

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



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA
LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA
PRODUCTORA DE BOLSAS
BIODEGRADABLES DE USO DOMÉSTICO
A BASE DE ARROZ (*Oryza sativa*)**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Samuel Junior Candela Pome

Código 20152797

Andres Ricardo Correa Delgado

Código 20152874

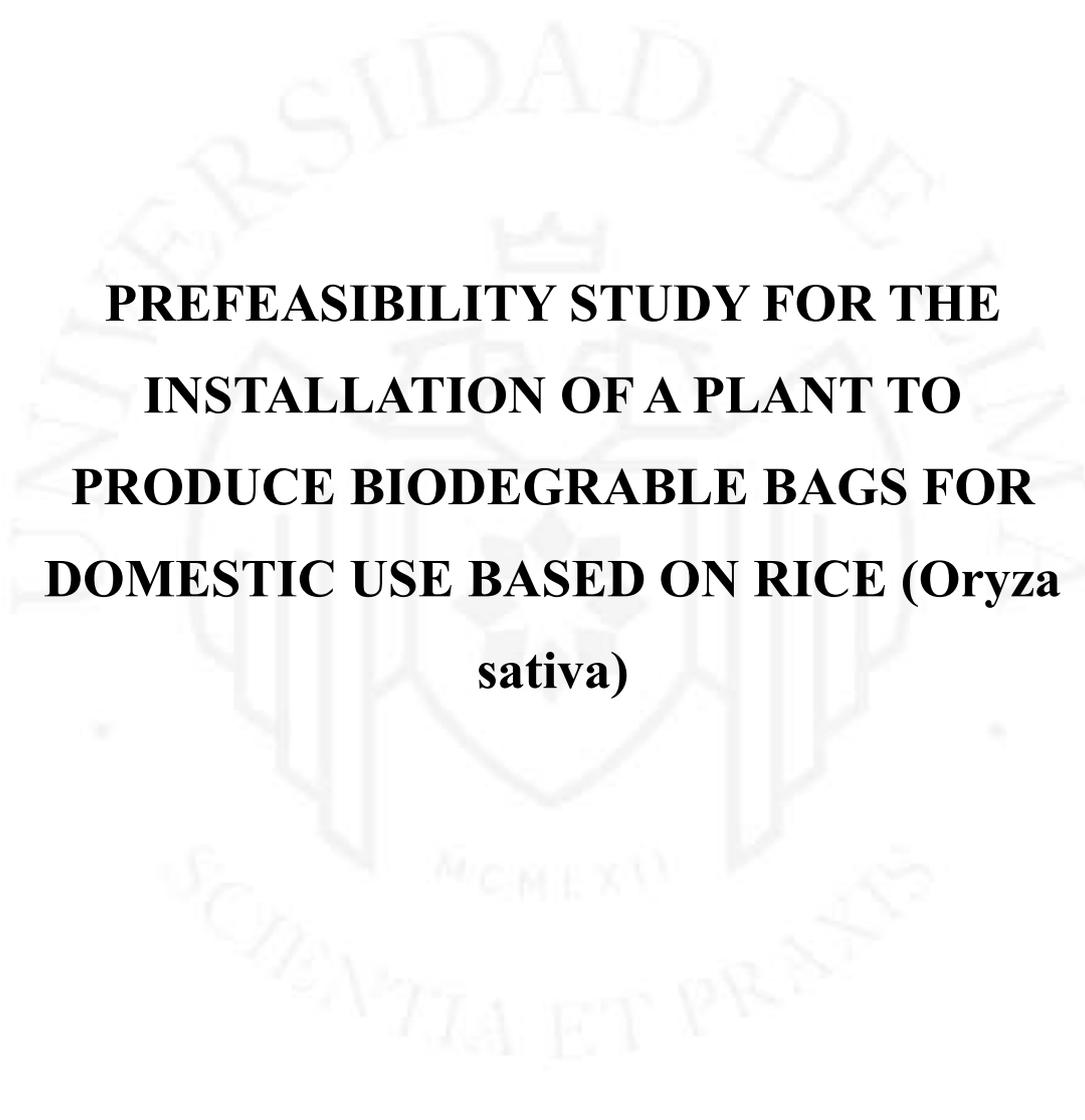
Asesor

Miguel Ángel Navarro Neyra

Lima – Perú

Mayo de 2022





**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A PLANT TO
PRODUCE BIODEGRABLE BAGS FOR
DOMESTIC USE BASED ON RICE (*Oryza
sativa*)**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	XVI
ABSTRACT.....	XVII
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática	1
1.1.1 Presentación del tema	1
1.2 Objetivos de la investigación.....	2
1.2.1 Objetivo general	2
1.2.2 Objetivos específicos	2
1.3 Alcance de la investigación	2
1.3.1 Unidad de análisis.....	2
1.3.2 Población	2
1.3.3 Espacio.....	3
1.3.4 Tiempo.....	3
1.4 Justificación del tema	3
1.4.1 Justificación técnica.....	3
1.4.2 Justificación económica.....	3
1.4.3 Justificación social.....	4
1.5 Hipótesis de trabajo	4
1.6 Marco referencial.....	4
1.7 Marco conceptual	11
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	14
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	14
2.1.1 Definición comercial del producto	14
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios	14
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	15
2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER).....	15
2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas)	18
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado.....	19
2.3 Demanda potencial	19

2.3.1	Patrones de consumo	19
2.3.2	Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares	20
2.4	Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias	21
2.4.1	Demanda del proyecto cuando no existe data histórica.....	21
2.5	Análisis de la oferta	28
2.5.1	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	28
2.5.2	Participación de mercado de los competidores actuales.....	29
2.5.3	Competidores potenciales si hubiera	29
2.6	Definición de la Estrategia de Comercialización	29
2.6.1	Políticas de comercialización y distribución	29
2.6.2	Publicidad y promoción.....	30
2.6.3	Análisis de precios.....	32
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA		35
3.1	Identificación y análisis de los factores predominantes de macrolocalización y elección de alternativas.....	35
3.2	Descripción de las alternativas de macrolocalización	39
3.3	Evaluación y selección de macrolocalización	40
3.4	Identificación y análisis de los factores predominantes de microlocalización y elección de alternativas	42
3.5	Descripción de las alternativas de microlocalización.....	45
3.6	Evaluación y selección de microlocalización.....	46
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA		49
4.1	Relación tamaño-mercado	49
4.2	Relación tamaño-recursos productivos.....	49
4.3	Relación tamaño-tecnología	50
4.4	Relación tamaño-punto de equilibrio	51
4.5	Selección del tamaño de planta	52
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....		53
5.1	Definición técnica del producto.....	53
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto	53
5.1.2	Marco regulatorio para el producto	54

5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción	55
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida	55
5.2.2	Proceso de producción	61
5.3	Características de las instalaciones y equipos	66
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos.....	66
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria.....	66
5.4	Capacidad instalada	69
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	69
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada	72
5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	73
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto.....	73
5.6	Estudio de Impacto Ambiental	75
5.7	Seguridad y Salud ocupacional.....	76
5.8	Sistema de mantenimiento	80
5.9	Diseño de la Cadena de Suministro.....	80
5.10	Programa de producción	82
5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto	84
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales.....	84
5.11.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	85
5.11.3	Determinación del número de trabajadores indirectos	87
5.11.4	Servicios de terceros	88
5.12	Disposición de planta.....	89
5.12.1	Características físicas del proyecto.....	89
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas	92
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona	92
5.12.4	Disposición de detalle de la zona productiva.....	100
5.12.5	Disposición general	103
5.13	Cronograma de implementación del proyecto	104
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....		106
6.1	Formación de la organización empresarial	106
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales.....	106
6.3	Esquema de la estructura organizacional.....	109

CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.110

7.1	Inversiones.....	110
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)...	110
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo).....	113
7.2	Costos de producción.....	114
7.2.1	Costos de las materias primas.....	114
7.2.2	Costo de la mano de obra directa.....	115
7.2.3	Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)	117
7.3	Presupuesto Operativos	119
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas.....	119
7.3.2	Presupuesto operativo de costos	120
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos	122
7.4	Presupuestos Financieros.....	124
7.4.1	Presupuesto de Servicio de Deuda.....	125
7.4.2	Presupuesto de Estado Resultados.....	127
7.4.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura).....	127
7.4.4	Flujo de fondos netos.....	129
7.5	Evaluación Económica y Financiera	130
7.5.1	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR	130
7.5.2	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	131
7.5.3	Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	132
7.5.4	Análisis de sensibilidad del proyecto	133

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO 136

8.1	Indicadores sociales	136
8.2	Interpretación de indicadores sociales	136

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS.....

