1.

Tabla 3.7*Ranking de factores de macro localización*

Detalle	Peso	Lima		Ica		Ancash	
		Puntos	Ponderación	Puntos	Ponderación	Puntos	Ponderación
Facilidad de acceso y vías de distribución	36%	3	1,09	2	0,73	1	0,36
Disponibilidad de mano de obra	9%	3	0,27	2	0,18	2	0,18
Disponibilidad de energía y servicios	9%	3	0,27	2	0,18	2	0,18
Proximidad al mercado	18%	3	0,55	2	0,36	1	0,18
Proximidad a la materia prima	27%	3	0,82	2	0,55	2	0,55
Total	100%		3		2		1

A partir de esto, se puede concluir que el departamento de Lima es el lugar óptimo para instalar la planta, debido a que obtenido la calificación más alta.

3.3.2 Evaluación y selección de micro localización

Para la micro localización, se evalúa los distritos del departamento de Lima, de los cuales fueron elegidos: Lurín, San Juan de Lurigancho y Ate Vitarte. Estos distritos califican y

son potenciales ubicaciones ya que poseen parques industriales para colocar las instalaciones del proyecto.

La seguridad hoy en día es un factor determinante para el éxito de los proyectos, pues la carencia de este puede afectar de manera directa la viabilidad de este. Es por esto que se debe de escoger el distrito que tenga una menor cantidad de hurtos y robos. A continuación, se detalla la información:

Tabla 3.8

Denuncias de robos y hurtos por distritos

Distrito	Robos	Hurtos
San Juan de Lurigancho	5464	4841
Lurín	217	217
Ate	2826	1724

Nota. Lima como vamos (2018).

Se observa que el distrito que presenta una menor cantidad de incidentes de robos y hurtos es Lurín, seguido de Ate y por último San Juan de Lurigancho.

En adición, la cercanía al puerto es un factor es importante para optimizar los costos logísticos generados por el transporte desde el puerto del Callao hasta las instalaciones de la planta. Al ser nuestra materia prima importada, está desembarcará ahí.

Tabla 3.9

Distancia en kilómetros (km)

Distrito	Distancia (Km)
Callao - San Juan de Lurigancho	24,3
Callao - Lurín	51,9
Callao - Ate	29,9

Nota. Google Maps (2020)

Tras la presentación de los datos, se observa que la mejor opción es San Juan de Lurigancho, seguido de Ate Vitarte y, por último, Lurín.

Asimismo, las vías de acceso son consideradas un factor que influencia y determina el correcto flujo de los insumos y materias primas hacia la planta, así como también de los productos terminados hacia los puntos de venta.

En primer lugar, para el caso de Lurín cuenta con una ventaja pues tiene una gran cercanía a la Panamericana Sur. Si bien es cierto no se encuentra cercano a nuestro mercado objetivo, según el Diario Gestión (2018), se está desarrollando una gran infraestructura en la red vial.

En segundo lugar, el distrito de San Juan de Lurigancho posee también una gran ventaja pues cuenta con acceso a la Panamericana Norte. No obstante, este punto a su vez tiene una gran desventaja pues se caracteriza por su alta concentración de vehículos lo cual dificulta la fluidez de los que transitan por estas vías, siendo este un aspecto en contra para la eficiencia en el transporte de los insumos y productos terminados.

Por último, el distrito de Ate-Vitarte tiene vías que permite conectarla a la carretera central y la Ramiro Priale. Esto amplía la gama de opciones para un óptimo transporte.

Dentro de todos los factores consideramos el precio del terreno como el más trascendental, ya que el costo del terreno es una variable clave al momento de realizar la evaluación económica y financiera para determinar la viabilidad del proyecto.

En primer lugar, se tomará en cuenta la Zona Este I, conformadas por Ate, San Luis y Santa Anita. En esta zona se ubica los corredores Nicolas Ayllón y Santa Rosa. Siendo este último el cual tiene una mayor concentración de empresas del rubro de plástico, aspecto muy parecido a la idea de negocio del proyecto. El precio promedio de venta es USD 800 / m². (Colliers Internacional, 2018, pág. 5).

En segundo lugar, la zona Este II, dentro de la cual está conformado por San Juan de Lurigancho. Esta zona contiene 3 corredores: Campoy, Cajamarquilla y Huachipa. Este último, el promedio del precio de los terrenos industriales son USD 420 / m² (Colliers Internacional, 2018, pág. 6).

Por último, la Zona Sur I, en la cual se encuentra Lurín, el precio promedio de los terrenos industriales es USD 182 / m² (Colliers Internacional, 2018, pág. 7).

Luego de analizar y evaluar previamente los factores se realizará el enfrentamiento de estos mediante la técnica de ranking de factores. Para ello es importante mencionar la importancia de cada una de ellas. En primer lugar, el precio de terreno es el factor más importante. La cercanía al puerto es más importante que los otros dos factores restantes. Por último, estos dos últimos, vías de acceso y seguridad, tienen igual de importancia.

Tabla 3.10*Matriz de enfrentamiento de micro localización*

Detalle	Puntaje	a	b	c	d	Total	Peso
Seguridad	a	X	0	1	0	1	14%
Cercanía del puerto	b	1	X	1	0	2	29%
Vías de acceso	c	1	0	X	0	1	14%
Precio de terreno	d	1	1	1	X	3	43%

Luego de realizar el enfrentamiento entre los factores, se procede a calificar el desempeño de cada distrito, mediante la técnica de matriz de enfrentamiento. Al igual que para la macro localización, hemos definido que la calificación será de la siguiente manera: Muy Bueno = 3, Bueno = 2 y Regular = 1.

Tabla 3.11*Ranking de factores de micro localización*

Detalle	Peso	Lurín		San Juan de Lurigancho		Ate	
		Puntos	Ponderación	Puntos	Ponderación	Puntos	Ponderación
Seguridad	14%	3	0,43	1	0,14	2	0,29
Cercanía del puerto	29%	1	0,29	3	0,86	2	0,57
Vías de acceso	14%	2	0,29	1	0,14	3	0,43
Precio de terreno	43%	3	1,29	2	0,86	1	0,43
Total	100%		2,29		2		1,71

A partir de esto, se puede concluir que el distrito de Lurín es el lugar óptimo para instalar la planta, debido a que obtenido la calificación más alta.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

Con el fin de determinar la relación tamaño-mercado del proyecto, se utilizará la demanda calculada en el capítulo de Estudio de Mercado, pero expresada en rollos. Esto debido a que la venta se efectuará en presentaciones de rollos con una cantidad de bolsas, tal como se detalla a continuación:

Tabla 4.1

Relación tamaño-mercado

Año	D. Proyecto	Rollos/año
2020	74 170 925	4 944 728
2021	77 631 295	5 175 420
2022	81 187 882	5 412 525
2023	84 842 958	5 656 197
2024	88 598 843	5 906 590
2025	92 457 908	6 163 861

Como se muestra en la tabla 4.1, para el año 2025 se proyecta vender 6 163 861 rollos al año, lo que significa una cantidad de 92 457 908 bolsas.

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

En referencia a la relación de tamaño con la materia prima, en este caso el ácido poliláctico en forma de pellets, se determina que no es un recurso limitante para el tamaño de la planta, debido a que los pellets de PLA serán adquiridos a un proveedor proveniente de China, que será presentado más adelante, y como se explicó existe una gran variedad de proveedores entre los que se puede evaluar y elegir para obtener el material.

4.3 Relación tamaño-tecnología

Para determinar el tamaño de la tecnología se tomó en cuenta la capacidad de producción de la maquinaria a utilizar dentro de la fabricación de las bolsas. A continuación, se detalla la información de dichas maquinas.

Tabla 4.2*Elección de máquina extrusora*

Marca	N° de Modelo	Precio (USD)	Output
QUEENSENSE	GFQ-700	5000	130
HWASEN	SJ50-600	6400	116,67
QUEENSENSE	QS-MN45	7000	133,33

Como se puede ver en la tabla 4.2, se consideraron dos posibles proveedores y tres modelos para comparar precio y ritmo de producción *output*, por lo que se ha escogido la extrusora marca Queensense.

Por otro lado, también es importante evaluar la máquina cortadora/enrolladora para calcular la relación tamaño-tecnología.

Tabla 4.3*Elección de línea de corte y sellado*

Marca	N° de Modelo	Precio	Output	Mensual
XING PAI	XP-R 500	7500	40	921 600
SANYUAN	FQCD-500H	9000	120	2 764 800
GSMACH	HP-SC1000	11 000	170	3 916 800

Tal como se muestra en la tabla 4.3, se escogió entre tres marcas diferentes para optar por la opción con mayor ritmo de producción, similar al de la línea de extrusión presentada anteriormente.

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

Para calcular el punto de equilibrio, se debe tener en cuenta los diferentes conceptos que componen los costos fijos totales anuales para luego comparar los con el valor de venta unitario y el costo variable unitario.

$$P.E. = \frac{CF}{P - CV}$$

Donde:

CF = Costos fijos

P = Precio unitario

CV = Costos variables unitarios

De esta forma se obtuvo un costo fijo total de 1 801 009,44 soles. Luego, se procedió a calcular los costos variables unitarios que se incurren para producir una unidad de producto terminado, compuestos por el costo de los pellets, costo de los cilindros y de las cajas, con lo que se obtuvo un costo variable unitario total de 0,45 soles. Del mismo modo, se identificó el precio de venta unitario de 6 soles.

Una vez calculados los tres valores, se procedió a calcular el punto de equilibrio dividiendo el costo fijo total entre la diferencia de costo y precio unitarios. Se obtuvo el punto de equilibrio en 324 576,38 cajas o 19 474 583 bolsas.

4.5 Selección del tamaño de planta

Luego de analizar el tamaño de mercado, recursos productivos, tecnología, punto de equilibrio se obtuvo lo siguiente:

Tabla 4.4

Selección tamaño de planta

Tamaño	Valor
Tamaño Mercado	92 457 908
Tamaño recursos productivos	No limitante
Tamaño tecnología	107 827 200
Tamaño punto equilibrio	19 474 583

De acuerdo con lo presentado en la Tabal 4.5, teniendo en cuenta el cálculo de los diferentes posibles tamaños de planta, se encontró que el tamaño de planta será el de mercado, debido a que el tamaño de tecnología es superior y el punto de equilibrio solo cubre la rentabilidad mínima del proyecto, por lo cual, el tamaño de planta seleccionado será de 107 827 200 bolsas.



CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

El producto para elaborar y comercializar es una bolsa biodegradable para desechos de mascotas. Las bolsas biodegradables adquieren esta propiedad gracias a que están compuestas únicamente de ácido poli láctico en forma de pellets que pasan por un proceso de extrusión para obtener el producto terminado. El ácido poli láctico se obtendrá a partir de fécula de maíz, lo que quiere decir que la materia prima proviene de fuentes naturales. Las bolsas tendrán dimensiones inferiores a bolsas convencionales, tal como se muestra en la figura 5.1, lo que permite un uso fácil y rápido cuando se está con las manos ocupadas por la correa de la mascota, por ejemplo.

Figura 5.1

Especificaciones técnicas de bolsa biodegradable

BOLSA BIODEGRADABLE A BASE DE PLA			
	Especificaciones técnicas		
	Característica	Valor	Unidad
	Largo	310	mm
	Ancho	210	mm
	Área	651	cm ²
	Peso	0,03	g
	Cantidad	1	und
	Color	Transparente	

En cuando al diseño del producto, las bolsas biodegradables serán comercializadas en formato de rollos de 15 bolsas cada uno. A su vez, estos podrán ser empacados en cajas conteniendo cuatro rollos por caja. Los rollos tendrán un peso de 16 gramos, lo que permite su fácil portabilidad, además de las dimensiones pequeñas de la bolsa, tal como se detalla en la figura 5.2.

Figura 5.2

Especificaciones técnicas de rollo de bolsas biodegradables

ROLLO DE BOLSAS BIODEGRADABLES			
	Especificaciones técnicas		
	Característica	Valor	Unidad
	Largo	70	mm
	Ancho	30	mm
	Radio base	15	mm
	Peso	16	g
	Cantidad	15	und
	Color	Transparente	

Para asegurar el éxito del producto es importante cumplir con el marco regulatorio vigente y explotar la propiedad biodegradable demandada en el mercado objetivo.

5.1.2 Marco regulatorio para el producto

En el marco regulatorio vigente para producto y mercado al cual está dirigido, se tienen diversas normas técnicas, en adelante NTP, y leyes que regulan los productos y envases de un solo uso. A continuación, se detalla cada uno de ellos y una breve descripción de lo que contemplan:

Ley N°30 884: Ley que regula los recipientes de un solo uso y envases descartables.

Decreto legislativo N°1304: Aprueba y regula el etiquetado y verificación de productos industriales manufacturados.

NTP-ISO 4593:1998: Norma técnica para las características de plásticos, películas y hojas de plástico.

ISO 14 855: Norma para la determinación de biodegradabilidad aeróbica final de materiales plásticos bajo condiciones controladas de compostaje.

ISO 10 210: 2012: Norma para los métodos preparación de muestras para ensayos de material biodegradable.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

- **Descripción de las tecnologías existentes**

Una tecnología de la producción es la técnica de la que se sirve una empresa para realizar el trabajo. Además, existen tres tecnologías de producción. La primera es la tecnología por unidad o artesanal. En esta tecnología, el operario o empleado interviene durante todo el proceso. Todas las tareas son ejecutadas manualmente y las máquinas necesitan del humano para funcionar. Por otro lado, existe la tecnología de masa o mecanizada. En esta tecnología, se emplea maquinaria que no necesita de un operador todo el tiempo para que funcione, dado que puede llevar a cabo las tareas de forma repetitiva y autónoma. Sin embargo, el operario debe intervenir solamente en momentos específicos para que la máquina continúe su funcionamiento. Por ejemplo, en el encendido de la máquina y apagado cada vez que se requiere hacer una modificación. Finalmente, la tercera y más innovadora tecnología existente es la automatizada o proceso. En esta tecnología, la máquina opera de forma completamente autónoma. Por lo que solamente se necesita de un centro de control con un panel para mantener supervisada la tarea que esté ejecutando la máquina en el proceso y asegurar su buen funcionamiento.

- **Selección de la tecnología**

Para llevar a cabo este proyecto, de acuerdo con las características planteadas según Woodward, se evalúa entre la tecnología mecanizada o automatizada, debido a que la tecnología artesanal no podría abastecer la cantidad requerida de producción y limitaría las capacidades de planta. Además, con procedimientos manuales no se podría completar la calidad requerida para el producto. Por tal motivo, se evalúa con dos tecnologías similares por el proceso de producción que involucra dos líneas principales: extrusión y enrollado. Sin embargo, la tecnología automatizada requiere la selección de un proveedor especializado en elaboración de paneles de control y sistemas automatizados de producción para garantizar la operación óptima de planta. Esta adquisición supone un sobre costo que no es posible afrontar, teniendo en cuenta que una línea de producción mecanizada cumplirá con el requerimiento de producción para abastecer la demanda en

los parámetros de capacidad y tiempo necesarios. Por los motivos anteriormente expuesto, se selecciona la tecnología mecanizada para el proceso productivo que se detallará a continuación.

5.2.2 Proceso de producción

- **Descripción del proceso**

El proceso inicia en la recepción y colocación de la materia prima en el área de almacén. La presentación en la que llega el PLA es en sacos de 25 kg, los cuales son colocados en parihuelas para facilitar su transporte hacia las siguientes áreas.

Para empezar con el proceso de producción, los sacos de PLA antes de ser colocados en la máquina de extrusión y soplado son pesados. De esta manera nos aseguramos de que ingrese la cantidad necesaria dentro de la tolva de la máquina.

Para el proceso de transformación de los pellets de PLA en una mezcla homogénea, la materia prima pasa por tres zonas dentro de la extrusora:

a. Alimentación: la temperatura oscila entre los 160°C a 180°C, el objetivo de esta zona es compactar la materia prima.

b. Zona de comprensión: a través de un tornillo sin fin el material se calienta para luego fundirse. Este tornillo obtiene sus altas temperaturas gracias a las resistencias eléctricas que tiene. La temperatura varía entre los 168°C a 200°C.

c. Dosificado: en esta zona se homogeniza y presuriza el material fundido. Además, dentro de la boquilla de la extrusora, hay un filtro el cual elimina las impurezas que se puedan ocasionar al fundir el PLA. En este proceso se genera un 4% de merma.

Seguido de ello, comienza el proceso de Soplado. La boquilla anular se encuentra dirigida hacia arriba. Al material que va saliendo por este lugar se le inyecta aire a alta presión, el cual va a quedar dentro del material y va a lograr enfriarlo hasta una temperatura ambiente. Este material, por acción del aire, va a formar una burbuja que va a ser contenida por los rodillos en la parte superior de la máquina, determinando el ancho y grosor del *film*, la cual se enrolla en la bobina.

Las bobinas de *film* son llevadas hacia el almacén de productos en proceso mediante un montacargas.

Una vez realizado el requerimiento de estos, son llevados a la máquina Selladora/Cortadora/Enrolladora. Se colocarán una bobina al lado derecho y otro al lado izquierdo. Luego de ello, se dobla el *film* y pasa a través de rodillos hacia la zona donde se hará el sellado de la parte inferior de la bolsa. Seguido de ello, se realiza un corte en punto el cual nos permite tener las bolsas consecutivas en rollo.

Siguiendo a esto, las bolsas pasan por un contador integrado a la máquina que nos permite contar las unidades que va a tener un rollo, mientras se va enrollando para que luego se realice el corte. Pasan por un control de calidad donde el 1% es defectuoso.

