

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



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA
LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA
PRODUCTORA DE PLATOS
BIODEGRADABLES ELABORADOS A
PARTIR DE RESINA DE POLIESTER
BIODEGRADABLE DE ALMIDÓN DE MAIZ**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Jorge Luis Laguna Medina

Código 20142898

Walter Ricardo Rodriguez Gonzales

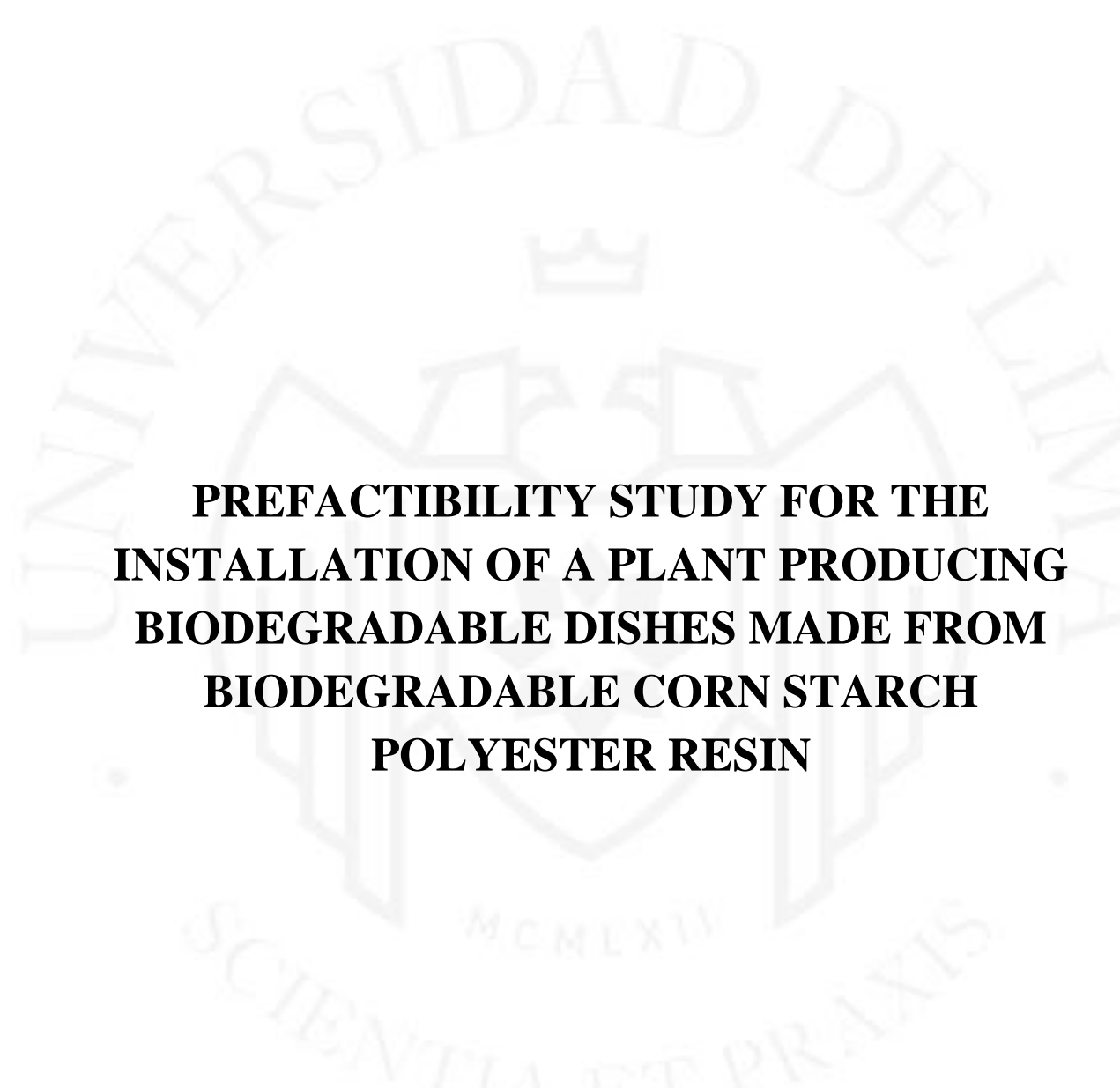
Código 20111072

Asesor

Pedro Arturo Salinas Pedemonte

Lima – Perú

SETIEMBRE DE 2021



**PREFACTIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A PLANT PRODUCING
BIODEGRADABLE DISHES MADE FROM
BIODEGRADABLE CORN STARCH
POLYESTER RESIN**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	XV
ABSTRACT.....	XVII
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática	1
1.2 Objetivos de la investigación.....	1
1.2.1 Objetivo general.....	1
1.3 Alcance de la investigación	2
1.3.1 Unidad de análisis.....	2
1.3.2 Población	2
1.3.3 Espacio.....	2
1.3.4 Tiempo.....	2
1.4 Justificación del tema.....	3
1.4.1 Técnica.....	3
1.4.2 Económica	3
1.4.3 Social	4
1.5 Hipótesis de tema.....	4
1.6 Marco Referencial.....	4
1.7 Marco conceptual.....	6
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	10
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	11

2.1.4 Análisis del sector industrial.....	11
2.1.5 Modelo de negocios (Canvas).....	13
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado.....	14
2.3 Demanda potencial	14
2.4 Demanda del proyecto cuando no existe data histórica.....	15
2.4.1 Cuantificación y proyección de la población.....	15
2.4.3 Diseño y Aplicación de Encuestas (muestreo de mercado).....	17
2.4.4 Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia, cantidad comprada.....	17
2.5 Análisis de la oferta	21
2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	21
2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales.....	23
2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización.....	23
2.6.1 Políticas de comercialización y distribución.....	23
2.6.2 Publicidad y promoción	24
2.6.3 Análisis de precios	24
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	26
3.1 Macro localización.....	26
3.2 Micro localización:	34
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA	40
4.1 Relación tamaño – mercado.....	40
4.2 Relación tamaño – recursos productivos	40
4.3 Relación tamaño – tecnología.....	41
4.4 Relación tamaño – punto de equilibrio	42
4.5 Selección del tamaño de planta.....	43
CAPÍTULO V: INGENIERIA DEL PROYECTO.....	44

5.1 Definición técnica del producto	44
5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	44
5.1.2 Marco regulatorio para el producto	45
5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción	45
5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida.....	45
5.2.2 Proceso de producción	47
5.3 Características de las instalaciones y equipos.....	50
5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos	50
5.3.2 Especificaciones de la maquinaria	50
5.4 Capacidad instalada	51
5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	51
5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada	52
5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	53
5.6 Estudio de Impacto Ambiental	54
5.7 Seguridad y Salud ocupacional.....	55
5.8 Sistema de mantenimiento	55
5.9 Diseño de la cadena de suministros	56
5.10 Programa de producción	57
5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	58
5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales	58
5.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	59
5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos	60
5.11.4 Servicios de terceros	61
5.12 Disposición de planta.....	61
5.12.1 Características físicas del proyecto.....	61

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas	62
5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona	63
5.12.4 Cálculo de áreas para cada zona	70
5.12.5 Disposición general.....	73
5.12.6 Disposición de detalle de la zona productiva.....	74
CAPITULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMISTRACIÓN	77
6.1 Formación de la organización empresarial	77
6.2 Requerimiento de personal, administración y de servicios; y funciones generales de los principales puestos	78
6.3 Esquema de la estructura organizacional.....	80
CAPITULO VII: PRESUPUESTO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	81
7.1 Inversiones	81
7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)	81
7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)	82
7.2 Costos de producción.....	83
7.2.1 Costos de las materias primas	83
7.2.2 Costo de la mano de obra directa.....	84
7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación	86
7.3 Presupuesto Operativos.....	86
7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas	86
7.3.2 Presupuesto operativo de costos	87
7.3.3 Presupuesto operativo de gastos	88
7.4 Presupuestos Financieros	89
7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda.....	89
7.4.4 Flujo de fondos netos	92
7.5 Evaluación Económica y Financiera.....	93

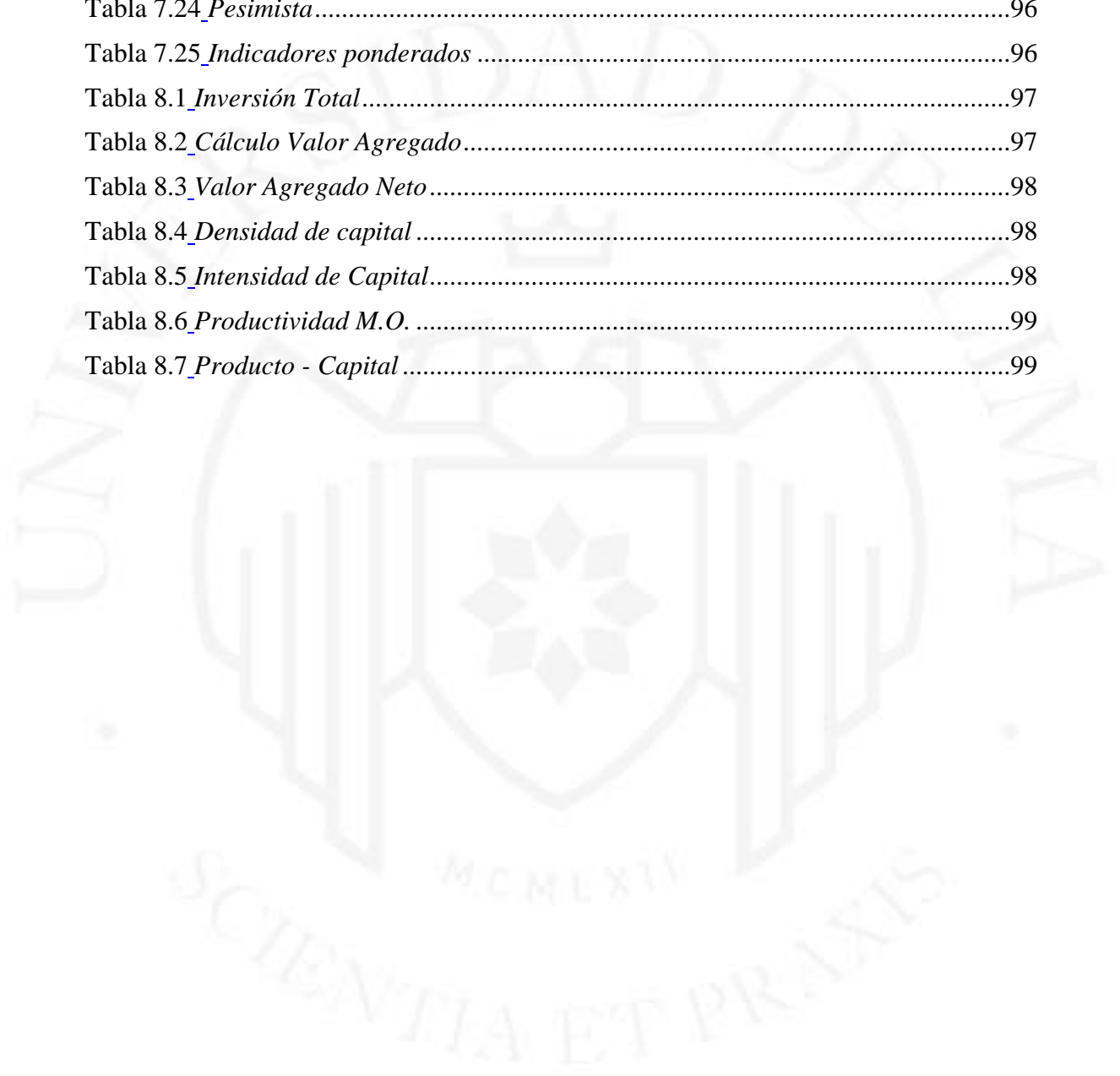
7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	94
7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	94
7.5.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	94
7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto.....	95
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....	97
8.1 Indicadores sociales.....	97
8.2 Interpretación de indicadores sociales.....	97
8.2.1 Valor Agregado.....	97
8.2.2 Densidad de capital.....	98
8.2.3 Intensidad de capital.....	98
8.2.4 Productividad Mano de Obra.....	99
8.2.5 Producto - Capital.....	99
CONCLUSIONES.....	100
RECOMENDACIONES.....	101
REFERENCIAS.....	102
BIBLIOGRAFÍA.....	104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1	<i>Proyección del crecimiento población al 2025</i>	15
Tabla 2.2	<i>Proyección del crecimiento de hogares al 2025</i>	16
Tabla 2.3	<i>Cálculo de demanda</i>	21
Tabla 2.4	<i>Demanda del proyecto</i>	21
Tabla 2.5	<i>Precios de Platos descartables en Wong (sin IGV)</i>	24
Tabla 2.6	<i>Precios actuales platos eco-friendly (sin IGV)</i>	25
Tabla 2.7	<i>Estrategia de precios (S/. sin IGV) y variación %</i>	25
Tabla 3.1	<i>PEA en miles de personas</i>	26
Tabla 3.2	<i>Vías de acceso en Kms</i>	27
Tabla 3.3	<i>Matriz de enfrentamiento – Macro</i>	33
Tabla 3.4	<i>Ranking de Factores – Macro</i>	34
Tabla 3.5	<i>Costo por metro cuadrado (En Dólares americanos)</i>	35
Tabla 3.6	<i>Área proyectada del terreno por distrito</i>	36
Tabla 3.7	<i>Densidad poblacional</i>	38
Tabla 3.8	<i>Matriz de enfrentamiento</i>	39
Tabla 3.9	<i>Matriz de enfrentamiento</i>	39
Tabla 4.1	<i>Proveedores de resina</i>	41
Tabla 4.2	<i>Tamaño - Tecnología</i>	42
Tabla 4.3	<i>Punto de Equilibrio</i>	42
Tabla 4.4	<i>Selección del tamaño de planta</i>	43
Tabla 5.1	<i>Especificaciones técnicas de platos biodegradables</i>	44
Tabla 5.2	<i>Descripción de las tecnologías existentes</i>	45
Tabla 5.3	<i>Selección de tecnología</i>	46
Tabla 5.4	<i>Especificaciones de la Máquina</i>	51
Tabla 5.5	<i>Numero de Maquinas</i>	51
Tabla 5.6	<i>Capacidad de producción por maquina</i>	52
Tabla 5.7	<i>Cálculo de COPT</i>	52
Tabla 5.8	<i>Peligros, riesgos y prevención</i>	55
Tabla 5.9	<i>Cronograma de mantenimiento</i>	56

Tabla 5.10	<i>Programa de producción</i>	58
Tabla 5.11	<i>Requerimiento de materiales</i>	59
Tabla 5.12	<i>Requerimiento de energía eléctrica</i>	60
Tabla 5.13	<i>Requerimiento de agua potable</i>	60
Tabla 5.14	<i>Requerimiento de operarios por Turno</i>	61
Tabla 5.15	<i>Descripción de oficinas del personal administrativo</i>	63
Tabla 5.16	<i>Especificaciones de los servicios higiénicos</i>	64
Tabla 5.17	<i>Comparación SS parihuelas vs Área de balanza</i>	68
Tabla 5.18	<i>Comparación de SS carro de bandejas vs Área de laminado</i>	68
Tabla 5.19	<i>Análisis de elementos estáticos</i>	69
Tabla 5.20	<i>Análisis de elementos móviles</i>	69
Tabla 5.21	<i>Calculo K</i>	69
Tabla 5.22	<i>Detalle de áreas de la planta</i>	69
Tabla 5.23	<i>Simbología de seguridad por colores</i>	70
Tabla 5.24	<i>Código de proximidades</i>	70
Tabla 5.25	<i>Lista de motivos</i>	74
Tabla 7.1	<i>Estructura de costos fijos tangibles</i>	81
Tabla 7.2	<i>Estructura de costos fijos intangibles</i>	82
Tabla 7.3	<i>Ciclo de Caja</i>	82
Tabla 7.4	<i>Estimación del capital de Trabajo</i>	83
Tabla 7.5	<i>Inversión total</i>	83
Tabla 7.6	<i>Costo de insumos</i>	84
Tabla 7.7	<i>Mano de obra directa</i>	84
Tabla 7.8	<i>Mano de obra indirecta</i>	85
Tabla 7.9	<i>Costo mensual por servicio de agua potable y alcantarillado</i>	86
Tabla 7.10	<i>Costo de energía eléctrica</i>	86
Tabla 7.11	<i>Presupuesto de ventas</i>	87
Tabla 7.12	<i>Costo de producción</i>	87
Tabla 7.13	<i>Presupuesto de gastos administrativos</i>	70
Tabla 7.14	<i>Presupuesto de gastos de ventas</i>	89
Tabla 7.15	<i>Servicio de la deuda</i>	89
Tabla 7.16	<i>Estado de Resultados</i>	90
Tabla 7.17	<i>Balance financiero</i>	91
Tabla 7.18	<i>Flujo de fondos económicos</i>	92

Tabla 7.19 <i>Flujo de fondos financiero</i>	93
Tabla 7.20 <i>Indicadores Económicos</i>	94
Tabla 7.21 <i>Indicadores Financieros</i>	94
Tabla 7.22 <i>Escenario Conservador</i>	96
Tabla 7.23 <i>Escenario Regular</i>	96
Tabla 7.24 <i>Pesimista</i>	96
Tabla 7.25 <i>Indicadores ponderados</i>	96
Tabla 8.1 <i>Inversión Total</i>	97
Tabla 8.2 <i>Cálculo Valor Agregado</i>	97
Tabla 8.3 <i>Valor Agregado Neto</i>	98
Tabla 8.4 <i>Densidad de capital</i>	98
Tabla 8.5 <i>Intensidad de Capital</i>	98
Tabla 8.6 <i>Productividad M.O.</i>	99
Tabla 8.7 <i>Producto - Capital</i>	99



ÍNDICE DE FIGURAS

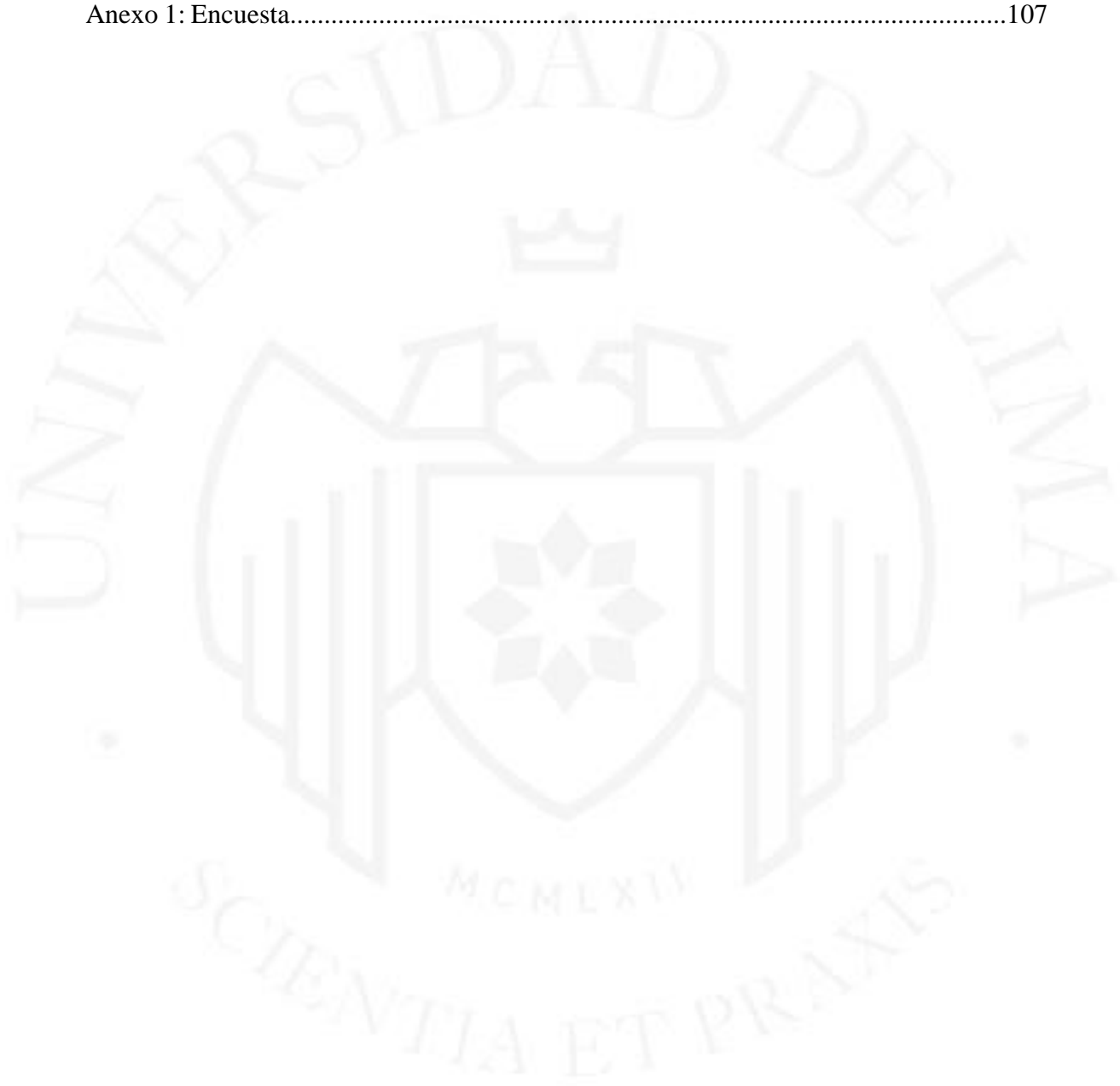
Figura 2.1 <i>Menaje descartable con división</i>	10
Figura 2.2 <i>Código QR</i>	10
Figura 2.3 <i>Hogares y población por sexo y segmentos de edad</i>	15
Figura 2.4 <i>Fórmula para hallar el número de encuesta</i>	17
Figura 2.5 <i>Intención de compra</i>	18
Figura 2.6 <i>Intensidad de compra</i>	18
Figura 2.7 <i>Presentación de plato biodegradable</i>	19
Figura 2.8 <i>Cantidad de unidades por pack</i>	19
Figura 2.9 <i>Frecuencia de Compra</i>	20
Figura 2.10 <i>Logo Darnel Perú S.A.C.</i>	21
Figura 2.11 <i>Logo Ecologics</i>	22
Figura 2.12 <i>Logo U-Thil</i>	22
Figura 3.1 <i>Media Tensión en Arequipa</i>	28
Figura 3.2 <i>Media Tensión en La Libertad</i>	28
Figura 3.3 <i>Media tensión Lima Norte</i>	30
Figura 3.4 <i>Media tensión Lima Sur</i>	31
Figura 3.5 <i>Calidad del suelo</i>	37
Figura 5.1 <i>Balanza digital</i>	47
Figura 5.2 <i>Extrusora Industrial</i>	47
Figura 5.3 <i>Calandra Industrial</i>	48
Figura 5.4 <i>Termoformado de vacío</i>	48
Figura 5.4 <i>Diagrama de operaciones</i>	49
Figura 5.5 <i>Balace de Materia</i>	50
Figura 5.6 <i>Cadena de suministros</i>	57
Figura 5.7 <i>Diagrama de Gozinto</i>	59
Figura 5.8 <i>Pallet</i>	65
Figura 5.9 <i>Simbología de prevención de riesgos</i>	71
Figura 5.10 <i>Simbología de EPP</i>	72
Figura 5.11 <i>Identificación de actividades</i>	73

Figura 5.12 <i>Tabla relacional</i>	74
Figura 5.13 <i>Diagrama relacional Plano de Planta</i>	75
Figura 5.14 <i>Plano de Planta</i>	76
Figura 6.1 <i>Organigrama</i>	80



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta.....	107
------------------------	-----



Resumen

El presente estudio tiene como objetivo determinar la viabilidad de instalar una planta de producción de placas desechables y biodegradables que serán creadas a partir de ácido poliláctico (PLA).