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS.....

ÍNDICE DE TABLAS

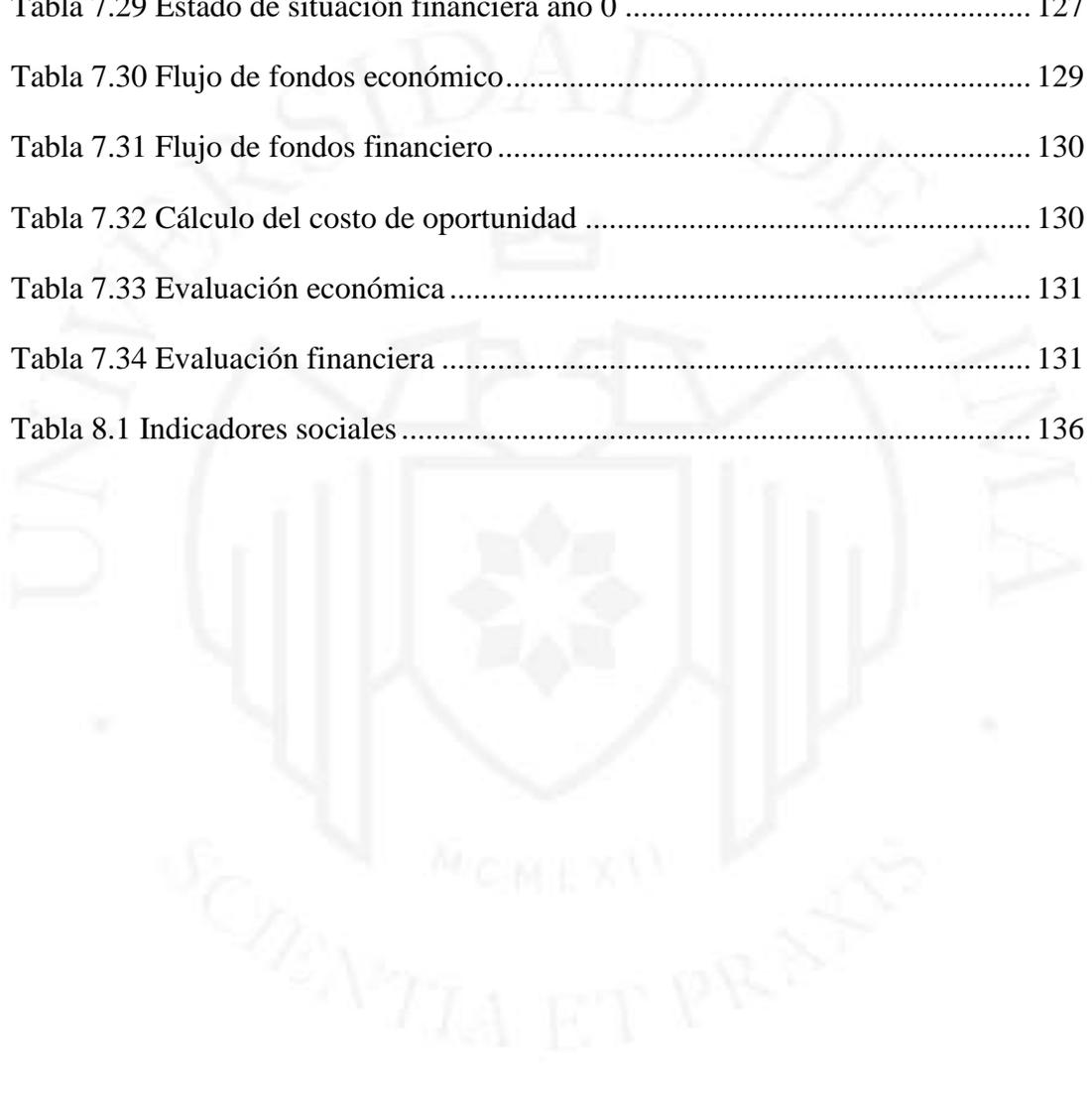
Tabla 2.1 Modelo de Canvas	18
Tabla 2.2 Porcentajes de los NSE A, B y C.....	21
Tabla 2.3 Cantidad de hogares NSE A segmentada con zona 6 y 7	22
Tabla 2.4 Cantidad de hogares NSE B segmentada con zona 6 y 7	22
Tabla 2.5 Cantidad de hogares NSE C segmentada con zona 6 y 7	22
Tabla 2.6 Cantidad de hogares – cuadro resumen	23
Tabla 2.7 Cálculo de la tasa de crecimiento promedio	23
Tabla 2.8 Cantidad de hogares proyectados	24
Tabla 2.9 Cálculo de la demanda del proyecto	28
Tabla 2.10 Precios actuales.....	32
Tabla 2.11 Costo de bolsas actuales	33
Tabla 2.12 Estrategias de precios	34
Tabla 3.1 Distancias.....	37
Tabla 3.2 Tarifa eléctrica máxima de Lima.....	37
Tabla 3.3 Tarifa eléctrica máxima de La Libertad.....	38
Tabla 3.4 Tarifa eléctrica máxima de Lambayeque.....	38
Tabla 3.5 Tarifa de agua potable resumen	39
Tabla 3.6 Población económicamente activa.....	39
Tabla 3.7 Tabla de enfrentamiento	41
Tabla 3.8 Ranking de factores	41
Tabla 3.9 Costos de terrenos Chiclayo	43
Tabla 3.10 Costo de terrenos Ferreñafe	43
Tabla 3.11 Costos de terrenos Lambayeque	43

Tabla 3.12 Cantidad de delitos según distrito.....	44
Tabla 3.13 Accesibilidad a la planta según distrito	45
Tabla 3.14 Tabla de enfrentamiento de factores de Microlocalización	47
Tabla 3.15 Ranking de factores de Microlocalización	47
Tabla 4.1 Demanda de paquetes de bolsa año 2025	49
Tabla 4.2 Pronóstico de producción de arroz	50
Tabla 4.3 Capacidades de máquinas	50
Tabla 4.4 Gastos fijos	51
Tabla 4.5 Costos Fijos	51
Tabla 4.6 Costos variables	52
Tabla 4.7 Selección del tamaño	52
Tabla 5.1 Características del producto.....	53
Tabla 5.2 Tecnología a utilizar en las operaciones del proceso.....	61
Tabla 5.3 Principales máquinas y equipos.....	66
Tabla 5.4 Lavadora de alimentos.....	66
Tabla 5.5 Molino de cascarilla MAC 800.....	67
Tabla 5.6 Molino de arroz MAC 800	67
Tabla 5.7 Tanque de mezcla	67
Tabla 5.8 Horno industrial de panadería BDX-12D.....	68
Tabla 5.9 Laminadora con corte	68
Tabla 5.10 Máquina de serigrafía	68
Tabla 5.11 Cálculo del número de máquinas.....	70
Tabla 5.12 Cálculo del número de operarios	71
Tabla 5.13 Cálculo de la capacidad instalada.....	72
Tabla 5.14 Estudio de impacto ambiental.....	76