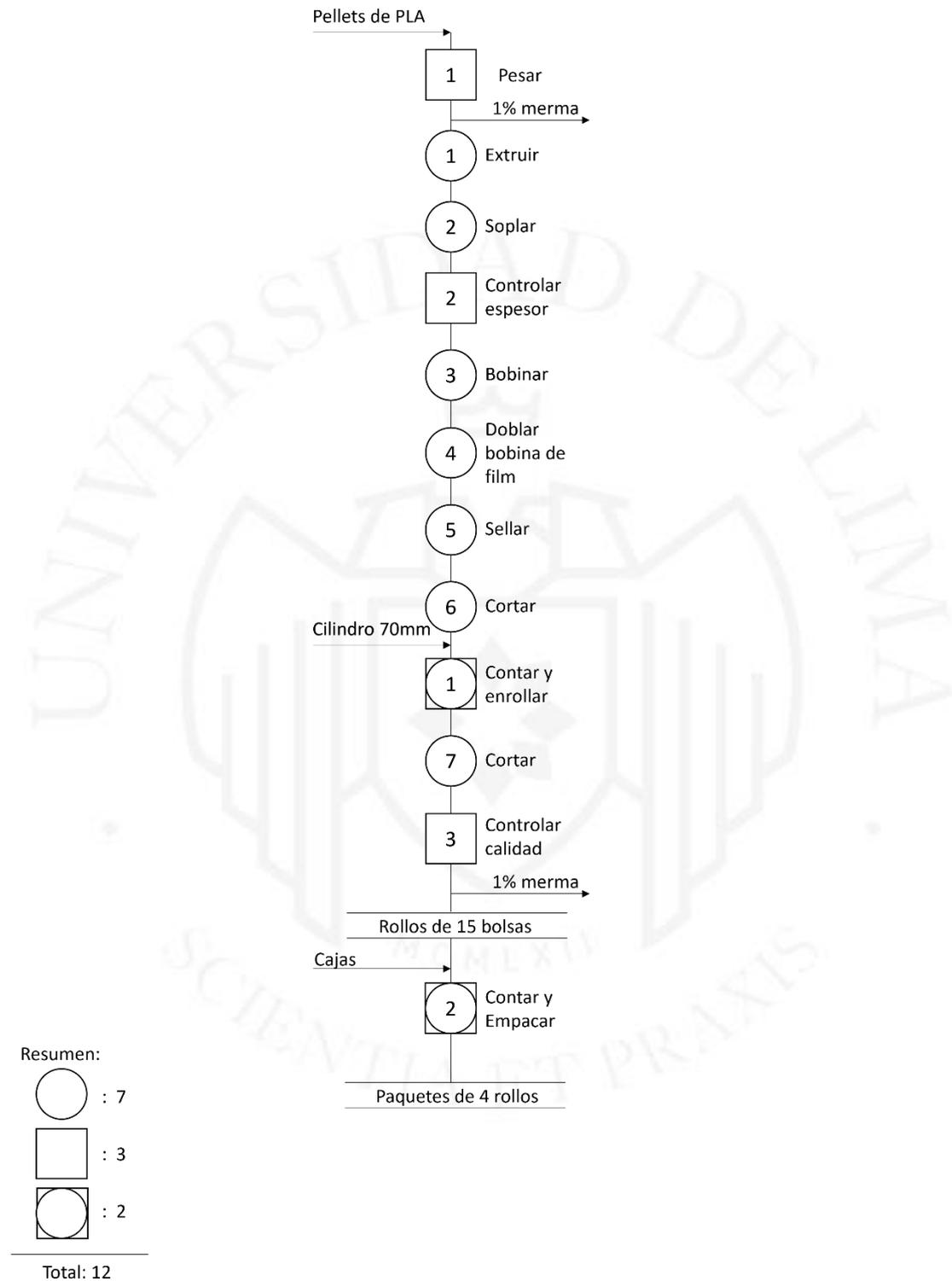
Finalmente, se cuenta 4 unidades de rollos para que estos se han empaquetados.

- **Diagrama del proceso: DOP**

A continuación, se muestra el diagrama de operaciones del proceso de producción de bolsas biodegradables a base de PLA.

Figura 5.3

Diagrama de operaciones del proceso DOP

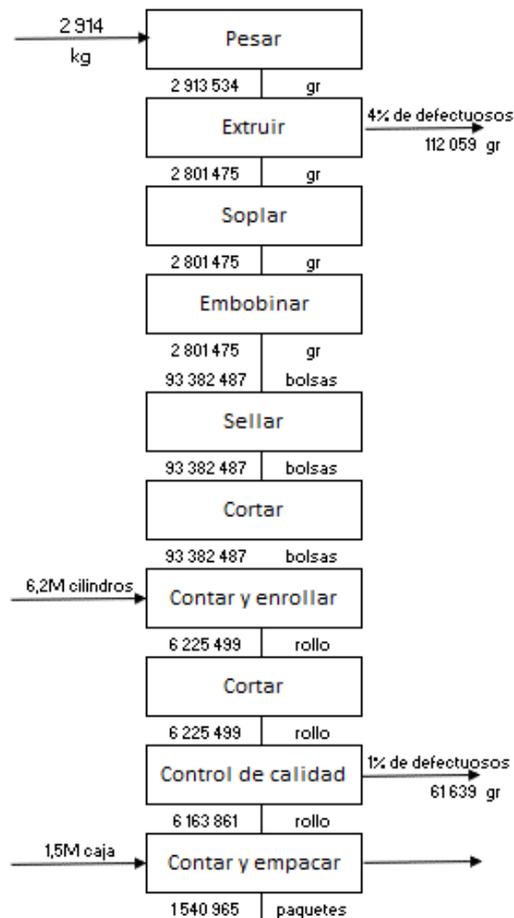


- **Balance de materia**

A continuación, se muestra el balance de materia en el proceso de producción de 1 540 965 cajas de 4 rollos de 15 bolsas biodegradables a base de PLA cada uno.

Figura 5.4

Diagrama de balance de materia



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

De acuerdo con lo indicado en el capítulo de relación tamaño de planta, la mejor opción de rendimiento al menor costo será para aprovechar la utilización de maquinaria. Además, tras la validación de reputación del proveedor en sitios web y su experiencia en la comercialización con clientes de diferentes partes del mundo se ha optado por la extrusora marca Queensense y una línea de corte, enrollado y sellado de la marca

Gsmach. Es importante indicar que el *Lead Time* o el tiempo que transcurre entre la generación de orden de compra y la entrega de la máquina es de un mes en promedio.

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

La máquina extrusora de marca Queensense y modelo GFQ-700 tendrá un valor de adquisición de \$ 5000 y un ritmo de producción de 130 bolsas por minuto, tal como se muestra en la figura 5.5.

Figura 5.5

Especificaciones técnicas de máquina extrusora

MÁQUINA EXTRUSORA QUEENSENSE			
	Especificaciones técnicas		
	Característica	Valor	Unidad
	Max. Ancho	600	mm/bolsa
	Espesor	0,01	mm/bolsa
	Motor	2	kW
	Peso	700	kg
	Ritmo	130	und/min
	Modelo	GFQ-700	

Por otro lado, para la línea de corte, enrollado y sellado, se ha seleccionado a la máquina marca Gsmach, modelo HP-SC1000. Las especificaciones técnicas se muestran a continuación, en la figura 5.6.

Figura 5.6

Especificaciones técnicas de máquina cortadora, enrolladora, selladora

ENROLLADORA, CORTADORA, SELLADORA			
	Especificaciones técnicas		
	Característica	Valor	Unidad
	Max. Ancho	400	mm/bolsa
	Espesor	0,01	mm/bolsa
	Motor	1,1	kW
	Peso	800	kg
	Ritmo	170	und/min
	Modelo	HP-SC1000	

Como se presenta en las figuras anteriores, vemos que las máquinas son similares en peso y en el espesor de producto procesado. Asimismo, el ritmo de la máquina extrusora sería el limitante al llevar un conteo inferior a la máquina extrusora por 40 bolsas en un minuto de producción.

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para poder determinar la capacidad instalada, es vital conocer la cantidad de máquinas y operarios que se necesitará para poder producir el tamaño de planta definido con anterioridad.

En primer lugar, es necesario definir la cantidad de horas por turno que se trabajará, los turnos por días, la cantidad de días que serán a la semana.

A continuación, se detalla la información:

- 8 horas productivas por turno
- 2 turnos por día
- 6 días a la semana
- 52 semanas al año

Además, es importante mencionar que se ha considerado como factor de eficiencia 90% y de utilización 90% también.

Con los datos anteriormente mencionados, se calculó la cantidad de cada una de las máquinas necesarias para cubrir la producción.

Tabla 5.1

Cantidad de máquinas

Proceso	Cap. Prod. (Bolsa /h)	g/ Bolsa	Cap. Prod (Kg/h)	Producción (Kg)	T(H-M/K g)	H	t (tr n/ día)	D (día/ sm)	S (sm/ año)	E (%)	U (%)	(P*T) / (H*t *D*S *E)	# M aq .
Extrusión/soplado	7800	0,03	0,23	2801,5	4,27	8	2	6	52	0,9	0,9	2,67	3
Sellado/corte/enrollado	10 200	0,03	0,31	2801,5	3,27	8	2	6	52	0,9	0,9	2,04	3

Nota. Se consideran los procesos de Extrusión/Soplado y Sellado/Enrollado

Después de ello, se procedió a determinar la cantidad de operarios necesarios. Para esto fue importante considerar las actividades que iba a realizar el trabajador, así como también las condiciones, ya sea en operaciones semiautomáticas o totalmente manuales.

Para el caso de los procesos de extrusión/soplado, así como también para el proceso de sellado/cortado/enrollado, al ser operaciones semiautomáticas es necesario contar con un operario, el cual se encargará de cargar y descargar la materia prima, el producto en proceso y el producto terminado según sea el caso.

Tabla 5.2

Requerimiento de operarios líneas de producción

Proceso	# Operarios / turno	t (turno/día)	# Operarios
Extrusión/soplado	3	2	6
Sellado/cortado/enrollado	3	2	6

Nota: Se considera un operario para cada máquina

Para las operaciones que se realizan de manera totalmente manual, tales como el pesado, control de calidad, conteo y empaquetado, se calculó el número de operarios necesarios teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

En primer lugar, el primer operario realizará el requerimiento de la materia prima a almacén, transportar el material y pesarlo. Este proceso tiene un tiempo estándar de 120 segundos por saco de 25 kg.

Tabla 5.3

Requerimiento de operario para pesado

Proceso	Producción (Kg)	T. Est (Seg/25 kg)	H-H/25 kg	U	E	H/año	Oper/turno	#Oper/turno	#Turno	#Operarios
Pesado	2914	120	0,03	0,9	0,9	4992	0,01201	1	2	2

Nota: Se considera el proceso de pesado presente en cada turno

En un segundo momento, recibe el rollo de bolsa e inspecciona que no tenga ningún defecto. Este mismo procedimiento se realiza con 3 rollos adicionales, mientras va realizando el conteo. Finalmente, se reúne los 4 rollos y procede al empaquetado. Todo este procedimiento tiene un tiempo estándar de 30 segundos por caja. Se ha tomado en

cuenta un factor de eficiencia del 90% y de utilización de 90%. Los operarios trabajaran la misma cantidad de horas que las máquinas.

Tabla 5.4

Requerimiento de operario para control de calidad y empaquetado

Proceso	Producción (Kg)	T. Est (Seg /25kg)	H- H/25 kg	U	E	H/año	Oper/t urno	#Oper /turno	#Tu rno	#Op erar ios
Control de calidad/conteo/empaquetado	1 540 965	30	0,01	0,9	0,9	1820	4355	5,00	2,00	10

Por lo tanto, en total se requiere de 24 operarios para todo el proceso de producción.

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Para calcular la capacidad instalada de la planta es necesario, en primer lugar, determinar la capacidad de producción de cada operación. Luego, de contar con estos valores, se compara entre ellos y se elige al de menor valor, el cual será definido como el cuello de botella y determinante de la capacidad de planta. A continuación, se detalla los cálculos realizados.

Tabla 5.5*Capacidad instalada*

Proceso	Producción	Unidades	P	H	t (Turno / día)	D (Días / semana)	S (Semana / año)	U	E	CO	F/Q	CO* (F/Q)
Pesado	2914	Kg	750	8	2	6	52	0,9	0,9	3 032 640	528,9	1 603 960 396
Extrusión/ soplado	2801	Kg	0,2	8	2	6	52	0,9	0,9	946,2	550,1	520 453,1
Sellado/co rtado/enro llado	2801	Kg	0,2	8	2	6	52	0,9	0,9	800,6	550,1	440 383,4
Control de calidad/co nteo/empa quetado	1 540 965	caja	120	8	2	6	52	0,9	0,9	485 222	1	485 222,4

La capacidad de planta es 440 383 cajas de 4 rollos de bolsas biodegradables a base de PLA, dado que este es el cuello de botella.

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

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

Para asegurar la calidad del producto terminado, se verificar el estado de la materia prima y que sus características principales se encuentren dentro del rango especificado. Además, en el proceso productivo, los pellets de PLA son pesados en una operación previa al llenado de la tolva de extrusión. Con ello se verifica que el gramaje por pellet sea el adecuado para el ritmo de producción esperado.

5.5.2 Calidad del proceso

Durante el proceso, es importante llevar controles de calidad para evaluar indicadores de manera preventiva antes de que ocurra una parada de planta por fallas de maquinaria (Perdomo, 2004). Es por ello por lo que, se toma en cuenta, en primer lugar, la medición

y control de temperatura de la extrusora en sus tres etapas de operación para asegurar óptimo comportamiento y rendimiento de la materia prima.

Luego, se procede al corte en punto, donde se debe verificar la longitud de bolsa y espacio entre corte para evitar mermas. Después, en el enrollado se debe calibrar el contador de unidades por rollo para hacer la prueba de conversión y despacho sin contratiempos.

5.5.3 Calidad del producto terminado

Con los puntos anteriormente explicados, se considera pertinente utilizar como referencia la norma técnica peruana ISO 4593:1998. Esta norma especifica el grosor que deben tener las películas del plástico, en este caso biodegradable, a través de la exploración mecánica (INACAL, 2019). En adición, los controles propuestos por supervisión durante el proceso deben ejecutarse con normalidad para obtener el producto con característica y calidad de una bolsa biodegradable a base de PLA.

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

Con el fin de evaluar los impactos ambientales del proyecto, se ha elaborado una matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales para poder valorar y cuantificar cada uno de ellos. En primer lugar, se debe definir los procesos u operaciones involucradas en la cadena de valor: la manipulación de materiales, extrusión, soplado, enrollado, corte, sellado, empaçado y distribución de productos terminados. Luego, definir los componentes ambientales: medio físico, biológico y socioeconómico, para definir los elementos ambientales e impactos asociados a cada uno de ellos.

Figura 5.7

Matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales

FACTORES AMBIENTALES	Nº	ELEMENTOS AMBIENTALES / IMPACTOS	OPERACIÓN / PROCESO								Magnitud (m), Extensión (e), Duración (d), Sensibilidad (s)						
			Manipulación de Materiales	Extrusión	Soplado	Enrollado	Cortado	Sellado	Empacado	Distribución	m	e	d	s	Total		
COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO FÍSICO	A	AIRE														
		A.1	Contaminación del aire por material particulado				-0.45					A.1/a	2	1	5	0.9	0.45
		A.2	Contaminación del aire por combustión									A.2/a	3	3	5	0.9	0.63
		AG	AGUA														
		AG1	Disminución del recurso hídrico (actividad de limpieza)							-0.28		AG1/a	1	1	4	0.8	0.28
		S	SUELO														
	S1	Contaminación por residuos sólidos	-0.59								S1/a	3	2	5	0.9	0.585	
	S2	Contaminación por pallets dañados								-0.50	S2/a	2	2	5	0.9	0.495	
	MEDIO BIOLÓGICO	FL	FLORA														
		FL1	Contaminación de plantas									FL1/a					0
		FA	FAUNA														
		FA1	Eliminación de especies y hábitats naturales									FA1/a					0
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	P	SEGURIDAD Y SALUD														
		P1	Peligro de ruido en niveles altos		-0.38							P1/a	2	1	4	0.9	0.383
		P2	Fatiga por tareas repetitivas								-0.16	P2/a	1	1	1	0.8	0.16
		E	ECONOMIA														
		E1	Crecimiento de demanda por regulación local								0.59	E1/a	2	4	5	0.9	0.585
		SI	SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA														
SI1		Contaminación por daño en las pistas								-0.36	SI1/a	1	1	5	0.9	0.36	
ARQ	ARQUEOLOGÍA																
ARQ1	Daño a recintos arqueológicos									ARQ1					0		

De acuerdo con lo presentado en la Figura 5.7, la valoración para cada impacto se otorga según cuatro factores. El primero de ellos es la magnitud, en una escala de 1 a 5, donde el número uno representa un impacto casi imperceptible y el cinco representa una modificación sustancial del elemento asociado. El segundo factor es el de duración, donde en primer nivel representa escala de días, luego semanas, meses, años y finalmente, un impacto permanente. En tercer lugar, se encuentra el factor de extensión, donde el primer nivel representa una afectación puntual, luego una sección del proyecto hasta llegar a un impacto fuera del área de influencia directa del proyecto. Como último factor, se presenta la sensibilidad del impacto en un rango de 0,8 a 1,0, donde el valor más bajo representa una sensibilidad nula y el más alto sensibilidad extrema.

5.7 Seguridad y Salud Ocupacional

Es importante establecer una estrategia adecuada para asegurar la seguridad de todos los operarios en la planta de producción y velar por su bienestar y salud en las tareas que serán ejecutadas. Además, es un pilar fundamental de la norma internacional ISO 45001:2018 que permite gestionar y mejorar la seguridad y salud ocupacional en la organización.

Para lograr la estrategia adecuada, se debe iniciar con la concientización del personal desde los puestos de liderazgo hacia los operarios. Es por ello que, la dirección de la organización deberá estar completamente involucrada en lograr la implementación de medidas de seguridad y salud ocupacional. Este proceso de sensibilización reducirá los riesgos de accidentes y asegurará la continuidad de operaciones sin incidentes que pongan en peligro al capital humano de la organización.