El desarrollo del estudio se detallará en los siguientes capítulos:

CAPITULO 1 – ASPECTOS GENERALES:

El producto por desarrollar se define como platos biodegradables elaborados a partir de resina poliéster biodegradable de almidón de maíz, que es compostable y biodegradable en un período no mayor a 100 días.

CAPITULO 1 – ESTUDIO DE MERCADO:

Mediante el estudio de mercado, la existencia de una demanda potencial de hogares ubicados en el sector urbano de Lima pertenecientes a los sectores socioeconómicos A y B con una intención de compra del 32%, una intensidad ponderada del 54% y una frecuencia de compra promedio bimestral.

CAPITULO III – LOCALIZACION DE LA PLANTA:

La ubicación, según la metodología de ranking de factores utilizada, indica que la ubicación óptima para la ubicación de la planta será en el distrito de Chorrillos, Lima.

CAPITULO IV – TAMAÑO DE PLANTA:

Se determina que, según el factor limitante, el tamaño de planta o punto de equilibrio para el último año es 1'499,565 paquetes por año (1 paquete representa 10 platos

CAPITULO V – INGENIERIA DEL PROYECTO:

Para el proceso de producción se requerirá una extrusora / plastificadora y termoformadora al vacío como maquinaria principal, con una reducción del 7% y 20%, respectivamente.

Para el programa de producción, se mantendrá un stock de seguridad de 299,113 paquetes por año.

CHAPTER VI – ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN:

Se cumplirá con los 3 niveles de gestión: dirección general, jefes de área y operadores y asistentes.

CHAPTER VII – PRESUPUESTO Y EVALUACIÓN DEL PRYECTO:

Una inversión total de S /. 10'493,680 que serán financiados al 70% con una TEA del 15% en un plazo de 6 años.

CHAPTER VIII – EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO:

El impacto social del proyecto responde principalmente al aspecto económico, debido a la promoción de puestos de trabajo, un aumento de comercial en la zona de Chorrillos y la introducción de un producto ecológico al mercado

Palabras Claves: Compostable, Biodegradable, Ecosistema, Acido Poliláctico, Almidón de Maíz, Bioplástico, Estudio de Pre factibilidad, PLA, Platos descartables.

Abstract

The present study aims to determine the feasibility of installing a production plant of disposable and biodegradable plates that will be created from polylactic acid (PLA).

The develop of the study will be detailed in the following chapters:

CHAPTER I - GENERAL ASPECTS:

The product to be developed is defined as biodegradable dishes made from biodegradable polyester resin of corn starch, which is compostable and biodegradable in a period of no more than 100 days.

CHAPTER II - MARKET STUDY:

Through the market study, the existence of a potential demand of households located in the urban sector of Lima that belong to the socioeconomic sectors A and B with a purchase intention of 32%, a weighted intensity of 54% and a frequency of bimonthly average purchase.

CHAPTER III - LOCATION OF THE SERVICE:

The location, according to the factor ranking methodology used, indicates that the optimal location for the location of the plant will be in the district of Chorrillos, Lima.

CHAPTER IV - SERVICE DIMENSIONING:

It is determined that, according to the limiting factor, the plant size or equilibrium point for the last year is 1'499,565 packs per year (1 pack represents 10 dishes)

CHAPTER V - PROJECT ENGINEERING:

For the production process, an extruder / laminator and vacuum thermoformer will be required as the main machinery, with a reduction of 7% and 20%, respectively.

For the production program, a safety stock of 299,113 packs per year will be maintained.

CHAPTER VI - ADMINISTRATIVE ORGANIZATION:

The 3 levels of management will be complied with: general management, area heads and operators and assistants.

CHAPTER VII - BUDGET AND PROJECT EVALUATION:

A total investment of S / . 10'493,680 which will be financed 70% with an TEA of 15% in a period of 6 years.

CHAPTER VIII - SOCIAL EVALUATION OF THE PROJECT:

The social impact of the project responds mainly to the economic aspect, due to the promotion of jobs, an increase in commercial in the Chorrillos area and the introduction of an ecological product to the market

Keywords: Compostable, Biodegradable, Ecosystem, Polylactic Acid, Corn Starch, Bioplastic, Pre-feasibility Study, PLA, Disposable plates

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

En el Perú, durante décadas hemos dependido únicamente de los plásticos convencionales derivados del petróleo, donde una persona consume aproximadamente 30 kilogramos de plástico anual, el cual, en la mayoría de los casos tiene una vida práctica de pocos minutos y tarda entre 100 a 400 años en descomponerse. Como consecuencia, genera la más grande fuente de contaminación ambiental actualmente, pues este plástico termina siendo desechado en el mar donde los animales lo perciben como alimento. Se estima que para el año 2050 habrá más plástico en el mar que peces, por ello es fundamental encontrar soluciones a este problema (Mendoza, 2018, La República, p. 28)

El presente trabajo de investigación busca brindar una solución a la problemática: producir platos biodegradables a partir de resina de poliéster de almidón de maíz, los cuales según (Ecoshell, 2018) tiene un tiempo de degradación de 90 a 240 días (párr. 1).

Se desarrollará el proceso a partir de resina de poliéster de almidón de maíz, en la cual se colocará a un extrusor, posterior, pasará para una laminadora o calandra y termina en el termoformado al vacío, siendo estos biodegradables en poco tiempo.

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Determinar la viabilidad técnica, económica, social y del mercado del presente proyecto.

1.2.2 Objetivos específicos

- Realizar el estudio del mercado.
- Determinar la localización de la planta óptima de producción mediante el análisis de macro localización y micro localización.
- Investigar los procesos necesarios para la elaboración del producto.
- Analizar la viabilidad económica y financiera del proyecto.

1.3 Alcance de la investigación

1.3.1 Unidad de análisis

Como unidad de análisis se tomará al plato descartable de 9.8 pulgadas de diámetro, por motivo de ser la presentación más comercial en el mercado en la actualidad, lo cual permitirá una mejor obtención de información por parte del consumidor.

1.3.2 Población

Se tomará como población a estudiar a los residentes urbanos de Lima Metropolitana que se ubiquen en el sector urbano del sector socioeconómico A y B, que se encuentren entre los 18 a 55 años; y, que consuman de manera frecuente platos descartables de poliestireno o plástico.

1.3.3 Espacio

Se delimitará el espacio a investigar al área de Lima metropolitana, ya que es donde reside nuestra población a estudiar, además esta provincia alberga alrededor 9'320,000 habitantes según (Instituto Nacional de Estadística e Información, 2018), entre otras palabras el 30% del total de la población viviendo en Perú. (Instituto Nacional de Estadística e Información, 2018).

1.3.4 Tiempo

El presente proyecto tendrá una duración de un año, desde abril del 2019 hasta diciembre del 2020.

1.4 Justificación del tema

En el siguiente capítulo se detallará si el proyecto es factible mediante la justificación de los ámbitos técnicos, económicos y sociales, apoyándonos de la información brindada en la tesis de Porras, 2017, p. 7

1.4.1 Técnica

La idea es tecnológicamente viable, debido a que la materia principal (resina de poliéster de almidón de maíz) puede fundirse y transformarse en platos biodegradables descartables.

De acuerdo con los estudios realizados: “Los productos de PLA se pueden reciclar después de su uso, ya sea volviendo a fundir y procesando el material por segunda vez o hidrolizándolos a ácido láctico, el químico básico.” (Pang, Zhuang, Tang & Chen, 2010 , Abstract)

De igual manera la viabilidad de la compostabilidad de los platos en el presente proyecto se apoya en el estudio presentado a continuación:

Las placas de PLA se enterraron en una madera y se recuperaron a las 8 semanas para incubarlas en condiciones de laboratorio durante 8 semanas más. Los resultados mostraron que los subproductos de la degradación química del PLA pueden ser asimilados por microorganismos, lo que demuestra que el PLA puede considerarse un polímero bioasimilable. (Torres, Roussos & Vert, 1999)

1.4.2 Económica

Se encontró una oportunidad de negocio en la elaboración de un producto totalmente ecológico que pueda satisfacer las necesidades de los hogares limeños de clase económica A y B que vive en zona urbana. Por motivo del creciente movimiento de un mercado eco amigable en el transcurso de los años, todos los objetos que nos rodean tendrán que ser producidas de manera ecológica y con menor tiempo de vida, especialmente, para productos de poco tiempo de uso como las botellas, platos, utensilios, entre cosas de plástico no biodegradable.

Por lo tanto, concluimos que el mercado se encuentra con una tendencia al cambio ecológico y eco amigable.

1.4.3 Social

El principal beneficio que el presente proyecto brindará es una respuesta a la creciente tendencia por la preservación del ecosistema, al tener el producto como características principales aspectos ecológicos, además de ser un sustituto directo del plástico, lo cual disminuiría de manera drástica la contaminación que este genera en el medio ambiente.

Además, se brindará empleo a un sector de la población peruana de distintos oficios, ya sea obrera, técnica y/o profesional. Con ellos ayudaríamos a que la PEA incrementara. Y con el uso de las herramientas correctas un porcentaje de las ventas se destinará a un proyecto que sea realizada por la misma, donde se encargue de colocar más vegetación en zonas en donde escasea.

1.5 Hipótesis de tema

La implementación de una planta productora de platos descartables biodegradables es viable desde el aspecto del mercado técnico, económico y social, por motivo del creciente nicho en el mercado de uso de objetos naturales, respaldado por consumidores con un perfil socialmente responsable.

1.6 Marco Referencial

Para el presente proyecto, se utilizaron los siguientes tesis y artículos:

- Diseño de un proceso industrial para obtener plástico biodegradable a partir de Almidón de Yuca

Tesis Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo (Chero, 2015, p. 25)

Similitud:

- Producción de plástico biodegradable
- Uso de la fécula de un tubérculo para la producción del plástico.

Diferencias:

- Hace mayor énfasis en el proceso de fabricación
- Obtención de plástico biodegradable a partir de almidón de yuca
- Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de bandejas descartables biodegradables.

Tesis Universidad de Lima (Porrás, 2017, p. 24)

Similitudes

- Producto Biodegradable y de un solo uso
- Amigable al medio ambiente

Diferencias

- Producción de menaje descartable
- Tiempo en el que se biodegrada desconocido

- Estudio de pre-factibilidad para la producción y comercialización de bolsas oxobiodegradables

Tesis Pontificia Universidad Católica del Perú (Rímac, 2010, p. 32)

Similitudes:

- A través de esta tesis se propone un producto que pueda mitigar la contaminación generada por los plásticos obtenidos a partir del petróleo

Diferencia

- El producto a elaborar son bolsas plásticas oxo-biodegradables, es decir se descomponen por medio del aire.
- La materia prima del producto es el etanol obtenido a partir de la caña de azúcar y polietileno verde, el cual es adicionado mediante el proceso d2w.

- Desarrollo de un material para empaques de alimentos a partir de harina de yuca y fibra de fique

Tesis Maestría Diana (Navia Porrás, 2011, p. 23)

Similitudes

- Producto Biodegradable

Diferencias

- Producto a base de harina de yuca y fibra de fique, el cual es procesado por la técnica de moldeo por compresión

- Producción y comercialización de envases compuestos por resina de poliéster de almidón de maíz (Sulca et al., 2018, p. 89)

Similitudes

- Producción de almidón

Diferencias

- Manipulación para la venta como materia prima.

- Estudio de mercado y localización para la instalación de una planta productora de bolsas biodegradables a partir de ácido poliláctico)

Similitudes

- Uso de la misma materia prima (PLA)
- Característica principal del producto: Biodegradable

Diferencias

- Diferente producto (Bolsas biodegradables)

1.7 Marco conceptual

Las técnicas de investigación a usar en el presente trabajo son las siguientes:

- **Obtención del PLA:**

Texto Científico (2018) explicó que, ya que el objetivo es producir una botella biodegradable, es fundamental la elaboración de un bioplástico, en este caso se usará PLA (Ácido Poli láctico), el cual: “es un biopolímero termoplástico cuya molécula precursora es el ácido láctico. Debido a su biodegradabilidad, propiedades de barrera y biocompatibilidad, este biopolímero ha encontrado numerosas aplicaciones ya que

presenta un amplio rango inusual de propiedades, desde el estado amorfo hasta el estado cristalino” (párr. 11).

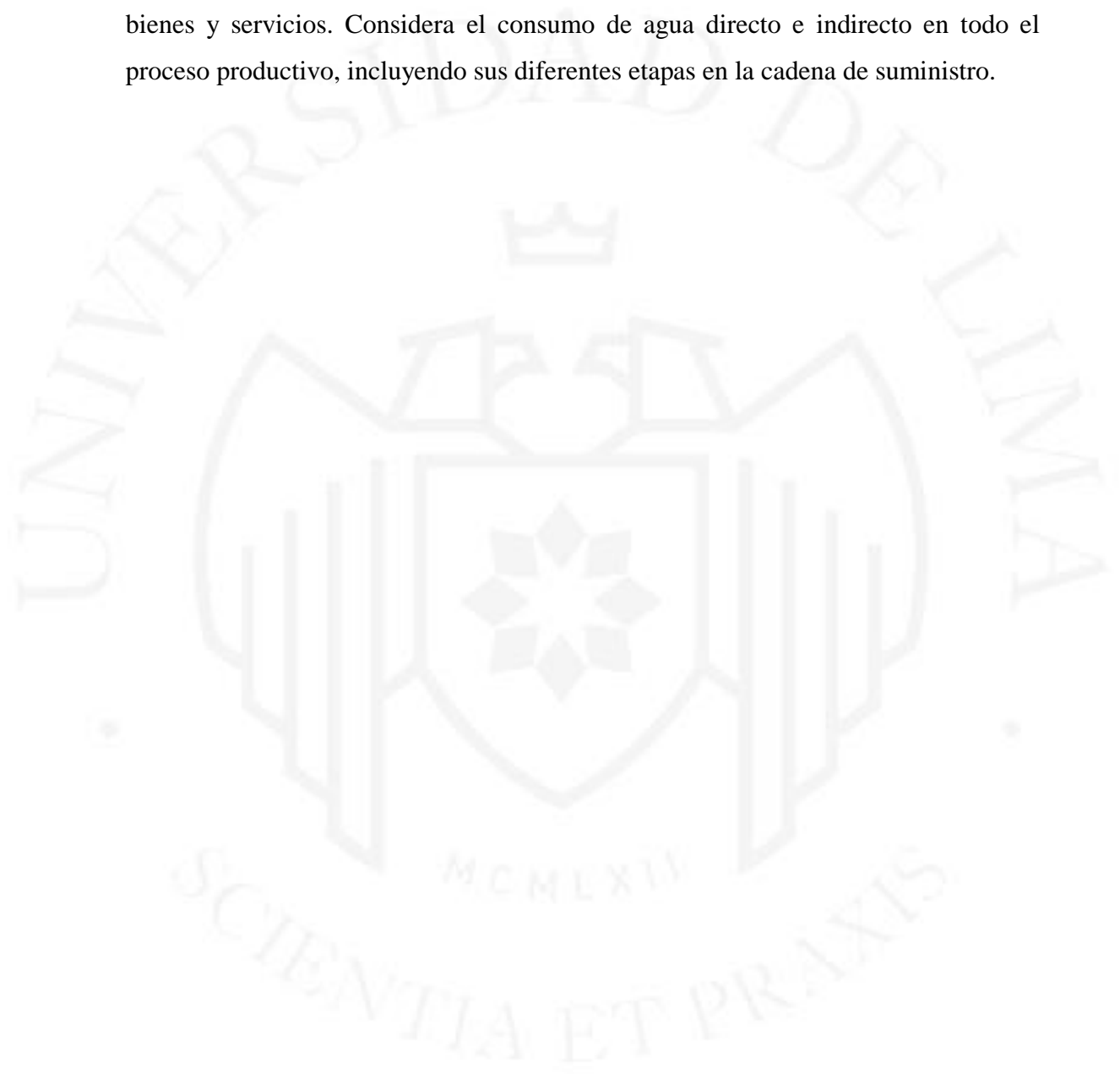
- **Encuestas:** Con el fin de obtener información de primera mano se hará uso de la herramienta de encuestas, con la cual se extraerá información del estudio del mercado
- **Prototipado:** Con el fin de obtener información de primera mano se ha previsto elaborar un prototipo, el cual represente el diseño y las características del producto lo más acertado posible.

Con el apoyo de la Real academia de la lengua española (RAE,2018) podremos entender algunos del término que se hacen referencia en dicho estudio para una mejor comprensión, siendo los siguientes:

- **Compostable:** De acuerdo con Ortiz (2020), que un proceso sea compostable significa que “ese material se degrada biológicamente produciendo dióxido de carbono, agua, compuestos inorgánicos y biomasa a la misma velocidad que el resto de materia orgánica que se está compostando con éste, sin dejar residuos tóxicos visibles o distinguibles” (s.f).
- **Termoplástico:** Dicho de un material: Maleable por el calor
- **Biodegradable:** Dicho de una sustancia: Que puede ser degradada por acción biológica.
- **Plástico:** Dicho de ciertos materiales sintéticos: Que pueden moldearse fácilmente y están compuestos principalmente por polímeros, como la celulosa (RAE,2020, pag.1)
- **Polución:** Contaminación intensa y dañina del agua o del aire, producida por los residuos de procesos industriales o biológicos.
- **Almidón:** Hidrato de carbono que constituye la principal reserva energética de casi todos los vegetales y tiene usos alimenticios e industriales.
- **Eco-Amigable:** Refiere a los productos que contribuyen a la vida verde o a las prácticas que ayudan a conservar los recursos naturales, como, por ejemplo, el agua y las energías.
- **Huella de Carbono:** Conjunto de emisiones de gases de efecto invernadero producidas, directa o indirectamente, por personas, organizaciones, productos,

eventos o regiones geográficas, en términos de CO2 equivalentes, y sirve como una útil herramienta de gestión para conocer las conductas o acciones que están contribuyendo a aumentar nuestras emisiones, cómo podemos mejorarlas y realizar un uso más eficiente de los recursos.

- **Huella hídrica:** Indicador que define el volumen total de agua utilizado para producir bienes y servicios. Considera el consumo de agua directo e indirecto en todo el proceso productivo, incluyendo sus diferentes etapas en la cadena de suministro.



CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

Los platos biodegradables tienen como misión reducir el uso innecesario de plástico en la ciudad, siendo este biodegradable en poco tiempo.

Para la implementación y lanzamiento de este producto se debe definir algunos parámetros que serán importantes para que sea rentable. A continuación, se detalla los siguientes parámetros:

2.1.1 Definición comercial del producto

El plato biodegradable a base de resina de poliéster de almidón de maíz tiene como objetivo ser usado cuando el motivo lo amerite, como, por ejemplo: parrilladas, picnic, *delivery* de restaurantes, eventos corporativos, fiestas, matrimonios, etc.

Este producto tiene el valor agregado, debido a que también es un producto compostable, una vez que su vida útil termine.

Básico: Menaje descartable biodegradable y compostable.

Real: Menaje con las siguientes características:

- Redonda de 9.8 pulgadas de diámetro.
- 4 milímetros de espesor
- 13 gramos de peso
- Diseño ergonómico al consumidor (ver imagen 2.1)
- Color crema
- Biodegradable/Compostable a 100 días

Aumentado: El servicio post-venta que se ofrecerá a los clientes en el punto de venta de supermercados es de depositar los platos que fueron usados, previamente, transformarlos en abono natural.

A su vez, en la base del plato, junto a la marca de agua de la empresa, se encontrará un código QR personalizado, el cual podrá ser escaneado por un dispositivo smartphone, permitiendo visualizar el tiempo para el inicio de biodegradación del producto e información adicional sobre el impacto ambiental ocasionado por el plástico, siendo estos amigables con el medio ambiente.

Figura 2.1

Menaje descartable con división



Extraído de Monouso, 2021 (<https://blog.monouso.es/nuevos-platos-de-cana-de-azucar-biodegradables/>)

Figura 2.2

Código QR



2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

Este producto (a base de PLA de almidón de maíz) tiene facilidad de penetración en el mercado, debido a su bajo costo y alta funcionalidad, similares a sus sustitutos tales como: platos de fibra de caña de azúcar, poliestireno y cerámica.

Finalmente, los bienes complementarios son: Tenedores, cucharas, cuchillos, vasos, etc.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

Con el fin de realizar un correcto estudio de mercado para el presente trabajo, se tomará como área de estudio a las familias urbanas de Lima metropolitana pertenecientes a los sectores económicos A y B, que se encuentren dentro de la población económicamente activa (PEA) y que presenten interés en el cuidado del medioambiente.

2.1.4 Análisis del sector industrial

A continuación, definiremos cada una de las 5 fuerzas que según Porter afectan al presente tema de investigación, de la cual se ha valido de la siguiente información de (Porrás-Loroña, 2017).

- Poder de negociación de los compradores o clientes. (Alto)

Es alto, debido a la amplia gama de productos sustitutos ofrecidos por la industria, lo cual le brinda al *shopper* un bajo costo de oportunidad al tomar la decisión de compra.

Además, al ser nuestro producto nuevo en el mercado, es necesario el trabajo conjunto con los distribuidores, los cuales pueden facilitar el ingreso de a los puntos de venta y la capacidad de aumentar la exposición del producto del mercado.

- Poder de negociación de los proveedores (Alto)

Los proveedores encontrados en el mercado, de la materia prima principal del producto (PLA) tienen amplia capacidad instalada, y experiencia en el mercado, lo cual limitará nuestra capacidad de negociación de precios, por lo cual tendremos que regirnos por los ya impuestos por el mercado

- Amenaza de nuevos competidores entrantes. (Alto)

Las barreras de entrada en el mercado de productos descartables son bajas, ya que las materias primas, ya sean productos biodegradables o no, es bajo por motivo de que el realizar economía de escala asegura una reducción sustancial de los costos,

adicional a esto la demanda a en la industria se incrementa en proporción al aumento de la población.

Además de no existir limitaciones o controles por parte del gobierno o leyes.

- Amenaza de productos sustitutos. (Alto)

El mercado tiene posicionados los productos fabricados a partir de poliestireno, por motivo del bajo precio y que han sido utilizados por largo tiempo por la población, lo cual significa una barrera cultural.

Además, estos productos son de fácil acceso para el consumidor, se pueden encontrar en casi todos los puntos de venta de los canales tradicional y moderno.