Tabla 5.15 Matriz IPERC	78
Tabla 5.16 Programa de mantenimiento e inspecciones.....	80
Tabla 5.17 Plan de demanda	82
Tabla 5.18 Inventario promedio.....	83
Tabla 5.19 Plan de producción	83
Tabla 5.20 Plan de necesidad brutas de materiales.....	83
Tabla 5.21 Inventarios Finales estimados.....	84
Tabla 5.22 Plan de requerimiento de materiales.....	84
Tabla 5.23 Demanda anual de materia prima e insumos	85
Tabla 5.24 Consumo de energía en máquinas	85
Tabla 5.25 Consumo de energía extra	86
Tabla 5.26 Equipos administrativos.....	86
Tabla 5.27 Cuadro resumen de consumo de energía	87
Tabla 5.28 Consumo de agua.....	87
Tabla 5.29 Mano de obra indirecta	88
Tabla 5.30 Descripción de las áreas.....	92
Tabla 5.31 Factor movimiento.....	93
Tabla 5.32 Factor Espera	95
Tabla 5.33 Cálculo del área de la zona productiva por el método Guerchet	97
Tabla 5.34 Cálculo del valor “k”	97
Tabla 5.35 Dimensiones de los elementos usados en el almacén de MP	97
Tabla 5.36 Cantidad de parihuela	98
Tabla 5.37 Áreas de las cajas.....	98
Tabla 5.38 Cuadro resumen de las áreas.....	100
Tabla 5.39 Códigos de tabla	100

Tabla 5.40 Cronograma del proyecto	104
Tabla 6.1 Requerimientos del personal.....	107
Tabla 7.1 Costo total de la maquinaria y equipos.....	110
Tabla 7.2 Costo de los muebles y equipos de oficina.....	111
Tabla 7.3 Costo total de los servicios higiénicos.....	111
Tabla 7.4 Costo total del comedor	111
Tabla 7.5 Costo total de revestimiento de los ambientes de la planta	112
Tabla 7.6 Cuadro resumen del costo de activos tangibles	112
Tabla 7.7 Costo total de los activos intangibles.....	113
Tabla 7.8 Cálculo del ciclo de caja	113
Tabla 7.9 Costos anuales	114
Tabla 7.10 Costos de materias primas	114
Tabla 7.11 Sueldos de mano de obra directa	117
Tabla 7.12 Costos de insumos	117
Tabla 7.13 Sueldos de mano de obra indirecta	118
Tabla 7.14 Cargos por energía eléctrica	118
Tabla 7.15 Consumo de energía eléctrica por área.....	119
Tabla 7.16 Costos de agua por área	119
Tabla 7.17 Presupuesto de ingreso por ventas	119
Tabla 7.18 Depreciación de activos tangibles	120
Tabla 7.19 Amortización del activo intangible.....	121
Tabla 7.20 Presupuesto del CIF.....	121
Tabla 7.21 Presupuesto costo de producción.....	122
Tabla 7.22 Costos de mano de obra indirecta.....	122
Tabla 7.23 Presupuesto de gastos administrativos.....	123

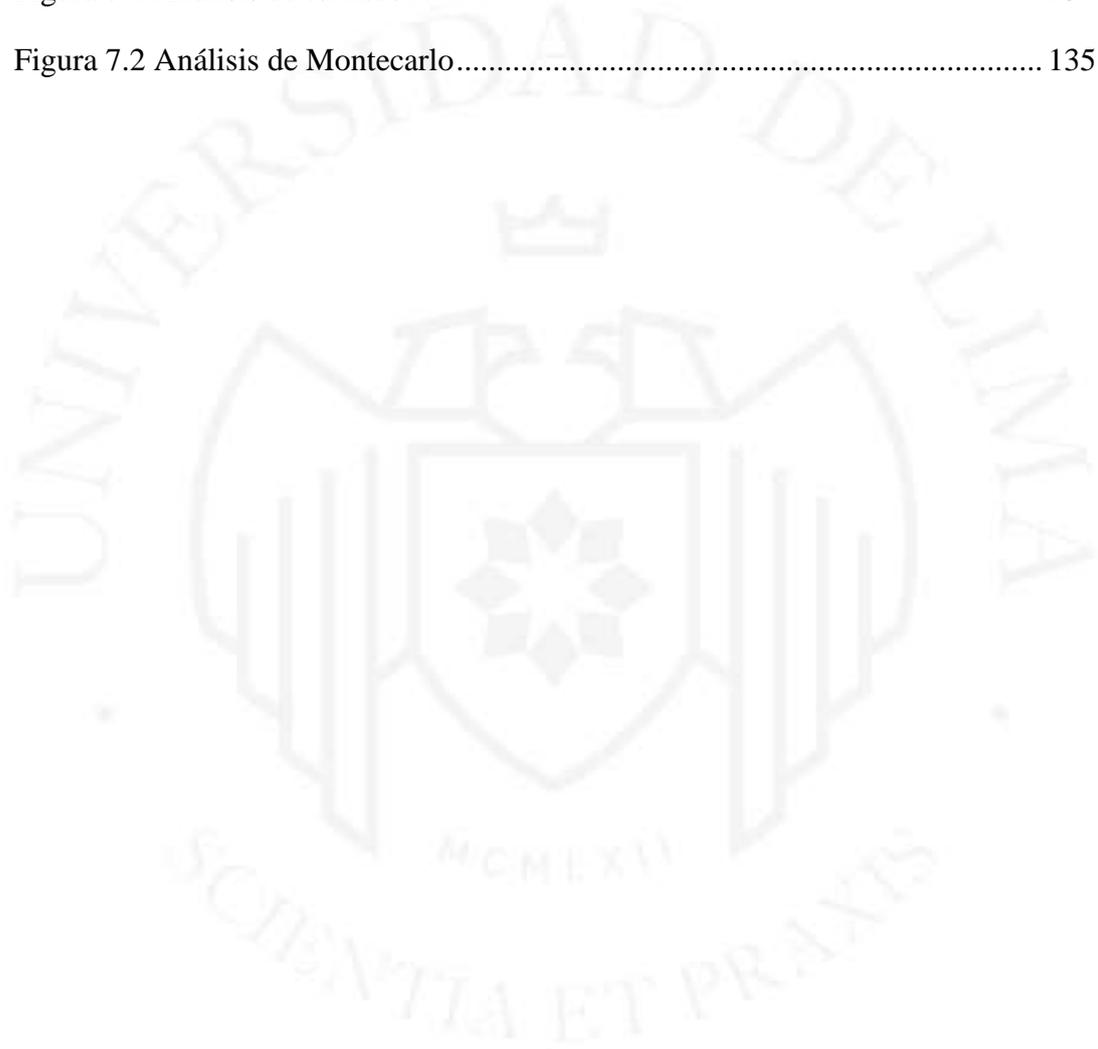
Tabla 7.24 Presupuesto de gastos de ventas	124
Tabla 7.25 Monto total de la inversión	124
Tabla 7.26 Deuda inicial de la empresa.....	124
Tabla 7.27 Servicio de la deuda.....	125
Tabla 7.28 Estado de Resultados	127
Tabla 7.29 Estado de situación financiera año 0	127
Tabla 7.30 Flujo de fondos económico.....	129
Tabla 7.31 Flujo de fondos financiero	130
Tabla 7.32 Cálculo del costo de oportunidad	130
Tabla 7.33 Evaluación económica	131
Tabla 7.34 Evaluación financiera	131
Tabla 8.1 Indicadores sociales	136



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Resultados de intención de compra	25
Figura 2.2 Resultados de Intensidad de compra	26
Figura 2.3 Resultados de frecuencia	27
Figura 2.4 Resultados de cantidad a comprar	27
Figura 3.1 Total de arroz pilado según provincias.....	35
Figura 3.2 Localización de la planta	48
Figura 5.1 Prototipo de la bolsa biodegradable	54
Figura 5.2 Prototipo de paquetes de bolsa	54
Figura 5.3 Molino de arroz manual	56
Figura 5.4 Molino de arroz automático	57
Figura 5.5 Molino de arroz semiautomática	57
Figura 5.6 Máquina lavadora de alimentos.....	58
Figura 5.7 Mezcladora	58
Figura 5.8 Laminadora-cortadora	59
Figura 5.9 Diagrama de operaciones-DOP	64
Figura 5.10 Balance de materiales	65
Figura 5.11 Mapa de procesos	73
Figura 5.12 Método de las 5S	74
Figura 5.13 Cadena de suministro	82
Figura 5.14 Perfil mediacaña	90
Figura 5.15 Cortinas de plástico	91
Figura 5.16 Montacarga.....	93
Figura 5.17 Ficha técnica.....	94

Figura 5.18 Tabla relacional	101
Figura 5.19 Diagrama relacional	102
Figura 5.20 Plano de la planta	103
Figura 5.21 Diagrama de Gantt del cronograma.....	106
Figura 6.1 Organigrama.....	109
Figura 7.1 Análisis de tornado.....	134
Figura 7.2 Análisis de Montecarlo.....	135



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: ENCUESTA.....	147
------------------------	-----



RESUMEN

El objetivo general del proyecto es determinar la viabilidad de mercado, técnica y económica para la instalación de una planta de producción de bolsas biodegradables a base de arroz (*Oryza Sativa*).