La herramienta IPERC, abreviación para Identificación de Peligros y la Evaluación de Riesgos y Controles, comprende una matriz que resume de manera efectiva los peligros y riesgos involucrados en cada tarea o proceso. Asimismo, otorga un puntaje de acuerdo con la probabilidad de ocurrencia y severidad. De esta forma, se clasifica el riesgo en Trivial, Moderado, Tolerable e Importante para ordenar cada peligro y se puedan formular planes de acción para mitigar o controlar los riesgos asociados.

A continuación, en la figura 5.8, se presenta la matriz IPERC del proyecto para la sensibilización, control y mejora continua de la política de seguridad y salud ocupacional en la organización.



Figura 5.8

Matriz IPERC

TAREA	LÍNEA/PROCESO	PELIGRO	CONDICIÓN	RIESGO	CONSECUENCIA	SUB ÍNDICES DE PROBABILIDAD				ÍNDICE DE PROBABILIDAD	ÍNDICE DE SEVERIDAD	RIESGO	NIVEL DE RIESGO	¿RIESGO SIGNIFICATIVO?	ACCIONES A TOMAR
						Personas Expuestas	Procedimientos	Capacitación	Exposición al R						
Fundición de polímero PLA	Extrusión	Temperatura	La máquina libera calor a alta temperatura	Probabilidad de quemadura	Herida por quemadura	1	3	3	1	8	2	16	Moderado	Si	Utilizar guantes como equipo de protección personal
Transporte de materia prima y producto terminado	Extrusión/Sellado	Material pesado	Sacos de pellets pesados	Mala manipulación y elevación	Lesiones musculares o hérneas	1	1	1	1	4	2	8	Tolerable	No	Capacitar a los operarios sobre ergonomía para la manipulación de materiales
Soplado de material extruido	Soplado	Ruido de máquina	La línea de producción emite ruido intenso	Daño en el sistema auditivo	Pérdida parcial o total de la audición	1	1	1	1	4	2	8	Tolerable	No	Utilizar protectores auditivos como equipo de protección personal
Corte de bolsas	Corte	Máquina cortadora	Cuchillas en la máquina cortadora	Corte o mutilación de extremidades	Herida grave por corte o pérdida de extremidad	1	3	3	1	8	3	24	Importante	Si	Implementar guardas de seguridad
Empaque de productos terminados	Empacado	Movimientos repetitivos	Tareas repetitivas en el empaçado	Agotamiento o saturación mental y física de operarios	Lesiones musculares por tareas repetitivas	1	1	1	1	4	1	4	Trivial	No	Capacitaciones y actividades recreativas para dinamizar las jornadas de operarios asignados a funciones repetitivas como empaçado
Sellado de bolsas	Sellado	Máquina selladora	La línea de sellado contiene rodillos	Atrapamiento de extremidades	Pérdida parcial o total de extremidades	1	3	3	1	8	3	24	Importante	Si	Utilizar guardas de seguridad en la línea de sellado

De acuerdo con la figura 5.8, la matriz IPERC considera peligros identificados en diferentes tareas a lo largo del proceso de producción, tales como manipulación de materiales, extrusión, soplado, corte, sellado y empaçado de productos terminados. Asimismo, se presentan las acciones que se tomarán a nivel de sustitución, ingeniería, administrativo y equipo de protección personal (EPP).

5.8 Sistema de mantenimiento

El mantenimiento de las líneas de producción es de suma importancia para asegurar la continuidad de operación de producción de producto terminado y posteriormente, contar con disponibilidad de productos en un punto de venta. Para el proceso productivo, se emplean dos líneas de producción: la línea de extrusión y soplado, y la línea de corte, enrollado y sellado.

El sistema de mantenimiento para el proyecto consistirá en un programa de mantenimiento preventivo para cada línea, tomando en cuenta los efectos potenciales de fallo para cada máquina.

A continuación, se detallan los efectos potenciales de fallo de una máquina extrusora según investigación realizada por Cubides, 2018.

Tabla 5.6

Programa de mantenimiento de línea de extrusión

Competente	Falla Potencial	Frecuencia de mantenimiento preventivo
Husillo	Pérdida de longitud y corte	Cada 2 meses
Cilindro	Calentamiento excesivo	Cada 4 meses
Garganta de alimentación	Se adhiere material	Cada mes
Tolva	Taponamiento	Cada 2 meses
Plato rompedor y filtros	Material contaminado	Cada mes
Cabezales y boquillas	Enfriamiento incorrecto, merma	Cada 2 meses

Por otro lado, se planificará el sistema de mantenimiento para la máquina cortadora, enrolladora, selladora en la segunda línea de producción. La planificación se realizará tomando en cuenta los componentes y fallas potenciales según investigación realizada para una empresa colombiana de producción de bolsas, en el 2018, tal como se muestra en la tabla 5.7.

Tabla 5.7

Programa de mantenimiento de línea de sellado

Competente	Falla Potencial	Frecuencia de mantenimiento preventivo
Rodamientos	Falta de aceite	Cada 3 meses
Cadena	Falta de grasa	Cada 3 meses
Polea y correa	Desgaste de material	Cada mes
Correas	Desgaste de material	Cada 6 meses
Barra de golpes	Desalineamiento	Cada mes
Motor eléctrico	Desgaste de rodamientos	Cada 3 meses
Cinta de sellado	Desgaste	Cada semana
Rodillo	Desgaste	Cada mes
Metales	Corrosión	Cada 6 meses
Estructura	Corrosión	Cada 2 años

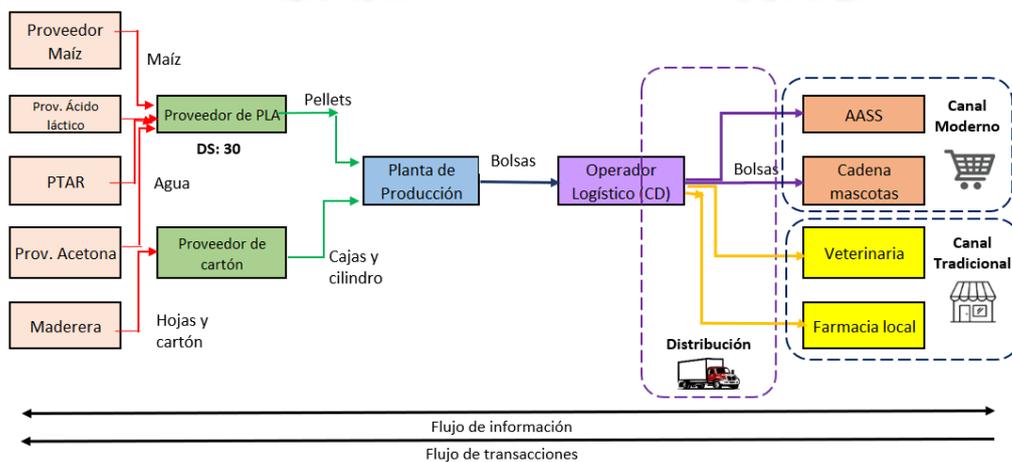
Por lo anteriormente expuesto, el sistema de mantenimiento en ambas líneas del proceso productivo permitirá asegurar la continuidad de las operaciones en la planta de producción para cumplir con los requerimientos y demanda planteadas para cada periodo.

5.9 Diseño de la Cadena de Suministro

Para asegurar la disponibilidad de producto en los puntos de venta en cantidad y momento específico, es importante diseñar y comprender la cadena de suministro desde material crudo hasta el consumidor final. De tal forma, se podrá asegurar el flujo continuo no solo de materiales, sino también de transacciones y de información, para fortalecer la cadena. A continuación, se muestra el diseño de la cadena de suministro del proyecto.

Figura 5.9

Diseño de la cadena de suministro



En la figura 5.9, se detallan los flujos de materiales, información y transacciones a lo largo de la cadena de suministro. De izquierda a derecha, la cadena de suministro empieza con la logística de entrada, donde podremos identificar dos capas de proveedores, que suministrarán los materiales necesarios para poder iniciar con el proceso productivo de las bolsas biodegradables. Primero, los proveedores de segunda capa, quienes se encargan de abastecer con material crudo, ya sea maíz para abastecer al proveedor de PLA, una planta de tratamiento de agua, proveedor de acetona y una maderera para el abastecimiento de materia prima para producir los cilindros de cartón para los rollos. Los proveedores de segunda capa no tendrán contacto con colaboradores de la empresa, pero definitivamente impactarán indirectamente en el desempeño del proceso de producción para la disponibilidad de materia prima. Luego, se encuentran los proveedores de primera capa, donde identificamos al proveedor de pellets de ácido poliláctico PLA y el proveedor de cilindros y cajas de cartón. Estos proveedores tendrán contacto directo con la empresa para el suministro de productos y se verán directamente afectados por los proveedores de segunda capa para brindar el nivel de servicio adecuado en las órdenes de compra de materiales (Ballou, 2004). Después, se identifica como siguiente agente de la cadena a la planta de producción, que transformará la materia prima en producto terminado: bolsas biodegradables. Posteriormente, para la logística de salida, el siguiente agente es un operador logístico que contará con un centro de distribución para abastecer los puntos de ventas. Es ahí donde la distribución toma diferentes caminos, ya sea para los clientes de canal moderno como autoservicios y cadenas de mascotas, o el canal tradicional como veterinarias y farmacias locales.

5.10 Programa de producción

Según Burbano, 2015, el programa de producción de una empresa tiene en cuenta la información actual de la planta de producción, con el objetivo de realizar una asignación óptima de recursos. Posteriormente se envía a los niveles inferiores de control y monitoreo, el documento guía para la ejecución del programa detallado de producción.

Por tal motivo, se ha calculado el programa de producción expresado en cantidad de rollos a producir al año, considerando la demanda del proyecto pronosticada para los siguientes cinco años y el inventario que se manejará en la empresa. Además, es importante considerar el número de lotes a producir por año, que será restringido a

múltiplos de 7800 bolsas por lote de acuerdo con la capacidad de la máquina extrusora, sopladora.

Teniendo en primer lugar, el inventario final por año, así como el inventario promedio por cada uno de estos.

Tabla 5.8

Inventario promedio

Año	Inventario Final (Bolsas)	Inventario Promedio
2021	78 945	39 473
2022	137 614	108 279
2023	174 364	155 989
2024	187 517	180 941
2025	175 352	181 434

Por otro lado, a continuación, se presenta la producción en bolsas por cada año del proyecto.

Tabla 5.9

Programa de producción

Año	Programa Producción (Bolsas)
2021	1 372 800
2022	1 411 800
2023	1 450 800
2024	1 489 800
2025	1 528 800

Tabla 5.10

Plan de producción

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario Inicial	0	78 945	137 614	174 364	187 517
Demanda proyectada	1 293 855	1 353 131	1 414 049	1 476 647	1 540 965
Plan de producción	1 372 800	1 411 800	1 450 800	1 489 800	1 528 800
Inventario Final	78 945	137 614	174 364	187 517	175 352
Inventario Promedio	39 473	108 279	155 989	180 941	181 434

Tal como se muestra en la tabla 5.10, se iniciará operaciones en el primer año con inventario inicial nulo, luego en base a una producción por lotes, se mantendrá un nivel de inventario promedio de 133 223 bolsas hasta completar el plan maestro de producción hacia el quinto año de operaciones.

5.10.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Para el cálculo de requerimiento de materia prima e insumos se han identificado tres insumos necesarios para la obtención de producto terminado. En primer lugar, se consideran los pellets de PLA como materia prima para las bolsas. Estos pellets se reciben en sacos, por lo que se calcula el requerimiento en base al peso en kilogramos necesarios para cubrir el plan de producción en bolsas. Es decir, teniendo en cuenta, por el balance de materia, que por cada 0,468 gramos de PLA se produce un rollo de bolsas biodegradables, se presenta la evolución de requerimiento anual para los cinco primeros años de operación del proyecto.

Tabla 5.11

Requerimiento de materia prima, insumos y otros materiales

Material	UM	2021	2022	2023	2024	2025
Pallets PLA	Kg	2 471	2 541	2 611	2 682	2 752
Cilindros	und	5 491 200	5 647 200	5 803 200	5 959 200	6 115 200
Cajas	und	1 372 800	1 411 800	1 450 800	1 489 800	1 528 800

Del mismo modo, en la tabla 5.11, se presenta el requerimiento de cilindros. Los cilindros ingresan al proceso en la línea de enrollado, donde sirve como estructura para obtener los rollos de bolsas biodegradables. Se considera un cilindro por rollo requerido en el plan maestro de producción anual. Finalmente, en el área de empaque, se utilizará una caja por cada cuatro rollos para que sean encajados, listos para su almacenamiento y posterior distribución hacia los puntos de venta.

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

Para calcular el requerimiento de servicios, se tomará en cuenta el consumo de energía tanto en planta para el proceso productivo, como el consumo en oficinas administrativas. Para ello, se considera como parámetro las horas de operación al año, considerando que se trabajan jornadas de ocho horas al día, durante cinco días en una semana. A su vez, se

trabaja durante cincuenta y dos semanas al año, lo que significa 2080 horas al año. En adición, para calcular la energía, se ha tomado en cuenta las especificaciones técnicas de cada línea de producción, tal como se muestra en la tabla 5.12.

Tabla 5.12

Requerimiento de energía eléctrica

Equipo	Cantidad	Potencia (kW)	Tiempo (h/año)	Energía (Kw-h/año)
Línea de extrusión	3	2	4992	29 952
Línea de enrollado	3	1,10	4992	16 474
Infraestructura	37	0,36	4992	66 493
Computadora	4	0,04	2496	359
Total				113 278

Luego de calcular la energía requerida anual para cada línea de extrusión y luminarias de infraestructura, se calcula un requerimiento de 113 278 kW-h/año.

En adición, para el consumo de agua, se calcula el requerimiento en base a la utilización en la planta y en los servicios por separado. Para ello, se toma como referencia los estándares según el Sistema Nacional de Estándares de Urbanismo, tal como se muestra a continuación.

Tabla 5.13

Requerimiento de agua potable

Zona de instalación	Cantidad	Consumo (m3/h)	Tiempo (h/año)	Consumo (m3/año)
Consumo de planta	6	0,04	260	62,4
Consumo de servicios	16	0,08	260	332,8
Total				395,2

Tal como se indica en la tabla 5.13 se requiere un total de 395 m3 de agua potable anual. En suma, se puede afirmar que el requerimiento anual de servicios se compone de 113 278 kW-h/año y 395 m3 de agua potable anual.

5.10.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

Los trabajadores indirectos no intervendrán directamente en el proceso productivo, pero ejecutan actividades y funciones de soporte para lograr los objetivos de la empresa y asegurar el crecimiento a través del tiempo. Por ello, se contará con los puestos de coordinador de operaciones y logística, encargado de realizar el seguimiento a los pedidos y despachos para cumplir con el nivel de servicio esperado hacia los clientes. El coordinador administrativo, que se velará por el cumplimiento de normas y procedimientos del capital humano, así como temas relacionados a la administración financiera de la organización. En adición, el vendedor se encargará de desarrollar el mercado objetivo y brindar la mejor calidad en atención a los clientes a través de seguimiento de los pedidos y acuerdos comerciales para asegurar la satisfacción de los clientes finales.

5.10.4 Servicio de terceros

El *Outsourcing* es la subcontratación de terceros para hacerse cargo de ciertas actividades complementarias a la actividad principal. Es decir, es el proceso mediante el cual una empresa externaliza una parte de su actividad (Debitoor, 2021).

Las actividades que se subcontratarán serán la distribución o logística de salida, el mantenimiento y la seguridad debido a los siguientes motivos que se explican a continuación.

. En primer lugar, la distribución de productos terminados a puntos de ventas será realizada por un servicio de transporte logístico que asegure el cumplimiento de despacho de todos los pedidos y órdenes de compra, para el caso de clientes autoservicios y cadenas. Por otro lado, dentro de las instalaciones de la planta, se contratará servicio de mantenimiento que se realizará de forma periódica y realizará labores preventivas y correctivas del estado de los activos de la empresa. Asimismo, en tercer lugar, se contratará los servicios de vigilancia y seguridad para salvaguardar los bienes materiales de la empresa, así como la integridad de los colaboradores.

5.11 Disposición de planta

5.11.1 Características físicas del proyecto

Los lugares de trabajo deben cumplir con los requisitos de seguridad y prevención de siniestros, según el reglamento nacional de edificaciones. Así mismo, estos espacios deberán permitir a los trabajadores realizar sus tareas con confort y sin riesgo a la salud. (Diaz Garay y Noriega, 2017).

En primer lugar, la infraestructura del presente de proyecto será realizado de material noble con el objetivo de salvaguardar los equipos y recursos humanos, ya que ofrecen una mayor resistencia ante catástrofes naturales. Por otro lado, el suelo se realizará con concreto armado. Este es un material compuesto por piedra chancada, arena, fierro y cemento. (Diaz Garay y Noriega, 2017).

Para el caso del techo, se usará planchas de PVC, el cual brinda un techo resistente, decorativo y anticombustible. (Diaz Garay y Noriega, 2017).

La planta contará con un solo nivel, en el cual se va a repartir las máquinas, área administrativa, zonas de servicio, y la zona de carga y descarga. “El edificio de un solo nivel tiene las siguientes ventajas: permite una mayor facilidad de expansión, mejor luz y ventilación natural, mayor flexibilidad en la disposición de la planta, mejor espacio disponible, menores costos de manejo de materiales y fácil movimiento de equipo o maquinaria pesada.” (Diaz Garay y Noriega, 2017).

Referente a las puertas de acceso en el edificio. Este contará con puertas de 90 cm para las oficinas, de 80 cm de ancho para servicios sanitarios. Así también, ya que se cuenta con menos de 50 trabajadores la puerta exterior peatonal contará con un ancho de 1,2 m. (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006).