Incluso los productores de menaje se encuentran asociados a APIPLAST (Asociación peruana de la industria plástica) conformada por más de 190 empresas del rubro, lo cual les brinda una mayor estabilidad y soporte en el mercado.

- Rivalidad entre los competidores. (Medio)

A pesar de que, en la actualidad, se registran solamente 3 marcas con mayor representatividad en el mercado: Darnel, Ecologics, Uthil, las cuales no se encuentran posicionadas en la mente del consumidor, es decir, el consumidor no presenta preferencia a una de estas 3 marcas por un factor diferente al precio, el cual, vale indicar se encuentran en el mismo rango. Por ello nuestro producto podrá competir con ellos por motivo de la diferenciación de la propuesta de producto aumentado presentado.

2.1.5

Modelo de negocios (Canvas)

<p>Aliados Clave</p> <ul style="list-style-type: none"> -Influencers -Community manager -Proveedor de PLA -Proveedor de bolsas kraft -Proveedor de cajas 	<p>Actividades Clave</p> <ul style="list-style-type: none"> -Atención al cliente -Gestión de redes sociales -Desarrollo del <p>Recursos Clave</p> <ul style="list-style-type: none"> -Rapidez al biodegradarse -Resina Biodegradable 	<p>Propuesta de Valor</p> <ul style="list-style-type: none"> -Disminuye el uso de plástico -Diseño práctico, personalizable, <i>ecoamigable</i> y <i>compostable</i>. 	<p>Relaciones con los Clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> -Redes Sociales -Campañas publicitarias físicas y virtuales <p>Canales de Distribución/</p> <ul style="list-style-type: none"> -Distribuidor con tipo de negocio de representación. 	<p>Segmentos de Clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> -Lima Metropolitana -Segmentos A y B -Hogares urbanos
<p>Estructura de Costos</p> <ul style="list-style-type: none"> -Planilla del personal -Gastos de venta -Compra de materia prima 		<p>Flujo de Ingresos</p> <ul style="list-style-type: none"> -Venta de platos descartables biodegradables (Producto Principal) 		

Fuente: Traducción de "Business Model Generation" 2010 Alexander Osterwalder

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

En el presente trabajo se hará uso de encuestas de mercado con el objetivo de determinar la intensidad, intención y frecuencia del consumo, mediante estos resultados se podrá determinar la demanda del proyecto objetivamente.

De igual manera se tomará como apoyo el porcentaje de la población de Lima metropolitana perteneciente a los sectores A y B, los cuales serán tomados de estudios realizados por la Asociación peruana de empresas de investigación de mercados, *APEIM*.

Por motivo de inexistencia de data histórica de la participación de mercado de las principales empresas competidoras en la industria con productos con características similares o que logran suplir la necesidad requerida, se utilizara como método de obtención de la demanda del proyecto el método para productos que no tengan producto sustituto.

Ya que no se lograron recabar fuentes confiables en las cuales se detallarán la producción, exportación e importación de platos de plástico, el cual era el producto más cercano al propuesto, se determinará la demanda mediante el modelo sin productos sustitutos.

La demanda se determinará de acuerdo con la siguiente formula:

*Demanda del Proyecto = Población objetivo * Intención de compra (%) * Intensidad de Compra (%) * Frecuencia de consumo * cantidad consumida*

2.3 Demanda potencial

La demanda potencial se determinará de la siguiente manera:

*Demanda Potencial = Población objetivo * Frecuencia de consumo * cantidad consumida*

Demanda Potencial = Población Objetivo × Frecuencia de Consumo × Cantidad Consumida

Demanda Potencial = 795,455 Fam. × Quincenal × 1 pack de 10 Platos

Resultando en una demanda potencial de 19'090,920 packs de 10 platos en el último año del proyecto.

2.4 Demanda del proyecto cuando no existe data histórica

2.4.1 Cuantificación y proyección de la población

Apoyándose en el estudio realizado por CPI, tal como se indica en el gráfico 2.1, la cantidad de hogares en Lima metropolitana (en Miles) en el 2019 es de 2,721, del cual el 27,9% (759.1 familias) corresponde al sector A/B

Figura 2.3

Hogares y población por sexo y segmentos de edad

Lima metropolitana 2019: Hogares y población por sexo y segmentos de edad según nivel socioeconómico (En miles de personas)											
NSE	Hogares		Población		Población por segmentos de edad						
	Mls.	%	Mls.	%	00 - 05 años	06 - 12 años	13 - 17 años	18 - 24 años	25 - 39 años	40 - 55 años	56 - + años
A/B	759.1	27.9	2,922.8	27.7	228.9	272.2	212.8	355.9	722.0	604.6	526.4
C	1,123.7	41.3	4,507.1	42.6	408.9	478.8	358.1	585.5	1149.5	880.6	645.7
D	663.9	24.4	2,553.2	24.1	244.3	282.5	207.8	337.1	658.0	488.2	335.3
E	174.1	6.4	597.8	5.6	59.6	68.6	49.8	78.9	153.9	113.1	73.9
TOTAL LIMA METROPOLITANA	2,720.8	100.0	10,580.9	100.0	941.7	1,102.1	828.5	1,357.4	2,683.4	2,086.5	1,581.3

Nota. Adaptado de Market Report, por Compañía peruana de estudios de mercado y opinión pública, 2019 (http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf)

Con el fin de proyectar la población para la duración a 5 años del presente proyecto se hará uso del porcentaje de crecimiento correspondiente a la proyección realizada por INEI (2001), correspondiente al crecimiento de la población peruana a nivel nacional:

Tabla 2.1

Proyección del crecimiento población al 2025

AÑO	2020	2021	2022	2023	2024	2025
POBLACION	32,824,358.00	33,149,016.00	33,470,569.00	33,788,589.00	34,102,668.00	34,412,393.00

Nota. Adaptado de Estimaciones y proyecciones de población, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2001 (inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/population-estimates-and-projections)

Mediante la proyección anual presentada, la población peruana mantiene un crecimiento de 0.94% en promedio de los 5 años del proyecto, por lo cual extrapolaremos esta

información con el fin de determinar la cantidad de familias correspondiente a la demanda del presente estudio.

Tabla 2.2

Proyección del crecimiento de hogares al 2025

AÑO	2020	2021	2022	2023	2024	2025
HOGARES	759,100	766,236	773,438	780,708	788,047	795,455

Nota. Adaptado de Market Report, por Compañía peruana de estudios de mercado y opinión pública, 2019 (http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf)

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

La segmentación de mercado se realizó de la siguiente manera: el mercado se encuentra enfocado a las familias de Lima metropolitana pertenecientes al sector socioeconómico A y B

Con el objetivo de realizar una correcta segmentación de mercado y calcular la demanda necesaria para el proyecto se hará uso de encuestas, por motivo de que estas permitirán alcanzar a una mayor cantidad de personas, objetividad de respuestas, disminución de sesgo de la información brindada por parte de los encuestados.

Las preguntas se delimitarán de acuerdo con los siguientes temas:

- Gastos semanales en alimento.
- Gastos mensuales en transporte y comunicación.
- Gastos mensuales en cuidado, conservación de la salud y servicios médicos.
- Intención de compra.
- Intensidad de compra.
- Frecuencia de compra.

2.4.3 Diseño y Aplicación de Encuestas (muestreo de mercado)

Adjunto como Anexo 1, que se podrá encontrar en la parte final del presente proyecto.

2.4.4 Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia, cantidad comprada

A continuación, se detallará el método mediante el cual se determinará el número de encuestas a realizar, de acuerdo con la fórmula de cálculo del N muestral:

Figura 2.4

Fórmula para hallar el número de encuesta

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

De: ¿Cómo determinar el tamaño de una muestra? de Psyma, 2015
(<https://www.psyma.com/company/news/message/como-determinar-el-tamano-de-una-muestra>)

Utilizando los siguientes factores

Cálculo del N, a partir de la información brindada por CPI (2019)

Población Peruana (Hogares):	8'580,500
Hogares en departamento de Lima:	2'989,700
Hogares en Lima metropolitana:	2'720,800
Nivel socioeconómico A y B (24,5%)	759,100

- Tamaño de la población (N) = 759,100 personas
- Nivel de confianza (Z) = 1.96
- Probabilidad de éxito (p) = 0.5
- Probabilidad de fracaso (q) = 0.5
- Precisión (d) = 5%

Lo cual nos brinda un n muestral de 384 encuestas

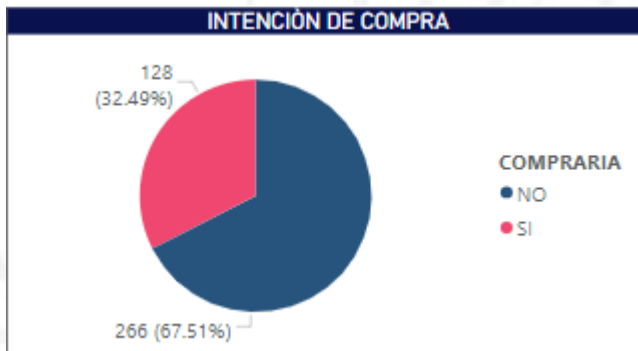
A continuación, se detallarán los resultados, destinados a la determinación de la demanda.

a) De la pregunta: “Estaría dispuesto a comprar este producto?”:

Se determinó que el 32.49% de los encuestados estarían dispuestos a comprar el producto.

Figura 2.5

Intención de compra

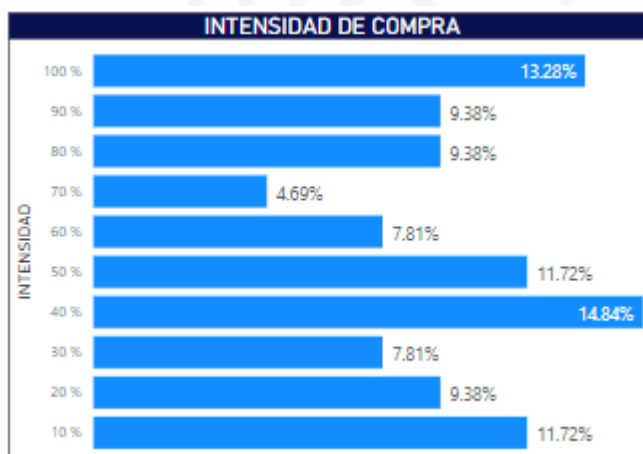


b) De la pregunta: ¿Qué tan probable será que compre el producto?

Se determina, a través de un promedio ponderado, que la intensidad de compra por parte de los encuestados será de 54,38%

Figura 2.6

Intensidad de compra

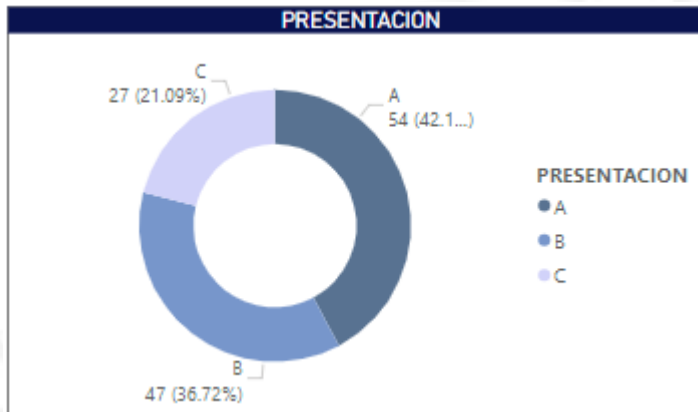


c) De la pregunta: ¿Qué presentación le parece más atractiva?

De las 3 presentaciones (Plato llano, hondo, divisiones), el 42,10% de los encuestados prefiere la presentación llana.

Figura 2.7

Presentación de plato biodegradable

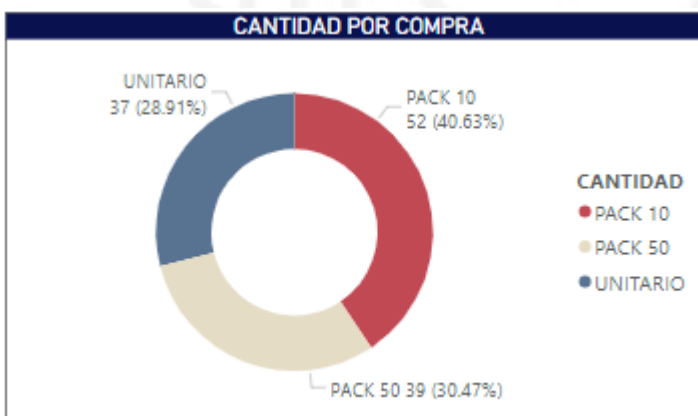


d) De la pregunta: ¿Cuál sería la presentación de compra más adecuada para usted?

De las 3 presentaciones (Unitario, pack de 10, pack de 50), el 40,63% de los encuestados muestra una preferencia a la compra del pack de 10 unidades.

Figura 2.8

Cantidad de unidades por pack

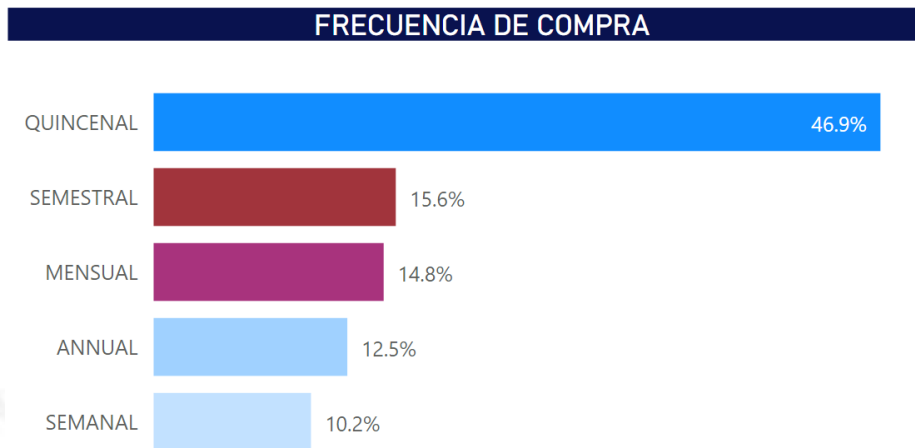


e) De la pregunta ¿Con que frecuencia los compraría?

Los encuestados muestran preferencia hacia la opción de compra quincenal del producto

Figura 2.9

Frecuencia de Compra



Las encuestas realizadas dieron como resultado los siguientes valores:

- Intención de compra: 32.49%
- Intensidad de compra: 54.38%
- Frecuencia de consumo: Quincenal
- Cantidad por compra: Pack de 10

2.4.5 Determinación de la demanda del proyecto

La demanda del proyecto se determinará mediante el cálculo siguiente:

$$\text{Demanda del Proyecto} = \text{Población objetivo} * \text{Intención de compra (\%)} * \text{Intensidad de compra (\%)} * \text{Frecuencia} * \text{Cantidad promedio por compra}$$

Tabla 2.3*Cálculo de demanda*

AÑO	2020	2021	2022	2023	2024	2025
HOGARES	759,100	766,236	773,438	780,708	788,047	795,455
INTENCION	32.49%					
INTENSIDAD	54.38%					
DEMANDA ANUAL (10 PACK)	3,218,838	3,249,095	3,279,637	3,310,465	3,341,584	3,372,995

Tabla 2.4*Demanda del proyecto*

AÑO	2020	2021	2022	2023	2024	2025
DEMANDA (PACK'S 10 PLATOS)	3,218,837	3,249,096	3,279,635	3,310,462	3,341,582	3,372,995

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

- Darnel Perú S.A.C.

Empresa con más de 30 años en el mercado de vajillas reciclables. Cuenta con plantas de producción alrededor del mundo para poder abastecer a sus clientes en el momento que estos lo requieran. A su vez, cuenta con amplia gama de productos, formas, colores y tamaños.

Figura 2.10

Logo Darnel Perú S.A.C.

De Darnel, por Darnel Group, 2021 (<https://pe.darnelgroup.com/contactenos/>)

- Ecologics

Empresa que comenzó a ejercer en el Perú en el 2016 como productor de productos ecológicos hechos de caña de trigo que son 100% compostables. Ecologics tiene como meta producir envases novedosos de consumo y uso que sean alineados con la prevención, protección y manutención del medio ambiente.

Figura 2.11

Logo Ecologics



De Ecologics por Ecologics, 2021 (<https://ecologics.pe/>)

- U-thil Bio

Empresa que llegó con una nueva alternativa para el uso de platos desechables en el 2018. Son envases biodegradables y eco-amigables hechos a base de pulpa de caña de azúcar y poli papel que se bio degradan entre 60 y 200 días aproximadamente.

Figura 2.12

Logo U-Thil



De: <https://www.facebook.com/Uthil1/photos/a.240236533008998/1193294501036525/?type=1&theater>

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Al ser un mercado que en los últimos años se ha aperturado, debido a la alta demanda de productos que no contaminen el medio ambiente, no hay una fuente confiable que entregue datos confiables de la participación del mercado en el Perú para los diversos productos desechables respetuoso con el medioambiente. No obstante, las principales empresas que compiten son los siguientes:

- Darnel Perú S.A.C.
- Ecologics
- U-thil Bio

2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

Los platos descartables se comercializarán mediante la política de precios que le permitan a la compañía un margen de utilidad alta, teniendo en cuenta todos los gastos que esta genera para recién poder obtener utilidad neta.

Una de las políticas que se establecerá es la de venta al menudeo, por ser un producto pensado para mercados premium. Se necesitará, también, políticas de servicio a nuestros intermediarios con el consumidor final, donde de esta manera se le asegure que el producto llegue a la tienda o lugar de abastecimiento de la mejor manera posible y en el tiempo establecido.

Por lo que, se optará una alianza estratégica con algún distribuidor, con tipo de negocio de representación, en la que se hará cargo de incrementar la demanda, distribución e impulso en el punto de venta.

Tomando en cuenta los datos obtenidos por (Euromonitor, 2018), el 92.3% de las ventas se obtienen de las tiendas *retail*, donde el 75.4% son de las tiendas tradicionales tomando como el lugar donde se realizan la mayor cantidad de ventas en las tiendas independientes. Esto es debido a que el proceso de compra es más fácil y se realiza en menos tiempo. Debido a eso, se necesitará un *partner* que tenga un poder alto de negociación para poder llegar a los números deseados durante el proyecto. El margen cedido para la representación será del 40%; en dónde; solo el primer año se dará el 15%

de las compras como crédito para que puedan utilizarlo en gastos de marketing, publicidad en el punto de venta, promociones, impulsores, promociones cruzadas, *influencers*, manejo de redes sociales, vallas publicitarias o digitales y lanzamiento de marca. Mientras que en los demás años solo se dará el 10% de las compras anuales para gastos del mismo criterio.

2.6.2 Publicidad y promoción

La estrategia por establecer de publicidad y promoción comprenderá las siguientes características:

- Lugar: El alcance del mercado objetivo son las familias urbanas que vivan en Lima metropolitana que comprenda en el sector A y B.
- Cliente: El foco en este caso es el consumidor final, pues son los que, según sus necesidades, recurrirán al consumo de platos biodegradables que no perjudiquen al medio ambiente.
- Medio: Los medios a utilizar serán los siguientes:
 - Publicidad física: Gastos de marketing, publicidad en el punto de venta, promociones, impulsores y promociones cruzadas.
 - Publicidad virtual: Influencer, manejo de redes sociales, vallas publicitarias digitales.

2.6.3 Análisis de precios

2.6.3.1 Tendencia histórica de los precios

El precio de los platos descartables en los distintos supermercados del Perú (Wong, Plaza Vea, etc), depende de la cantidad de platos y tamaño de este.

Tabla 2.5

Precios de Platos descartables en Wong (sin IGV)

Empresa	2018		2019		2020	
Darnel Perú S.A.C.	S/	9.66	S/	13.47	S/	13.58
Ecologics	S/	8.05	S/	8.39	S/	8.62
U-thil Bio	S/	12.71	S/	10.17	S/	11.00
Plastienvases S.A.C	S/	8.31	S/	8.39	S/	8.47

Nota. Adaptado Ventas B2B, por Cenconline B2B, 2021 (<https://www.cenconlineb2b.com/>)

2.6.3.2 Precio actuales

En el mercado de Lima metropolitana podemos encontrar las siguientes marcas platos biodegradables con sus respectivos capacidad, cantidad y precio.

Tabla 2.6

Precios actuales platos eco-friendly (sin IGV)

Empresa	Precio (S/.)	Cantidad (Unidad)	Tamaño (cm)
Darnel Perú S.A.C.	S/ 13.58	20	26
Ecologics	S/ 8.62	10	26.5
U-thil Bio	S/ 11.00	25	22.86

Nota. Adaptado de Ventas SPSA B2B, por InRetail B2B, 2021 (<https://b2b.intercorpretail.pe/SPSAV/BBRe-commerce/login>)

2.6.3.3 Estrategia de precio

Por motivo de preferencia del cliente, se escogió la presentación de 10 platos biodegradables por paquete con diámetro de 9,8 pulgadas. Con estos criterios, se podrá establecer un precio acorde al mercado y, a su vez, competitivo con respecto a otros platos biodegradables. Por el cual, el producto será de mayor aceptación con respecto a la competencia, debido a que en el mercado solo estaría compitiendo por cantidad de platos por paquete con Ecologics, además de ofrecer el valor agregado del código QR y biodegradable a 100 días.

Tabla 2.7

Estrategia de precios (S/. sin IGV) y variación %

Empresa	2019	2020	Variación
Darnel Perú S.A.C.	S/ 13.47	S/ 13.58	0.8%
Ecologics	S/ 8.39	S/ 8.62	2.7%
U-thil Bio	S/ 10.17	S/ 11.00	8.2%

Nota. Adaptado de Ventas B2B, por Cenconline B2B, 2021 (<https://www.cenconlineb2b.com/>)

En un análisis de precio del paquete de 10 unidades de platos biodegradables con diámetro de 9.8 pulgadas de diámetro, se comercializará a un precio de 8.7 soles sin IGV al consumidor final. De acuerdo con la matriz precio calidad (Kotler, 2017, p. 275), se escogió la estrategia de mayor precio y mayor calidad (cuadrante 3); debido a que, es un producto que cuida el medio ambiente; por lo que, presenta un precio más elevado en comparación a los platos hechos de hidrocarburos.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Macro localización.

Para el siguiente subcapítulo se evaluarán los factores que son importantes para la ubicación respectiva de la planta que transformará la materia prima y la convertirá en un bien final. Por lo tanto, se utilizarán el análisis de macro localización por provincias.

a) Disponibilidad de mano de obra

Para este indicador se analizará la PEA, el cual se tiene la información de la población económicamente activa total y la ocupada. Al realizar la diferencia de estos dos, dará como resultado la PEA que se encuentra actualmente desocupada que potencialmente estarían en búsqueda de un trabajo.