Mediante una encuesta realizada a las personas encargadas de realizar las compras para la casa, se encontró que el producto tendría una aceptación positiva en los hogares de los NSE “A”, “B” y “C” de las zonas 6 y 7 de Lima Metropolitana. Asimismo, se calculó la demanda del proyecto para el año 2025 sería de 1 198 328 paquetes de 10 bolsas biodegradables.

Con respecto a la localización de planta, tras evaluar mediante diversos factores se concluyó que sería más factible colocar la planta en Lambayeque, siendo la razón principal la cercanía a la materia prima. La planta estaría ubicada específicamente en el distrito de Lambayeque.

El tamaño de planta para el proyecto es 1 198 328 paquetes anuales. Adicionalmente, se tendría que producir como mínimo 690 595,62 paquetes para poder empezar a generar ganancias.

Asimismo, se elaboraron análisis con respecto a la capacidad instalada, se puede afirmar que la actividad de impresión es el cuello de botella. En cuanto a la disposición de planta, se llegó a determinar un área total de 840 m².

Por otro lado, con respecto a la evaluación de aspectos económicos y financieros, se determinó que la inversión total es de S/ 778 679,60. Después de analizar los flujos de fondos económicos se obtuvo un VAN de S/ 351 750,99 una TIR de 42,35%, un índice de B/C de 1,45 y un periodo de recupero de 3,67 años.

Finalmente, el valor agregado generado por el proyecto sería de S/ 2 677 101,06 para el primer año de funcionamiento, por lo que se puede afirmar que el proyecto genera impactos positivos al nivel social.

Palabras Clave: Bolsas, biodegradabilidad, medio ambiente, impacto social, arroz

ABSTRACT

The main objective of this project is to determine the market, technical and economic viability for the installation of a plant to produce biodegradable bags based on rice (*Oryza Sativa*)

Through a survey made to people who are in charge of making the purchases of the house. it was found that the product has a positive acceptance in the homes of the SEL "A", "B" and "C" from zone 6 and 7 of Metropolitan Lima. Likewise, the demand for the project was calculated, which by 2025 would be 1 198 328 packages of 10 biodegradable bags.

Regarding the location of the plant, it was concluded to place the plant in Lambayeque, the main reason being the proximity to the raw material. The plant would be located specifically in the Lambayeque district.

On the other hand, the plant size was established with 1 198 328 annual packages. Additionally, a minimum of 690 595,62 packages would have to be produced to start generating profits.

Likewise, analyzes were made regarding the installed capacity, it can be said that the printing activity is the bottleneck. Regarding the plant layout, a total area was determined of 840 m².

On the other hand, regarding the evaluation of economic and financial aspects, it was determined that the total investment required is S / 778 679,60. After analyzing the flows of economic funds, a NPV of S / 351 750,99 was obtained, an IRR of 42,35%, a B / C index of 1,45 and a payback period of 3,67 years.

Finally, the added value generated by the project would be S / 2 677 101,06 for the first year of operation, so it can be said that the project generates positive impacts at the social level

Keywords: Bags, biodegradability, environment, social impact, rice.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

1.1.1 Presentación del tema

En el mundo, se utilizan 5 billones de bolsas plásticas al año, esto representa 10 mil por cada minuto. Cada año, se vierten hasta 8 millones de toneladas de plástico a los océanos. Lo que en gran escala representa la contaminación presente en el mundo. Los plásticos, al no poder degradarse, se reducen en partículas microscópicas que afectan la vida de las especies marinas, ecosistemas y por supuesto al ser humano. En el año 2017, *Algalita Marine Research and Education* encontró una isla de plástico frente a las costas de Perú y Chile que en total tiene una superficie de 2.6 millones de kilómetros cuadrados, casi 2 veces la superficie del Perú (MINAM, 2017).

En el ámbito local, por cada ciudadano se usan 30 kilos de plástico. En tan solo Lima y Callao, se generan 886 toneladas de plástico que representan el 46 % del total de residuos a nivel nacional (MINAM, 2017).

Por ese lado, es que surge la pregunta ¿Quién es el verdadero responsable de la contaminación por plástico? La respuesta, dada por un yogui hindú Sadhguru, fue que el plástico es un material sorprendente que ayuda a la vida cotidiana del hombre en muchas maneras; sin embargo, el problema no sería el plástico sino los mismos seres humanos que no respetamos las reglas de reciclaje ni de tener una cultura de verter todo desecho a la basura (Econsulta, 2019).

Por este motivo, el gobierno peruano ha comenzado a restringir el uso de plástico mediante una ley que regula el uso del material plástico, en este se especifica un cobro al mismo que afectará el “bolsillo” de las personas y que traten, en la medida posible, que utilicen otro tipo de envase para transportar sus cosas (Ley N° 30884, 2018).

Por esta razón, es que surgió la idea de crear una solución a mediano plazo, la idea de la fabricación de bolsas biodegradables a base de materiales tales como el arroz que servirían para transportar todo tipo de materiales, es decir que reemplacen a la bolsa de

plástico común. Por otro lado, como el material es biodegradable, se espera que la bolsa que pueda degradar en un tiempo “récord” en comparación a la de plástico.

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Determinar la viabilidad de mercado, técnica y económica para la instalación de una planta de producción de bolsas biodegradables a base de arroz.

1.2.2 Objetivos específicos

- Definir el mercado para la instalación de una planta de producción de bolsas biodegradables a base de arroz.
- Determinar la mejor localización para la instalación de una planta de producción de bolsas biodegradables a base de arroz.
- Calcular el tamaño de planta para la instalación de una planta de producción de bolsas biodegradables a base de arroz.
- Evaluar los aspectos técnicos para la instalación de una planta de producción de bolsas biodegradables a base de arroz.
- Establecer la organización y administración para la instalación de una planta de producción de bolsas biodegradables a base de arroz.

1.3 Alcance de la investigación

1.3.1 Unidad de análisis

Bolsas biodegradables hechas a base de arroz.

1.3.2 Población

Familias de los NSE A, B y C que se encuentren en el departamento de Lima.

1.3.3 Espacio

Lima, Perú.

1.3.4 Tiempo

Octubre 2019 – Agosto 2021

1.4 Justificación del tema

1.4.1 Justificación técnica

En un reciente artículo, Castro (2016) se comprueba la veracidad de las bolsas de plástico declaradas como biodegradables en base a 3 criterios: pérdida de masa, absorción de agua y resistencia mecánica. Además, el uso de la tecnología para la fabricación de dicho producto ya se encuentra disponible para otras materias primas como el maíz o el plátano, etc. Por lo tanto, la instalación de una planta de bolsas biodegradables a base de arroz se justifica técnicamente ya que los métodos y materiales ya existen.

1.4.2 Justificación económica

Actualmente, existe una gran oferta de productos con materiales alternativos para reemplazar el plástico; ya que, recién en la última década, las personas se preocupan cada vez más por los efectos negativos que tiene el uso desmedido del plástico y sus consecuencias al medio ambiente (Agro Noticias, 2018). Por lo tanto, la instalación de una planta de bolsas biodegradables a base de arroz se justifica económicamente por la alta demanda actual de clientes que necesitan adaptar su modelo de negocio por las leyes que el estado Peruano ha publicado con respecto a la regularización del plástico, como por ejemplo la ley N.º 30884 “LEY QUE REGULA EL PLÁSTICO DE UN SOLO USO Y LOS RECIPIENTES O ENVASES DESCARTABLES” (Ley N° 30884, 2018); así mismo, se promoverá el comercio de los insumos con la compra a los agricultores locales lo que ayudará a que dichas personas obtengan ingresos extras e incrementar la rentabilidad de sus negocios.