Así mismo, según el Reglamento Nacional de Edificaciones las oficinas administrativas contarán con una iluminación mínima de 250 luxes, el área de producción con un mínimo recomendable de 300 luxes, el comedor de 220 luxes, los baños con una iluminación de 75 luxes, los pasadizos con 100 luxes. (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006)

Por último, es importante tener en cuenta que se colocará un estacionamiento de 3 m de ancho por 5 m de largo, pues se cuenta con más de un trabajador y menos de veinte, el cual debe estar ubicado lo más cerca posible a algún acceso al edificio (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006)

5.11.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Adicional al área de producción, es vital definir las otras áreas que también formarán parte de la planta industrial, así como también asegurarse que éstas cumplan con los estándares que exige el estado para el óptimo desarrollo y desenvolvimiento tanto de los procesos internos del proyecto, como de las tareas hechas por el personal.

Área administrativa: para esta zona, es necesario tener en cuenta que se contará con 7 trabajadores. La oficina del Gerente General será de 13,40 m² según las estimaciones americanas. Para el caso de los coordinadores y vendedor medirá 9,30 m². Por último, la oficina de los asistentes medirá 4,46 m². (Diaz Garay y Noriega, 2017). Es importante tener en cuenta que cada una de las oficinas cumplirá con las normativas ergonómicas.

Área del comedor: esta zona dependerá de la cantidad de trabajadores que cuenta la empresa. Por cada empleado se debe contar con 1,58 m². (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006)

Área de baños y vestidores: según el artículo 21 del Reglamento Nacional de Edificaciones, se debe contar con un baño el cual debe estar compuesto por un lavatorio, un urinario y un inodoro para el caso de los varones. En el caso de las mujeres, deberá contar con un lavatorio y un inodoro. Adicional a ello, tanto los varones y las mujeres tendrán un vestuario de 1,5 m² por trabajador, y, además, de una ducha de 0,9 m x 1,2 m por cada 5 trabajadores. El área administrativa contará con su propio baño de 1,5 m², el cual será mixto.

Por otro lado, se contará con almacenes tanto para la materia prima como para los productos terminados. La planta necesitará de un patio de maniobras donde se realizará la carga y descarga de insumos y productos para su posterior distribución.

Por último, es necesario tener una zona de vigilancia para revisar y supervisar todo lo que entra y sale, así como también salvaguardar la integridad de la planta ante cualquier delito.

5.11.3 Cálculo de áreas para cada zona

a) Área de producción

Para determinar el área de producción se ha hecho uso del método de *Guerchet*. A continuación, se detalla los cálculos realizados.

b) Almacén de Materia Prima

Para determinar el área del almacén de materia prima e insumos, se ha tomado en cuenta que estos serán colocados en parihuela para una mayor facilidad en el manejo de estos.

Parihuela de PLA

$$242,79 \text{ kg PLA} \times \frac{1 \text{ saco de pellets de PLA}}{25 \text{ kg PLA}} = 10 \text{ saco de pellets de PLA}$$

$$10 \text{ saco de PLA} \times \frac{1 \text{ nivel}}{3 \text{ sacos}} \times \frac{1 \text{ parihuela}}{4 \text{ nivel}} = 1 \text{ parihuela}$$

$$1 \text{ parihuela} \times \frac{1,2 \text{ m}^2}{1 \text{ parihuela}} = 1,2 \text{ m}^2$$

Parihuela cajas desarmadas

$$1 \text{ parihuela} \times \frac{1,2 \text{ m}^2}{1 \text{ parihuela}} = 1,2 \text{ m}^2$$

Parihuela Cilindros

$$1 \text{ parihuela} \times \frac{1,2 \text{ m}^2}{1 \text{ parihuela}} = 1,2 \text{ m}^2$$

Desplazamiento

Se ha considerado 10 m² para el desplazamiento del transpaleta manual.

Área total de Materia Prima: 13,6 m²

c) Almacén de Producto terminado

Producto terminado

$$4939 \text{ cajas} \times \frac{1 \text{ nivel}}{80 \text{ cajas}} \times \frac{1 \text{ parihuela}}{8 \text{ nivel}} = 8 \text{ parihuela}$$

$$8 \text{ parihuela} \times \frac{1,2 \text{ m}^2}{1 \text{ parihuela}} = 9,6 \text{ m}^2$$

Desplazamiento

Se ha considerado 10 m2 para el desplazamiento del transpaleta manual.

Área total de Producto terminado: 19,6 m2

d) Oficina administrativa

Para determinar el área administrativa se ha considerado la oficina del gerente general, tres coordinadores, un vendedor y dos asistentes. El baño en esta zona será mixto, el cual contará con un área de 1,5 m2.

Tabla 5.14

División de áreas de la empresa

Oficina	Cantidad	Unidad
Gerente General	13,4	m2
Coordinadores y vendedor	37,2	m2
Asistentes	8,9	m2
Baño	1,5	m2
Desplazamiento	9,0	m2
Total	70	m2

e) Comedor

En referencia del área del comedor, se ha considerado que se necesita de 1,58 m2 por cada trabajador.

Área de comedor

$$16 \text{ Personas} \times \frac{1,58 \text{ m}^2}{1 \text{ persona}} = 25,28 \text{ m}^2$$

Desplazamiento

Se ha considerado 6,65 m2 para el desplazamiento.

Área total de comedor: 31,93 m2

f) Baños y vestuarios

Se ha tomado en cuenta el artículo 22 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Tabla 5.15

Composición de áreas del baño y vestuarios

Oficina	Cantidad	Unidad
Baño hombre	3	m2
Baño mujer	3	m2
Vestuario hombre	9	m2
Vestuario mujer	9	m2
Ducha hombre	6,5	m2
Ducha mujer	6,5	m2
Total	37	m2

Desplazamiento

Se ha considerado 0,84 m2 para el desplazamiento para un mayor confort.

Área total de baño: 37,84 m2

g) Área de vigilancia y energía

Se ha considera que ambas áreas medirán 9 m2, siendo un total de 18 m2.

Para los fines del proyecto, el tamaño de la planta tendrá un área total de 450 m2.

5.11.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Los lugares de trabajo deben cumplir con todas las medidas de seguridad y prevención del siniestro. Para ello es vital contar con una correcta señalización, la cual da una indicación de seguridad a través de un color o una señal. (Díaz Noriega, 2010).

Es muy importante utilizar colores para resaltar máquinas, objetos, instalaciones, entre otros.

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones, establece lo siguiente:

- Los avisos deben contener las señales de acceso junto con sus leyendas. La información relacionada al número de piso, accesos, pasajes, ascensores, entre otros debe estar indicado adecuadamente.

- Las señales deben tener un área de 15 cm x 15 cm, y deben estar a una altura de 1,4 m.

- Los avisos soportadores por algún poste, tendrá como medida 40 cm de ancho por 60 cm de altura, y estarán a una altura de 2 m hasta su borde inferior.

Se debe contar con iluminación de emergencia en los medios de evacuación, con el objetivo de que se garantice una hora y media de luz en caso suceda un corte eléctrico.

También la planta contará con un mapa de riesgos, el cual deberá estar en un lugar visible de la planta (Decreto Supremo 009-2007- TR, 2007).

5.11.5 Disposición de detalle de la zona productiva

A continuación, se detalla la disposición de la zona de producción, a partir de la información anteriormente mencionada.

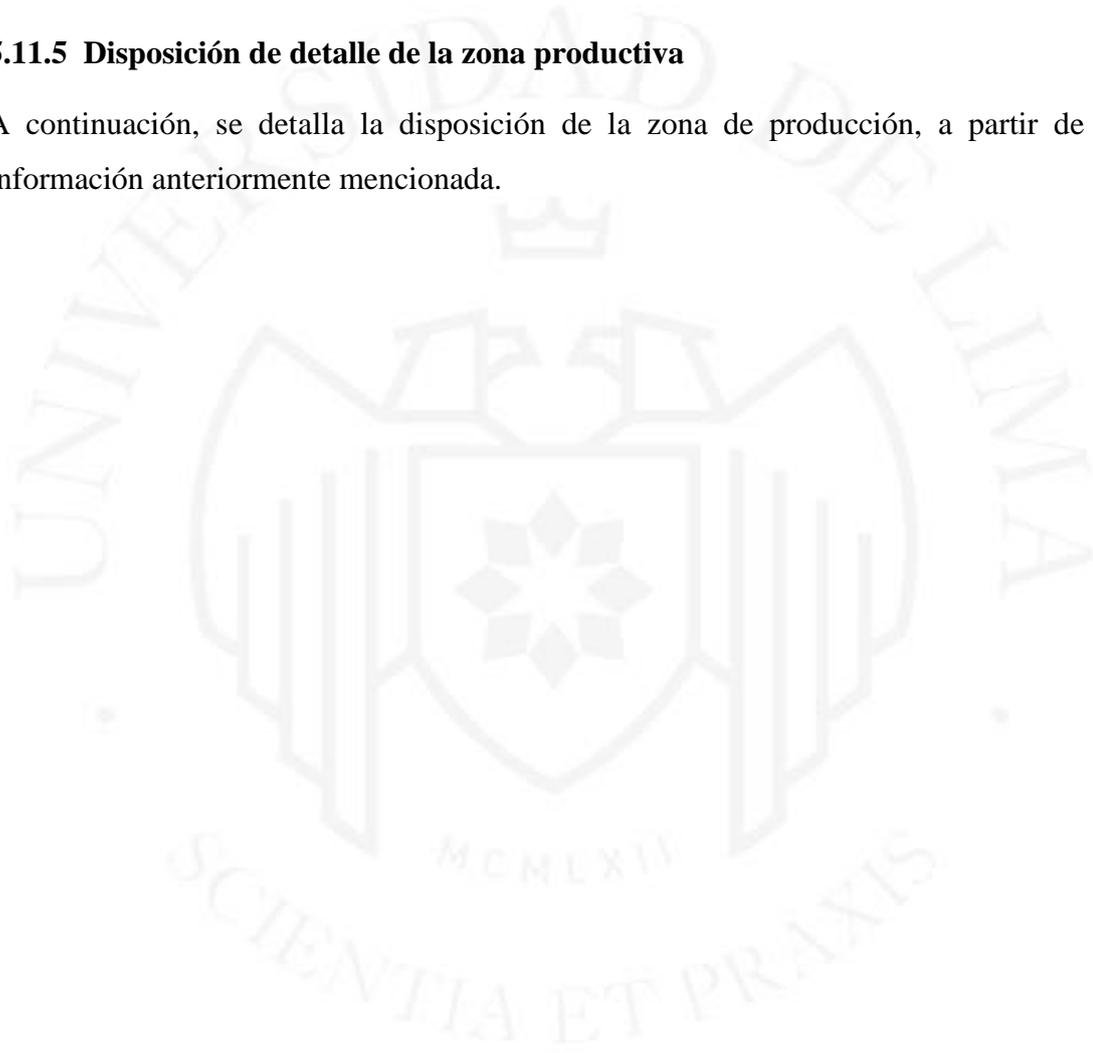


Figura 5.10

Disposición de planta

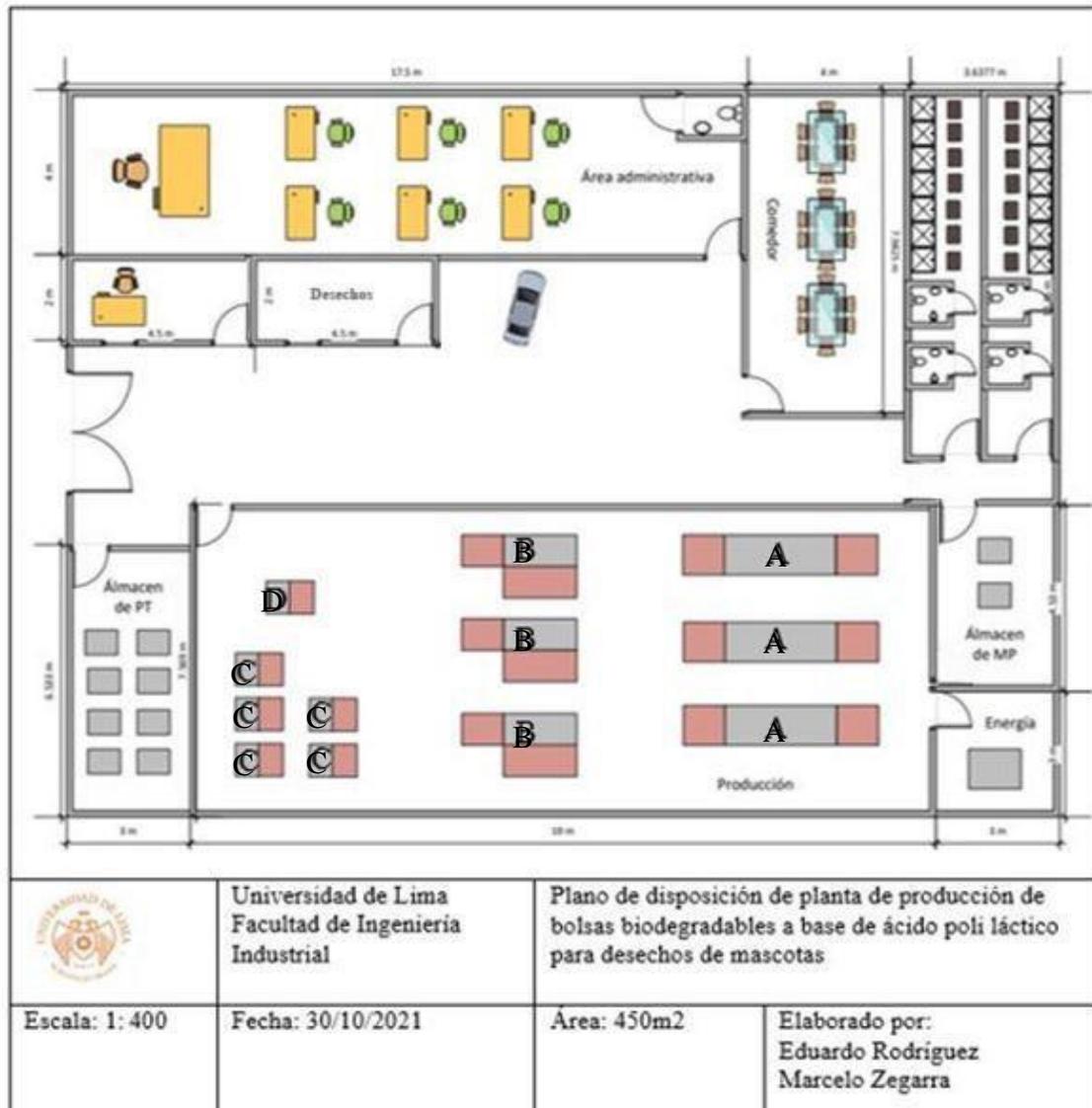


Tabla 5.16

Leyenda de área de producción

Máquina	Letra
Extrusora/Sopladora	A
Selladora/Cortadora/Enrolladora	B
Mesas de trabajo	C
Parihuela	D

5.11.6 Disposición general

Una vez determinadas las áreas requeridas, se procede a realizar la distribución de ellas. Para una mejor disposición de la planta en primer lugar se realiza la tabla relacional, el cual es una herramienta que permite integrar y conectar los servicios anexos a los servicios productivos de la manera más eficiente y eficaz. (Diaz Garay y Noriega, 2017).

Para definir la proximidad entre las actividades se realiza bajo la siguiente escala de valores las cuales están asociadas a determinadas letras o códigos.

Además de ello, se debe tomar en cuenta una lista de motivos o razones que sustente el valor de proximidad.

Tabla 5.17

Motivos de valor de proximidad

Motivos	Código
Flujo optimo	1
Ruido, calor	2
Conveniencia	3
Necesidad de supervisión	4

Con la información anteriormente mencionada se procedió a realizar la matriz relacional para el análisis.

Figura 5.11

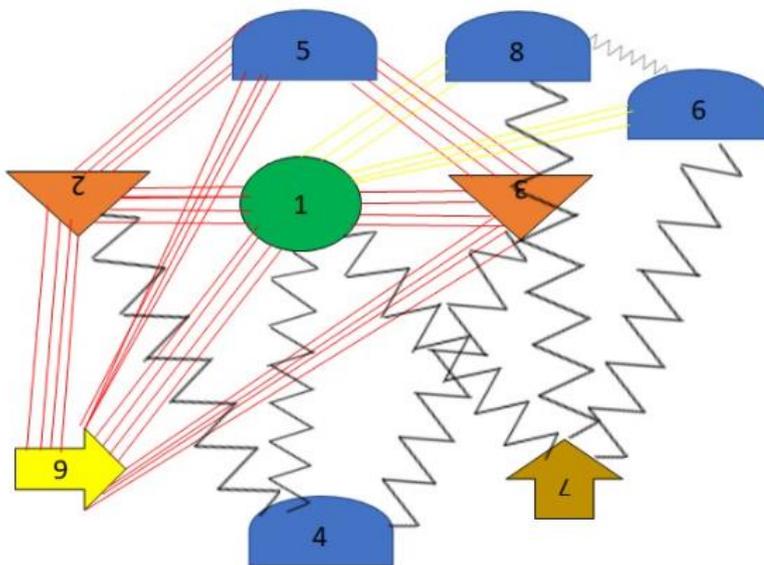
Matriz relacional

1. Área de producción	A 1																				
2. Almacén de Materia Prima	U 3	A 1	X 2																		
3. Almacén de Producto terminado	X 2	X 2	U 3	U 3	E 3																
4. Comedor	U 3	U 3	U 3	U 3	U 3	X 2															
5. Vigilancia	U 3	U 3	U 3	U 3	U 3	U 3	E 3														A 1
6. Baño y vestidores	U 3	U 3	U 3	U 3	U 3	U 3	A 1														A 1
7. Área administrativa	U 3	U 3	U 3	U 3	U 3	U 3	U 3														
8. Área de energía	X 2	X 3	U 3	U 3	A 4																
9. Área de carga y descarga	U 3	U 3																			

Luego de ello se procedió a realizar el diagrama relacional:

Figura 5.12

Diagrama relacional



5.12 Cronograma de implementación del proyecto

El diseño, planificación y ejecución del proyecto serán llevados a cabo de manera secuencial de acuerdo con el diseño del plan de investigación y orden de los factores. A continuación, se presenta el cronograma de implementación del proyecto durante los dos años de estudio, planificación y puesta en marcha.