En el siguiente cuadro se mostrarán la información que se recolectó de (INEI, 2019)

Tabla 3.1

PEA en miles de personas

Provincias	PEA	PEA Ocupada	PEA Desocupada
Arequipa	709	679	30
La Libertad	1005	976	29
Lima	5032	4,694	338

Nota. Adaptado de Población Económicamente Activa, por Instituto nacional de estadística, 2019 (<http://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/economically-active-population/>)

b) Rutas de distribución

Las alternativas de las redes viales para el transporte de materia prima a la planta de producción se detallarán a continuación:

Tabla 3.2

Vías de acceso en Kms

Departamento	Pavimentado (Km)	No Pavimentado (Km)	Total (Km)
Arequipa	510.3	1,132.60	1,642.90
La Libertad	92	1,609.70	1,701.70
Lima	167.5	1,323.70	1,491.20

Nota. Adaptado de Registro Nacional de Carreteras, por Ministerio de transportes y comunicaciones, 2019 (<http://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/renac.html>)

c) Disponibilidad de energía eléctrica

Los departamentos por evaluar requieren de empresas distribuidoras de energía eléctrica de media tensión. La empresa proveedora es la Sociedad Eléctrica del Sur (SEAL), en el departamento de Arequipa; mientras que La Libertad es abastecida por la empresa Hidrandina, y, por último, Lima cuenta con las empresas Luz del Sur (Lima Sur) y Enel (Lima Norte)

A continuación, se presentará las tarifas máximas correspondiente al servicio eléctrico de cada empresa.

Empresa: SEAL (Arequipa)

Figura 3.1

Media Tensión en Arequipa

	MEDIA TENSIÓN	UNIDAD	TARIFA
			Sin IGV
TARIFA MT2:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y		
	CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	6.70
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	24.37
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	19.74
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	58.01
	Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	11.47
	Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	12.20
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.28
TARIFA MT3:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y		
	CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	6.70
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	24.37
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	19.74
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	54.03
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	26.68
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	12.27
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	12.23
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.28
TARIFA MT4:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA		
	Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 1E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	6.70
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	20.77
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	54.03
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	26.68
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	12.27
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	12.23
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.28

Nota. Adaptado de Pliego tarifario aplicable al cliente final, por Osinergmin, 2021 (<https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/electricidad/pliegos-tarifarios-cliente-final>)

Empresa: Hidrandina (La Libertad)

Figura 3.2

Media tensión en La libertad

	MEDIA TENSIÓN	UNIDAD	TARIFA
			Sin IGV
TARIFA MT2:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y		
	CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	6.70
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	23.98
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	19.48
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	57.93
	Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	13.46
	Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	15.04
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.28
TARIFA MT3:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y		
	CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	6.70
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	23.98
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	19.48
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	53.96
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	26.64
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	14.58
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	14.82
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.28
TARIFA MT4:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA		
	Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 1E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	6.70
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	20.59
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	53.96
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	26.64
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	14.58
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	14.82
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.28

Nota. Adaptado de Pliego tarifario aplicable al cliente final, por Osinergmin,2021 (<https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/electricidad/pliegos-tarifarios-cliente-final>)

Empresa: Enel (Lima Norte)

Figura 3.3

Media tensión Lima Norte

	MEDIA TENSIÓN	UNIDAD	TARIFA
			Sin IGV
TARIFA MT2:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y		
	CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	4.44
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	24.65
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	20.57
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	53.30
	Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	10.44
	Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	10.48
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.53
TARIFA MT3:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y		
	CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.64
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	24.65
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	20.57
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	46.67
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	24.87
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	11.56
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	11.05
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.53
TARIFA MT4:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA		
	Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 1E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.64
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	21.54
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	46.67
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	24.87
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	11.56
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	11.05
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.53

Nota. Adaptado de Pliego tarifario aplicable al cliente final, por Osinergmin,2021 (<https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/electricidad/pliegos-tarifarios-cliente-final>)

Empresa Luz del Sur (Lima Sur)

Figura 3.4

Media tensión Lima Sur

	MEDIA TENSIÓN	UNIDAD	TARIFA
			Sin IGV
TARIFA MT2:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y		
	CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	4.85
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	25.28
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	21.16
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	56.86
	Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	8.99
	Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	9.73
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.53
TARIFA MT3:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y		
	CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	4.83
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	25.28
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	21.16
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	49.66
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	32.58
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	9.77
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	9.75
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.53
TARIFA MT4:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA		
	Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 1E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	4.83
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	22.08
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	49.66
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	32.58
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	9.77
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	9.75
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.53

Nota. Adaptado de Pliego tarifario aplicable al cliente final, por Osinergmin,2021 (<https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/electricidad/pliegos-tarifarios-cliente-final>)

Las alternativas de la localización de la planta, como se comentó, probablemente se ubique en las provincias de Arequipa, La Libertad y Lima, principalmente, por el factor de la población económicamente activa (PEA). Se logró ubicar estas 3 provincias por los 3 criterios mencionados.

d) Condición climática

La Libertad, al estar ubicado en el norte del país, cuenta con un clima cálido, soleado, húmedo (93%) y desértico. La temperatura oscila entre los 20° C y 30° C.

Fuente: Sena

Lima, se encuentra ubicada en el centro de la costa del país en la que permanece la gran mayoría del año nublado con un alto nivel de humedad (78%) y con temperatura entre los 15° C y 29° C.

Arequipa se encuentre al sur del territorio peruano con una humedad del 72% y con temperatura que varía entre los 9° C y 23° C.

A continuación, se listarán los factores que se van a considerar para la evaluación de macro localización con su respectiva importancia:

1. Disponibilidad de energía eléctrica
2. Disponibilidad de mano de obra
3. Vías de acceso

Estos tres factores serán ponderados en la siguiente matriz de enfrentamiento:

Tabla 3.3

Matriz de enfrentamiento – Macro

Factores	Disponibilidad de mano de obra	Vías de acceso	Disponibilidad de energía eléctrica	Condición climática	Conteo	%
Disponibilidad de mano de obra		1	1	1	3	43%
Vías de acceso	0		1	0	1	14%
Disponibilidad de energía eléctrica	0	1		1	2	29%
Condición climática	1	0	0		1	14%
				Total:	4	100%

Teniendo el ponderado de cada factor, se analizará cada localización preseleccionada calificándola según el siguiente criterio:

- Bueno 2
- Regular 1
- Deficiente 0

Tabla 3.4*Ranking de Factores – Macro*

Factores	Ponderado	Arequipa		La libertad		Lima	
		Puntuación	Puntaje	Puntuación	Puntaje	Puntuación	Puntaje
Disponibilidad de mano de obra	43%	0	-	0	-	2	0.86
Vías de acceso	14%	2	0.29	1	0.14	0	-
Disponibilidad de energía eléctrica	29%	1	0.29	1	0.29	2	0.57
Condición climática	14%	2	0.29	1	0.14	1	0.14
Total	100%		0.86		0.57		1.57

Bajo este análisis, se llega a la conclusión que Lima es la mejor opción para poder llevar a cabo la planta, principalmente, por la mano de obra; debido a que se encuentra la mayor cantidad de PEA desocupada, disponibilidad de energía eléctrica por el bajo costo de MT3 y la condición del clima

3.2 Micro localización:

Siendo el objetivo principal del proyecto la demostración de la viabilidad de establecer una planta, se debe seleccionar la ubicación más adecuada para esta, por la tanto en el presente trabajo se realizará la selección a través de la metodología de ranking de factores, teniendo en cuenta que el factor principal de selección es la ubicación geográfica se ha escogido a los siguientes distritos como principales alternativas:

- Lima Cercado
- Chorrillos
- Ate

Los cuales se evaluarán de acuerdo con los siguientes factores:

a) Costo del terreno

A continuación, se mostrará el costo del metro cuadrado por distrito de Lima. El costo que se podrá visualizar corresponde a la zona industrial que está conformada por cada distrito.

Tabla 3.5

Costo por metro cuadrado (En dólares americanos)

Distrito	\$/M2
Ate	\$ 933
Chorrillos	\$ 700
Cercado	\$ 650

Nota. Adaptado de Urbania,2021 (<https://urbania.pe/>)

b) Accesibilidad peatonal

En este caso se evaluará el número de avenidas principales aledañas a la zona; en la cual, los trabajadores puedan llegar a la planta. Este factor se consideró de importancia; ya que, al facilitar la llegada por parte del personal se reduciría las tardanzas y aumentaría la efectividad.

- Chorrillos

Presenta dos vías de acceso principal a la zona industrial: Prolongación Defensores del Morro y la carretera Panamericana Sur

- Ate

La vía principal de acceso de esta zona industrial es la avenida Nicolas Ayllón, la cual conecta permite desplazarse desde la avenida Javier prado y desde el centro de Lima.

- Lima Cercado

La zona industrial de este sector presenta en sus inmediaciones a las avenidas: Colonial, Universitaria y Elmer Faucett

c) Superficie

Mediante este criterio, se podrá brindar una visión de la posibilidad de expansión de la planta en el distrito. El cuadro a continuación señala el área aproximada en km² del área industrial presente en cada distrito respectivamente.

Tabla 3.6

Área proyectada del terreno por distrito

Distrito	KM2
Ate	6.71
Chorrillos	1.81
Cercado	3.78

Nota. Adaptado de Terrenos industriales, por diario Gestión, 2016

<http://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/renac.html>)

d) Calidad del suelo

Al construir un edificio es fundamental conocer la calidad del suelo sobre el cual se efectuará la obra, mediante este factor determinaremos el distrito con la mejor calidad de suelo frente a la ocurrencia de sismo y tsunamis.

En la siguiente figura se aprecia, de acuerdo con INDECI (2010), el nivel de peligrosidad del terreno de acuerdo con los distritos en Lima metropolitana, estando codificado por colores siendo el color rojo aquel distrito con suelo más peligroso y el color verde el menos peligroso o más adecuado para construcción.

De esta manera se determinó que el distrito con mejor suelo es Lima Cercado, seguido por Ate y finalmente Chorrillos, siendo este con el peor suelo para construir.

e) Densidad de la población

Este factor permitirá evaluar el impacto demográfico ocasionado por la inyección de pobladores en el área (trabajadores, proveedores, clientes) debido a la implementación de una planta industrial en las inmediaciones.

Para el análisis se dará mayor puntaje al distrito con menor índice de habitantes por km².

Tabla 3.7

Densidad poblacional

Distrito	Hab/Km ²
Ate	8,109
Lima	12,355
Chorrillos	8,369.00

Nota. Adaptado de Evaluando la Gestión en Lima y Callao, por Lima como Vamos, 2017 (<http://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/renac.html>)

La localización a nivel micro, tal como se detalló, se estudiará los distritos de Lima Cercado, Ate y Chorrillos.

El principal motivo limitante es la poca cantidad de zonas industriales en Lima con el tamaño necesario para el proyecto.

De igual manera se seleccionaron estos distritos ya que mantenían indicadores similares en los factores seleccionados para el estudio

A continuación, se listarán los factores a considerar para la evaluación de micro localización con su respectiva importancia:

1. Costo por metro cuadrado
2. Superficie
3. Calidad del suelo
4. Vías de acceso
5. Densidad de población

Tabla 3.8*Matriz de enfrentamiento*

Factores	Alquiler M2	Vías de acceso	Superficie	Calidad del suelo	Densidad Poblacional	Valor	%
Costo M2		1	1	1	1	4	31%
Vías de acceso	0		1	0	0	1	8%
Superficie	1	1		1	1	4	31%
Calidad del suelo	0	0	1		1	2	15%
Densidad Poblacional	0	1	1	0		2	15%
Total						13	

Mediante el método de ranking de factores y la ponderación obtenida, se determinará la óptima localización para el proyecto.

A continuación, se detallará el procedimiento de la metodología:

Luego de calcular el facto de ponderación, se calificará cada localización preseleccionada según el siguiente criterio correspondiente:

- Bueno 2
- Regular 1
- Deficiente 0

Tabla 3.9*Matriz de enfrentamiento*

Factores	Ponderado	Cercado		Ate		Chorrillos	
		Puntuación	Puntaje	Puntuación	Puntaje	Puntuación	Puntaje
Costo M2	31%	2	0.62	0	-	1	0.31
Vías de acceso	8%	2	0.15	1	0.08	1	0.08
Superficie	31%	1	0.31	0	-	2	0.62
Calidad del suelo	15%	2	0.31	0	-	2	0.31
Densidad Poblacional	15%	1	0.15	1	0.15	2	0.31
Total			1.54		0.23		1.62

De acuerdo con el análisis realizado a través del método de ranking de factores, se concluye que la planta debe ser ubicada en el distrito de Chorrillos, siendo esta la ubicación óptima para el proyecto

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

El presente capítulo tiene como objetivo determinar de manera objetiva el tamaño de planta necesario para el proyecto, lo cual se realiza en base al cálculo de las limitantes que se originan a partir de la demanda del mercado, la tecnología de la que se dispone para elaborar los procesos productivos, el punto de equilibrio determinado por capacidad financiera y la disponibilidad del recurso productivo principal.

4.1 Relación tamaño – mercado

El factor de tamaño – mercado se encuentra determinado por la demanda de platos descartables biodegradables, la cual ha sido obtenida en el capítulo 2.4.1.6 “Determinación de la demanda del proyecto” a través de los ratios de: Intensión e intensidad de compra, los cuales se calcularon de manera empírica a través de encuestas a consumidores potenciales. Se determinó que la demanda del proyecto, del último año, es de 3’372,995 packs de 10 unidades de platos biodegradables.

Es fundamental este número, pues la demanda del proyecto no puede ser menor a la capacidad de producción de la planta por motivo que el factor tamaño – mercado representa el límite superior.

4.2 Relación tamaño – recursos productivos

El “plato biodegradable a base de resina de poliéster de almidón de maíz” es un hecho a partir de una mezcla de almidón de maíz, agua, glicerina, vinagre y resina biodegradable y compostable, la cual forma un compuesto conocido como ácido poliláctico (PLA)

La resina de poliéster de almidón de maíz es un producto de alta oferta en el mercado, es decir de fácil adquisición, ya que los proveedores tienen una capacidad amplia de abastecimiento.

Tabla 4.1

Proveedores de resina

EMPRESA	UBICACIÓN
Shanghai Huiang Industrial CO	Shanghai, China
Xiamen Transcendtex CO	China
Guandong Yiyuang Plastic Technology CO	Guandong , China
Jiangmen MST Packaging CO	Guandong , China
Huaian Ruanke Trade CO	Jiansu, China

A pesar de no ser un producto de consumo masivo, los proveedores tienen la infraestructura para poder abastecer la cantidad requerida por el proyecto.

Para efectos del presente proyecto utilizaremos al proveedor Shanghai Huiang Industrial CO.

4.3 Relación tamaño – tecnología

El tamaño de la planta estará en función a la capacidad de producción de las máquinas que se implementaran. Se ha determinado que las maquinas necesarias para la elaboración del producto serán las siguientes: Extrusora-laminadora (encargada de mezclar de manera homogénea los pellets que contienen el PLA y proporcionar la forma base para dar paso al siguiente paso del proceso) y una máquina de termoformado al vacío (esta brindará la fijación del PLA a la forma deseada, la cual para el proyecto será de platos de 9.8” de diámetro).

La planta funcionará 52 semanas al año, 5 días a la semana, 1 turnos al día, 8 horas por turno.

A continuación, se detallará el cálculo de cuello de botella del proceso, la cual determinará el ritmo de producción.

Para el presente calculo no se tomó en cuenta los factores U (utilización) y E (eficiencia).

Tabla 4.2*Tamaño - Tecnología*

ACTIVIDAD	QS	UNIDAD	M	SEMANA/ AÑO	DIAS/ SEMANA	TURNO/ DIA	H/ TURNO	CO	FC	COPT (PLATOS /AÑO)
EXTRUSADO	26,923.08	PLATOS / H	1	52	5	1	8	56,000,006	1	69,800,586
TERMOFORMADO	7200	PLATOS / H	3	52	5	1	8	44,928,000	1	44,928,000

La operación cuello de botella es el termoformado, la cual limita el tamaño de la planta en 44,928,000 platos al año; lo cual representa en 4,492,800 packs de 10 platos.

4.4 Relación tamaño – punto de equilibrio

Para definir la producción mínima del proyecto, se debe evaluar el punto de equilibrio (concepto de finanza) que es la cantidad de paquetes que se debe de vender anual para que el proyecto no tenga perdidas; en otras palabras, el beneficio de la empresa es cero.

Su fórmula es:

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos Fijos} + \text{Gastos Fijos}}{\text{Valor de venta unitario} - \text{Costo de venta unitario}}$$

Tabla 4.3*Punto de Equilibrio*

Concepto	Valor
Valor de venta unitario	S/ 3.65
Costo de venta unitario	S/ 2.23
Resina Poliester Biodegradable	S/ 2.06
Empaque	S/ 0.17
Costo Fijos	S/ 1,644,075
Gastos administrativos	S/ 405,258
Gastos de ventas	S/ 714,398
Gastos Fijo	S/ 1,291,630
Mano de obra directa	S/ 141,780
Costo indirecto de fabricación fijo	S/ 881,184
Punto de Equilibrio	1,499,565

Teniendo en consideración el precio de venta por pack es de 3.65 soles, el tamaño de planta se calculará en relación con el punto de equilibrio.

De acuerdo con la tabla 4.3, se determina que vendiendo 1,499,565 packs de platos, se empezaría a generar ingresos.

Con el resultado anterior, se puede demostrar la rentabilidad del proyecto, debido a que la demanda anual del último año es de 3,372,995 pack de platos.

4.5 Selección del tamaño de planta

Tomando en cuenta los cálculos realizados anteriormente, se hallará el tamaño óptimo de la planta de producción:

Tabla 4.4

Selección del tamaño de planta

Factor	Packs/Año
Mercado	3,372,995
Recursos productivos	No limitante
Tecnología	4,492,800
Punto de equilibrio	1,499,565

De acuerdo con la tabla 4.4 el tamaño óptimo de la planta será 3`372,995 packs de 10 platos para el último año, esto se debe a que el tamaño del mercado limitará la capacidad de ventas del proyecto.

CAPÍTULO V: INGENIERIA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

El producto del presente proyecto presenta la como característica principal ser biodegradable y compostable, la cual es gracias a la materia prima utilizada: Acido poli láctico (PLA), la cual es un polímero similar al polietileno (PET), puesto que puede moldearse fácilmente al someterla al proceso de termoformado, la diferencia principal es que el PLA está elaborado a base de plantas (yuca, maíz, caña de azúcar), mientras que el PET es un derivado de los hidrocarburos.

En el siguiente cuadro se detallará las especificaciones técnicas que tendrán los platos descartables biodegradables:

Tabla 5.1

Especificaciones técnicas de platos biodegradables

Especificaciones técnicas	
Color	Crema
Dimensiones	9.8" Diámetro
Espesor	4 mm
Forma	Circular
Material	PLA
Peso	13 Gr.
Tiempo medio de descomposición	< 100 días

El producto podrá ser adaptado a diversos tamaños y diseños, pero para efectos del proyecto se distribuirá solamente en el tamaño de 9,8 pulgadas de diámetro y en paquetes de 10 unidades, los cuales estarán empaquetados en bolsas de papel kraft, con el fin de disminuir la contaminación producida por el plástico, el cual es parte de los objetivos principales del proyecto.

5.1.2 Marco regulatorio para el producto

Se tomará como referencia 3 normas técnicas peruanas (NTP) para el presente proyecto:

- NTP 399.163-1 → “Envases y accesorios plásticos en contacto con alimentos”
- NTP-ISO 17088: 2015 → “Especificaciones para plásticos compostables”
- NTP 900.080:2015 → “Envases y embalajes. Requisitos de los envases y embalajes. Programa de ensayo y criterios de evaluación de biodegradabilidad”

Ya que el público objetivo pertenece a los NSE A y B, es fundamental un producto de calidad que cumpla con todas normas exigidas por el estado.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

En el presente trabajo, se necesitará de una balanza, extrusor, laminador o calandra y termoformado al vacío. A continuación de explicar la función de cada uno y el valor que crea para la producción de platos biodegradables a partir de resina de poliéster de almidón de maíz.

Tabla 5.2

Descripción de las tecnologías existentes

Maquina	Función
Balanza	Asegurar la cantidad que ingresa a la extrusora para no sobre saturarla.
Extrusor	Fundir y homogeneizar la resina.
Laminador o Calandra	Estirar la plancha de resina hasta obtener el grosor o espesor requerido.
Termoformado al vacío	Mediante calor y al vacío, y un molde; se logra el producto requerido.

5.2.1.2 Selección de la tecnología

A continuación, se mostrará la selección de la tecnología por procesos detallando la tecnología (semiautomática o automática) y la descripción.

Tabla 5.3

Selección de tecnología

Operación	Tecnología	Descripción
Pesado	Manual	Se usó manual, debido a que el operario debe de abrir los sacos de 25 kilos y revisar que el proveedor cumpla con el rotulado del costal. A su vez, debe de pesa la proporción que necesita la máquina de extrusión.
Extruido	Semiautomático	Se usó semiautomático por su menor costo y la posibilidad de evadir costos altos adicionales por el mantenimiento de componentes de una máquina.
Laminador	Semiautomático	
Termoformado	Semiautomático	
Embalado	Manual	Se usó realizar de forma manual; ya que, el operario aparte de embalar 10 platos y colocarlo en 1 caja, debe revisar que el grosor o espesor de los platos sean los establecidos garantizando la calidad del producto

5.2.2 Proceso de producción

5.2.2.1 Descripción del proceso

El proceso iniciará con la balanza, la cual sirve para pesar la materia prima (pellets de resina de poliéster de almidón de maíz) que llegan en sacos.

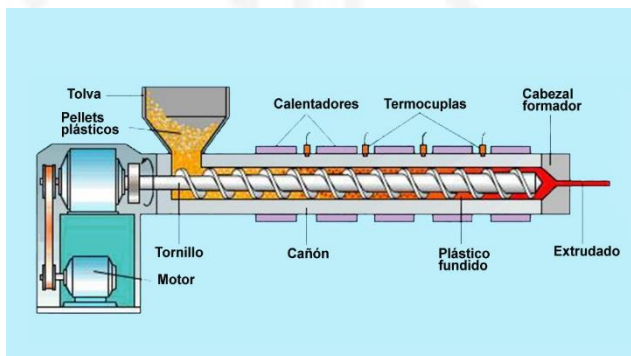
Figura 5.1
Balanza digital



Nota. De OmegaWeigh, 2021 (<https://www.omegaweighing.com/>)

Luego del pesado de la materia prima (resina), continua a la maquina extrusora, en donde se la alimenta por la parte superior (tipo embudo) y, dentro de ésta, la resina se funde a una temperatura de entre 60 c° y 100 c° y, a su vez, se mezcla en el tornillo “sin fin” hasta que sea una mezcla homogénea.

Figura 5.2
Extrusora Industrial



Nota. De Extrusión De Materiales De Plástico, por Gester, 2020 (<https://www.gester.es/extrusion-de-materiales-de-plastico/>)

Para que la mezcla pueda tener la presentación de planchas, debe de ingresar la maquina laminadora, en donde ingresa la mezcla anterior a cierta temperatura para que pueda ser moldeada a la forma deseada. Para ello, se deberá de cambiar de boquilla a una plana y ancha.

La función principal de esta máquina es convertir la mezcla anterior en planchas y garantizar el grosor de la plancha; ya que esta pasará luego a ser el grosor o espesor del plato.

En este último proceso, antes de pasar a la máquina de termoformado, se verifican que las planchas tengan las medidas y grosor deseado.