1.4.3 Justificación social

Una de las mayores problemáticas actuales es la alta cantidad de generación de residuos sólidos debido al plástico (Livia, 2004) ya que estos generan problemas de salud y ambientales. Por otro lado, se busca incrementar las actividades agrícolas para así generar empleo, tanto en dichas actividades como en la puesta en marcha de la planta de producción. Por lo tanto, la instalación de una planta de bolsas biodegradables a base de arroz busca mejorar con una de las más grandes problemáticas ambientales y mejorar la calidad de vida de las personas.

1.5 Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta de producción de bolsas biodegradables a base de arroz es viable desde los puntos de vista de mercado, técnico y económico.

1.6 Marco referencial

- **Autor:** Carlos Alfredo Castellón Castro

Título: Evaluación de la degradación ambiental de bolsas plásticas biodegradables

Nombre de la revista: Informador técnico

Fecha: 18/04/2016

Páginas: 24

Volumen: 80

Número: 1

Resumen de la Nota: El trabajo presentado en el artículo evaluó la degradabilidad por exposición al ambiente de bolsas plásticas declaradas como degradables por sus fabricantes, y se compararon con bolsas tradicionales. Se analizaron 3 parámetros: pérdida de masa, absorción de agua y resistencia mecánica. Los resultados mostraron que las bolsas degradables presentaron mayor pérdida de masa, mayor absorción de agua y menor

resistencia mecánica antes y después de la exposición al ambiente, probando así que las modificaciones favorecen la degradación.

Similitudes: El artículo, al igual que el estudio, gira, en torno a la problemática del plástico. Ambos lo hacen desde distintos puntos de vista, siendo la única similitud el tema central.

Diferencias: En este artículo, se describe sobre las bolsas plásticas biodegradables, pero no de los materiales que serán empleados por la investigación a realizar. Mientras en este artículo hablan de biomasa hecha por fermentación del almidón o sintéticamente derivado del petróleo, la investigación a realizar se enfocará en productos naturales como lo es el arroz y sus propiedades.

- **Autor:** Agro Noticias

Fecha: junio del 2018

Título: Bolsas y Envases Biodegradables

Nombre de la revista: Agro Noticias

Fecha: 30 de junio del 2018

Páginas: 42-43

Número: 499

Resumen de la Nota: El artículo hace énfasis en el gran uso que se hace del plástico hoy en día y los efectos negativos que estos tienen sobre el ambiente. Posteriormente, realiza un listado de las empresas que ofrecen productos hechos con materiales alternativos que se degradan mucho más rápido. Entre estas empresas se encuentran: Leaf Pack Perú, Qaya Ecoenvases, Ecopack, Loliware, Avani Eco Hub y Entelequia de México.

Similitudes: Tanto el estudio de prefactibilidad como el artículo desarrollan la problemática actual que causa la gran producción de plásticos hoy en día. En el artículo se menciona distintas empresas que proveen soluciones alternativas al plástico, no solamente para las bolsas, si no para una variedad de productos.

Diferencias: No existen muchas diferencias significativas entre el artículo de Agro Noticias con el estudio de prefactibilidad. Ambos desarrollan un problema actual en el mundo y hacen la mención de soluciones en forma de productos.

- **Autor:** Walter Pardavé Livia

Título: Envases & Medio Ambiente

Año: 2004

Ciudad: Bogotá DC

Editorial: Ecoe Ediciones

Resumen de la Nota: El cuidado del medio ambiente es una frase que se ha utilizado mucho en los últimos años, por un lado, se tiene los cambios propios de la naturaleza y por otro lado- y el más perjudicial- tenemos el afán de transformación de cosas por parte del ser humano. En este sentido, se ha tratado de reducir el consumo o uso de objetos dañinos para la salud. Pero el mayor problema, es el manejo de los residuos sólidos que entre ellos se encuentra el plástico. Las industrias de este sector deben priorizar la optimización y racionalización de materiales, energía, etc. Por ello, el libro explica la relación entre dichos envases y el medio ambiente, así como el uso debido del mismo y formas del reciclaje, también introduce el concepto de envases medioambientales

Similitudes: El libro habla acerca de los envases plásticos, dentro de ellos se encuentran las bolsas, y como estos afectan al medio ambiente, también señala los tipos de envases que son amigable con el medio ambiente y como estos son “respetuosos” con el medio ambiente, ya que se reciclan, reutilizan o biodegradan. Además de señalar las buenas prácticas y simbología a utilizar durante su fabricación de dichos envases

Diferencias: El libro si bien explica todo acerca de los envases, este no se enfoca mucho en las bolsas que es el foco de investigación que se realizará, de igual manera, también solo pone de manera introductoria lo que son los envases biodegradables que es el segundo foco de la investigación. Sin

embargo, es interesante que presente formas de etiquetado que son de gran ayuda en la producción de las bolsas.

- **Autor:** Andrea Avalos-Mezones, Isabel Torres Bazán

Título: Modelo de negocio para la producción y comercialización de envases biodegradables a base de cascarilla de arroz

Año: 2018

Ciudad: Piura

Carrera/Universidad: Ingeniería Industrial y Sistemas / Universidad de Piura

Tesis para optar el título de Ingeniero en Ingeniería Industrial y de Sistemas

Resumen de la Nota: El trabajo tiene como objetivo diseñar una fábrica de envases biodegradables a partir de arroz. Se realizó una investigación sobre los posibles materiales que podrían reemplazar al plástico. Posteriormente, se llevaron a cabo pruebas de experimentación para determinar los materiales adecuados. Para el diseño de la empresa se usó información del sector y se estableció la demanda y oferta del mercado con una proyección de 10 años.

Similitudes: La tesis contiene muchas similitudes con el trabajo de investigación a realizar como la materia primera usada (arroz), el mismo proceso productivo y el factor de biodegradabilidad del producto. En este sentido, esta tesis servirá como la base de la investigación a realizar ya que cuenta con buena información que aportará al desarrollo y sustento del trabajo venidero.

Diferencias: Al igual que posee similitudes, también posee diferencias. En este sentido, se puede identificar que la tesis habla de envases en general, sean vasos, platos descartables, etc. Pero el foco del trabajo a realizarse solo será para bolsas. Otro punto de diferencia es el mercado objetivo, el mercado objetivo del trabajo próximo será de uso doméstico y más acotado, mientras que la tesis referencial tendrá a los locales de comida delivery.

- **Autor:** Julián Fernando Prieto Caicedo, Shelley Prisilla Machado Hernández

Título: Estudio de viabilidad para la conformación de una empresa productora de bolsas plásticas a base de maíz biodegradables en la ciudad de Cali

Año: 2017

Ciudad: Santiago Cali

Carrera/Universidad: Programa de Administración de Empresas / Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium

Tesis para optar el título de Administrador de Empresas

Resumen de la Nota: La idea de negocio está basada en la realización de bolsas a base de maíz biodegradables. Las bolsas tendrían las mismas propiedades que las bolsas plásticas existentes en el mercado actualmente.

La idea tiene la finalidad de reducir la producción de plástico debido a los grandes problemas ambientales que esta causa.

Similitudes: Tanto la tesis como el estudio de prefactibilidad buscan proponer un material distinto para uno de los productos más usados hoy en día. La idea central detrás de la propuesta se centra alrededor de la reducción de plásticos.

Diferencias: En la tesis desarrollada por Julián y Shelley se propone al maíz como materia prima para producir los materiales alternativos al plástico. En el estudio de prefactibilidad este material será reemplazado por el arroz.

- **Autor:** Redacción EC

Nombre de la página web: El Comercio

Nombre del sitio web: El Comercio

Año: 2019

Mes: Abril

Día: 12

Año de consulta: 2019

Mes de consulta: Agosto

Días de consulta: 26

Dirección URL: <https://elcomercio.pe/viu/moda/bolsas-hechas-arroz-conoce-nueva-tendencia-noticia-625746>

Resumen de la Nota: La noticia describe el nuevo producto de la firma española Hemper. Este consiste en un bolso hecho a base de arroz. Adicionalmente al cuidado ambiental, que es consecuencia del uso de productos ajenos al plástico, la firma se ha encargado de ir de la mano con el fast fashion para darle un atractivo adicional.