Figura 5.13

Cronograma de implementación del proyecto

Actividad	2020					2021											
	Agos	Setie	Octu	Novi	Dicie	Ener	Febr	Mar	Abril	May	Junii	Julio	Agos	Setie	Octu	Novi	
Formulación de objetivos y proyecto	■	■															
Estudio de mercado		■	■	■													
Localización de planta					■	■	■										
Tamaño de planta								■	■	■							
Ingeniería del proyecto									■	■							
Organización y administración										■							
Presupuestos y evaluación del proyecto										■	■	■					
Evaluación social del proyecto												■	■	■	■		
Ejecución del proyecto																	■



CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

Para comenzar el proceso de formación de la organización, en primer lugar, se debe determinar el tipo de empresa que se constituirá. Para la presente investigación hemos definido que sea una S.A.C. (Sociedad Anónima Cerrada). Este tipo de organizaciones privadas tienen las siguientes características:

- Está conformado por un mínimo de 2 accionistas y un máximo de 20.
- El capital de la empresa está constituido por los bienes o dinero que aporta cada socio mediante una declaración jurada.
- Toda empresa que pertenece a esta categoría, se deberá agregar a su dominación la indicación “Sociedad Anónima Cerrada” (S.A.C.)
- Los órganos que conforman las empresas de este tipo son tres. La junta General de Accionistas, integrada por los socios. Gerente, es el representante legal de la empresa. Por último, el directorio conformado por un mínimo de 3 personas, siendo este opcional.

Luego se procederá a constituir la empresa, para ello se debe realizar una secuencia de pasos:

1. Búsqueda y reserva de nombre
2. Elaboración del Acto Constitutivo (Minuta)
3. Abono de capital y bienes
4. Elaboración de Escritura Pública
5. Inscripción en Registros Públicos
6. Inscripción al RUC para Persona Jurídica

Registrar a la empresa ante el Estado, permitirá obtener una gran gama de beneficios que implica pertenecer al sector formal. En primer lugar, podrás difundir tu marca sin problemas legales. En segundo lugar, podrás acceder a préstamos bancarios. Así como también, emplear a trabajadores que obtengan beneficios del Estado.

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

Para el requerimiento del personal directivo, administrativo y de servicios se ha tomado en cuenta necesario contar con los siguientes puestos de trabajo. A continuación, se detallará cuáles son y las funciones que van a cumplir:

En primer lugar, el puesto de máximo liderazgo será el Gerente General de la compañía. Las funciones del gerente general serán las siguientes: Ser el representante legal de la empresa, definir y planificar los objetivos generales y específicos de la empresa a corto, mediano y largo plazo, analizar los problemas que enfrenta la empresa, plantear y ejecutar las vías de solución para los problemas encontrados, decidir y firmar contratos del personal que labora, así como obligaciones de la empresa. Asimismo, el salario bruto mensual será de 3,500 soles.

Por otro lado, el Coordinador de Operaciones y Logística reportará directamente al gerente general y tendrá como funciones buscar nuevos proveedores en el mercado, determinar y definir los requisitos con los que debe cumplir un proveedor, supervisar la gestión del almacén, coordinar el transporte eficaz de productos terminados hacia nuestros clientes, construir y definir los procedimientos de la empresa, responsable de la elaboración y cumplimiento del plan de seguridad y salud en el trabajo. Su salario bruto mensual ascenderá a 1600 soles.

Del mismo modo, el Coordinador de Producción y Calidad también reportará al gerente general y tendrá como funciones supervisar la ejecución de los procesos de producción, responsable del cumplimiento de los objetivos del área, definir mejoras en el proceso, tecnología e insumos que se usan, así como de las estrategias que rigen el funcionamiento de la planta, responsable de ejecutar y cumplir con el plan de producción. Su salario bruto mensual ascenderá a 1600 soles.

En adición, el vendedor reportará también al gerente general y sus funciones serán establecer y ejecutar el plan de marketing, elaborar y determinar el pronóstico de ventas, concretizar y coordinar los canales de venta, establecer los objetivos de ventas, ser parte del reclutamiento del personal que conforma la fuerza de venta, establecer la política de precios.

Finalmente, el Coordinador de Administración tendrá las funciones de ser responsable de la contratación del personal de trabajo, establecer las políticas asociadas a recursos humanos, establecer y ejecutar las políticas de cobros y pagos, responsable de elaborar los reportes e informes contables y financieros, definir los objetivos financieros a corto y largo plazo, responsable de asegurar de que haya un clima laboral adecuado. El salario bruto mensual ascenderá a 1600 soles.

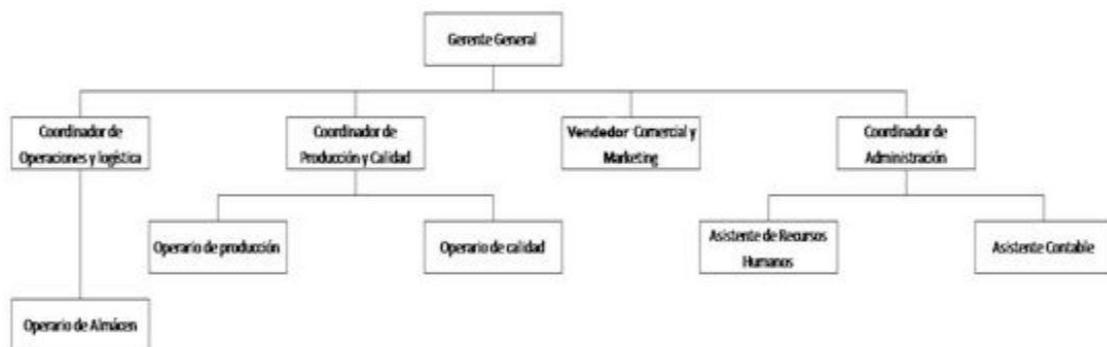
6.3 Esquema de la estructura organizacional

La empresa está conformada por un gerente general que tendrá como dependientes directos a los coordinadores y vendedor, los cuales se componen en cuatro áreas: Coordinador de Operaciones y Logística, Producción y Calidad, Vendedor y Administración.

El Coordinador de Operaciones y Logística tendrá como subordinado al operario de almacén. Por otro lado, el coordinador de Producción y Calidad tendrá como subordinados a los operarios de producción y de calidad. Asimismo, el coordinador de administración tendrá bajo su responsabilidad y liderazgo a las posiciones de Asistente de Recursos Humanos y Asistente Contable.

Figura 6.1

Organigrama de la empresa



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

7.1.1 Estimación de las inversiones a largo plazo

Para estimar las inversiones a largo plazo se debe analizar los conceptos involucrados de adquisición de terreno, costos de edificación de la planta y oficinas, compra de maquinaria, equipos y muebles. En adición, se debe evaluar la adquisición de inversión intangible.

En primer lugar, se estima el valor de inversión de terreno para el centro de operaciones (planta y oficinas administrativas). Este terreno deberá estar localizado en el distrito de Lurín en Lima, de acuerdo con el estudio de micro localización realizado anteriormente.

Tabla 7.1

Inversión en terreno

Terreno	Dólares	Soles
Precio prom. M2 Lurín	257,7	1030,8
Requerimiento de 450m2	115 965	463 860

Tal como se observa en la Tabla 7.1, el área requerida para el terreno es de 450 m2 y el precio promedio por m2 en Lurín, según Urbanía, es de 257,7 dólares o 1030,8 soles, considerando un tipo de cambio referencial de 4 soles por cada dólar americano.

En segundo lugar, se han calculado los montos de edificación por metro cuadrado según la estructura o zona requerida, ya sea para estructuras, acabados o instalaciones eléctricas.

Tabla 7.2*Inversión en edificaciones*

Edificaciones	Soles/m2	Total
Muros y columnas	234,34	105 453
Techos	172,86	77 787
Pisos	111,73	50 278,5
Puertas y ventanas	97,63	43 933,5
Revestimientos	173,60	78 120
Baños	54,97	24 736,5
Instalaciones eléctricas y sanitarias	171,09	76 990,5
Total edificación		457 299

De acuerdo con la Tabla 7.2, los montos que figuran para cada uno de los conceptos se han estimado en base a la categoría C del cuadro de valores unitarios oficiales de edificaciones para la Costa elaborado por el Colegio de Arquitectos del Perú con vigencia de junio 2021. Esta categoría comprende placas de concreto, albañilería armada, ladrillo o similar con columna, vigas de amarre de concreto armado, baños completos con mayólica, sistemas de bombeo de agua potable, entre otras características importantes para el buen funcionamiento de la planta.

En cuanto a la adquisición de maquinaria, según se puede visualizar en la Tabla 7.3, se presenta el precio convertido a soles para las líneas de extrusión y de sellado. Adicionalmente, se considera la inversión en balanza para materia prima y la carretilla hidráulica para el traslado de mercadería en el almacén.

Tabla 7.3*Inversión en maquinaria*

Maquinaria	Dólares	Soles
Línea extrusora	15 000	60 000
Línea selladora	22 500	90 000
Balanza	-	240
Carretilla hidráulica	-	1450
Total maquinaria		151 690

Por otro lado, para asegurar que las tareas operativas y administrativas se lleven a cabo correctamente es importante considerar la inversión en equipos y muebles requeridos en diferentes áreas para el día a día. A continuación, la cantidad de cada equipo e inversión total para el proyecto.

Tabla 7.4*Inversión en equipos y muebles*

Equipos y muebles	Cantidad	Valor Unit.	Total
Escritorios	4	372,03	1488,14
Sillas	4	338,14	1352,54
Computadoras	4	1405,93	5623,73
Estante (rack)	1	576,19	576,19
Lavamanos	4	127,03	508,14
Inodoro	4	422,88	1691,53
Urinario	2	118,56	237,12
Mesa de empacado	5	405,93	2029,66
Total equipos y muebles			13 507,03

Finalmente, la inversión en activos intangibles permitirá iniciar con las operaciones y el proyecto de forma adecuada, siguiendo la legislatura vigente para operar formalmente en la zona de influencia.

Tabla 7.5*Inversión en intangibles*

Intangibles	Soles
Licencia de funcionamiento	139,90
Registro de la marca	534,99
Licencia de softwares	1 200,00
Estudios previos	1 500,00
Constitución de empresa	1 887,17
Total de intangibles	5 262,06

De acuerdo con Indecopi, el registro de la marca para el producto tiene un valor de 534,99. Asimismo, la municipalidad de Lurín otorga una licencia de funcionamiento que asciende a 139,9 soles. Por otro lado, se considera la inversión en software para las operaciones y los estudios previos para el proyecto. Finalmente, para la constitución de la empresa en Sunarp, se debe efectuar el pago del valor calculado con tres soles por cada mil soles de capital social del proyecto.

7.1.2 Estimación de las inversiones a corto plazo

Para poder estimar las inversiones a corto plazo, se debe calcular el capital de trabajo. Este importe permitirá estimar el monto necesario para cubrir los primeros días de

operaciones hasta recibir ingresos el primer año. Es por ello por lo que se calcula en base a la multiplicación de los gastos diarios por el ciclo de caja.

El ciclo de caja es el periodo de conversión de efectivo del proyecto. Es decir, es el tiempo que transcurre mientras se espera a la cobranza de la venta más el inventario físico, menos el tiempo que transcurre desde que se efectúa el pago a los proveedores.

Tabla 7.6

Ciclo de conversión de efectivo

Ciclo de caja	Días
Plazo promedio de cobro (PPC)	30
Plazo promedio de inventario (PPI)	30
Plazo promedio de pago (PPP)	30
Ciclo de conversión de efectivo (CCE)	30

De acuerdo con la Tabla 7.6, el plazo promedio de cobro se ha estimado en 30 días teniendo en cuenta que la cartera de clientes la componen cadenas de supermercados y tiendas de mascotas con alto poder de negociación. Por otro lado, el periodo promedio de inventario del proyecto se ha establecido en 30 días de stock hasta que se efectúe la venta. Además, considerando el estudio elaborado por INEI, se plantea mantener un plazo de pago de factura a los proveedores del proyecto en promedio a 30 días.

Por lo anteriormente mencionado, se han transformado los gastos totales de operación en valores diarios, que componen gastos en remuneraciones, servicios de agua y luz, materiales utilizados, gastos en seguridad, mantenimiento y distribución de producto terminado hacia los clientes.

Tabla 7.7

Gastos operativos diarios

Gastos diarios	Valor (S/)
Materia prima	270,80
Mano de Obra Directa	881,56
CIF Materiales Indirectos	6 017,75
CIF mano de obra indirecta	57,34
CIF servicios	130,68
Gastos administrativos y ventas	2 805,96
Total de gastos diarios	10 164,08

Ahora bien, para calcular el capital de trabajo requerido para el proyecto, se multiplican los gastos diarios por el ciclo de conversión de efectivo estimado. Como resultado, se estiman 304 922,43 soles requeridos como inversión en corto plazo.

A continuación, se muestra la inversión total del proyecto:

Tabla 7.8

Inversión total

Descripción	Inversión
Total terreno	463 860,00
Total edificación	457 299,00
Total maquinaria	151 690,00
Capital de trabajo	304 922,43
Total equipos y muebles	13 507,03
Total de intangibles	5 262,06
Inversión Total	1 396 540,53

7.2 Costos de producción

7.2.1 Costo de la materia prima

Para calcular el costo de la materia prima se ha tomado el requerimiento según la planificación de materiales (MRP) para los cinco años del proyecto. A este requerimiento se le ha aplicado el costo unitario por cada kilogramo de pellets de ácido poli láctico.

Tabla 7.9

Costo de la materia prima

Material	UM	1	2	3	4	5
Pellets PLA	kg	2 471,04	2 541,24	2 611,44	2 681,64	2 751,84
Costo unitario	PEN/kg	40	40	40	40	40
Costo total	PEN	98 841,60	101 649,60	104 457,60	107 265,60	110 073,60

Como se puede observar en la Tabla 7.8, costo unitario de 40 soles por cada kilogramo de pellet de PLA se mantiene a lo largo de los cinco años con un costo total máximo el quinto año que asciende a 2751,84 soles.

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

Para estimar el costo de la mano de obra directa se debe tomar en cuenta la cantidad total de operarios que intervienen en el proceso productivo. Para el proyecto, de acuerdo con lo presentado en el capítulo VI, se ha calculado un total de 24 operarios. Por otro lado,

según el incremento porcentual de la inflación determinado por la SUNAT, el promedio de inflación para cada año será de 3.70%, con lo que se calculará el incremento de salario y seguro EsSalud.

Tabla 7.10

Costo de la mano de obra directa

Operarios	1	2	3	4	5
Cantidad operarios	24	24	24	24	24
Sueldo básico	1025	1062,93	1102,25	1143,04	1185,33
Seguro EsSalud	92,25	95,66	99,20	102,87	106,68
Costo MOD	321 768	333 673,42	346 019,33	358 822,05	372 098,46

Tal como se observa en la Tabla 7.9, el costo de mano de obra directa se ha calculado en base a la legislación laboral actual para microempresas, donde se considera solamente el sueldo básico más un adicional de 9% para seguro de EsSalud.

7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación

Para estimar los costos indirectos de fabricación se han tomado en cuenta los costos de materiales indirectos, recursos humanos, energía y agua. En primer lugar, para el cálculo de costos de materiales indirectos, se ha tomado como base la planificación de requerimiento de materiales (MRP) calculado en el capítulo de Ingeniería del Proyecto. Los materiales requeridos son los cilindros para el enrollado y las cajas para empacar el producto terminado. Considerando un costo unitario de 30 céntimos y 40 céntimos de Sol, respectivamente.

Tabla 7.11

Costos de materiales indirectos

Material	Costo unit	1	2	3	4	5
Cilindros	0,3	1 647 360	1 694 160	1 740 960	1 787 760	1 834 560
Cajas	0,4	549 120	564 720	580 320	595 920	611 520
Costo total		2 196 480	2 258 880	2 321 280	2 383 680	2 446 080

Por otro lado, para el cálculo de costo de capital humano indirecto se calculará bajo las mismas condiciones que para la mano de obra directa. Esta vez, se considerará un coordinador logístico.

Tabla 7.12*Costos de mano de obra indirecta*

Operarios	1	2	3	4	5
Coordinador logístico	1	1	1	1	1
Sueldo básico	1600	1659,20	1720,59	1784,25	1850,27
Seguro EsSalud	144	149,33	154,85	160,58	166,52
Costo MOD	20 928	21 702,34	22 505,32	23 338,02	24 201,53

Por otro lado, para el cálculo de la energía consumida, se han tomado en cuenta los consumos en base a la potencia en kW contabilizadas de forma anual, tal como se muestra en la Tabla 7.12.

Tabla 7.13*Consumo de energía*

Equipo	Cantidad	Potencia (kW)	Tiempo (h/año)	Energía (Kw-h/año)
Línea de extrusión	3	2	4992	29 952
Línea de enrollado	3	1,1	4992	16 473,60
Infraestructura	37	0,36	4992	66 493,44
Computadora	4	0,036	2496	359,42
Total				113 278,46

Una vez obtenido el consumo, se ha consultado los cargos fijos y variables según los precios actuales de mercado para el costo de la energía.