Figura 5.3

Calandra Industrial



Nota. De “Calandra ¿Qué es?”, por Grupoess, 2018 (<https://grupoess.com/2018/05/11/calandra-que-es/>)

Finalmente, en la máquina de termoformado de vacío ingresa la plancha (previamente estirada y fría); y mediante el proceso de vacío y calor (la mínima temperatura para que la plancha pueda ser moldeada y logra tener la forma deseada). Cabe resaltar que también ingresan bolsas de papel *kraft* al inicio del proceso para que la maquina pueda dar como producto terminado packs de 10 platos.

Figura 5.4

Termoformado de vacío



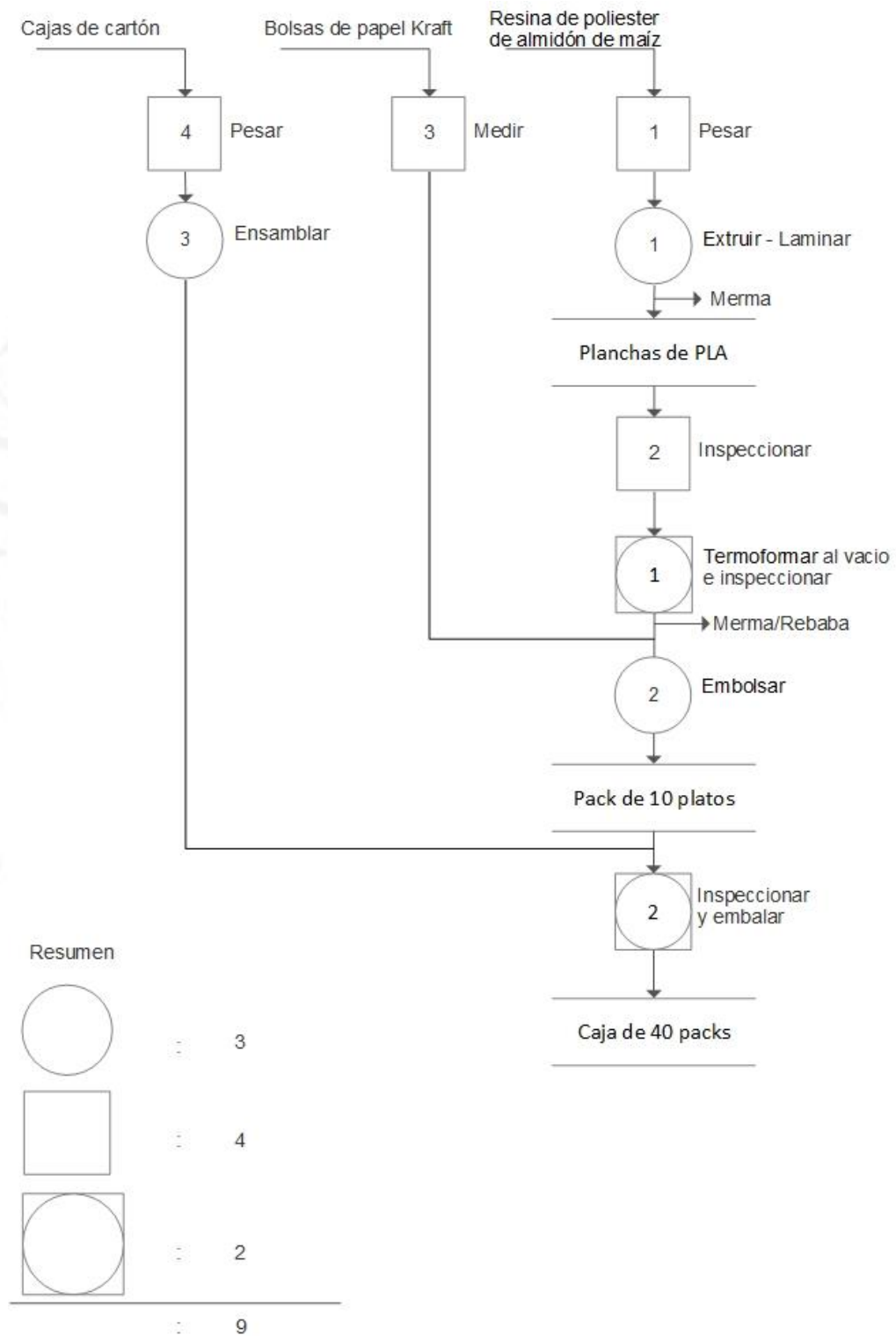
Nota. De “Materiales Plásticos”, por Emaze, 2021 (<https://app.emaze.com/@AWFQCQCC#2/>)

Finalmente, un operario verifica que las cajas de los packs se encuentren en buen estado y, luego, embala 40 packs por caja.

5.2.2.2 Diagrama de Operaciones del Proceso

Figura 5.4

Diagrama de operaciones

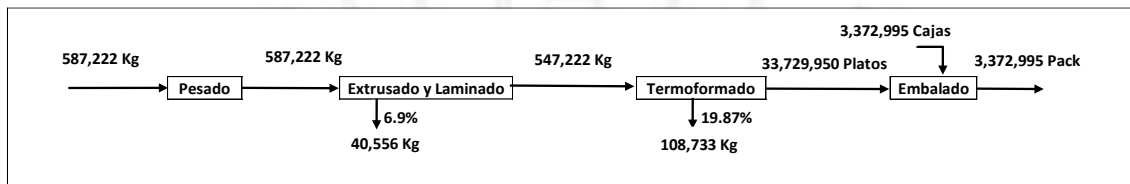


5.2.2.3 Balance de materia

Diagrama de flujo para la producción de platos biodegradables a base de resina biodegradable de almidón de maíz. El siguiente balance de materia, está sobre la demanda del último año.

Figura 5.5

Balance de Materia



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos



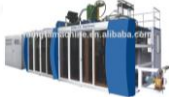
Para el proceso de transformación del pellet a plato biodegradable, existen operaciones de producción, en la cual, necesitarán las siguientes máquinas y equipos.

- Pesado: Balanza Industrial
- Extrusado: Máquina de extrusión
- Laminado: Máquina laminadora o calandra
- Termoformado: Máquina de termo formado de vacío

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

A continuación, se presentará las maquina a usar para el presente proyecto de investigación. Las siguientes fueron escogidos por la relación precio y cantidad de producción, de la cual fueron consultadas en página electrónica de Alibaba.

Tabla 5.4*Especificaciones de la Máquina*

Lista de maquinarias	Imagen	Cantidad (Unidades)	Características	Vida útil (años)	Precio (Pen) DDP por Máquina
Balanza Electrónica		2	Carga Maxima: 150 kg	10	410
Extrusora y Laminadora		1	Producción: 350 Kg/H.	10	761,729
Termoformado de vacío		3	Producción: 7200 Platos / H.	10	381,833

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Con el fin de calcular la cantidad necesaria de máquinas se utilizará la siguiente formula:

$$\#Maquinas = \frac{\left(\frac{HM}{Unidad\ de\ produccion} \right) * Demanda\ Anual}{Horas\ Reales * U * E}$$

Debido a que todas las maquinas a utilizar requerirán de la asistencia de un operario se considerara el factor un factor de utilización del 91%, ya que se tomara en cuenta 1 hora de refrigerio y 10 minuto para iniciar y apagar la maquina en al inicio y fin del turno respectivamente. Además, para ambas maquinas se considerará un factor de eficiencia de 85%, el cual es estándar en la industria.

A continuación, se detallará el cálculo de las maquinas necesarias:

Tabla 5.5*Numero de Maquinas*

MAQUINA	D (Platos/Año)	D (Kg/Año)	f	P (Platos/Año)	HM / U.Produccion	U.Produccion	H (Horas/Año)	U	E	n	# Maq
EXTRUSORA	33,729,950	587222	3%	34773144.3	0.000037143	Platos	2080	0.91	0.85	0.78	1
TERMOFORMADO	33,729,950	587222	20%	42162437.5	0.000138889	Platos	2080	0.91	0.85	2.91	3

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Habiendo ya calculado previamente el balance de materia, en el *punto 5.2.2.3*, necesario para el proceso y el número de máquinas requeridas para el proceso, se procederá a calcular la capacidad instalada de la planta:

En primer lugar, se calculará la capacidad de producción por hora de la maquinaria

Tabla 5.6

Capacidad de producción por maquina

ACTIVIDAD	UNIDAD	CAP PROC	MERMA	P
EXTRUSADO	PLATOS/H	26,923.08	3%	27,755.74
TERMOFORMADO	PLATOS/H	7,200	20%	5760

A continuación, se detallará el cálculo de la capacidad de producción en unidades de producto terminado para cada operación, con el fin de realizar un cálculo homogéneo se ha realizado los cálculos en unidad de platos.

Tabla 5.7

Cálculo de COPT

ACTIVIDAD	QS	UNIDAD	M	SEMANA/ AÑO	DIAS/ SEMANA	TURNO/ DIA	H/ TURNO	U	E	CO	FC	COPT (PLATOS /AÑO)
EXTRUSADO	26,923.08	PLATOS / H	1	52	5	1	8	0.85	0.95	45,220,005	1	56,363,973
TERMOFORMADO	7200	PLATOS / H	3	52	5	1	8	0.85	0.95	36,279,360	1	36,279,360

Se concluye que, el cuello de botella del proceso es la operación de termoformado, ya que posee la mínima capacidad de producción expresada en unidades de producto terminado, la cual corresponde a 3'627,936 packs de 10 platos al año.

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

Al ser los platos descartables biodegradables un producto ligado al consumo de alimentos es de suma importancia brindar seguridad al consumidor de la calidad de inocuidad del producto, pues debe primar sobre todo el cuidado de la salud del ser humano. Además, se debe asegurar el compromiso con el medioambiente ya que se ofrece un producto 100% biodegradable, por ello se asegurará una correcta trazabilidad en el proceso, una supervisión continua de cada operación y una correcta implementación de buenas prácticas de manufactura (BPM).

- Materia Prima

Al ser los pellets de PLA, la materia prima de este proceso, un producto orgánico se exigirá al proveedor certificado de calidad en cada envío, además de una correcta negociación de los estándares de calidad deseados (embalaje, prevención de contaminación cruzada).

A esto se le sumara la correcta inspección de calidad de cada lote recibido en planta.

- Proceso

Con el fin de asegurar el cuidado del medio ambiente y de la salud de los consumidores, se gestionará la certificación ISO 14001, la cual se centra en los sistemas de Gestión Ambiental.

Además, se realizará una supervisión continua de los procesos productivos por parte de los operarios, los cuales serán capacitados continuamente en los lineamientos de las BPM.

- Producto

Con el fin de garantizar un producto inocuo y de calidad, se gestionará la certificación ISO 9001, la cual evalúa los estándares de calidad en los procesos de producción.

Se asegurará además el cumplimiento de los lineamientos que las NTP pertinentes exigen para el producto.

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

Con el fin de determinar el impacto ambiental que el presente proyecto tendrá, se realizará un estudio de impacto ambiental (EIA), el cual permitirá recabar información del impacto que tendrá cada una de las actividades a realizar dentro de la planta de producción, ya sean de manera positiva (generando un beneficio) o negativa (ocasionando daño por lo menos a un elemento del medio ambiente)

De acuerdo con la Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales elaborado por el SEIA (2018), para un correcto desarrollo de un estudio de impacto ambiental se deberán identificar los siguientes elementos:

- Definir el área de influencia preliminar
- Línea Base, la cual describirá los medios fisiológicos, biológicos y sociales que podrán verse afectados
- Impactos potenciales y riesgos:
 - Actividades del proyecto (causas)
 - Medios fisiológicos, biológicos y sociales (receptores)
- Medidas de manejo ambiental de los impactos significativos
- Características de los impactos residuales

5.7 Seguridad y Salud ocupacional

Para asegurar un nivel de calidad óptimo de producto es fundamental el cuidado de la salud ocupación de los trabajadores los cuales contemplan los aspectos de salud, higiene y seguridad industrial. Con el fin de garantizar un ambiente de trabajo seguro se identificará los riesgos y peligros, además de brindar una solución o prevención de estos, tal como se muestra en el cuadro a continuación:

Tabla 5.8

Peligros, riesgos y prevención

PROCESO	PELIGRO	VULNERABILIDAD	RIESGO	CONSECUENCIA	PREVENCION
PESADO	CARGA PESADA	CARGA MAL ASEGURADA, MAL MANEJO DE LA CARGA	Probabilidad de desplome, aplastamiento	Golpes, heridas, traumatismo	Delimitado de zona de maniobra, matenimiento constante de la maquinaria y EPP
EXTRUSADO / LAMINADO	TORNILLO SIN FIN, POLEA DEL MOTRO	MAQUINARIA SIN GUARDAS	Probabilidad de atrapamiento	Golpes, heridas, traumatismo, amputacion de miembros	Delimitado de zonas de peligro, implementacion de guardas
TERMOFORMADO	TERMOFORMADORA	MAQUINARIA SIN GUARDAS	Probabilidad de atrapamiento	Amputacion de miembros	Delimitado de zonas de peligro, implementacion de guardas
			Probabilidad de quemadura	Quemaduras, laceraciones	Delimitado de zonas de peligro, implementacion de guardas
EMBALAJE	TIJERAS	FILO DE LAS TIJERAS	Probabilidad de corte	Cortes	Proporcionar el EPP necesario

5.8 Sistema de mantenimiento

Puesto que para el presente proyecto es fundamental la producción de un producto de alta calidad es necesario el aseguramiento del correcto funcionamiento de la maquinaria a utilizar, ya que esto brindara el soporte necesario para la elaboración del producto bajos los estándares deseados. Por ello se requiere un plan de mantenimiento optimo, el cual utilizara mantenimientos correctivos y preventivos necesarios de acuerdo con los requerimientos de cada proceso.

A continuación, se detallará la frecuencia con la cual se realizarán los mantenimientos preventivos y predictivos pertinentes:

Tabla 5.9*Cronograma de mantenimiento*

MAQUINA	MANTENIMIENTO	FRECUENCIA
BALANZA	CALIBRACION	SEMESTRAL
	INSPECCION DEL FUSELAJE	MENSUAL
	INSPECCION DE PRECISION	SEMANAL
EXTRUSORA - LAMINADORA	CAMBIO DE ACEITE MOTOR	TRIMESTRAL
	REVISION DE NIVELES DE LUBRICANTE	BIMESTRAL
	LIMPIEZA DE RODILLOS	SEMANAL
	LIMPIEZA DE TOLVA	DIARIA
	LIMPIEZA DE TORNILLO SIN FIN	SEMANAL
	LIMPIEZA DE EXTRUSORA	DIARIA
	RENOVACION DE FAJA	MENSUAL
	INSPECCION DE MOTOR	BIMESTRAL
	INSPECCION DE ENGRANAJE	BIMESTRAL
	MATENIMIENTO MOTOR	SEMESTRAL
	MANTENIMIENTO ENGRANAJES	BIMESTRAL
	MANTENIMIENTO GENERAL	ANUAL
	AJUSTES DE TERMINALES ELECTRICOS	SEMESTRAL
	INSPECCION DE GUARDAS	DIARIO
	TERMOFORMADORA AL VACIO	INSPECCION DE TABLERO ELECTRICO
CONTROL DE NIVEL DE BOMBA DE VACIO		SEMESTRAL
CONTROL E INSPECCION DE LUBRICANTES		TRIMESTRAL
LIMPIEZA DE HORNO		MENSUAL
LIMPIEZA DE EXCEDENTES		SEMANAL
LIMPIEZA E INSPECCION DE TABLERO ELECTRICO		BIMESTRAL
VERIFICACION DE LOS TERMINALES ELECTRICOS		SEMESTRAL
INSPECCION DE MOTOR		BIMESTRAL
INSPECCION DE TUBERIAS DE VACIO		TRIMESTRAL
INSPECCION DE NIVELES DE TEMPERATURA		SEMESTRAL

5.9 Diseño de la cadena de suministros

Para el diseño de la cadena de suministro, comienza con el abastecimiento bimestral de la materia prima (Pellets biodegradables de almidón de maíz) que son traídos desde China; y otros insumos como las bolsas kraft y cajas que serán adquiridas en el mercado nacional, por su bajo costo de adquisición. Continúa con el fabricante, que es el encargado

de convertir la materia prima en el producto final (platos biodegradables), juntarlas en un paquete de 10 platos y embalarlas en cajas para su próxima distribución. Posteriormente, el distribuidor (representante) se encargará de venta, marketing, publicidad e impulso del producto en el punto de venta de Lima metropolitana. Finalmente, el consumidor adquiere el producto en el punto de venta más cercano a este, dando fin con el proceso ya mencionado.

Figura 5.6

Cadena de suministros



5.10 Programa de producción

El plan de producción se encuentra establecido de acuerdo con la demanda calculada, previamente, en el capítulo 2; con la que podrá cubrir la capacidad instalada de la planta.

La vida útil del proyecto es de 6 años; por lo que, a continuación, se detallará el cálculo del stock de seguridad y, luego, el plan de producción.

Para el cálculo del stock de seguridad se utilizó nivel de confianza de 0.98 (Z=1.96) y lead time de 7 días. A continuación, se mostrará la fórmula utilizada:

$$Z = 1.96$$

Desviación demanda del lead time = 587 unidades

$$SS = 1.96 \times 586 = 1,150 \frac{\text{Packs}}{\text{Días}} \times 52 \frac{\text{Sem}}{\text{Año}} \times 5 \frac{\text{Días}}{\text{Sem}} = 299,113 \frac{\text{Packs}}{\text{Año}}$$

El stock de seguridad es de 299,113 packs al año; por lo tanto, el producto terminado (packs de platos) por año debe ser mayor o igual.

Tabla 5.10*Programa de producción*

AÑO	2020	2021	2022	2023	2024	2025
DEMANDA (PACK)	3,218,838	3,249,095	3,279,637	3,310,465	3,341,584	3,372,995
PRODUCCIÓN ANUAL (PACK)	3,520,000	3,250,000	3,280,000	3,310,000	3,340,000	3,072,614
INV. INICIAL (PACK)	-	301,162	302,067	302,430	301,965	300,381
INV. FINAL (PACK)	301,162	302,067	302,430	301,965	300,381	-
STOCK DE SEGURIDAD	299,113	299,113	299,113	299,113	299,113	299,113

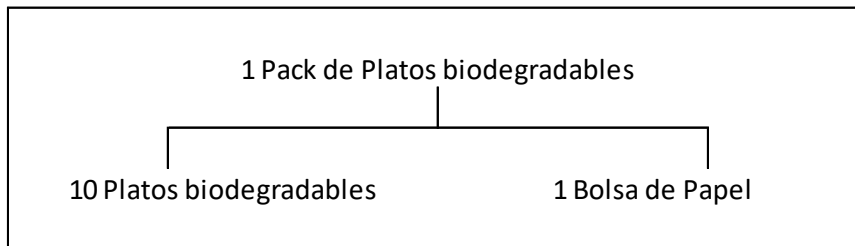
Para el último año, no se cumple que el inventario final debe ser mayor al stock de seguridad; debido a que, se liquida la empresa en ese año.

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto**5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales**

Para determinar la cantidad de elementos necesarios para poder complacer a la demanda, primero evaluaremos la cantidad necesaria para 1 pack de platos biodegradables, mediante el diagrama de *Gozinto*.

Figura 5.7

Diagrama de Gozinto



Usando el diagrama anterior, se calculará los requerimientos anuales para la producción de la demanda. A continuación, se mostrará los requerimientos para la producción del último año.

Tabla 5.11

Requerimiento de materiales

Elemento	Cantidad	Medida
Plato Biodegradable	3,372,995	Packs
Bolsa de Papel	337,300	Unidades
PLA Almidón	587,779	Kilogramos

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

Para el presente proyecto, los principales servicios de uso diario son la electricidad para la producción de los platos biodegradables y equipos de los trabajadores; y el agua para el uso de los trabajadores y limpieza de los equipos. En la cual, se mostrará en las siguientes tablas el gasto en kw de las maquinarias y un estimado del uso de agua con respecto a la cantidad de trabajadores que la usará.

Para poder estimar el gasto de energía eléctrica de las maquinas, se estimará con un horario de hora fuera de punta desde las 9 horas hasta las 18 horas, con un factor de corrección de 30%.

Tabla 5.12*Requerimiento de energía eléctrica*

Descirpción de cargo	MT3	Unidad	Consumo	Unidad
Cargo fijo mensual	4.83	S./Usuario	1	Usuario/mes
Cargo por energía en hora punta	0.2528	S./kW	0	Kw.mes
Cargo por energía fuera de punta	0.2116	S./kW	28,773	Kw.mes

Tabla 5.13*Requerimiento de agua potable*

Clase	Consumo (m3)	Rango de consumo (m3)
Industrial	100	0-1000

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

En el proceso de producción, que se desarrollará en 5 días a la semana en 1 turnos por día, se realiza el embalado; el cual, es un trabajo manual, debido a que el operario retira los packs de 10 platos de la máquina del termoformado y las coloca en cajas de 1.20 mt de ancho, 1.00 mt de largo y 0.3 mt de alto. En el trabajo mencionado se está considerando el tiempo variable, constante y de contingencia del operario, siendo estos de 9%, 2% y 3%, respectivamente. A continuación, se mostrará la cantidad de trabajadores necesarios para poder cumplir con la producción requerida. Tener en cuenta que se usará el año que tenga mayor producción.

Operadores – Embalado

$$\# \text{ Operarios} = \frac{0.02 \frac{H - H}{1 \text{ Caja de 40 Pack}} \times 324 \text{ Cajas de 40 Pack}}{6.48 \text{ Horas Efectivas}} = 1.001 \approx 1$$

Se requiere 1 operario para poder cumplir con la producción requerida. A su vez, se detallará la cantidad de operarios de los demás procesos:

Tabla 5.14

Requerimiento de operarios por Turno

Estación	N° de Operarios
Extrusora - Laminadora	2
Termoformado	3
Embalado	1
Almacén MP	2
Almacén PT	2

5.11.4 Servicios de terceros

Se prescindirá del uso de terceros, debido a que la empresa con la que se tiene un acuerdo de representación empleará sus propios recursos para el desarrollo del producto en el territorio.

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

Para el presente proyecto se tendrá en consideración los aspectos detallados a continuación:

- **Materiales de construcción:** Como material principal se utilizará al concreto, ya que este asegura un edificio firme y seguro, además de para poder orden en las oficinas del personal administrativo se añadirá aislamiento auditivo y para ambos almacenes (materia prima y producto terminado) se incorporará aislamiento y controles de humedad, ya que es de suma el control para prevenir degradación no prevista del producto terminado.
- **Piso:** Se hará uso del cemento, pues será un centro de alto tránsito, principalmente por los montacargas que transportaran la materia prima y el material terminado. Además, debe resistir las altas temperaturas que desprenderá la termo formadora.
- **Techo:** Tendrá el diseño de una nave industrial al cual se le añadirá un falso techo a través del cual se adecuará la ventilación para toda la planta y se mantendrá controlada la humedad.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

La planta contará con áreas destinadas a permitir el correcto desarrollo de las labores en cada una de ellas. Los principales elementos para considerar son: personal, maquinaria y materiales.