Similitudes: En el artículo del diario El Comercio se menciona la empresa Hemper que desarrolló un bolso hecho a base de arroz. Este producto tiene una intención similar al del estudio de prefactibilidad ya que se busca reemplazar los plásticos por materiales más sostenibles.

Diferencias: El producto mencionado en el artículo no solamente busca el reemplazo del plástico, sino que también añade el plus de que el bolso buscaría atraer a potenciales clientes con diseños que vayan de la mano con el fast fashion actual.

- **Autores:** Evelyn Rondon Jara, Kimberly Lipa Echevarría, Sabrina Marchena Barrientos, Mery Laura Chambi Quispe, Gonzalo Jesús Carocancha Condori.

Título: Comparación de las leyes sobre el consumo de bolsas plásticas en Perú y Chile

Nombre de la revista: Producción + Limpia

Fecha: 2020

Volumen: 15

Número: 2

Resumen de la Nota: El ensayo busca definir las semejanzas y diferencias de las normativas que se plantearon tanto en Chile como en Perú en busca de

reducir el uso de bolsas plásticas en los respectivos países. Dentro de las semejanzas se encuentra que el objetivo de ambas leyes es fomentar una conciencia ambiental. Por otro lado, dentro de las diferencias se encuentran las distintas sanciones monetarias que se imponen, los canales que se utilizarán para concientizar a la población, los tipos de establecimientos en los que se aplica, la mención de la utilización de bolsas biodegradables, entre otros. Finalmente, se menciona la importancia de la participación de empresas, ONG, universidades, entre otras instituciones para el lograr objetivo de concientizar a la población y se hace hincapié en la necesidad de manejar certificados de conformidad para las bolsas biodegradables.

Similitudes: El ensayo describe los aspectos normativos dentro los cuales se desarrollará el estudio de prefactibilidad, brinda una visión general de la problemática que actualmente afecta tanto a Perú como a Chile.

Diferencias: Si bien el ensayo define aspectos normativos y explica la problemática del uso de bolsas no desarrolla aspectos técnicos sobre el estudio a realizar.

- **Autores:** Carlos Alfredo Castellón Castro, Luis Neil Tejeda López y Lesly Patricia Tejeda Benítez

Título: Evaluación de la degradación ambiental de bolsas plásticas biodegradables

Nombre de la revista: Dialnet

Fecha: 31-05-2016

Resumen de la Nota: El ensayo consta de evaluaciones sobre la degradabilidad de las bolsas de plástico degradables (BPD) y las bolsas convencionales de polietileno (BCP). Los autores desarrollan una introducción en la cual explican que materiales cubren las BPD y BCP así como el impacto que tienen dichos tipos al medio ambiente. Luego evalúan mediante 4 pruebas (Exposición de bolsas, prueba de pérdida de masa, prueba de absorción de humedad y la prueba de resistencia mecánica).

Los resultados obtenidos de dichos experimentos fue que la BPD sufren mayores cambios a la exposición al medio ambiente tales como rajaduras y pérdidas de color, en la segunda prueba se comprobó que las BPD pierden mayor cantidad de masa que las BCP, en la tercera prueba se comprobó que la BPD absorben mayor cantidad de agua que la BCP, esto ayuda a que se realicen los cambios en el material para que se pueda degradar; por último, en la prueba de resistencia mecánica se concluyó que la BCP retiene mayor resistencia que la BPD al pasar el tiempo.

Similitudes: El ensayo compara la degradabilidad de las bolsas de plástico degradables y las bolsas convencionales de polietileno, dando por conclusión que las bolsas de plástico degradables son más amigables con el medio ambiente al degradarse en menor tiempo. Lo que apoya a este estudio de prefactibilidad de que las bolsas biodegradables de arroz son una alternativa para reemplazar las bolsas convencionales y ayudar al medio ambiente.

Diferencias: El ensayo describe de manera general los aspectos a revisar para el estudio de degradabilidad, sin embargo, no precisa que materiales degradables se emplean en el estudio por lo que no se puede asegurar que la degradabilidad de las bolsas sea igual para cada material empleado

1.7 Marco conceptual

Descripción del proceso productivo:

- **Molienda del arroz:**
El arroz entra a una moladora para reducir su tamaño a arrocillo, siendo partículas pequeñas del arroz.
- **Lavado**
Debido a que las bolsas tendrán contacto directo con alimentos es muy importante que las cáscaras sean lavadas para eliminar impurezas. Se lavará la cascarilla de arroz con ácido clorhídrico, HCl, y agua durante 30 minutos.

- **Secado**

Este proceso consta de simplemente secar la cascarilla de arroz en un lugar inerte para evitar su contaminación. Esta operación se realiza a temperaturas entre 30 y 50 grados Celsius.

- **Molienda de la cáscara de arroz**

Este proceso implica reducir el tamaño de la cascarilla de arroz. Parte de este producto, se usará para mezclar el arrocillo con agua para formar la masa y la mayoría de este producto se usará la formación de la masa principal.

- **Mezclado**

Se mezcla el arrocillo, agua y se le añadirá parte de la cascarilla de arroz molida para uniformizar la masa que posteriormente será la goma de almidón de arroz,

- **Calentar**

Implica el calentamiento de la mezcla de arroz, agua y cascarilla de arroz molida. Terminada el calentamiento, a la mezcla se llamará goma de almidón

- **Mezclado**

En este proceso, se concreta el mezclado de la goma de almidón de arroz cocida con la cascarilla de arroz que salió de la moliendo. Este proceso se realiza para que la mezcla tenga mejores propiedades como resistencia.

- **Laminado**

Este proceso consiste reducir el espesor de la masa a láminas de poco espesor para que sean las paredes de la bolsa, durante este proceso se coloca el adhesivo para unir las 2 partes laminadas. Una vez laminado, el producto se pon en reposo para asegurar así la perfecta adhesión entre estas láminas. Mientras se realiza esta operación se realiza un control de calidad.

- **Corte**

Una vez laminado el producto y dejarlo en reposo para que seque el adhesivo, se procede al corte con los parámetros necesarios para darle la forma deseada a la bolsa (con asa o sin ella). Posteriormente, se procede a dividir el producto de forma transversal mediante una cuchilla.