Tabla 7.14*Costos de energía*

Concepto	UM	Costo unit	1	2	3	4	5
Cargo fijo mensual	S//mes	4,72	4,72	4,89	5,08	5,26	5,46
Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S//KW-h	22,96	26 008,74	26 971,06	27 968,99	29 003,84	30 076,98
Costo total			26 013,46	26 975,95	27 974,06	29 009,10	30 082,44

En adición, el consumo de agua se ha costeado en base a tres conceptos, siendo el cargo fijo de Sedapal, el cargo por consumo de agua potable y el cargo por alcantarillado. A continuación, el detalle de costos en la siguiente tabla:

Tabla 7.15*Costos de consumo de agua*

Concepto	UM	Costo unit	1	2	3	4	5
Cargo fijo	S// mes	5.36	64,34	66,72	69,19	71,75	74,41
Agua Potable	S// m3	6.20	2 451,82	2 542,54	2 636,61	2 734,17	2 835,33
Alcantarillado	S// m3	2.96	1 168,21	1 211,44	1 256,26	1 302,74	1 350,94
Costo total			3 684,38	3 820,70	3 962,06	4 108,66	4 260,68

Asimismo, el mantenimiento es un factor importante para asegurar la continuidad de operaciones de producción y se ha calculado en 1500 soles mensuales para el proveedor tercerizado, por lo que representará un costo anual de 18 000 soles. Por otro lado, los costos de seguridad anuales serán de 12 600 soles. Finalmente, la depreciación fabril de los activos tangibles será de 26 548 soles.

Por lo anteriormente expuesto, los costos indirectos de fabricación (CIF) totales serán de 2 303 003,57 el primer año. A continuación, en la siguiente tabla se muestra la evolución de costos de producción considerando los costos de materia prima, costos de mano de obra directa y costos indirectos de fabricación para los próximos cinco años de ejecución del proyecto:

Tabla 7.16*Costos de producción*

Concepto	1	2	3	4	5
Costo de materia prima	98 842	101 650	104 458	107 266	110 074
Costo de mano de obra directa	321 768	333 673	346 019	358 822	372 098
Costos indirectos de facturación	2 303 004	2 367 277	2 431 619	2 496 034	2 560 522
Costos de producción	2 723 613	2 802 600	2 882 096	2 962 121	3 042 694

7.3 Presupuestos Operativos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

El presupuesto de ingreso por ventas se calcula en base al valor de venta unitario calculado en 5.08 soles (sin IGV) según la información recabada en la encuesta de estudio de mercado. Adicionalmente, se debe considerar el 2% de inflación anual promedio según Statista.

Tabla 7.17*Presupuesto de ingreso por ventas*

Concepto	1	2	3	4	5
Venta Unidades	1 293 855	1 353 131	1 414 049	1 476 647	1 540 965
Valor venta	5,08	5,19	5,29	5,40	5,50
Venta en soles	6 578 923	7 017 936	7 480 560	7 967 949	8 481 306

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Para calcular el presupuesto operativo de costos, primero se ha tomado el costo total de producción calculado anteriormente en base a los costos de materia prima, costos de mano de obra directa y costos indirectos de fabricación. Luego, se debe calcular la venta en rollos, por lo que se utilizará la producción total menos el inventario final de cada periodo para obtener la venta estimada. Con ello se podrá obtener el costo de venta unitario.

Tabla 7.18*Presupuesto operativo de costos*

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Costo total de producción (S/)	2 723 613	2 802 600	2 882 096	2 962 121	3 042 694
Producción	1 372 800	1 411 800	1 450 800	1 489 800	1 528 800
Inventario Inicial	0	78 945	137 614	174 364	187 517
Inventario Final	78 945	137 614	174 364	187 517	175 352
Venta (Rollo)	1 293 855	1 353 131	1 414 049	1 476 647	1 540 965
Costo de venta unitario	2,11	2,07	2,04	2,01	1,97
Costo de venta anual	2 889 796	2 924 114	2 957 001	2 988 505	3 018 674

Tal como se presenta en la Tabla 7.17, con el costo de venta unitario calculado, se procederá a multiplicar por la cantidad de rollos a producir en cada periodo y con ello se obtendrá el costo de venta total anual. Siendo este, para el primer año, de 2 889 796 soles.

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Para calcular el presupuesto operativo de gastos se debe contemplar dos conceptos, los gastos de ventas, comprendidos por gastos de promoción, salarios, comisiones y flete.

Así como, gastos administrativos compuestos por salarios y depreciación de los equipos, muebles y edificio.

Para los gastos de marketing, se está optando por contratar anuncios en la red social Facebook por 192 días al año con un valor diario de 30 soles.

Tabla 7.19

Gastos de marketing

Gastos de Marketing	Año				
	1	2	3	4	5
Días contratados al año	192	192	192	192	192
Costo unitario promoción	30	30	30	30	30
Subtotal	5760	5760	5760	5760	5760

En cuanto a los gastos de ventas, se está considerando el pago de salario al vendedor, así como el porcentaje de comisión por cumplir con los objetivos de ventas. Por otro lado, se considera un 20% destinado a margen de los canales de venta.

Tabla 7.20

Gastos de ventas

Gastos de Ventas	1	2	3	4	5
Vendedor	20 928	21 702	22 505	23 338	24 202
Comisiones	1 046	1 085	1 125	1 167	1 210
Margen de canal	1 973 677	2 105 381	2 244 168	2 390 385	2 544 392
Subtotal	1 995 651	2 128 168	2 267 799	2 414 890	2 569 803

Por otro lado, en el caso de los gastos en flete por distribución de producto terminado a los puntos de venta, se considera la tarifa del proveedor de transporte por 0,4 soles por cada kilogramo de carga.

Tabla 7.21

Gastos de transporte

Concepto	1	2	3	4	5
Despachos (kg)	2 328 939	2 435 636	2 545 289	2 657 965	2 773 737
Flete unitario (PEN/kg)	0,40	0,41	0,43	0,45	0,46
Costo total de distribución	931 576	1 010 302	1 094 850	1 185 620	1 283 040

En cuanto a los gastos administrativos, se contempla el pago de salario al gerente general y al asistente, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 7.22*Gastos administrativos*

Gastos Administrativos	1	2	3	4	5
Gerente General	45 780	47 474	49 230	51 052	52 941
Asistente	13 407	13 903	14 417	14 951	15 504
Teléfono e internet	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000
Utilitarios	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Subtotal	63 187	65 377	67 648	70 003	72 445

Además, para el caso de la depreciación, se considera la maquinaria y edificio en la depreciación fabril, así como muebles y equipos administrativos para la depreciación no fabril, para obtener el subtotal en base al cálculo de depreciación lineal.

Tabla 7.23*Gastos de depreciación*

Depreciación	Tasa	1	2	3	4	5	Dep. Acum	Valor en libros
Extrusora	20%	7 200	7 200	7 200	7 200	7 200	36 000	24 000
Enrolladora	20%	14 400	14 400	14 400	14 400	14 400	72 000	18 000
Obras civiles	15%	3 430	3 430	3 430	3 430	3 430	17 149	440 150
Equipos	20%	268	268	268	268	268	1 340	350
Computadoras	25%	1 006	1 006	1 006	1 006	1 006	5 030	594
Muebles	10%	244	244	244	244	244	1 220	6 663
Subtotal		26 548	132 739	489 757				

Para el caso de los gastos de amortización de activos intangibles, se presenta el siguiente detalle anual.

Tabla 7.24*Gastos de amortización*

Amortización	Tasa	1	2	3	4	5	Amort. Acum.	Valor en libros
Licencia de funcionamiento	10%	11	11	11	11	11	55	85
Registro de la marca	10%	43	43	43	43	43	217	317
Licencia de softwares	10%	90	90	90	90	90	450	750
Estudios previos	10%	130	130	130	130	130	650	850
Constitución de empresa	10%	153	153	153	153	153	764	1 124
Subtotal		427	427	427	427	427	2 136	3 126

Por lo anteriormente mencionado, se estima un total de gastos operativos para el primer año de 2 997 851 soles.

7.4 Presupuestos Financieros

7.4.1 Presupuesto de servicio de deuda

Debido a que los accionistas no cuentan con el total de la inversión, es necesario conseguir los recursos económicos a través de otros medios. Así mismo, es saludable que un determinado porcentaje de la inversión sea conseguido por medio de una deuda.

Para el presente proyecto en primer lugar, se definió que la deuda represente un 40% de la inversión. Luego de ello, se procedió a seleccionar la TEA de la deuda tras evaluar las diferentes opciones que presentaba el mercado bancario.

Tabla 7.25

Tasas activas por entidad financiera

Banco	TEA
BBVA	10,72%
Scotiabank	9,56%
Interbank	16,84%
TEA Elegida	10,72%

Se puede observar que la TEA más baja es la que nos ofrece la entidad financiera Scotiabank, sin embargo, al ser un proyecto innovador se opta por considerar la tasa media con un 10,72% del banco BBVA.

Del mismo modo, se estableció el cronograma de pagos de la deuda, teniendo en cuenta que será en un periodo de 5 años y en cuotas constantes:

Tabla 7.26

Cronograma de pagos de deuda

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Deuda Inicial	558 616	468 418	368 551	257 977	135 551
Amortización	90 198	99 867	110 573	122 427	135 551
Interés	59 884	50 214	39 509	27 655	14 531
Cuota	150 082	150 082	150 082	150 082	150 082
Saldo Final	468 418	368 551	257 977	135 551	0

Se puede observar que con el pasar de los años la amortización de la deuda aumenta y, por el contrario, los intereses disminuyen; esto debido a que el tipo de cuota es constante. Finalmente, en el año 5 se termina de pagar la deuda.

7.4.2 Presupuesto de estado de resultado

Luego de haber culminado de calcular todo lo anteriormente desarrollado, se procede a conformar el Estado de Resultado del proyecto para un periodo de 5 años.

Tabla 7.27

Estado de resultados

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Análisis Vertical (Año 5)
Ventas	6 578 923	7 017 936	7 480 560	7 967 949	8 481 306	100%
Costo de Ventas	2 889 796	2 924 114	2 957 001	2 988 505	3 018 674	36%
Utilidad Bruta	3 689 128	4 093 822	4 523 560	4 979 444	5 462 632	64%
Gastos adm y ventas	2 997 851	3 211 284	3 437 734	3 677 950	3 932 726	46%
Utilidad Operativa	691 277	882 537	1 085 826	1 301 494	1 529 906	18%
Gastos Financieros	59 884	50 214	39 509	27 655	14 531	0%
Utilidad antes de participación e impuestos	631 393	832 323	1 046 317	1 273 839	1 515 375	18%
Participación Laboral	63 139	83 232	104 632	127 384	151 538	2%
Impuesto a la Renta	186 261	245 535	308 664	375 783	447 036	5%
Utilidad antes de Reserva Legal	381 993	503 555	633 022	770 673	916 802	11%
Reserva Legal	38 199	50 356	63 302	15 728		0%
Utilidad Disponible	343 793	453 200	569 720	754 945	916 802	11%

Así mismo, realizamos un análisis vertical el cual nos permitirá observar que tan rentable es nuestro proyecto, y ver aquellos puntos donde tenemos dificultades y debemos prestar mayor atención para una futura mejora.

Se observó que, la empresa tiene un margen neto del promedio de 11% y un margen bruto de 64%, estos indicadores señalan que el proyecto es rentable y viable. No obstante, hay puntos en los cuales se debe mejorar debido a que representan un buen margen del total de las ventas: Costo de ventas, tiene un promedio del 36%, el cual es alto. Se deberá revisar algunas estrategias para tratar de disminuir los costos que la conforman. Gastos operativos, representan un promedio del 46%, esto debido a que los

gastos de ventas son altos, ya que el producto es nuevo y necesita ser posicionado en el mercado y ello implica gastos de margen de los canales de venta, así como gastos de distribución.

7.4.3 Presupuesto de Flujo de Caja

Una vez desarrollado el presupuesto de Estado de Resultados, se procedió a realizar el presupuesto de Flujo de Caja para el primer año de operaciones a nivel de detalle mensual.



Tabla 7.28*Presupuesto de flujo de caja*

Flujo de caja (S/) - Año 1	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Saldo Anterior	304 922	6 194	94 800	109 839	153 266	262 012	328 987	352 061	417 757	493 406	512 303	574 142
INGRESOS												
Flujo de inversión												
Aporte al capital social	837 924											
Subtotal Ingresos - Inversión	837 924											
Flujo de Financiamiento												
Ingresos Financieros	558 616											
Subtotal Ingresos-Financ.	558 616											
Flujo Operativo												
Ingreso por venta al contado												
Ingreso x cobranza a 120 días		592 103	480 261	526 314	624 998	559 208	493 419	559 208	572 366	486 840	552 630	546 051
Subtotal Ingresos-Operativo		592 103	480 261	526 314	624 998	559 208	493 419	559 208	572 366	486 840	552 630	546 051
EGRESOS												
Flujo de inversión												
Activo tangible	1 086 356											
Activo Fijo intangible	5 262											
Subtotal Egresos-Inversión	1 091 618											
Flujo de Financiamiento												
Pago de cuota préstamo	12 507	12 507	12 507	12 507	12 507	12 507	12 507	12 507	12 507	12 507	12 507	12 507
Subtotal Egresos-Financ.	12 507	12 507	12 507	12 507	12 507	12 507	12 507	12 507	12 507	12 507	12 507	12 507
Flujo Operativo												
Pago de MP a 30 días		8 896	7 215	7 907	9 390	8 402	7 413	8 402	8 599	7 314	8 303	8 204
Pago de materiales a 30 días		197 683	160 343	175 718	208 666	186 701	164 736	186 701	191 094	162 540	184 504	182 308
Pago por costo MO	26 814	26 814	26 814	26 814	26 814	26 814	26 814	26 814	26 814	26 814	26 814	26 814
Pago por CIF	9 587	7 776	8 522	10 120	9 055	7 989	9 055	9 268	7 883	8 948	8 841	9 481
Pago por gastos vta. y adm	249 821	249 821	249 821	249 821	249 821	249 821	249 821	249 821	249 821	249 821	249 821	249 821
Subtotal Egresos-Operativo	286 222	490 990	452 715	470 380	503 745	479 727	457 839	481 005	484 211	455 437	478 283	476 627
RESULTADOS NETO												
Flujo de Inversión	- 253 694											
Flujo de Financiamiento	558 616	- 12 507	- 12 507	- 12 507	- 12 507	- 12 507	- 12 507	- 12 507	- 12 507	- 12 507	- 12 507	- 12 507
Flujo Operativo	- 286 222	101 113	27 546	55 933	121 253	79 482	35 581	78 204	88 156	31 404	74 346	69 423
Disponible en Soles	304 922	6 194	94 800	109 839	153 266	262 012	328 987	352 061	417 757	493 406	512 303	631 059

7.4.4 Presupuesto de Estado de Situación Financiera

A fin de conocer la liquidez del proyecto se procedió a realizar el estado de situación financiera del año 0 y año 1:

Tabla 7.29

Estado de situación financiera

Descripción	Año		Descripción	Año	
	0	1		0	1
Activo			Pasivo		
Activo Corriente			Pasivo Corriente		
Efectivo	304 922	631 059	Cuentas por pagar		204 284
Cuentas por cobrar		585 524	Impuesto a la Renta		186 261
Inventario de PT		166 182	Otras cuentas por Pagar		390 213
			Total pasivo corriente		780 758
			Total Pasivo No Corriente	558 616	408 534
Total Activo Corriente	304 922	1 382 766	Total Pasivo	558 616	1 189 292
Activo No corriente			Patrimonio		
Inmueble, maquinaria y equipo	1 086 356	1 086 356	Capital social	837 924	837 924
Depreciación y amortización acumulada		- 26 975	Resultados Acumulados		381 993
Intangibles	5 262	5 262	Reserva Legar		38 199
Total Activo No corriente	1 091 618	1 064 643	Total Patrimonio	837 924	1 258 116
Total Activo	1 396 541	2 447 409	Total Pasivo y Patrimonio	1 396 541	2 447 409

7.4.5 Flujo de Fondos Netos

A continuación, se determinó el flujo neto económico, para conocer la viabilidad del proyecto teniendo en consideración los siguientes puntos: En primer lugar, en el último año del proyecto se vende los activos fijo-intangibles al 80% de su valor en libro. En segundo lugar, que el valor del terreno nunca se deprecia.

Tabla 7.30*Flujo de fondos económico*

Descripción / Año	0	1	2	3	4	5
Inversión	-1 396 541					
Utilidad antes de reserva legal		381 993	503 555	633 022	770 673	916 802
(+) Amortización intangibles		427	427	427	427	427
(+) Depreciación fabril		25 298	25 298	25 298	25 298	25 298
(+) Depreciación no fabril		1 250	1 250	1 250	1 250	1 250
(+) Participaciones		63 139	83 232	104 632	127 384	151 538
(+) Gastos financieros x(1-t)		42 218	35 401	27 854	19 497	10 244
(+) Valor en libros						492 883
(+) Capital de trabajo						304 922
Flujo Neto Económico	-1 396 541	514 325	649 164	792 482	944 528	1 903 365

Teniendo en cuenta el flujo neto económico, se realizó el flujo neto financiero. En esta evaluación se toma en consideración la deuda.

Tabla 7.31*Flujo neto financiero*

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión total	-1 396 541					
Préstamo	558 616					
Utilidad antes de reserva legal		381 993	503 555	633 022	770 673	916 802
(+) Amortización intangibles		427	427	427	427	427
(+) Depreciación fabril		25 298	25 298	25 298	25 298	25 298
(+) Depreciación no fabril		1 250	1 250	1 250	1 250	1 250
(+) Participaciones		63 139	83 232	104 632	127 384	151 538
(-) Amortización del préstamo		- 90 198	- 99 867	- 110 573	- 122 427	- 135 551
(+) Valor en libros						492 883
(+) Capital de trabajo						304 922
Flujo Neto Financiero	- 837 924	381 909	513 895	654 055	802 605	1 757 569

Tras el análisis realizado, se puede observar que tanto el flujo económico como financiero son positivos, si bien es cierto los interés y amortizaciones hacen que el flujo sea menor, no lo hace negativo y todo debido a que se ha logrado obtener un buena TEA.