Relativo al personal:

Este elemento incorpora a los siguientes servicios:

- **Servicios Higiénicos:** Deben asegurar al colaborador un ambiente pulcro, limpio y ventilado. El ambiente debe contar con alcantarillado, debe ser sólido y privado para brindar seguridad y privacidad al colaborador.
- Todo trabajador debe tener a su alcance los implementos básicos de limpieza y aseo, estos estarán calculados en base al número de colaboradores. Además, se incluirá un espacio de vestidores y duchas.
- **Oficinas:** Espacio donde se brindará apoyo administrativo a la planta, debe tener acceso a la planta de manera sencilla para evitar una brecha entre estas áreas.
- De igual manera en este espacio se recibirá a los clientes, proveedores y socios en salas de conferencia.
- **Estacionamiento:** Ya que la planta se encontrará en una zona industrial, se brindará la facilidad al personal de llegar con transporte propio.
- **Comedor:** Espacio calculado en base a la cantidad de trabajadores por turno en la planta, brindará espacios donde podrán almorzar y calentar sus alimentos.
- **Relativo a la maquinaria:** Para asegurar un correcto funcionamiento de las maquinarias, es vital reservar un espacio para brindar los servicios de mantenimiento al inicio y fin de actividades de cada turno, además de un fácil acceso a los implementos requeridos para realizar las labores.
- **Área de mantenimiento:** Espacio donde se transportará cualquier pieza de la maquinaria destinada a ser reparada a través de un mantenimiento, además se encontrarán los instrumentos necesarios para brindar las inspecciones de rutina requeridas.
- **Almacén de herramientas:** En ese espacio se encontrarán todas las herramientas requeridas para la limpieza y preparación y finalización del uso de las máquinas.

Relativo al material:

- **Patio de maniobras:** Esta zona será exclusiva para la movilización de los camiones que llegan a la planta de parte de los proveedores con la materia prima y de los distribuidores que reciben el producto terminado correctamente embalado.
- **Almacenes:** Se instaurarán dos almacenes, ambos contarán con un sistema de control de humedad, materia prima y producto terminado.

Estos almacenes se ubicarán estratégicamente como nexo entre el patio de maniobras y la zona de producción para disminuir el tiempo de entrega y recepción.

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

A continuación, se detallará el cálculo mediante el cual se determinará para cada área de la planta.

- Oficinas:

De acuerdo con el cargo al cual se encuentra destinada cada oficina se establecerá el área mínima:

Tabla 5.15

Descripción de oficinas del personal administrativo

CARGO	AREA DESTINADA
EJECUTIVO PRINCIPAL	23 A 46 M2
EJECUTIVO	18 A 37 M2
EJECUTIVO JUNIOR	10 A 23 M2
MANDO MEDIO	7.5 A 14 M2
OFICINISTA	4.5 A 9 M2

Fuente: D.R Sule (2001)

- Servicios higiénicos:

Se determinará la cantidad de inodoros de la siguiente manera:

Tabla 5.16

Especificaciones de los servicios higiénicos

NUMERO DE EMPLEADOS	NUMERO MINIMO DE RETRETES
1-15	1
16-35	2
36-55	3
56-80	4
81-110	5
110-150	6
MAS DE 150	1 ADICIONAL POR CADA 40 COLABORADORES EXTRA

Fuente: D.R Sule (2001)

Además, el número de lavabos será la mitad del número inodoros determinados. De igual manera se incluirá espacio para duchas y un vestidor.

- **Comedor:** De acuerdo con D.R Sule (2001), el área necesaria, por empleado, para un comedor es de 1.58 m², para calcular el área total requerida se tomará en cuenta el turno con mayor cantidad de personas posibles, el cual es el primero turno: aproximadamente 20 personas. Esto nos da como resultado un área de 31.6 m²
- **Enfermería:** El principal objetivo de esta área es prestar primeros auxilios ante una emergencia, por lo cual se implementará con dos camillas de descanso, botiquín de primeros auxilios, implementos médicos y un stock de medicamentos. Se contará con la presencia de una enfermera, la cual brindará la atención requerida.
- **Patio de maniobras:** Esta zona será exclusiva para la movilización de los camiones que llegan a la planta de parte de los proveedores con la materia prima y de los distribuidores que reciben el producto terminado correctamente embalado.
- **Cuarto de vigilancia:** Ya que se contemplan 2 vigilantes por turno se implementará un módulo donde puedan guarecerse en época de invierno y durante los turnos de noche.
- **Almacenes:** Se instaurarán dos almacenes, ambos contarán con un sistema de control de humedad, materia prima y producto terminado.

Estos almacenes se ubicarán estratégicamente como nexo entre el patio de maniobras y la zona de producción para disminuir el tiempo de entrega y recepción.

- **Almacén de Materia Prima**

El PLA llegará a la planta en sacos de 44,76 kg con dimensiones de 0.5m x 0.4m x 0.3m, los cuales se acomodarán en parihuelas de madera ecológicas con las siguientes dimensiones: 1.00 m x 1.20 m

Figura 5.8

Pallet



De Maderera Nueva Era, 2021 (<https://www.madereranuevaera.com/productos/pallets-parihuelas.html>)

Se ha definido que en una parihuela se apilara 24 sacos, distribuidos en 4 niveles.

Ya que la cadena de suministro define que el lead time de abastecimiento de materia prima es de 1 mes, lo cual corresponde a 22,6 toneladas de PLA. A continuación, se detallará el cálculo de las parihuelas necesarias:

$$22,585 \text{ kg PLA} \times \frac{1 \text{ saco PLA}}{44,76 \text{ kg PLA}} \times \frac{1 \text{ Parihuela}}{24 \text{ Sacos}} = 21 \text{ Parihuelas}$$

Por lo tanto, se requerirá 21 Parihuelas, con el fin de determinar el área del almacén de materias primas se calculará el ancho necesario para los pasillos a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Ancho del pasadizo} = C + Or + E + L$$

Donde:

C: Holgura de retroceso = 0.5 m

Or: Distancia entre el centro de Or y la curvatura posterior del montacargas = 2.50 m

E: Distancia entre el respaldar de las uñas de montacarga y el eje de las ruedas delanteras = 0.5 m

L: Ancho del montacargas= 1.2 m

$$\mathbf{Ancho\ del\ pasadizo} = 0.5 + 2.5 + 0.5 + 1.2 = 4.7\ m \approx 5\ m$$

Ya que se proyecta el requerimiento de 21 parihuelas (las cuales estarán apiladas en 3 pisos, por lo que se ocupara 7 bases), las cuales se ubicarán en el almacén en 2 filas de 4 bases cada una y se establecerá 1 pasadizo para la circulación del montacargas.

Largo de pasillo principal :

$$(\#filas \times Ancho\ de\ Parihuelas) + (\#pasillos\ sec. \times Ancho\ pasadizo)$$

$$Largo\ pasillo\ principal : (4 \times 1) + (1 \times 5) = 9\ m$$

Area del pasillo principal:

$$(Ancho\ del\ pasillo\ principal \times Largo\ Pasillo\ principal)$$

$$Area\ del\ pasillo\ principal: 5 \times 9 = 45\ m^2$$

Largo de Fila:

$$(\#parihuelas \times largo\ de\ parihuela) + (\#Parihuelas - 1) \times Holgura$$

$$Largo\ de\ fila: (4 \times 1.2) + (4 - 1) \times 0.08 = 5.04\ m$$

Area del pasillo secundario:

$$Ancho\ Pasillo\ Sec \times Largo\ de\ fila \times \#pasillos\ sec.$$

$$Area\ del\ pasillo\ secundario: 5 \times 5.04 \times 1 = 25.2\ m^2$$

Area de parihuelas:

$$Ancho\ de\ parihuela \times Largo\ de\ fila \times \#filas$$

$$Area\ de\ parihuelas : 1 \times 5.04m \times 1 = 5.04\ m^2$$

Area total:

$$Area\ pasillo\ principal + Area\ pasillo\ secundario + Area\ parihuealas$$

$$Area\ tota: 45 + 25.2 + 5.04 = 75.24\ m^2$$

- **Almacén de Producto terminado**

De acuerdo con la cadena de abastecimiento programada, la entrega de producto terminado se realizará de manera Semanal y en cajas, las cuales contienen 40 packs de 10 platos, con una dimensión de 1.2m x 1 m x 0.3 m.

En cada pallet se acomodará 7 cajas

$$\# \text{ Parihuelas: } \frac{64,865 \text{ packs}}{\text{Semana}} \times \frac{1 \text{ caja}}{40 \text{ packs}} \times \frac{1 \text{ pallet}}{7 \text{ cajas}} = 77 \text{ parihuelas}$$

Además, se implementará 4 niveles de andamios para poder acomodar los pallets, por lo que se requerirá 20 bases. Se mantendrá el mismo ancho de los pasadizos que el almacén de materia prima. La disposición de este almacén será de 4 filas de 5 parihuelas cada una y habrá 2 pasadizos para que circule el montacargas.

Largo de pasillo principal :

(#filas x Ancho de Parihuelas) + (# pasillos sec. x Ancho pasadizo)

$$\text{Largo pasillo principal : } (4 \times 1) + (2 * 5) = 14 \text{ m}$$

Area del pasillo principal:

(Ancho del pasillo principal x Largo Pasillo principal)

$$\text{Area del pasillo principal: } 5 * 14 = 70 \text{ m}^2$$

Largo de Fila:

(# parihuelas x largo de parihuela) + (#Parihuelas – 1) x Holgura

$$\text{Largo de fila: } (5 \times 1.2) + (5 - 1) * 0.08 = 6.32 \text{ m}$$

Area del pasillo secundario:

Ancho Pasillo Sec x Largo de fila x #pasillos sec.

$$\text{Area del pasillo secundario: } 5 \times 6.32 \times 2 = 63.2 \text{ m}^2$$

Area de parihuelas:

Ancho de parihuela x Largo de fila x #filas

$$\text{Area de parihuelas : } 1 \times 6.32 \text{m} \times 4 = 25.28 \text{ m}^2$$

Area total:

Area pasillo principal + Area pasillo secundario + Area parihuealas

$$\text{Area tota: } 70 + 63.2 + 25.28 = 158.45 \text{ m}^2$$

- Zona de producción

A continuación, se determinará si los espacios se consideraran como puntos de espera:

- Pesado

En el área de pesado, el PLA se depositará en parihuelas que contienen 24 bolsas de 44,76 kg cada uno, con medidas de 0.5m x 0.4m x 0.3m.

Cada parihuela será de 1.2 x 1.0 x 0.15 m.

$$\frac{11,302 \text{ kg PLA}}{\text{Semana}} \times \frac{1 \text{ semana}}{5 \text{ días}} \times \frac{1 \text{ día}}{1 \text{ turnos}} \times \frac{1 \text{ bolsa}}{44,76 \text{ kg PLA}} \times \frac{1 \text{ pallet}}{24 \text{ bolsas}} \cong \frac{3 \text{ Pallets}}{\text{Turno}}$$

Tabla 5.17

Comparación SS parihuelas vs Área de balanza.

SS Parihuelas	30% x SS Balanza
3.6 m2	0.3 m2

El 30% del área gravitacional de la balanza es menor al de la parihuela, se determinará un punto de espera al lado de esta

- Laminadora - Extrusora

A la salida de la extrusora-laminadora saldrán láminas de PLA de dimensiones 0.6m * 0.78 m, las cuales deben ser almacenadas en carritos con dimensiones de 1.2m x 1.6 m con 18 niveles de bandejas de 0.1m, para disminuir el cuello de botella en el siguiente proceso.

Se cuenta con 5 de esto carritos, los cuales serán alimentados por el operario a la salida de la laminadora

Tabla 5.18

Comparación de SS carro de bandejas vs Área de laminado

SS Carritos	30% x SS Laminado
9.6 m2	12 m2

Ya que el área que ocupan los carritos es menor a la superficie gravitacional, no se considerara punto de espera.

Tabla 5.19

Análisis de elementos estáticos

Máquina	l	a	h	N	n	Ss	Sg	Se	St m2	Ss x n x h	Ss x n
Punto de Espera Balanza			1.7	1	1	2.4		0.86	3.26	4.08	2.40
Balanza	1	1	1.5	1	2	1.0	1	0.72	5.43	3.00	2.00
Laminadora Extrusora	20	2	4	2	1	40.0	80	42.97	162.97	160.00	40.00
Termoformadora	7	1.5	3.4	2	4	10.5	21	11.28	171.12	142.80	42.00
Mesa Embalaje	3	2	1.5	1	1	6.0	6	4.30	16.30	9.00	6.00
									359.07	318.88	92.40

Tabla 5.20

Análisis de elementos móviles

Elemento	l	a	h	N	n	Ss	Ss*n	Ss*n*h
Montacarga	2.13	1.08	1.8	-	4	2.3	16.56	9.2
Carritos termoformadora	1.2	1.6	3.5		5	1.9	33.6	9.6
Operadores			1.65		9	0.5	7.43	4.5
							57.59	23.3

Tabla 5.21

Calculo K

H em	2.47
H ee	3.45
k	0.36

Tabla 5.22

Detalle de áreas de la planta

AREA	M2
OFICINAS	79
COMEDOR	32
MANTENIMIENTO & LIMPIEZA	16
VIGILANCIA	22
DIRECTORIO	22
SERVICIOS HIGIENICOS	43
RECEPCION	8

(Continuación)

AREA	M2
ESTACIONAMIENTO	67
ENFERMERIA	6
HERRAMIENTAS	8
PATIO DE MANIOBRAS	337
ALMACEN DE MP	84
ALMACEN DE PT	158
ZONA DE PRODUCCION	459
PASILLOS	58
TOTAL	1399

5.12.4 Cálculo de áreas para cada zona

- Vías de acceso

Con el fin asegurar un desplazamiento seguro y fluido del factor humano la planta contara con vías de acceso y pasajes completamente despejados, los cuales servirán de igual manera para separar las distintas áreas.

Además, la prioridad es la seguridad, por lo que las salidas de emergencia se encontrar ubicadas de manera estratégicas, con un ancho mínimo de 1 metro y correctamente señaladas

- Señales de seguridad

La señalética es vital, ya que permite comunicar mensajes de emergencia de manera sencilla y rápida, a continuación, se detalla los elementos a utilizar:

Tabla 5.23


Simbología de seguridad por colores

COLOR	SIGNIFICADO Y FINALIDAD
ROJO	PROHIBICION, MATERIAL DE PREVENCION Y DE LUCHA CONTRA INCENDIOS
AZUL	OBLIGACION
AMARILLO	RIESGO DE PELIGRO
VERDE	INFORMACION DE EMERGENCIA

Nota. Adaptado de “Curso para inspectores técnicos de defensa civil” por Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI, 2004, p. 6. (<http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc709/doc709-8.pdf>)

Figura 5.9

Simbología de prevención de riesgos

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	SEÑAL DE SEGURIDAD
CUIDADO CAÍDA DE OBJETOS		
CUIDADO TRANSITO DE MONTACARGAS		
ATENCIÓN CON SUS MANOS		
CUIDADO CON SUS MANOS		

Nota. De “Curso para inspectores técnicos de defensa civil” por Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI, 2004, p. 49. (<http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc709/doc709-8.pdf>)

Figura 5.10

Simbología de EPP

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	SEÑAL DE SEGURIDAD
USO OBLIGATORIO DE CASCO DE SEGURIDAD		
USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA		
USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD		
USO OBLIGATORIO DE GANTES DE SEGURIDAD		
USO OBLIGATORIO DE TACHOS Y CESTOS DE BASURA		

Nota. De “Curso para inspectores técnicos de defensa civil” por Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI, 2004, p. 62. (<http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc709/doc709-8.pdf>)

5.12.5 Disposición general

Se identificará las áreas que tendrá la planta con el objetivo de planificar las ubicaciones y distancias de acuerdo con la relación que se identifique entre ellas, para esto se hará uso del Diagrama relacional.

Se detallará a continuación los elementos a utilizar para el diagrama relacional:

Figura 5.11

Identificación de actividades

SIMBOLO	COLOR	ACTIVIDAD
	ROJO	OPERACIÓN (montaje)
	VERDE	OPERACIÓN, PROCESO
	AMARILLO	TRANSPORTE
	NARANJA	ALMACENAJE
	AZUL	CONTROL
	AZUL	SERVICIOS
	PARDO	ADMINISTRACION

Nota. De ¿Qué es Diagrama de Recorrido del Proceso? | Simbología y Tipos, por Conduce tu empresa, 2021 (<https://blog.conducetuempresa.com/2018/09/diagrama-de-recorrido-del-proceso.html>)

Tabla 5.24

Código de proximidades

CODIGO	PROXIMIDAD	COLOR	# DE LINEAS
A	ABSOLUTAMENTE NECESARIO	ROJO	4 RECTAS
E	ESPECIALMENTE NECESARIO	AMARILLO	3 RECTAS
I	IMPORTANTE	VERDE	2 RECTAS
O	NORMAL	AZUL	1 RECTAS
U	SIN IMPORTANCIA		
X	NO DESEABLE	PLOMO	1 ZIG-ZAG
XX	ALTAMENTE NO DESEABLE	NEGRO	1 ZIG-ZAG

Nota. De Cuadernillo de Ejercicios de Diagrama de Recorrido Y Bloques (p. 15), por Ramirez Sandoval, 2013, (<http://www.tesoem.edu.mx/alumnos/cuadernillos/2013.013.pdf>)

Tabla 5.25

Lista de motivos

Codigo	Motivos
1	Conveniencia
2	Excesivo Ruido
3	Flujo de materiales
4	Personal común
5	Posibles peligros
6	Procesos no relacionados
7	Recorrido del personal
8	Suministro

5.12.6 Disposición de detalle de la zona productiva

Figura 5.12

Tabla relacional


















	1. Zona de recepción	
	2. Oficinas administrativas	E 2 A 3 X 2
	3. Almacen MP	I 3 X 2 I 1
	4. Almacen PT	O 3 E 8 X 2
	5. Area de pesado	O 3 U 3 O 3
	6. Area de extrusado	A 3 I 3 U 3
	7. Area de termoformado	A 3 I 3 O 3
	8. Area de empackado	A 3 O 3 I 1
	9. Zona de despacho	A 3 I 1 O 7
	10. Mantenimiento y limpieza	O 3 O 7 U 7
	11. SSHH personal de planta	O 7 U 7 U 7
	12. SSHH personal administrativo	U 7 O 4 I 4
	13. Caseta de seguridad	X 7 X 2 X 2
	14. Comedor	X 6 A 5 I 2
	15. Estacionamiento	U 1 X 2 U 6
	16. Patio de maniobras	I 1 U 6 O 5
	17. Tópico	O 5

Figura 5.14

Diagrama relacional Plano de Planta

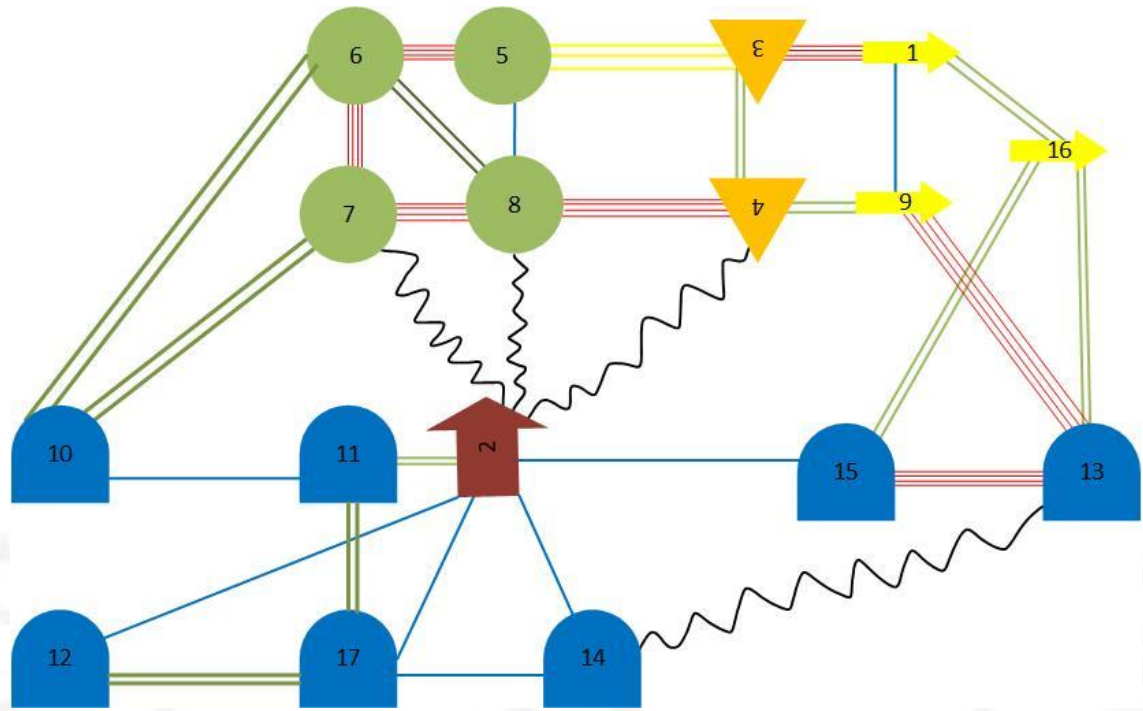
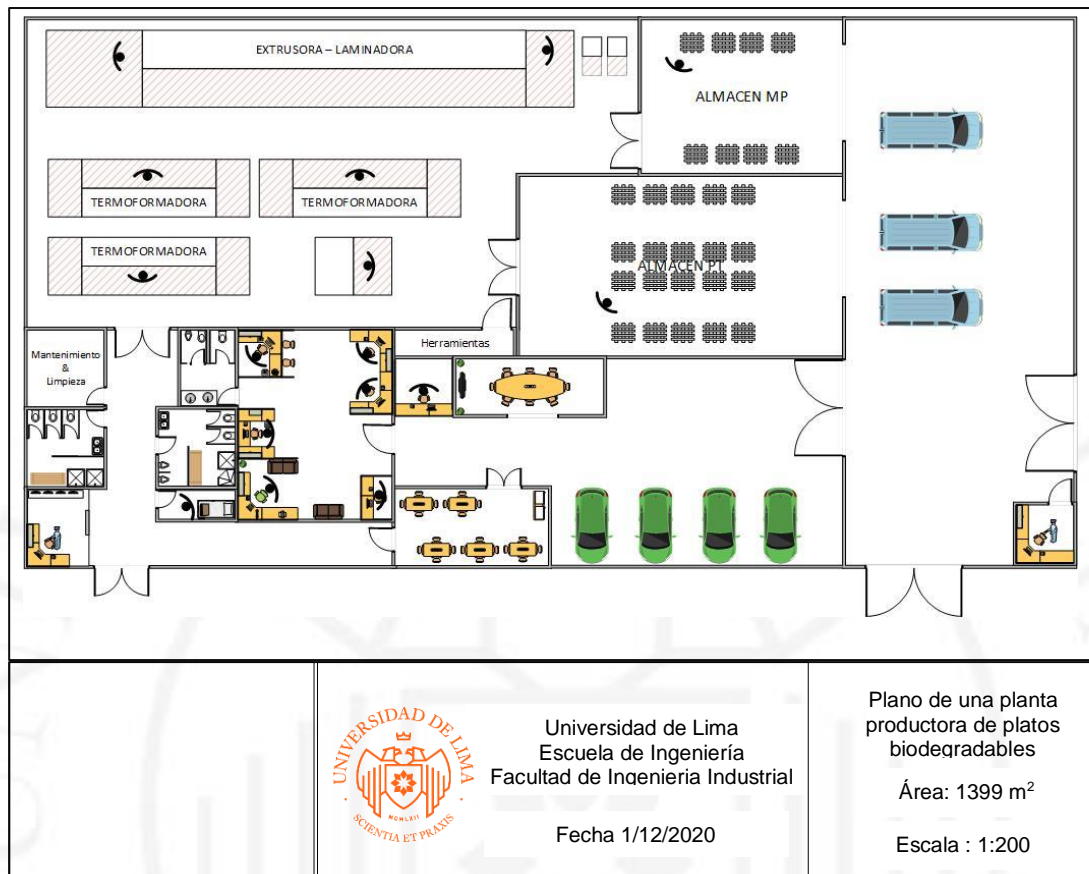


Figura 5.14

Plano de Planta



CAPITULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMIISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

La empresa deberá estar alineada con todo el personal de manera que estos puedan realizar sus funciones con la máxima eficiencia, para lograr los objetivos propuestos por el gerente general, que deberá ordenar y coordinar las tareas realizadas por los colaboradores, los cuales serán capacitados siguiendo la siguiente estructura organizacional:

- **Directorio y Gerencia:** Estarán compuestos por socios, dueños de la empresa, los cuales serán los responsables de la gestión general de la empresa, la toma de decisiones y verificación del correcto desempeño de los trabajadores contratados; con el fin de proteger su inversión, seguido de la generación de las utilidades esperadas.
- **Departamento Administrativo:** Este departamento se ocupará de las áreas de logística, calidad y seguridad.