- **Acabado**

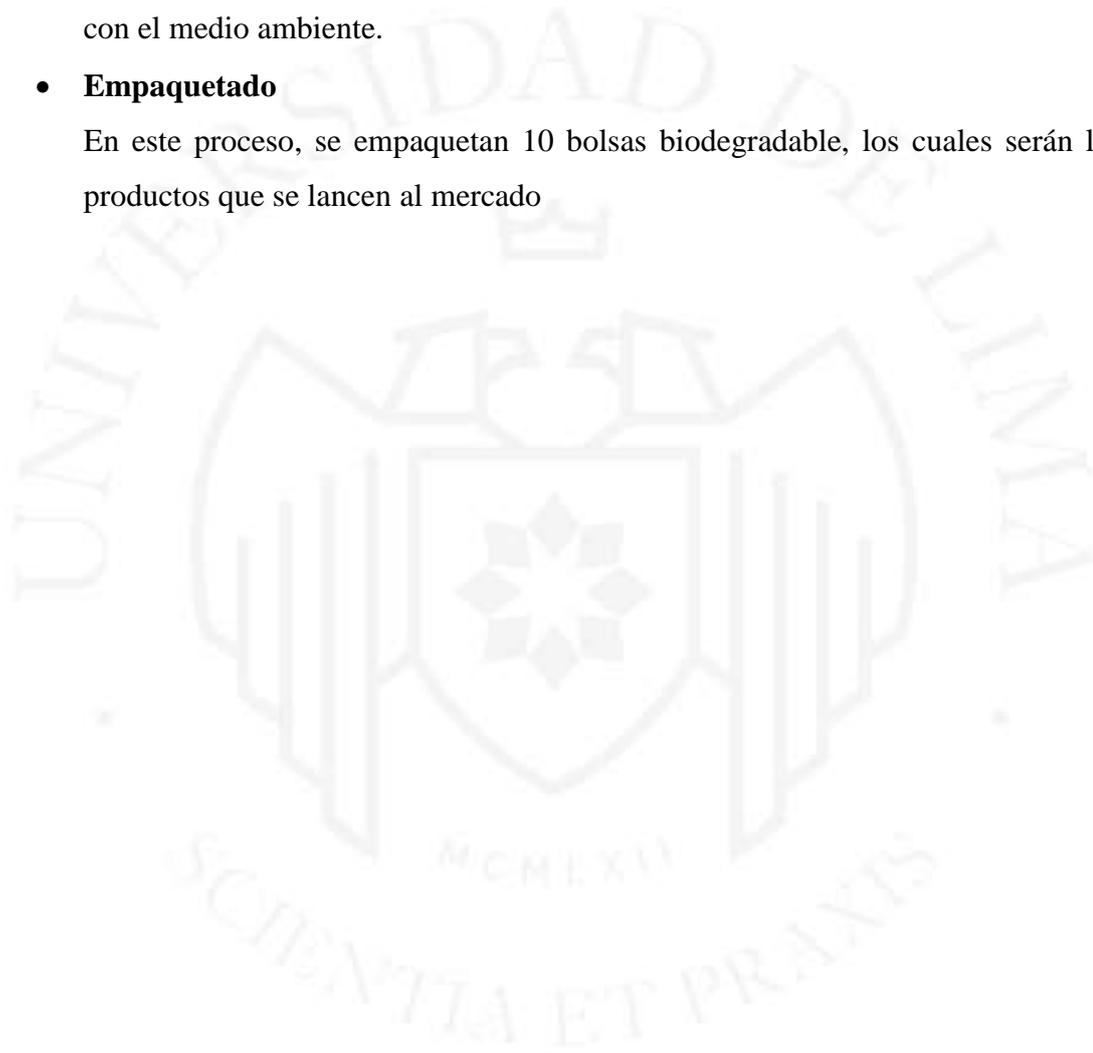
En este proceso se procede a quitar las partes que no fueron cortadas para dejar al producto listo para su venta. Durante este proceso se realiza un control de calidad para eliminar las bolsas defectuosas ya sea por algún defecto o falla.

- **Impresión**

La actividad consiste en imprimir en una cara de la bolsa terminada el logo de la empresa y los sellos que identifiquen que el producto es biodegradable y amigable con el medio ambiente.

- **Empaquetado**

En este proceso, se empaquetan 10 bolsas biodegradable, los cuales serán los productos que se lancen al mercado



CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

- **Básico:** El producto tiene como finalidad satisfacer las necesidades cotidianas de las familias como compra de enceres, disposición de desechos, entre otros. Adicionalmente, busca reducir el consumo de plásticos.
- **Real:** El producto es una de bolsa hecha a base de arroz cuya característica principal es su biodegradabilidad, sus dimensiones son 32x11x27 y el color que prevalecerá será el blanco con tono marrón dada la naturaleza de la cascarilla
- **Aumentado:** Se contará con un canal de atención donde se podrá atender quejas, dudas y/o reclamos con respecto al producto. Adicionalmente, se realizará actividades en las redes sociales constantemente como hashtags donde se podrán compartir imágenes o videos que demuestren la experiencia con las bolsas.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

Las principales funciones de las bolsas giran en torno a las necesidades cotidianas de una familia limeña. Por ejemplo, transportar ciertos ítems, almacenar alimentos en la refrigeradora, etc. Existe una gran variedad de productos complementarios que incluyen ofertas de productos, inicialmente diseñados en base a materiales plásticos, usando materiales orgánicos como maíz. Dentro de este grupo se encuentran los platos y cubiertos descartables, bolsas de mayor resistencia para transportar ítems más pesados, etc. Cabe mencionar a algunas empresas que ofrecen estos productos como Leaf Pack Perú, Qaya Ecoenvases, Ecopack, Loliware y Avani Eco Hub. Como productos sustitutos se encuentran básicamente las bolsas de plástico que finalmente son el producto que se busca reemplazar.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de bolsas biodegradables de uso doméstico a base de arroz se desarrollará en el departamento de Lima y será el lugar para determinar la demanda del proyecto, establecer ubicaciones de instalaciones, entre otros.

2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER)

- **Riesgo de ingreso de competidores potenciales:** Se puede concluir que el riesgo de ingreso de competidores potenciales es alto por las razones que se describirán a continuación. Ante la demanda en pleno crecimiento, nuevas empresas podrían incursionar en el rubro de materiales biodegradables, lo que incrementa el riesgo de disminuir la participación de mercado de las empresas que competirían con mejores ofertas. Además, se debe tener en cuenta que las barreras de ingreso al mercado son inexistentes por el momento, ya que, en el Perú, no existe un fuerte posicionamiento de empresas que elaboraren este tipo de productos. Por otro lado, se debe tener en cuenta que para instalar una planta productora de este producto, se requiere una gran inversión y también tener el suficiente “*expertise*” para saber dónde colocar la planta y tener a los proveedores para el abastecimiento de materiales (Avalos & Torres, 2018).
- **Poder de negociación de los proveedores:** El poder de negociación de los proveedores de materia prima es medio y el poder de negociación de los proveedores de la maquinaria es alto por las razones que se describirán a continuación. Con la materia prima, el poder de negociación de los proveedores es medio ya que la empresa podría negociar el precio de la materia prima con la compra en volumen ya que las cosechas de arroz han ido aumentando después de sobrellevar lo ocasionado por el fenómeno del Niño Costero (Ministerio de Comercio Exterior [MINCETUR], 2018). Por otro lado, el proveedor de la maquinaria tiene un poder alto, ya que dichos proveedores no negocian el precio de las máquinas porque consideran que el tamaño de la empresa es pequeño y no pondrían en riesgo sus utilidades. Los proveedores de insumos serían los agricultores de la región o las empresas

locales que cosechan arroz, por el otro lado, el proveedor de maquinaria sería el que esté en el mercado actual, y que esté al alcance del presupuesto para el proyecto.

- **Poder de negociación de los compradores:** Se considera que los compradores tienen un alto poder; ya que, si no se sienten satisfechos con el producto, fácilmente podrían buscar otras opciones. Las bolsas hechas a base de arroz buscarán satisfacer las necesidades diarias de las familias limeñas. El uso de las bolsas sería para víveres, guardado de alimentos, etc. En el Perú, actualmente existe una gran oferta de productos biodegradables; por lo tanto, los futuros clientes tienen una gama de opciones considerable.
- **Amenaza de los sustitutos:** Los productos sustitutos tienen un alto poder ya que como se viene mencionando, la elaboración de grandes cantidades de productos plásticos tiene consecuencias muy graves sobre el ambiente. Es por ello, que diversas empresas están ofreciendo productos con materiales biodegradables y/o que no tengan impactos negativos. Por ejemplo, a nivel mundial, se tiene Bolsapubli, Avani Eco Bags, Comercializadora e Importadora MHR y Hemper que entre sus propuestas se encuentran bolsas biodegradables de polietileno con sal, almidón de maíz y yuca. A nivel nacional, de acuerdo con el portal de noticias (AMÉRICA TV, 2018), se encuentran algunas marcas como Ecopack Perú, Green Pack Perú y Ecoempaque que ofrecen envases, empaques, platos, cubiertos y distintos recipientes, todos estos productos con la característica de biodegradabilidad.
- **Rivalidad entre los competidores:** Se puede concluir que la rivalidad entre competidores del sector es media por las razones que se expondrán a continuación. El mercado de bolsas biodegradables con material orgánico es un mercado de competencia media, ya que el sector recién está en crecimiento. Dado que los gobiernos están incentivando un menor uso de plásticos con la promulgación de leyes, como por ejemplo la ley N° 30884 que regula el uso de materiales plástico de un solo uso (Ley N° 30884, 2018), y se está buscando una alternativa para cambiar el modelo de negocios de las empresas. Entre nuestros principales competidores se encuentran las empresas que fabrican bolsas de yuca, papa, maíz y plátano. Como el sector está en crecimiento, el porcentaje de participación de dichas empresas

estiman un crecimiento de 20% en los próximos 5 años (Redacción Interempresas, 2018).