7.5 Evaluación Económica y Financiera

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

Para poder determinar los indicadores económicos y financieros, se calculó el costo de capital propio (COK) en base a la beta por sectores según Damodaran, la tasa libre de riesgo y la rentabilidad de mercado. Con esto se obtiene el costo de capital ajustado en 18,4%

A partir de este dato, se procede a calcular el TIR, VAN y B/C económicos del proyecto:

Tabla 7.32

Indicadores VAN, TIR y B/C económicos

Indicador	Valor
VAN económico	1 277 034
TIR económico	46.36%
B/C económico	1,91

A partir de los resultados obtenidos, se puede determinar que el proyecto es viable desde un punto de vista económico debido a tres razones: VAN es mayor que 0, el TIR es superior al COK y el B/C es mayor que 1. Se concluye que la inversión se recupera en un periodo de 3 años y 17 días.

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

Se procedió a realizar el análisis financiero, etapa en la cual se toma en cuenta el capital de los accionistas, así como el préstamo obtenido.

A continuación, teniendo en cuenta que el valor del COK anteriormente presentado es 18,4% se presenta los valores del TIR, VAN y B/C financieros del proyecto:

Tabla 7.33

Indicadores VAN, TIR y B/C financieros

Indicador	Valor
VAN Financiero	1 409 042
TIR Financiero	63,52%
B/C Financiero	2,68

A partir de los indicadores obtenidos, se puede determinar que el proyecto es viable financieramente, ya que el TIR es mayor que el COK, además, al igual que en la parte económica se obtuvo un VAN mayor a 0 y un B/C mayor a 1.

Finalmente, se calcula el periodo de recuperó teniendo en cuenta el valor actual de los flujos. Se concluye que la inversión se recupera en un periodo de 2 años, 4 meses y 16 días.

7.5.3 Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto.

Tabla 7.34

Ratios de solvencia

Descripción/Año	0	1
Razón de endeudamiento (%)	40%	49%
Razón deuda/patrimonio	0,67	0,95
Pasivo no corriente-Pasivo Total (%)	100%	34%

Razón de endeudamiento: Es un indicador que mide la proporción que es financiada por otros recursos o medios de la inversión (Somos Finanzas, 2020). Después del análisis, se concluyó que esta ratio nos indica que la deuda es saludable, ya que se encuentra alrededor de 50%.

Razón de deuda/patrimonio: Nos permite medir el apalancamiento de una compañía, es decir la relación entre el pasivo y el capital dado por los accionistas (Global Financial Marketplace, 2018). Tras el análisis, se concluyó que esta ratio nos demuestra que en el año 0 si bien es un apalancamiento saludable, ya en el año 1 hay un aumento de este, ya que es la deuda representa un 0,95 de lo aportado por los accionistas.

Pasivo No Corriente-Pasivo Total (%): Esta ratio señala cuánto de la deuda financiera se puede pagar a largo plazo. Se concluye que este indicador es saludable ya que es menor al 50%.

A continuación, se analiza los siguientes indicadores de rentabilidad del presente proyecto:

Tabla 7.35

Ratios de rentabilidad

Descripción/Año	0	1
Margen Neto	-	5,23%
ROE	-	27,33%

Margen Neto: Este indicador nos muestra el beneficio obtenido a raíz de las ventas realizadas (Economipedia, 2018). Se concluyó que esta ratio es muy buena, ya que nos indica que del total de ventas un 5,23% se obtiene como beneficio neto, es decir, retirando todas las obligaciones.

ROE: Es una medida o indicador que nos señala el valor de la ganancia lograda sobre los recursos empleados (Economipedia, 2016). Es una ratio clave para los accionistas. Se concluyó que en el proyecto este es muy buen, ya que por cada sol invertido por los accionistas tienen una ganancia de 0,27 soles.

Tabla 7.36

Ratios de liquidez

Descripción/Año	0	1
Razón Corriente	-	1,77
Razón Ácida	-	1,56

Razón Corriente: Este indicador nos muestra que las deudas a corto plazo si este cubierto por los activos a corto plazo.

Razón Acida: Este indicador nos muestra que el proyecto cuenta con liquidez, cubre todas sus deudas a corto plazo.

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Para analizar la sensibilidad del proyecto, se tomó en cuenta dos aspectos: El precio y el costo de la materia prima. Esto debido a que el precio en nuestro proyecto es vital, ya que es un producto nuevo en el mercado, con un gran número de productos sustitutos. Así también, el costo de la materia prima también es importante porque es el que causa el diferencial o valor agregado respecto al demás producto, y un cambio en su costo puede terminar afectando su abastecimiento. Es importante mencionar que se está tomando en

cuenta un 15% en la variación, ya que en el caso de los precios de los productos sustitutos estos se encuentran entre este rango y, en el caso de la materia prima los proveedores ofrecen este producto a un precio que varía en un 15% entre ellos.

En primer lugar, se ha tomado en cuenta una variación en el precio del 15%. Se ha obtenido los siguientes resultados.

Tabla 7.37

Sensibilidad de acuerdo al precio de venta

Concepto	Valor
Incremento del Precio de Venta (15%)	
VAN Económico	2 962 523
TIR Económico	81,79%
B/C Económico	3,12
VAN Financiero	3 094 531
TIR Financiero	118,63%
B/C Financiero	4,69
Disminución del Precio de Venta (15%)	
VAN Económico	- 408 456
TIR Económico	9,04%
B/C Económico	0,71
VAN Financiero	- 276 447
TIR Financiero	9,59%
B/C Financiero	0,67

Se concluyó que tras el incremento del precio los indicadores económicos y financieros mejoran, así como el periodo de recupero se acorta. Por otro lado, cuando se reduce el precio en un 15%, los indicadores señalan que el proyecto no tendrá posibilidad de recupero dentro del periodo de cinco años, por lo que es muy sensible al cambio de precio.

Por último, se ha tomado en cuenta una variación en el costo de la materia prima:

Tabla 7.38*Sensibilidad de acuerdo al costo de materia prima*

Concepto	Valor
Reducción del Costo de Materia Prima (15%)	
VAN Económico	1 312 711
TIR Económico	47,16%
B/C Económico	1,94
VAN Financiero	1 444 604
TIR Financiero	64,75%
B/C Financiero	2,73
Incremento del Costo de Materia Prima (15%)	
VAN Económico	1 241 356
TIR Económico	45,6%
B/C Económico	1,89
VAN Financiero	1 373 480
TIR Financiero	62,30%
B/C Financiero	2,64

Se concluyó, que una variación en el costo de la materia prima, a pesar de su bajo costo, causa menor complicación que variaciones en el precio, esto apalancado en el bajo costo de la materia prima, los pellets de ácido poli láctico.

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL

8.1 Evaluación Social

A continuación, se determinará la contribución social del proyecto a través de la evaluación de indicadores sociales.

8.1.1 Valor agregado

El valor agregado medirá el aporte que se le da al producto terminado sin contar con la materia prima. Para determinar el valor agregado actual, en primer lugar, se calcula el CPPC, teniendo en cuenta los siguientes conceptos:

Tabla 8.1

Cálculo del CPPC

Concepto	Valor
TEA=	10,72%
Deuda =	558 616,21
Capital =	837,924.32
IR =	29,50%
COK =	18,40%
CPPC =	14.06%

Teniendo en cuenta que el CPPC se ha calculado en 14,06%, se ha calculado el valor agregado del proyecto en el horizonte de cinco años teniendo en cuenta los ingresos reduciendo los costos de materia prima, tal como se muestra en la Tabla 8.2.

Tabla 8.2

Cálculo del valor agregado

Año	1	2	3	4	5
Ingresos	6 578 923	7 017 936	7 480 560	7 967 949	8 481 306
Costo MP	2 295 322	2 360 530	2 425 738	2 490 946	2 556 154
Valor agregado	4 283 602	4 657 406	5 054 823	5 477 004	5 925 153
Valor ag. actual	3 755 469	4 083 186	4 431 605	4 801 734	5 194 630
Val. Ag. Act. neto	22 266 623				

Por lo tanto, se obtiene un valor agregado actual neto del proyecto de 22 266 623 soles a lo largo de la duración total de cinco años.

8.1.2 Indicadores de empleabilidad

Los indicadores de empleabilidad nos permiten medir dos aspectos, el primero es la contribución que tiene el proyecto en la generación de empleos. Por otro lado, el segundo nos permite identificar la contribución de estos empleos en generar rentabilidad para el proyecto.

Tabla 8.3

Cálculo de Densidad de Capital

Concepto	Valor
Inversión total	1 396 540,53
Nº de trabajadores	28
Densidad de capital	49 876,45

El indicador de densidad de capital es determinado a partir de inversión total inicial entre el número de trabajadores, esta ratio nos indica que hay una inversión de 49 876,45 soles por cada puesto de trabajo creado.

Tabla 8.4

Cálculo de Productividad de Mano de Obra

Concepto	Valor
Valor producción	7 376 949
Nº de trabajadores	28
Productividad MO	263 462

Según como se puede ver en la Tabla 8.4, el indicador de productividad de mano de obra presenta un valor muy bueno dado que, por cada puesto de trabajo generado, este contribuye en producir 263 462 soles de producto terminado.

8.1.3 Indicadores de rendimiento de capital

Se ha procedido a calcular los indicadores de rendimiento de capital, los cuales permiten conocer el rendimiento de cada sol invertido en la parte inicial de la generación de valor agregado en el proyecto, y viceversa.

Tabla 8.5

Cálculo de Intensidad de Capital

Concepto	Valor
Inversión total	1 396 540,53
Valor agregado	22 266 622,77
Intensidad de capital	0,06

Se puede indicar que por cada sol de valor agregado se tuvo que invertir 0,06 soles.

Tabla 8.6

Cálculo de Relación producto capital

Concepto	Valor
Valor agregado	22 266 622,77
Inversión total	1 396 540,53
Relación producto capital	15,94

Se puede indicar que, por cada sol invertido, se obtuvo 15,94 soles de valor agregado. Este indicador muestra que sí se ha logrado obtener un buen valor agregado en el proyecto

Por otro lado, es importante mencionar que el presente proyecto también genera un impacto positivo en el medio ambiente ya que es un producto eco amigable, fabricado a partir de PLA. Otro aspecto para tomar en cuenta es la huella de carbono que evita que genere su uso. Según un estudio para fabricar una tonelada de plástico se emite 3500 kg de CO₂ (Zero Emissions Objective, 2020). Fabricar este tipo de bolsas biodegradables y promoviendo su uso evitaría que esta cantidad de CO₂ se siga generando.

CONCLUSIONES

- Se determinó la factibilidad de fabricar bolsas biodegradables a base de PLA para desechos de mascotas de acuerdo con la viabilidad comercial, técnica, financiera, social y legal del proyecto a lo largo de los cinco años de horizonte temporal.
- Se determinó que existe un amplio mercado potencial que garantiza la viabilidad comercial. Esto debido a que la demanda el primer año es de 74,170,925 unidades y esta crece cada año a razón de 1.6%.
- Se determinó que la ubicación óptima para la ejecución de este proyecto es en el distrito de Lurín, Lima.
- Se determinó que el tamaño de planta deberá ser de tamaño-tecnología por 107 827 200 unidades.
- Se determinó la existencia de tecnología requerida para la elaboración del producto, lo que asegura la viabilidad técnica. Asimismo, el análisis de proveedores de materia prima resultó favorable en la evaluación técnica.
- Se determinó la viabilidad económica y financiera del proyecto, a través de los indicadores de rentabilidad con un ROE de 27,33% para el primer año. En adición, el proyecto cuenta con una razón ácida de 1,56. Es decir, la empresa podrá afrontar sus obligaciones financieras sin inconvenientes.
- Se determinó la viabilidad social y legal del proyecto de acuerdo con los indicadores como la densidad de capital que nos indica que hay una inversión correspondiente por cada puesto de trabajo. En adición, el indicador de relación producto capital permite concluir que, por cada sol invertido en el proyecto, se obtendrá 15,94 soles de valor agregado.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda incentivar la investigación científica acerca del ácido poli láctico, para determinar si este puede ser fabricado en el Perú en presentación de pellets, ya que actualmente los proveedores son extranjeros lo cual a su vez genera mayor costo y riesgo. De ser posible, sería una oportunidad de mejora potencial para incrementar el valor agregado del producto.
- Se recomienda desarrollar alianzas estratégicas con cadenas de supermercados para incrementar la demanda potencial del producto y asegurar la expansión del mercado en conjunto con el aumento de eficiencia comercial de las cadenas.
- Se recomienda evaluar la posibilidad de incorporar la radiación como proceso adicional en la línea productiva antes de iniciar con la extrusión. De esta forma se puede comprobar si es posible acelerar el proceso de degradación, contribuyendo así con el impacto positivo en el medio ambiente.
- Se recomienda evaluar la comercialización de servicio de alquiler de línea de extrusión para cubrir la ratio de utilización y obtener una segunda fuente de ingresos que permita continuar con el crecimiento del proyecto en el largo plazo.

REFERENCIAS

- APEIM. (2019). *Niveles Socioeconómicos 2019*.
<http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/12/NSE-2019-Web-Apeim-2.pdf>
- Avila, R. (2020). *Descripción de cargo del gerente general* • gestiopolis.
<https://www.gestiopolis.com/descripcion-de-cargo-del-gerente-general/#:%7E:text=Sus%20funciones%20son%20planificar%2C%20organizar,durante%20la%20jornada%20de%20trabajo>
- Ballou, R. (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministro*. Pearson Educación.
- Biocom Tecnologías. (2018). *¿Qué es un pellet?*
<http://biocomtecnologia.es/que-es-un-pellet/>
- Burbano, D. (2015). *Definición de un método para la programación de la producción desde el paradigma de los sistemas holónicos de manufactura*. Universidad del Cauca.
<http://www.scielo.org.co/pdf/inco/v17n2/v17n2a04.pdf>
- Camarena, C. (2018). *Elaboración de bolsas plásticas biodegradables a base del almidón de la yuca*. Universidad San Ignacio de Loyola.
http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3728/3/2018_Camarena-Reyes.pdf
- Cedron et al. (2011). *Polímeros. Química General. Material de enseñanza*. Pontificia Universidad Católica del Perú., 1-5.
<http://corinto.pucp.edu.pe/quimicageneral/contenido/como-citarnos.html>
- CIEL. (2019, marzo). *El plástico y la salud: Los costos ocultos de un planeta plástico*.
<https://www.ciel.org/wp-content/uploads/2019/02/Plastic-and-Health-The-Hidden-Costs-of-a-Plastic-Planet-February-2019.pdf>
- Comisión Europea. (2018). *Sobre el impacto en el medio ambiente del uso de plásticos oxodegradables, incluidas las bolsas de plástico oxodegradables*.

<https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2018/ES/COM-2018-35-F1-ES-MAIN-PART-1.PDF>

CPI. (2019). *Perú: Población 2019*. Compañía peruana de estudios de mercado y opinión pública.

http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf

Cubides, F. (2018). *Plan de mantenimiento integral para las extrusoras de plástico en las pequeñas y medianas empresas de Bogotá*. Universidad Francisco José de Caldas.

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/13563/CubidesAlfonsoFredyYamith2018.pdf;jsessionid=21B4F88D944F3215D4B0F433F7628A23?sequence=1>

Debitoor. (2021). *Outsourcing - ¿Qué es el outsourcing? | Glosario contable de*.

<https://debitoor.es/glosario/definicion-outsourcing>

Díaz, B., & Noriega, M. (2017). *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios*. Universidad de Lima.

http://contenidos.ulima.edu.pe/e-booksAlumnos/Manual_para_el_diseno_de_instal-Bertha_Diaz_Garay.epub

Donna, D. (2021). *Informe de investigación de mercado global de bolsas de plástico 2021: impacto económico positivo en las ventas | Novolex, Advance Polybag, Superbag*. Agencia de Noticias Ecompress.

<http://www.ecopressperu.com/global-plastic-bag-mercado-aspectos-2021/>

Efe, A. (2019). *Perú es el tercer país que se percibe como el más corrupto de América Latina, según Transparencia Internacional*. Gestión.

<https://gestion.pe/peru/peru-es-el-tercer-pais-que-se-percibe-como-el-mas-corrupto-de-america-latina-segun-transparencia-internacional-noticia/?ref=gesr>

ESAN Graduate School of Business. (2015). *¿Cuál es la diferencia entre publicidad ATL y BTL? Marketing | Apuntes empresariales | ESAN*.

<https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2015/10/cual-diferencia-entre-publicidad-atl-btl/>

Formaliza Perú. (2021). *¿Qué es una S.A.C. (Sociedad Anónima Cerrada)? – 2021. Formaliza-t Perú.*

<https://www.formaliza-tperu.org/que-es-una-s-a-c-sociedad-anonima-cerrada/>

Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal, & Valls, A. (1993). *El proceso de extrusión en cereales y habas de soja (No 9)*. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal.

http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Extrusi%C3%B3n_y_su_efecto.pdf

Gestión (2020). *Congreso rechazó vacancia de Martín Vizcarra, como se anticipaba.* Gestión.

<https://gestion.pe/peru/politica/vacancia-presidencial-congreso-rechazo-vacancia-de-martin-vizcarra-como-se-anticipaba-nndc-noticia/?ref=gesr>

Gestión. (2020). *Lima: los distritos con distancias más cortas para llegar a una farmacia, mercado o supermercado.* Gestión.

<https://gestion.pe/peru/lima-los-distritos-con-distancias-mas-cortas-para-llegar-a-una-farmacia-mercado-o-supermercado-noticia/?ref=gesr>

Gómez, R. (2019). *Tipos de empresas: ¿Qué es SAC? - ¿Qué es EIRL?* Elevación Digital.