En primer lugar, el área de logística se encargará de la gestión de los recursos, además de la compra de materiales, arrendamiento de equipos, regular los inventarios y cualesquiera otras actividades similares que estén relacionadas a la supervisión y gestión. El departamento de calidad se encargará de comprobar los aspectos relacionados con la calidad del producto y verificar en fábrica para evitar la entrega innecesaria de productos de calidad inferior y afectar la satisfacción del cliente.

- **Departamento de Contabilidad y Finanzas:** Será el responsable de contabilizar los activos de la empresa en base a criterios de rentabilidad y oportunidad. Será responsable de las operaciones financieras de la empresa, preparará los cronogramas de sueldos y salarios y pagará impuestos.

- **Departamento de Operaciones:** Será el responsable de la operación de la fábrica, así como el supervisor de la fábrica y el operador responsable de los procesos de preproducción, fabricación, almacenaje y distribución final. Recaerá en ellos la responsabilidad de planificar y coordinar el *forecast* de producción, con el fin de mejorar la eficiencia y productividad de la empresa.

- **Departamento Comercial:** Será el responsable de planificar las ventas y monitorear los rubros que realizará el representante, tales como: Publicidad, marketing, impulso, etc.

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

- **Gerente general:** Será responsable de liderar un equipo de jefaturas enfocadas en: Llevar a cabo la planificación estratégica organizacional, determinar los factores clave de éxito, establecer las metas de la empresa y metas específicas, y formular estrategias generales para lograr las metas propuestas.

- **Asistente:** Su función principal es recibir documentos, atender llamadas, recibir visitas o reuniones, y reportar toda la información relacionada con el área de la que depende.

Además, a través de las computadoras personales y los programas informáticos que llevan, tiene conocimientos de gestión de equipos de oficina y un amplio conocimiento de instituciones y acuerdos comerciales.

- **Jefe comercial:** Su función será la de establecer metas específicas para todo el equipo de ventas, ser responsable de resolver problemas comerciales y/o de marketing, trabajar con el departamento de marketing para formular pronósticos de ventas, elegir la forma de compensación (fija, variable, incentivo, comisión) para estos empleados, y cumplir con cada Política de márgenes para canales de venta, y gestión de carteras de clientes destinadas a la gestión empresarial (grandes clientes, clientes estratégicos).

- **Jefe de operaciones:** Principalmente, se encarga de distribuir los productos terminados a los diferentes puntos de venta o distribuidores, apegándose a tiempos estimados y optimizando rutas para reducir costos laborales, gasolina, etc.
- **Jefe de producción:** Responsable de planificar y supervisar el trabajo de los empleados, del proceso de producción, control de inventarios y gestión de almacenes; resolución de incidencias (como fallas de máquinas), manejo de recursos materiales, búsqueda de estrategias para mejorar la eficiencia y efectividad de la producción; e innovación y diseño de productos o servicios, etc.
- **Jefe de contabilidad, finanzas y RRHH:** Su función es coordinar el cierre contable mensual a nivel nacional bajo el control de registros, clasificaciones y resúmenes, hasta que se den a conocer los estados financieros para determinar la situación económica y financiera de la empresa y sus subsidiarias. Para asegurar la implementación de las instrucciones, la empresa debe ser responsable de planificar, organizar y coordinar los objetivos y procedimientos, estos objetivos y procedimientos deben regular las actividades de gestión y los procesos generales contables, administrativos y financieros. Además, asegurará la comunicación entre todos los niveles de la organización, manteniendo así un clima organizacional adecuado y respetando la jornada laboral, proporcionando así una mayor productividad del capital humano, aumentando así la productividad de la empresa.

Proporcionará a los nuevos empleados toda la información a través de un programa de postulación para preparar y controlar el proceso de reclutamiento, selección, contratación e ingreso de personal para asegurar que se seleccione el candidato más adecuado para el puesto de la organización. Asegurara el brindar la Información necesaria sobre la estructura organizativa. Asimismo, supervisará y verificará el proceso de gestión del capital humano, como el control de los pasivos laborales (licencias, anticipos de prestaciones sociales, etc.) y la liquidación de prestaciones sociales.

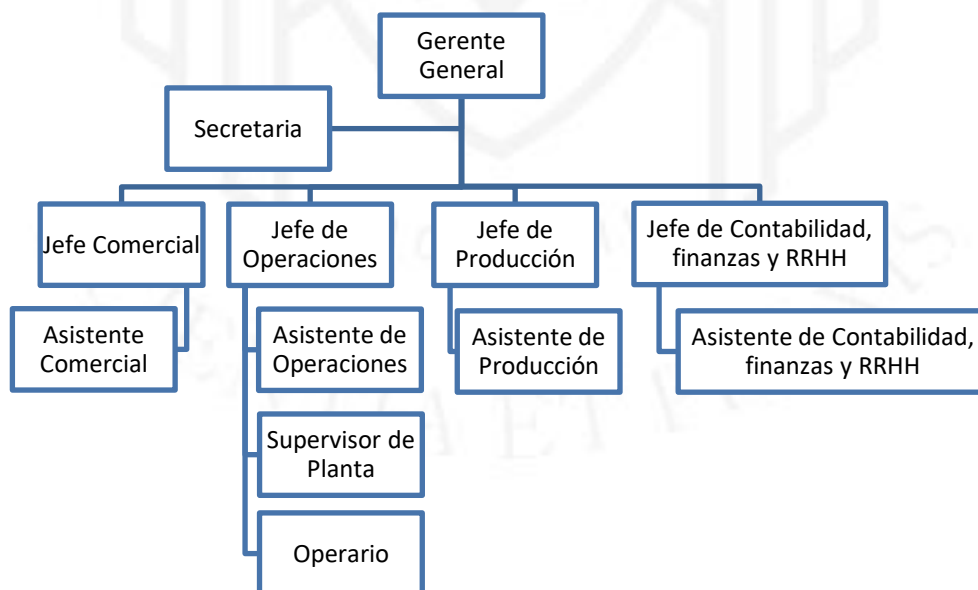
- **Supervisor de Planta:** Su propósito es preparar y cumplir el plan de producción, controlar la fábrica, y tener la autoridad para tomar diversas decisiones en la ella.
- **Operarios:** Serán responsables de cada operación o proceso productivo que se les haya sido efectivamente asignado e intervendrán directamente en la producción de la fábrica.
- **Almaceneros:** Su trabajo contempla el transporte adecuado del material en el almacén para garantizar que la materia prima y producto terminado no se dañen.

A su vez, la empresa contará con dos colaboradores que se encargarán del servicio de vigilancia que estarán las 24 horas al día por 7 días a la semana. También se contará con un personal técnico de salud que brindará primeros auxilios y atención ambulatoria ante cualquier accidente o incidente.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

La organización será estructurada de la siguiente manera para poder facilitar una administración de recursos y necesidades de manera correcta.

Figura 6.1
Organigrama



CAPITULO VII: PRESUPUESTO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

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

Con el fin de determinar la inversión necesaria para el presente proyecto se calcularán los activos fijos tangibles e intangibles. Se plantea un financiamiento de 30% capital propio y 70% préstamo bancario, se seleccionará a la institución bancaria que otorgue la menor tasa de interés. En el siguiente cuadro se detalla los costos correspondientes a los activos fijos tangibles:

Tabla 7.1

Estructura de costos fijos tangibles

Activo	Detalle	Cantidad	Valor unitario (S/. / Unidad)	Importe total
Terreno	Terreno	1,467	S/ 2,359	S/ 3,460,653
Infraestructura y obra civil	Electricidad	1	S/ 109,597	S/ 109,597
	Edificación	1	S/ 505,500	S/ 505,500
Máquinas y equipos	Extrusora y Laminadora	1	S/ 761,729	S/ 761,729
	Termoformado de vacío	3	S/ 1,145,498	S/ 3,436,494
	Balanza	2	S/ 410	S/ 821
	Montacargas	2	S/ 42,000	S/ 84,000
	Pallets	565	S/ 30	S/ 16,950
	Transformador	1	S/ 7,400	S/ 67,400
Muebles y enseres	Computadora	12	S/ 2,800	S/ 33,600
	Escritorio	12	S/ 280	S/ 3,360
	Sillas	12	S/ 168	S/ 2,016
	Impresora	2	S/ 560	S/ 1,120
	Teléfono	12	S/ 400	S/ 4,800
	Anaqueles	2	S/ 225	S/ 450
	Camilla	1	S/ 400	S/ 400

A continuación, se detallan los costos correspondientes a los activos fijos intangibles.

Tabla 7.2

Estructura de costos fijos intangibles

Intangibles	Importe Total (S/.)
Inscripción en registros públicos (Minuta)	800
Tramites por RUC	200
Licencia de funcionamiento	1,000
Libros Contables	300
Servicios informáticos	5,000
Tarifa de puesta en marcha	4,000
Formación y cualificaciones	3,000
Contingencias	5,000

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

Se realizó el cálculo correspondiente a los días totales del ciclo de caja necesarios para estimar el capital de trabajo, el cual se presenta a continuación:

Tabla 7.3

Ciclo de Caja

Detalle	Días
Periodo promedio de cobro	45
Periodo promedio de inventario	60
Periodo promedio de pago	60
Ciclo de Caja	45

Para estimar el capital de trabajo necesario para el presente proyecto se hará uso de la siguiente formula:

$$\text{Capital de trabajo} = \text{Gasto Promedio Diario} \times \text{Días de financiamiento}$$

Tabla 7.4*Estimación del capital de Trabajo*

Detalle	Valor	Unidad
Gasto Prom. Diario (360 días)	35,156	Soles / día
Días de financiamiento	60	Días
Capital de trabajo	2,109,387	Soles

Utilizando los valores obtenidos en los cuadros anteriores, se obtiene el monto necesario para la puesta en marcha de la planta:

Tabla 7.5*Inversión total*

Detalle	Monto (S/.)
Activo Fijo Tangible	8,378,680
Activo Fijo Intangible	5,000
Capital de trabajo	2,109,387
Inversión total	10,493,680

7.2 Costos de producción**7.2.1 Costos de las materias primas**

La materia prima principal para el proceso producto es el ácido poli láctico (PLA) obtenido en forma de pellets, el cual tiene un costo de 11,80 soles por kilogramo puesto en la planta de Ate, Lima, Perú (DDP). A continuación, se detallarán los costos de los insumos necesarios para el abastecimiento del año 2025, ya que es el de mayor demanda.

Tabla 7.6*Costo de insumos*

Elemento	Costo (S./Pack)	Demanda (Pack)	Costo Total (S/.)
Resina PLA	2.06	3,372,995	6,933,801
Bolsa Kraft	0.17	3,372,995	571,694
Caja	0.01	3,372,995	28,585

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

Para realizar el cálculo de los sueldos del personal correspondiente a la mano de obra directa, se tendrá en cuenta los siguientes conceptos:

- Bonos de incentivos percibidos durante el año
- Gratificación (Fiestas Patrias y Navidad)
- CTS
- Senati (0.75%)
- Essalud (9%)
- AFP (11.31%)

Tabla 7.7*Mano de obra directa*

Puestos	N	Pagos al Trabajador			
		Sueldo Neto Mensual	AFP	Impuesto 5° Categoría	Sueldo Bruto Mensual
Operador (Extrusor)	2	1,305	195	0	1500
Operador (Termoformado)	4	1,305	195	0	1500
Operador (Embalaje)	1	1,305	195	0	1500

Puestos	Aportes del empleador					Total
	Senati	Essalud	CTS	Gratíf.	Total Bruto Anual	
Operador (Extrusor)	11.25	135	875	1500	23,630	47,260
Operador (Termoformado)	11.25	135	875	1500	23,630	94,520
Operador (Embalaje)	11.25	135	875	1500	23,630	23,630

Tabla 7.8*Mano de obra indirecta*

Puestos	N	Pagos al Trabajador			
		Sueldo Neto Mensual	AFP	Impuesto 5° Categoría	Sueldo Bruto Mensual
Gerente General	1	6,360	1,170	1,470	9,000
Jefe Comercial	1	2,827	520	653	4,000
Jefe Operaciones	1	2,827	520	653	4,000
Jefe de Producción	1	2,827	520	653	4,000
Jefe de Contabilidad, Finanzas Y Rrhh	1	2,827	520	653	4,000
Asistente	4	1,272	234	294	1,800
Secretaria	2	1131	169	0	1,300
Vigilante	6	957	143	0	1,100
Limpieza	2	809	121	0	930
Supervisor De Planta	1	2,120	390	490	3,000
Enfermera	1	1,305	195	0	1,500
Almacenero Mp	2	1,131	169	0	1,300
Almacenero Pt	2	1,131	169	0	1,300

Puestos	N	Aportes del empleador				Total Bruto Anual por trabajador	Total
		Essalud	CTS	Gratif.			
Gerente General	1	810	5,250	9,000	140,970	140,970	
Jefe Comercial	1	360	2,333	4,000	62,653	62,653	
Jefe Operaciones	1	360	2,333	4,000	62,653	62,653	
Jefe de Producción	1	360	2,333	4,000	62,653	62,653	
Jefe de Contabilidad, Finanzas Y Rrhh	1	360	2,333	4,000	62,653	62,653	
Asistente	4	162	1,050	1,800	28,194	112,776	
Secretaria	2	117	758	1,300	20,362	40,725	
Vigilante	6	99	642	1,100	17,230	103,378	
Limpieza	2	84	543	930	14,567	29,134	
Supervisor De Planta	1	270	1,750	3,000	46,990	46,990	
Enfermera	1	135	875	1,500	23,495	23,495	
Almacenero Mp	2	117	758	1,300	20,362	40,725	
Almacenero Pt	2	117	758	1,300	20,362	40,725	

7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación

El servicio de agua potable (industria) y el sistema de tratamiento de aguas residuales estarán a cargo de una entidad pública: El prestador de servicios Sedapal. A continuación, se listará una tabla con las tarifas correspondientes.

Tabla 7.9

Costo mensual por servicio de agua potable y alcantarillado

Clase	Consumo (m3)	Rango de Consumo (m3)	Costo Fijo	Costo Variable	Total
Industrial	100	0 - 1000	S/. 4.886	S/. 4.858	S/. 5888

A su vez, también se debe de considerar el costo del uso de energía eléctrica, tanto del uso industrial (maquinarias) y el uso administrativo (laptops, impresoras, etc).

Tabla 7.10

Costo de energía eléctrica

Descripción de Cargo	Unidad	MT3	Consumo (Kw.Hr)	Unidad	Costo Anual
Cargo fijo mensual	S/. /Usuario	4.83	1	Usuario	S/ 4.83
Cargo por energía en punta	cent S/. / Kw . Hr.	0.2528	0	Kw . Año	S/-
Cargo por energía fuera punta	cent S/. / Kw . Hr.	0.2116	517,920	Kw . Año	S/109,592

7.3 Presupuesto Operativos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Para efectos del cálculo, se considerará la venta de la demanda realiza en el capítulo 3; en cual, se pudo obtener los siguientes resultados, teniendo en cuenta que el precio de venta aumenta en 3%, con respecto al año anterior:

Tabla 7.12*Presupuesto de ventas*

Concepto	2020	2021	2022
Packs Vendidos	3,218,838	3,249,095	3,279,637
Precio Vta. (Por Bandeja)	S/3.65	S/ 3.76	S/ 3.88
Ventas	S/11,761,634	S/ 12,228,359	S/ 12,713,607

Concepto	2023	2024	2025
Packs Vendidos	3,310,465	3,341,584	3,372,995
Precio Vta. (Por Bandeja)	S/ 3.99	S/ 4.11	S/ 4.24
Ventas	S/ 13,218,106	S/ 13,742,629	S/ 14,287,965

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Se tendrá como costos fijos relevantes: Los insumos y el salario de la mano de obra directa, que se calculó anteriormente.

De igual manera, se considerarán como costos indirectos de fabricación: Servicios de agua potable, energía eléctrica y mano de obra, que participan de forma indirecta en el proceso productivo.

Tabla 7.12*Costo de producción*

Concepto	2020	2021	2022
Producción (Pack)	3,218,838	3,249,095	3,279,637
Resina PLA	S/ 6,616,905	S/ 6,679,103	S/ 6,741,888
Bolsa Kraft	S/ 545,566	S/ 550,694	S/ 555,871
Caja	S/ 27,278	S/ 27,535	S/ 27,794
MOD	S/ 141,780	S/ 141,780	S/ 141,780
Costo indirecto de fabricación	S/ 1,336,000	S/ 1,336,000	S/ 1,336,000

(continuación)

Concepto	2023	2024	2025
Producción (Pack)	3,310,465	3,341,584	3,372,995
Resina PLA	S/ 6,805,261	S/ 6,869,231	S/ 6,933,802
Bolsa Kraft	S/ 561,096	S/ 566,370	S/ 571,694
Caja	S/ 28,055	S/ 28,319	S/ 28,585
MOD	S/ 141,780	S/ 141,780	S/ 141,780
Costo indirecto de fabricación	S/ 1,336,000	S/ 1,336,000	S/ 1,336,000

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

El presupuesto de gastos operativos incluye los gastos de gestión que tienen en cuenta los sueldos de las jefaturas y la depreciación fuera de la fábrica, es decir, equipos que no interfieren directamente con el proceso de producción. Además, se considera la amortización de activos intangibles.

Tabla 7.13

Presupuesto de gastos administrativos

Concepto	2020	2021	2022
Sueldos	S/ 971,310	S/ 971,310	S/ 971,310
Depreciación	S/ 461,768	S/ 461,768	S/ 461,768
Amortización	S/ 833	S/ 833	S/ 833
Total	S/ 1,437,912	S/ 1,437,912	S/ 1,437,912

Concepto	2023	2024	2025
Sueldos	S/ 971,310	S/ 971,310	S/ 971,310
Depreciación	S/ 461,768	S/ 461,768	S/ 461,768
Amortización	S/ 0	S/ 0	S/ 0
Total	S/ 1,437,079	S/ 1,437,079	S/ 1,437,079

En cuanto a los gastos de ventas, en el siguiente cuadro se detallarán todos los egresos en los que se incurre para vender los productos. Se incluye los gastos incurridos por marketing que corresponde al 5% del total de las ventas. Ese valor es resultado del mutuo acuerdo entre la empresa que se hará cargo de la representación de la marca para poder pagar publicidad de lanzamiento, *influencers*, promociones, etc.

Tabla 7.14

Presupuesto de gastos de ventas

Concepto	2020	2021	2022
Gastos de publicidad	S/ 588,082	S/ 611,418	S/ 635,680

Concepto	2023	2024	2025
Gastos de publicidad	S/ 60,905	S/ 87,131	S/ 714,398

7.4 Presupuestos Financieros

7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

Para el presente trabajo se considerará un aporte de 30% proveniente de capital propio (recursos de la empresa). El restante (70%) se financiará por medio de un préstamo a mediano plazo a través del Banco de crédito del Perú (BCP), el cual brinda una TEA de 15%. Con esto se establecerá una relación deuda/ capital de 2.3.

A continuación, se detalla el cronograma de pagos a realizar a la entidad bancaria BCP:

Tabla 7.15

Servicio de la deuda

Conceptos	2020	2021	2022
Préstamo a inicio de año	S/7,345,576	S/6,506,440	S/5,541,434
Amortización	S/839,136	S/965,006	S/1,109,757
Interés	S/1,101,836	S/975,966	S/831,215
Saldo final del préstamo	S/6,506,440	S/5,541,434	S/4,431,677
Monto a pagar	S/1,940,972	S/1,940,972	S/1,940,972

(continuación)

Conceptos	2023	2024	2026
Préstamo a inicio de año	S/4,431,677	S/3,155,456	S/1,687,802
Amortización	S/1,276,221	S/1,467,654	S/1,687,802
Interés	S/664,752	S/473,318	S/253,170
Saldo final del préstamo	S/3,155,456	S/1,687,802	S/-
Monto a pagar	S/1,940,972	S/1,940,972	S/1,940,972

7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados

Para conocer con anticipación los flujos financieros y económicos, es necesario estimar el beneficio que se puede obtener cada año bajo la idea de negocio. El estado de resultados dentro de la vida útil del proyecto es el siguiente:

Tabla 7.16

Estado de Resultados

	2020	2021	2022
Ventas	S/ 11,761,634	S/ 12,228,359	S/ 12,713,607
Cto Ventas	-S/ 7,618,083	-S/ 7,685,667	-S/ 7,753,887
U. Bruta	S/ 4,143,551	S/ 4,542,692	S/ 4,959,720
G. Adm	-S/ 405,258	-S/ 413,363	-S/ 421,631
G. Ventas	-S/ 650,735	-S/ 674,071	-S/ 698,334
Depreciación	-S/ 465,768	-S/ 465,768	-S/ 465,768
Amortización	-S/ 833	-S/ 833	-S/ 833
Utilidad Operativa	S/ 2,620,955	S/ 2,988,655	S/ 3,373,153
Ingresos Financieros	S/ -	S/ -	S/ -
Gastos Financieros	-S/ 1,101,836	-S/ 975,966	-S/ 831,215
UIA	S/ 1,519,119	S/ 2,012,689	S/ 2,541,938
Participación de trabajadores	-S/ 151,912	-S/ 201,269	-S/ 254,194
Utilidad antes de impuestos	S/ 1,367,207	S/ 1,811,420	S/ 2,287,745
Impuesto	-S/ 403,326	-S/ 534,369	-S/ 674,885
U. Neta	S/ 963,881	S/ 1,277,051	S/ 1,612,860

(continuación)

	2023		2024		2025	
Ventas	S/	13,218,106	S/	13,742,629	S/	14,287,965
Cto Ventas	-S/	7,822,746	-S/	7,892,255	-S/	7,962,416
U. Bruta	S/	5,395,360	S/	5,850,374	S/	6,325,549
G. Adm	-S/	430,063	-S/	438,665	-S/	447,438
G. Ventas	-S/	723,559	-S/	749,785	-S/	777,052
Depreciación	-S/	465,768	-S/	465,768	-S/	465,768
Amortización	-S/	833	-S/	833	-S/	833
Utilidad Operativa	S/	3,775,136	S/	4,195,323	S/	4,634,458
Ingresos Financieros	S/	-	S/	-	S/	-
Gastos Financieros	-S/	664,752	-S/	473,318	-S/	253,170
UIA	S/	3,110,385	S/	3,722,005	S/	4,381,287
Participación de trabajadores	-S/	311,038	-S/	372,200	-S/	438,129
Utilidad antes de impuestos	S/	2,799,346	S/	3,349,804	S/	3,943,159
Impuesto	-S/	825,807	-S/	988,192	-S/	1,163,232
U. Neta	S/	1,973,539	S/	2,361,612	S/	2,779,927

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)

Tabla 7.17

Balance financiero

	AÑO 0	AÑO 1		AÑO 0	AÑO 1
CAJA	S/2,068,196	S/2,579,196	CUENTAS POR PAGAR		
CUENTAS POR COBRAR			DEUDA A CORTO PLAZO	S/-	
INVENTARIOS		S/1,009,615	IMPUESTOS POR PAGAR	-S/26,891	S/902,376
			PARTICIPACION POR PAGAR		
			PASIVO CORRIENTE	-S/26,891	S/902,376
ACTIVO CORRIENTE	S/2,068,196	S/3,588,811	DEUDA LARGO PLAZO	S/7,345,576	S/6,506,440
Activo Fijo bruto	S/8,379,293	S/8,379,293	PASIVO NO CORRIENTE	S/7,345,576	S/6,506,440
-(Depreciación acumulada)		-S/465,768	PASIVO TOTAL	S/7,318,685	S/7,408,817
Activo intangible bruto	S/5,000	S/5,000	CAPITAL SOCIAL	S/3,148,104	S/3,148,104
-(Amortización acumulada)		-S/833	UTILIDAD ACUMULADA	-S/14,300	S/949,581
ACTIVO NO CORRIENTE	S/8,384,293	S/7,917,691	PATRIMONIO	S/3,133,804	S/4,097,685
TOTAL ACTIVO	S/10,452,489	S/1,506,502	TOTAL PASIVO Y PATR	S/10,452,489	S/11,506,502

7.4.4 Flujo de fondos netos

7.4.4.1 Flujo de fondos económicos

Con el Estado de Resultados se mostrará, a continuación, los flujos de fondos económicos que proyecta los movimientos de efectivo.

Tabla 7.18

Flujo de fondos económicos

	2019	2020	2021
Utilidad Neta		S/963,881	S/1,277,051
(-) Inversión	-S/8,384,293		
(+) Amortización de Intangibles		S/833	S/833
(+) Dep. Fabril		S/458,144	S/458,144
(+) Dep. no Fabril		S/7,624	S/7,624
(+) Valores en libros			
(-) WK	-S/2,109,387		
Flujo Económico	-S/10,493,680	S/1,430,483	S/1,743,653

	2022	2023	2024	2025
Utilidad Neta	S/1,612,860	S/1,973,539	S/2,361,612	S/2,779,927
(-) Inversión				
(+) Amortización de Intangibles	S/833	S/833	S/833	S/833
(+) Dep. Fabril	S/458,144	S/458,144	S/458,144	S/458,144
(+) Dep. no Fabril	S/7,624	S/7,624	S/7,624	S/7,624
(+) Valores en libros				S/2,124,029
(-) WK				S/2,109,387
Flujo Económico	S/2,079,462	S/2,440,141	S/2,828,214	S/7,479,945

7.4.4.2 Flujo de fondos financieros

Luego, el estado de resultados mostrará los flujos de efectivo financieros predichos por los cambios de efectivo durante el período de validez del proyecto.

Tabla 7.19*Flujo de fondos financiero*

	2019	2020	2021
Utilidad Neta		S/1,662,996	S/1,662,996
(-) Inversión	-S/8,384,293		
(+) Amortización de Intangibles		S/833	S/833
(+) Dep. Fabril		S/458,144	S/458,144
(+) Dep. no Fabril		S/7,624	S/7,624
(+) Amortización del Préstamo	S/7,345,576	-S/839,136	-S/965,006
(-) WK	-S/2,109,387		
Flujo Financiero	-S/3,148,104	S/1,290,462	S/1,164,592

	2022	2023	2024	2025
Utilidad Neta	S/1,896,302	S/2,140,266	S/2,395,324	S/2,661,933
(-) Inversión				
(+) Amortización de Intangibles	S/833	S/833	S/833	S/833
(+) Dep. Fabril	S/458,144	S/458,144	S/458,144	S/458,144
(+) Dep. no Fabril	S/7,624	S/7,624	S/7,624	S/7,624
(+) Amortización del Préstamo	-S/1,109,757	-S/1,276,221	-S/1,467,654	-S/1,687,802
(-) WK				
Flujo Financiero	S/1,253,146	S/1,330,647	S/1,394,272	S/1,440,732

7.5 Evaluación Económica y Financiera

Para esta evaluación se considera el COK del 18% obtenido a través del modelo financiero CAPM. El propósito es cuantificar los riesgos de los proyectos y mercados que se aplicarán a los siguientes indicadores económicos y financieros, y utilizar los siguientes parámetros para calcular:

- Tasa libre de riesgo (Rf): Rf = 5.76%
- Prima por riesgo de mercado (Rm – Rf): Rm – Rf = 13.41% - 5.76% = 7.65%
- Beta no apalancada (β_U): $\beta_U = 0.73$
- Beta apalancada (β_L):

$$\beta_L = \beta_U * (1 + ((\text{Deuda} / \text{Capital Propio}) * (1 - \text{Impuesto Renta})))$$

$$\beta_L = 0.73 * (1 + ((70\% / 30\%) * (1 - 29.5\%)))$$

$$\beta_L = 1.93$$

Finalmente, los datos previos se aplicarán en el cálculo del costo de oportunidad utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{CAPM} = R_f + \beta L * (R_m - R_f) = 18\%$$

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

Tabla 7.20

Indicadores Económicos

	VAN	TIR	B/C	PER
Flujo económico	-1,497,874	13.54%	0.92	6

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

Tabla 7.21

Indicadores Financieros

	VAN	TIR	B/C	PER
Flujo financiero	1,374,078	33.51%	1.44	3.66

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

El Van económico es un indicador de alto riesgo que conlleva a traer la utilidad neta al valor presente, siendo en nuestro proyecto un valor negativo debido al alto costo de inversión inicial en el activo fijo bruto (Terreno, maquinaria, etc)

Tanto el TIR financiero como el económico son mayores al COK del accionista (18%).

Se asegura, a través del Beneficio-Costo que por cada sol que se invierta habrá retornos positivos a lo largo del proyecto

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Con el objetivo de obtener datos certeros, se expondrá los flujos de ingresos a un análisis de sensibilidad, el cual brindará un rango de variación, el cual podrá evaluar la rentabilidad del proyecto frente a diversos escenarios.

Se analizarán tres escenarios:

1. Escenario Optimista

Para este probable escenario, se contempla la aceptación general del producto entre los consumidores, generando un aumento del 5% en el índice de recompra e intensificación del marketing boca a boca, generando un aumento en las ventas de 10% a partir del tercer año.

Además, se contemplará un aumento de 1% en el precio de venta producto de la inflación en contraste al 3% contemplado en el escenario regular.

Se considera una probabilidad de ocurrencia del 30%, debido al precio competitivo del producto y el creciente mercado de descartables ecológicos.

2. Escenario Regular

Este escenario mantendrá los datos calculados a lo largo del presente proyecto, sin variación alguna.

Considerando una probabilidad de ocurrencia del 50%, debido a la posibilidad de ser reemplazado por alguno de los otros dos escenarios.

3. Escenario Pesimista

Para el análisis de este probable escenario, se contempla una disminución del 15% en las ventas a partir del tercer año, debido a la poca aceptación por parte del público objetivo y un aumento del 5% en el precio de venta, cada año, producto de la inflación.

Se considerará una probabilidad de ocurrencia del 20%, por motivo de los esfuerzos del estado por potenciar el crecimiento de la economía afectada por la pandemia.

Tabla 7.22*Escenario Conservador*

Económico				Financiero			
VAN	TIR	Per. Rec	B/C	VAN	TIR	Per. Rec	B/C
-1,125,930.31	15%	5.0	1.0	1,696,661.16	36%	3.28	1.5

Tabla 7.23*Escenario Regular*

Económico				Financiero			
VAN	TIR	Per. Rec	B/C	VAN	TIR	Per. Rec	B/C
- 1,497,874.15	14%	6.0	0.9	1,374,077.73	34%	3.7	1.4

Tabla 7.24*Pesimista*

Económico				Financiero			
VAN	TIR	Per. Rec	B/C	VAN	TIR	Per. Rec	B/C
- 3,222,038.85	8%	8.0	0.7	134,709.39	20%	5.4	1.0

Realizando una ponderación a partir de la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los escenarios se tiene los siguientes indicadores:

Tabla 7.25*Indicadores ponderados*

Económico				Financiero			
VAN	TIR	Per. Rec	B/C	VAN	TIR	Per. Rec	B/C
-1,731,123.94	13%	6.1	0.89	1,222,979.09	32%	3.914	1.35

Debido a que el presente proyecto contempla la solicitud de un préstamo como parte del financiamiento, utilizaremos los indicadores financieros para este análisis.

Se observa un TIR del 32%, y un van de S/. 1,222,979, ambos menores a los dos primeros escenarios, pero igual de viables, ya que el beneficio costo se mantiene mayor a 1, lo cual asegura un retorno de la inversión.

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Indicadores sociales

De acuerdo con el análisis realizado en el capítulo III, la ubicación óptima para la planta de producción es el distrito de Chorrillos.

El presente proyecto presenta un posible beneficio para los pobladores locales y limítrofes ya que presenta una posible mejora en los aspectos económicos y sociales, por motivo del aumento del comercio y la posible revalorización de las áreas aledañas.

El impacto social del proyecto se analizará a través de los índices a presentes a continuación:

8.2 Interpretación de indicadores sociales

8.2.1 Valor Agregado

Tabla 8.1

Inversión Total

Inversión total	S/ 10,493,680
Puestos de trabajo generado	31
WAAC	16.66%

Tabla 8.2

Cálculo Valor Agregado

Año	Año 1	Año 2	Año 3
Sueldos y salarios	S/ 971,310	S/ 971,310	S/ 971,310
Depreciación	S/ 465,768	S/ 465,768	S/ 465,768
Gastos financieros	S/ 1,101,836	S/ 975,966	S/ 831,215
Utilidad antes de impuestos	S/ 1,367,207	S/ 1,811,420	S/ 2,287,745
Valor Agregado	S/ 3,906,122	S/ 4,224,465	S/ 4,556,038

(Continuación)

Año	Año 4	Año 5	Año 6
Sueldos y salarios	S/ 971,310	S/ 971,310	S/ 971,310
Depreciación	S/ 465,768	S/ 465,768	S/ 465,768
Gastos financieros	S/ 664,752	S/ 473,318	S/ 253,170
Utilidad antes de impuestos	S/ 2,799,346	S/ 3,349,804	S/ 3,943,159
Valor Agregado	S/ 4,901,176	S/ 5,260,201	S/ 5,633,407

Tabla 8.3

Valor Agregado Neto

Valor Agregado Neto	S/ 16,637,284
----------------------------	---------------

Se concluye que al término del proyecto se generará un valor agregado acumulado de S/.6,637,284 traído a valor presente, utilizando una tasa de 16.66% (WACC).

Se hará uso del WACC debido a que este es un proyecto privado.

8.2.2 Densidad de capital

Tabla 8.4

Densidad de capital

Densidad de Capital	S/ 338,506
----------------------------	------------

Es necesario la inversión de S/. 338,506 para poder generar un puesto de trabajo.

8.2.3 Intensidad de capital

El presente indicador detalla la relación entre el valor agregado y la inversión total

Tabla 8.5

Intensidad de Capital

Intensidad de Capital	S/ 0.63
------------------------------	---------

Para poder obtener S/. 1 de valor agregado es necesario la inversión de S/.0.63

8.2.4 Productividad Mano de Obra

Se analizará la eficiencia de la mano de obra con respecto a las unidades producidas

Tabla 8.6

Productividad M.O.

Productividad M.O.	257,817
---------------------------	---------

La productividad de mano de obra en el estudio es de 257,817 unidades, esto representa la capacidad de producción de los trabajadores

8.2.5 Producto - Capital

Tabla 8.7

Producto - Capital

Producto - Capital	1.59
---------------------------	------

Por cada S/1 invertido en el proyecto, este generará 1.59 veces su valor.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los objetivos específicos planteados al inicio del presente trabajo se puede concluir:

- La implementación de una planta de producción de platos biodegradables a partir de PLA es viable desde el punto de vista técnico, económico, social y del mercado.
- Las familias de Lima metropolitana, pertenecientes al sector socioeconómico A y B, presentan aceptación hacia el consumo de productos con impacto ambiental positivo que les permitan simplificar su estilo de vida.
- Tras el análisis de la macro localización, el departamento de lima cumple con la mayor cantidad de requisitos delimitados en el análisis de ranking de factores.

De igual manera, el distrito de Chorrillos presentó los mejores índices para albergar la planta de producción.

- Se observó que el mejor proceso para obtener el producto final correspondía al extrusado, laminado y termoformado del PLA, debido a las propiedades de esta materia prima
- Se determinó que la viabilidad financiera es mejor que la económica debido a la exclusión del interés.

RECOMENDACIONES

- Con el fin realizar una obtención de información a través de encuestas más acertada, la cantidad de ítems por pregunta debe acortarse a 3 o 4, con el objetivo de tener respuestas más específicas.
- Utilizar los fundamentos teóricos como punto de partida de la investigación y no como limitantes al desarrollo de esta, ya que, en ciertas ocasiones, se encontrarán diversos caminos para la solución de un mismo problema.
- Considerar el alquiler de una nave industrial capaz de albergar la planta de producción, ya que esto permitiría obtener mejores indicadores (VAN, TIR, B/C) al evaluar el flujo de caja.
- El desarrollo del trabajo de investigación debe ser evaluado constantemente por los mismo involucrados, esto disminuirá reprocesos y enriquecerá el producto final

REFERENCIAS

- CHERO, P. P. (2015). Diseño de un proceso industrial para obtener plástico biodegradable a partir de almidón de yuca manihot sculenta. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/273699367_diseno_de_un_proceso_industrial_para_obtener_plastico_biodegradable_a_partir_de_almidon_de_yuca_manihot_sculenta
- Cid, A. d. (2015). Investigación: fundamentos y metodología .
- Ecoshell. (s.f.). Ecoshell. <https://www.ecoshell.com.mx/>
- García Nieto, J. P. (2013). Consturye tu Web comercial: de la idea al negocio. Madrid: RA-MA.
- Terrenos industriales en el norte,centro y sur del país. (28 de Junio de 2016). Gestion. <https://gestion.pe/suplemento/comercial/terrenos-industriales/parques-industriales-norte-centro-y-sur-pais-1002233>
- Población del Perú totalizó 31 millones 237 mil 385 personas al 2017. (15 de Junio de 2018). Instituto Nacional de Estadística e Información. <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/poblacion-del-peru-totalizo-31-millones-237-mil-385-personas-al-2017-10817/>
- Lima alberga 9 millones 320 mil habitantes al 2018.(18 de Enero de 2018). Instituto Nacional de Estadística e Información. <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/lima-alberga-9-millones-320-mil-habitantes-al-2018-10521/>
- Información económica. (Febrero de 2018). INEI <http://iinei.inei.gob.pe/iinei/siemweb/>
- Mendoza, R. (18 de Febrero de 2018). Bolsas plásticas, enemigo silencioso. <https://larepublica.pe/domingo/1199040-no-las-use>
- Navia Porras, D. P. (Noviembre de 2011). Desarrollo de un material para empaques de alimentos a partir de harina de yuca y fibra de fique. Mirage <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/xmlui/handle/10893/8845>
- Pliego Tarifario Máximo del Servicio Público de Electricidad. (2019). *Osinergmin*. <https://www.osinergmin.gob.pe/Tarifas/Electricidad/PliegosTarifariosUsuarioFinal.aspx?Id=40000>
- Real Academia Española. (2018). <http://www.rae.es/>
- Sismo: Mapa con las zonas de más alto riesgo en Lima. (2019). Gestión. <https://gestion.pe/peru/sismo-mapa-zonas-alto-riesgo-lima-268164-noticia/>
- Sedapal. (218). Sedapal. http://www.sedapal.com.pe/c/document_library/get_file?uuid=e52230b3-8b48-4f56-8af4-10e7fcb849e8&groupId=29544

Estructura tarifa de los servicios de agua potable y alcantarillado. (2018). Sedapar.
<https://www.sedapar.com.pe/wp-content/uploads/2016/11/RES32580.pdf>

Sulca et al. (2018). Producción y comercialización de envases compuestos por almidón de papa. USIL.
http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/8690/1/2018_Sulca-Martinez.pdf

Supermercados Peruanos. (2019), de www.plazavea.com.pe



BIBLIOGRAFÍA

- Acosta Sandoval, S. E., Incer Solis , E. M., & Mena Aguilar, A. (7 de Diciembre de 2006). *Propuesta teorica - Metodología para evaluar los servicios de los archivos a partir de un estudio de usuarios . Unidad de analisis: Los archivos municipales*. <http://archivo.ucr.ac.cr/docum/tesis2.pdf>
- Distribución nivel socioeconómico. (2021). *APEIM*. <https://app.klipfolio.com/dashboard>
- Barletta, F., Pereira, M., Robert, V., & Yoguel, G. (2013). Argentina: dinámica reciente del sector de software y servicios informáticos. *Revista de la CEPAL*(110), 137-155. <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/1/50511/RVE110Yoqueletal.pdf>
- Choy, M., & Chang, G. (2014). *Medidas macroprudenciales aplicadas en el Perú*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú.
<http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2014/documento-de-trabajo-07-2014.pdf>
- Científico, T. (s.f.). (29 de Noviembre de 2009) Ácido poliláctico (pla). *Texto Científico*. <https://www.textoscientificos.com/polimeros/acido-polilactico>
- Científicos, T. (29 de Noviembre de 2009). Polímeros derivados del almidón. *Textos Científicos*. <https://www.textoscientificos.com/polimeros/almidon>
- Espina, M., Cruz-Tirado, J., & Siche, R. (17 de Mayo de 2016). *Propiedades mecánicas de bandejas elaboradas con almidón de especies vegetales nativas y fibras de residuos agroindustriales*. Scientia Agropecuaria
<http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop/article/view/1107>
- Bottled Water in Peru* (Febrero de 2018). Euromonitor.
<http://www.portal.euromonitor.com/portal/analysis/tab>
- Las nuevas corrientes del agua premium (08 de 23 de 2013). *Gestion*.
<https://gestion.pe/tendencias/nuevas-corrientes-agua-premium-46430>
- Honores, R. E. (2017). *Impacto ambiental de bandejas Biodegradables a base de Almidón de Camote (ipomoea batatas) y Fibra de Caña de Azúcar (saccharum officinarum), utilizando huella ecológica emergética*. Universidad nacional de Trujillo.
<http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/10087/Renato%20Escobedo%20Honores.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Maximize. (2017). Riesgos de Mercados. *CASER*, 8 p.
- Papong, Malakul, Trungkavashirakun, Wenunun, Chom-In, Nithitanakul, & Sarobol. (2015). Comparative Assesmente of The enviromental Profile of PLA and PET driking watter Bottles form a life cycle perspective. *Journal of Cleaner*

Production, 539-550.

https://www.researchgate.net/publication/274619753_Comparative_assessment_of_the_environmental_profile_of_PLA_and_PET_drinking_water_bottles_from_a_life_cycle_perspective

Ramos, P. E. (2017). *Propiedades Mecánicas, Térmicas y Físicas de bandejas hechas de Almidón de Oca (oxalis tuberosa) incorporando Fibra de Residuos Agroindustriales*. Universidad nacional de Trujillo.
<http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/10025/BELTR%C3%81N%20RAMOS%2c%20PATRICIA%20ELIZABETH.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rimac Landa, A. B. (Agosto de 2010). Estudio de pre-factibilidad para la producción y comercialización de bolsas oxobiodegradables. *Pontificia Universidad Católica del Perú*. <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/8651>

Estructura tarifaria vigente a partir de agosto 2018. (2019). *Sedalib*.
<http://www.sedalib.com.pe/upload/drive/82018/20180806-4187890944.pdf>

Bottled Water. (2019). *Statista*. <https://www-statista-com.ezproxy.ulima.edu.pe/outlook/20010000/208/bottled-water/ecuador>

Wittmann, R. (2006). ¿Hubo una revolución en la lectura a finales del siglo XVIII? En G. Cavallo, & R. Chartier, *Historia de la lectura en el mundo occidental* (págs. 435-472). México D.F. Santillana.

Yañez, k. C. (2017). *Impacto ambiental de bandejas biodegradables a base de almidón de camote (ipomoea batatas) y fibra de caña de azúcar (saccharum officinarum l.), utilizando el análisis del ciclo de vida*.
<http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/10098/Ya%C3%B1ez%20Gozzer%20Katherine%20Caroline.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta

1. **¿Cuántos Años Tiene?**

- Menos de 18
- 18 a 25
- 26 a 35
- Más de 36

2. **¿Vives dentro de uno de estos distritos?**

- Miraflores, San Isidro, San Borja, Santiago de Surco, La molina
- Jesús Maria, Lince, Pueblo, Libre, Magdalena, San Miguel
- Surquillo, Barranco. Chorrillos, San Juan de Miraflores

3. **¿Cuál es tu gasto en alimentación de manera semanal?**

- S/.100 a S/.300
- S/.301 a S/.400
- Otros_____

4. **¿Cuál es tu gasto en transporte de manera semanal?**

- S/.100 a S/.200
- S/.201 a S/.300
- S/301 a S/.400
- Otros_____

Imagen del producto

5. **¿Estaría dispuesto a consumir este producto?**

- Si
- No

Imagen de 3 distintas presentaciones del producto



6. ¿Qué presentación le parece más atractiva?
- Opción a
 - Opción b
 - Opción c
 - Ninguna
7. En relación con la pregunta anterior, ¿Cuál sería la presentación de compra más adecuada para usted?
- Unitario
 - Pack de 10
 - Pack de 50
8. ¿Con que frecuencia los compraría?
- Semanal
 - Quincenal
 - Mensual