<https://elevaciondigital.pe/blog/tipos-de-empresas-sac-eirl-peru/?v=3827b7f36786>

Greenpeace. (2018). *Colombia, mejor sin plásticos.*

http://greenpeace.co/pdf/reporte_plasticos.pdf

Gregorio Mardigan Plásticos SRL. (2018). *En Argentina se consumen más de 40 kilos de plástico per cápita.*

<https://gmpsrl.com.ar/en-argentina-se-consumen-mas-de-40-kilos-de-plastico-per-capita/>

- IGG. (2006). *Reglamento Nacional de Edificaciones*.
<https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>
- INEI. (2020). *Población Económicamente Activa según ámbito geográfico*.
<http://m.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/economically-active-population/>
- INEI. (2018). *Perú: Características Económicas y Financieras de las Empresas Comerciales*. Instituto Nacional de Estadística e Informática.
https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1590/libro.pdf
- IPSOS. (2018). *Perfil del ama de casa peruana 2018*.
<https://www.ipsos.com/es-pe/perfil-del-ama-de-casa-peruana-2018>
- IPSOS. (2015). *Perú, país perruno*.
<https://www.ipsos.com/es-pe/peru-pais-perruno>
- Lamb et al. (2011). *Marketing (7.a ed.)*. Cengage.
- Lima Cómo Vamos. (2018). *Lima, cómo vamos*.
http://www.limacomovamos.org/wp-content/uploads/2019/11/Informe-2018_web.pdf
- Londoño, C. (2018). *Estudio de viabilidad para la creación de una empresa dedicada a la elaboración y distribución de bolsas biodegradables a base de almidón de maíz en la ciudad de Pereira*. Universidad Católica de Pereira.
<https://repositorio.ucp.edu.co/bitstream/10785/5204/1/DDMIIND58.pdf>
- MINAM. (2020). *Cifras del mundo y el Perú. Menos Plástico Más Vida*.
<http://www.minam.gob.pe/menos-plastico-mas-vida/cifras-del-mundo-y-el-peru/#:%7E:text=Cifras%20del%20Per%C3%BA&text=Al%20a%C3%B1o%20se%20suman%20cerca,dichos%20residuos%20a%20nivel%20nacional.>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2011) *Sistema Nacional de Estándares de Urbanismo*, Propuesta preliminar
- MINSA. (2013). *Mercado Farmacéutico y acceso a medicamentos en el Perú*.
Ministerio de Salud.

https://www1.paho.org/per/images/stories/FtPage/2013/Mercado_farmaceutico-acceso_medicamentos-Peru.pdf

MTC. (2018). Estadísticas: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

<https://portal.mtc.gob.pe/estadisticas/transportes.html>

Mulder, B. P. (2020). *Cinco Niveles de Producto de Philip Kotler, incluidos ejemplos*. Toolshero.

<https://www.toolshero.es/mercadeo/cinco-niveles-de-producto-por-philip-kotler/>

Niño, J., & Orozco, F. (2006). *Plan de mantenimiento preventivo a la empresa New Polimer Ltda*. Universidad Tecnológica de Bolívar.

<https://repositorio.utb.edu.co/bitstream/handle/20.500.12585/1995/0034199.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Narváez et al. (2007). *Efecto del tamaño del gránulo de almidón de maíz en sus propiedades térmicas y de pastificado*. Revista Fitotecnia Mexicana, 30(3), 269-277. <https://www.redalyc.org/pdf/610/61003009.pdf>

Orellana, W. (2020). *Razón de endeudamiento: Definición, Fórmula y Ejemplos*. Somos Finanzas.

<https://www.somosfinanzas.site/razones-financieras/razon-de-endeudamiento>

Osinermin. (2020). *Pliego Tarifario Máximo del Servicio Público de Electricidad*.

<https://www.osinermin.gob.pe/Tarifas/Electricidad/PliegoTarifario.aspx?Id=20000>

Perdomo, J. et al. (2004). *La gestión de la calidad total como un antecedente de la capacidad de innovación empresarial*. Documento de trabajo 09/04.

Departamento de Administración y Economía de la Empresa. Universidad de Salamanca

Pedrosa, S. J. (2021). *Rentabilidad financiera*. Economipedia.

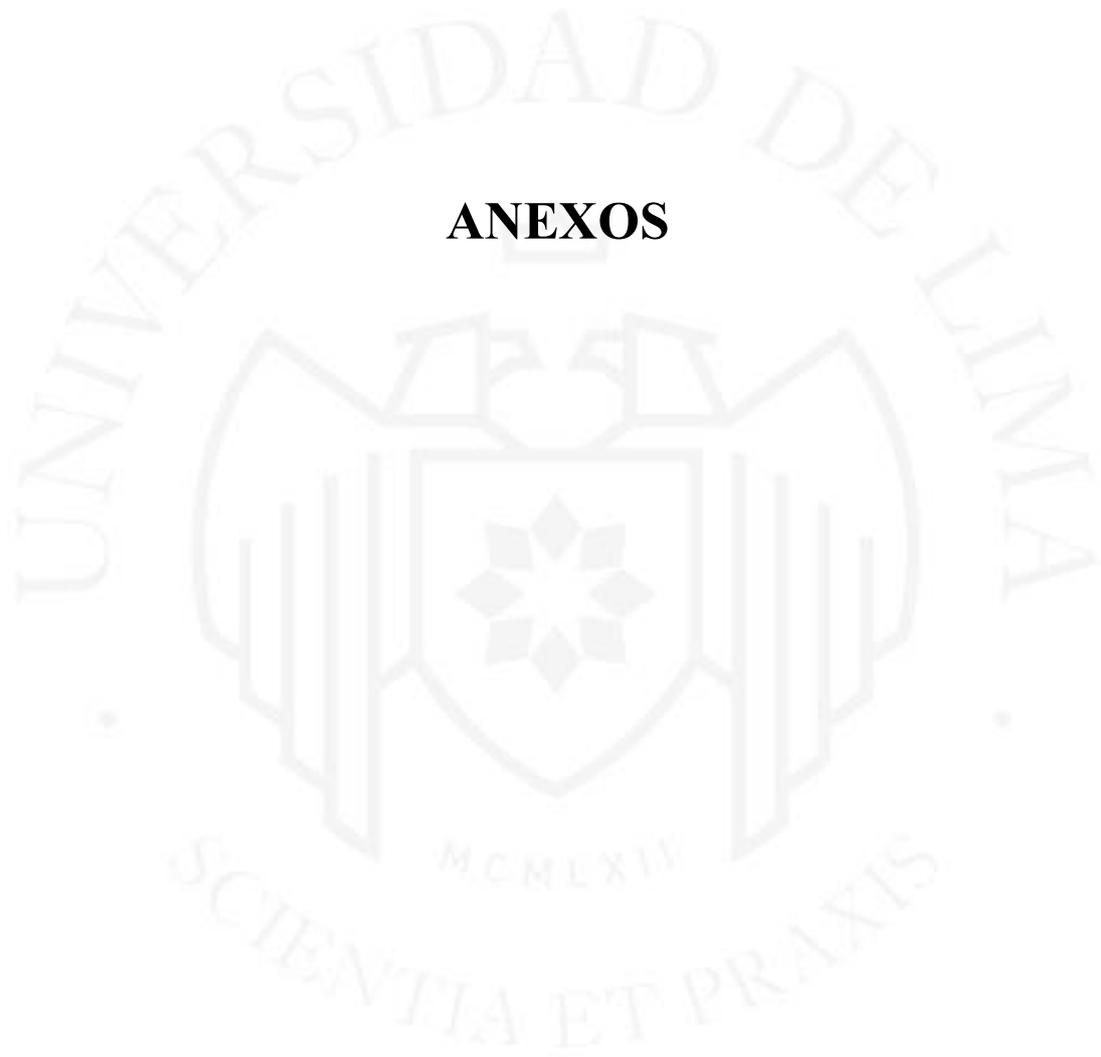
<https://economipedia.com/definiciones/rentabilidad-financiera-roe.html>

Perú. (2021). *Registrar o constituir una empresa*. Gobierno del Perú.

<https://www.gob.pe/269-registrar-o-constituir-una-empresa>

- Porto, J., & Merino, M. (2016). *Definición de biodegradable*. Definición.de.
<https://definicion.de/biodegradable/>
- PUCP. (2018). “*Las bolsas biodegradables no son la solución*”. Clima de cambios.
<https://www.pucp.edu.pe/climadecambios/noticias/las-bolsas-biodegradables-no-son-la-solucion/>
- Ryan, P. (2015). *A Brief History of Marine Litter Research*, in M. Bergmann, L. Gutow, M. Klages (Eds.), *Marine Anthropogenic Litter*, Berlin Springer; *Plastics Europe*.
- Serna C., L. (2020). *Ácido Poli láctico (PLA): Propiedades y Aplicaciones*. *Revista Ingeniería*.
https://revistaingenieria.univalle.edu.co/index.php/ingenieria_y_competitividad/article/view/2301
- Transparency International. (2020). *Índice de la percepción de la corrupción 2019*.
https://www.proetica.org.pe/wp-content/uploads/2020/01/CPI2019_Report_ES-WEB.pdf
- Westreicher, G. (2021). *Margen neto*. Economipedia.
<https://economipedia.com/definiciones/margen-neto.html>
- Z.E.O. (2020). *¿Cuánto CO2 emite el plástico?* (2020, 21 enero). ZeroEmissionsObjective.
<https://plataformazeo.com/es/cuanto-co2-emite-el-plastico/>
- Zonavalue. (2021). *Definición Debt to equity: Relación deuda / patrimonio*. Zonavalue Club.
<https://zonavalue.com/blog/aprende-a-invertir/debt-to-equity-relacion-deuda-patrimonio-definicion>

ANEXOS



Anexo 1: Formulario de encuesta

1. Sexo *

Masculino
 Femenino

2. Rango de edad *

24 - 29 años
 30 - 35 años
 35 - 40 años
 41 a más

3. Zona geográfica de residencia *

Zona 1: Puente Piedra, Comas, Carabaylla
 Zona 2: Independencia, San Martín de Porras, Los Olivos
 Zona 3: San Juan de Lurigancho
 Zona 4: Cercado, Rimac, Breña, La Victoria
 Zona 5: Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino
 Zona 6: Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel
 Zona 7: Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina
 Zona 8: Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores
 Zona 9: Villa el Salvador, Villa María del Triunfo, Lurito, Pachacamac
 Zona 10: Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Lengua, Ventanilla, Mi Perú
 Zona 11: Cieneguilla, Baños

4. ¿Utilizaría bolsas biodegradables a base de PLA en lugar de bolsas de plástico?

Sí
 No

5. ¿Consumen usted bolsas biodegradables?

Sí
 No

6. ¿Qué marca de bolsas biodegradables conoce?

7. ¿Qué característica valora más al comprar bolsas biodegradables?

8. ¿Estaría dispuesto a comprar el producto? *

Sí
 No

9. ¿En qué presentación desearía comprar el producto? *

4 rollos de 15 bolsas (60 unidades)
 4 rollos de 20 bolsas (80 unidades)
 6 rollos de 15 bolsas (90 unidades)
 6 rollos de 20 bolsas (120 unidades)

10. ¿A través de qué medio le gustaría enterarse acerca de nuestro producto?

Redes sociales
 Correo
 Anuncios en veterinarias y tiendas de mascotas
 Revistas y periódicos

11. ¿A través de qué canales le gustaría recibir nuestro producto? *

Supermercados (Metro, Tottus, Wong, etc)
 Bodegas
 Minimarkets
 Veterinarias
 Tienda de mascotas
 Farmacias

12. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el producto por la presentación de 60 bolsas? (S/) *

6.00- 8.00
 9.00-10.00
 11.00-12.00

13. ¿Con qué frecuencia estaría dispuesto a comprar el producto? *

Ninguna
 1 vez al mes
 2 veces al mes
 3 veces al mes
 4 a más veces al mes

14. ¿Cuántos paquetes compraría por cada vez?

1 paquete de rollos
 2 paquetes de rollos
 3 paquetes de rollos

15. En una escala del 1 al 10, donde 1 es "Definitivamente No lo compraría" y 10 es "Definitivamente Si lo compraría", ¿En qué parte de la escala se encuentra su intención de compra?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Definitivamente No lo compraría Definitivamente Si lo compraría

Anexo 2: Infografía



ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE BOLSAS BIODEGRADABLES A BASE DE ÁCIDO POLILÁCTICO PARA DESECHOS DE MASCOTAS

Autores: Rodríguez, E.; Zegarra, M.
 Facultad de Ingeniería y Arquitectura
 Carrera de Ingeniería Industrial
 Universidad de Lima

INTRODUCCIÓN

En la vida diaria de los ciudadanos, el plástico está presente en utensilios, empaques y herramientas. Actualmente, la producción mundial de plástico va en aumento y se estima llegar a los 1800 millones de toneladas en el 2050 (Ryan, 2015). Por ello se propone utilizar una alternativa amigable con el medio ambiente como las bolsas biodegradables a base de ácido poli láctico (PLA) para recoger los desechos de mascotas y reducir el impacto diario que representa la contaminación cuando son desechadas.

ESTUDIO DE MERCADO

Según Kotler (1985), podemos definir nuestro producto en cinco niveles diferentes: principal, genérico, expectativa, aumentado y potencial. En primer lugar, nuestro producto principal o básico será una bolsa biodegradable elaborada a base de ácido poli láctico (PLA) para recoger desechos de mascotas.



LOCALIZACIÓN

Para la micro localización, se evalúa los distritos del departamento de Lima, de los cuales fueron elegidos: Lurin, San Juan de Lurigancho y Ate Vitarte. Estos distritos califican y son potenciales ubicaciones ya que poseen parques industriales para colocar las instalaciones del proyecto.

	Lurin		San Juan de Lurigancho		Ate		
	Puntaje	Ponderación	Puntaje	Ponderación	Puntaje	Ponderación	
Seguridad	14%	3	0.43	1	0.34	2	0.29
Cercanía al puerto	25%	1	0.25	1	0.50	2	0.51
Vías de acceso	14%	2	0.29	1	0.14	3	0.43
Presencia de terreno	45%	3	1.20	2	0.86	1	0.43
			2.29		2.00		1.71

INGENIERÍA

El proceso inicia en la recepción y colocación de la materia prima en el área de almacén. La presentación en la que llega el PLA es en sacos de 25 kg, los cuales son colocados en parihuelas para facilitar su transporte hacia las siguientes áreas. Para empezar con el proceso de producción, los sacos de PLA antes de ser colocados en la máquina de extrusión y soplado, son pesados. De esta manera nos aseguramos que ingrese la cantidad necesaria dentro de la tolva de la máquina.



Luego de ello, se dobla el film y pasa a través de rodillos hacia la zona donde se hará el sellado de la parte inferior de la bolsa. Seguido de ello, se realiza un corte en punto el cual nos permite tener las bolsas consecutivas en rollo.

EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

A partir de los resultados obtenidos, se puede determinar que el proyecto es viable desde un punto de vista económico debido a tres razones: VAN es mayor que 0, el TIR es superior al COK y el B/C es mayor que 1.

VAN económico	68,735
TIR económico	17.66%
B/C	1.94

Descripción	Año					
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Valor Actual	-780,499.90	\$/ 91,751.76	\$/ 89,094.36	\$/ 86,091.94	\$/ 82,830.45	\$/ 493,466.33
Periodo de Recupero	-780,499.90	\$/ 683,748.13	\$/ 999,053.77	\$/ 513,561.83	\$/ 400,731.38	\$/ 68,734.95

BIBLIOGRAFIA

Camarena, C. (2018). Elaboración de bolsas plásticas biodegradables a base del almidón de la yuca. Universidad San Ignacio de Loyola. http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3728/3/2018_Camarena-Reyes.pdf

Londoño, C. (2018). Estudio de viabilidad para la creación de una empresa dedicada a la elaboración y distribución de bolsas biodegradables a base de almidón de maíz en la ciudad de Pereira. Universidad Católica de Pereira. <https://repositoriucp.edu.co/bitstream/107855204/1/DDMIIND58.pdf>

Anexo 3: Entrevista 1

Preguntas:

¿Qué opina acerca de nuestro producto?

R: Me parece un producto novedoso y que se podría usar para más cosas como empacados de diferentes productos.

¿Las bolsas biodegradables para desechos de mascotas se encuentran en el portafolio de la empresa?

R: Para el desecho de mascotas no, pero para otras cosas sí.

¿Nuestro producto va acorde a la estrategia de la empresa?

R: Sí

¿Nuestra estrategia de diferenciación se acomoda a su modelo de negocio?

R: Sí

¿Usted cree que nuestro producto tendría éxito en las ventas en la empresa que pertenece?

R: La demanda de este producto está en alza en los últimos tiempos, sobre todo por su valor agregado. Así que considero que sí tendría mucho éxito.



Anexo 4: Entrevista 2

Preguntas:

¿Qué opina acerca de nuestro producto?

R: Me parece un producto novedoso y que se podría usar para más cosas como empacados de diferentes productos.

¿Las bolsas biodegradables para desechos de mascotas se encuentran en el portafolio de la empresa?

R: Para el desecho de mascotas no, pero para otras cosas sí.

¿Nuestro producto va acorde a la estrategia de la empresa?

R: Sí

¿Nuestra estrategia de diferenciación se acomoda a su modelo de negocio?

R: Sí

¿Usted cree que nuestro producto tendría éxito en las ventas en la empresa que pertenece?

R: La demanda de este producto está en alza en los últimos tiempos, sobre todo por su valor agregado. Así que considero que sí tendría mucho éxito.



zegarraRodriguez

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%

INDICE DE SIMILITUD

5%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

2

Submitted to Universidad de Lima

Trabajo del estudiante