2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas)

Tabla 2.1

Modelo de Canvas

Aliados Clave MINAM Municipalidades Proveedores Transportistas Capacitadores Agricultores	Actividades Clave Las actividades principales son la logística de entrada, producción, logística de salida, ventas y marketing.	Propuesta de Valor Se ofrecerá a los clientes una alternativa para combatir la contaminación del planeta con el uso de un elemento que se puede degradar en una fracción del tiempo que demora degradarse el plástico. Así como una variedad de usos domésticos del producto y con diseño especializado para mejorar las propiedades que la bolsa plástica no puede ofrecer.	Relaciones con los Clientes Nuestra relación con el cliente será indirecta. Se realizarán promociones de ventas en fechas asociadas con el medio ambiente como el día de la tierra y se desarrollarán campañas publicitarias a través de redes sociales y una página web con el fin de concientizar a las personas sobre el consumo indebido de plásticos.	Segmentos de Clientes Las bolsas biodegradables hechas a base de arroz se ofrecerán principalmente a las familias de Lima Metropolitana de los niveles socioeconómicos A, B y C que residan en los distritos de las zonas 6 y 7.
	Recursos Clave Se necesitan: Operarios, instalaciones de la planta, personal administrativo, manuales de procedimientos (DOP), manuales de seguridad, software, hardware y dispositivos de comunicaciones.		Canales de Distribución La distribución de las bolsas biodegradables a base de arroz se realizará indirectamente a los clientes, a través de supermercados. Los productos serán distribuidos desde la fábrica a los distintos supermercados para su posterior venta.	
Estructura de costos Los costos se pueden dividir en 2 grupos: fijos y variables. Costos fijos: Sueldos del personal, los sueldos de la mano de obra indirecta, costos de energía eléctrica y agua, gastos como capacitaciones, licencias, diseños, entre otros, gastos de publicidad y promoción. Costos variables: Costos de la materia prima, los costos de insumos, costos de gastos de energía eléctrica y agua y costos de distribución del producto.		Flujo de Ingresos La fuente de ingresos será las ventas de bolsas biodegradables hechas a base de arroz en paquetes de 10 unidades. El paquete de 10 bolsas tendrá un precio de venta de S/3.39 y estará costando en los respectivos puntos de venta S/ 4.24 (considerando 25% de margen del canal) y S/ 5 tomando en cuenta el IGV.		

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

- **Método:** El método que se utilizará para realizar el estudio de prefactibilidad será el método científico. Este nos permitirá comprobar la hipótesis inicial acerca de la viabilidad de una planta que produce bolsas biodegradables a base de arroz.
- **Técnica:** Durante el estudio se usarán distintas técnicas para poder desarrollar cada fase. Entre estas se puede mencionar a los muestreos aleatorios para la obtención de información y métodos de proyección de demanda.
- **Instrumento:** Se utilizará toda una gama de instrumentos de los cuales se pueden mencionar a las encuestas, proyección por tasas de crecimiento y determinación de la demanda potencial utilizando como referencia a un país con realidad similar al estudio.
- **Recopilación de datos:** Para la elaboración del proyecto se utilizará fuentes primarias, secundarias y terciarias. Dentro de las cuales se encuentran los datos obtenidos mediante encuestas, libros, tesis, revistas, bases de datos, entre otros.

2.3 Demanda potencial

2.3.1 Patrones de consumo

La demanda del proyecto es de vital importancia para poder estimar factores necesarios para el estudio de prefactibilidad. Como, por ejemplo: tamaño de planta, compras, máquinas y equipos, etc. El paso previo a obtener la demanda del proyecto es establecer la demanda potencial. Esta consiste en establecer la máxima cantidad requerida posible por parte de los consumidores. Para el cálculo de la demanda potencial se utilizará un porcentaje del total de las bolsas plásticas que se reemplazarían por las bolsas biodegradables.

En el Perú, de acuerdo con el Ministerio del Ambiente (MINAM, 2017), se emplean 3000 millones de bolsas plásticas. De acuerdo con Gestión, se han dejado de

consumir 1000 millones de bolsas plásticas en el año 2019 lo que resulta en un nuevo consumo anual de 2000 millones de bolsas plásticas.

En el Perú se aprobó la Ley N°30884, también conocida como ley de plásticos a finales del 2018 y entró en vigor a mediados del 2019. Esta ley busca disminuir el consumo de bolsas plásticas en supermercados, tiendas retail, tiendas por conveniencia y todos aquellos servicios que entreguen bolsas a clientes. La reducción sería una consecuencia de la implementación de un impuesto que de acuerdo con Alicia Rojas (2019) en su artículo de El Comercio empezará en S/ 0.10 por bolsa en el 2019 y se incrementará hasta S/ 0.50 en el 2023 (sección ¿Cuánto se debe pagar por el impuesto?, párr. 1). Esta incrementación se seguirá aplicando en los años posteriores. Se puede concluir, que se espera una reducción sustancial en el consumo de bolsas plásticas en el futuro cercano.

Dada la nueva ley, se espera reemplazar el 30% de la cantidad total de bolsas de plástico anual que se utilizan en el Perú por bolsas biodegradables

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

Dado que no existe información oficial del MINAN acerca del CPC del Perú, se puede calcular dicha cantidad de la siguiente manera.

A continuación, se presentan los cálculos siendo la población peruano 31 989 256 personas (Banco Mundial, 2019)

$$CPC = \frac{\text{Cantidad de bolsas de plastico}}{\text{Población total}} = \frac{2\,000\,000\,000}{31\,989\,256}$$

$$CPC = 62,5$$

Dado el cálculo del CPC, el porcentaje que se desearía reemplazar y la población total, se puede calcular la demanda potencial

$$\text{Demanda potencial} = 62,5 \times 30\% \times 31\,989\,256 = 599\,798\,550$$

Por lo tanto, se tendría 599 798 550 unidades de bolsas biodegradables como demanda potencial. Dado que el producto en estudio se venderá en paquetes de 10 bolsas por unidad, la demanda potencial es igual a 59 979 855 paquetes de bolsas.

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

2.4.1 Demanda del proyecto cuando no existe data histórica

a) Cuantificación y proyección de la población

Dado que el producto que se elaborará no cuenta con data histórica de por lo menos 5 años, se ha tomado en consideración la cantidad de hogares de Lima Metropolitana a la cual se venderá nuestro producto, para la cuantificación de la demanda se tomó en cuenta la segmentación geográfica del producto que son las zonas 6 y 7 de Lima y los sectores socioeconómicos A, B y C.

Tabla 2.2

Porcentajes de los NSE A, B y C

Año	Zona 6 y 7		
	NSE A	NSE B	NSE C
2014	72.90%	37.00%	7.70%
2015	71.10%	33.80%	7.40%
2016	72.80%	32.90%	6.30%
2017	74.50%	30.40%	5.60%
2018	75.40%	30.40%	6.20%
2019	77.20%	29.45%	6.70%
2020	79.00%	28.50%	7.20%

Nota. Adaptado de *Niveles socioeconómicos*, por APEIM, 2020 (<http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2020/10/APEIM-NSE-2020.pdf>)

Tabla 2.3*Cantidad de hogares NSE A segmentada con zona 6 y 7*

Año	Hogares	NSE A %	Zona 6 y 7	Total
2014	2 504 581	4.90%	72.90%	89 466
2015	2 551 466	5.20%	71.10%	94 333
2016	2 686 290	5.20%	72.80%	101 692
2017	2 713 165	5.00%	74.50%	101 065
2018	2 719 949	4.70%	75.40%	96 390
2019	2 801 857	5.10%	77.20%	110 315
2020	2 883 764	4.40%	79.00%	100 240

Tabla 2.4*Cantidad de hogares NSE B segmentada con zona 6 y 7*

Año	Hogares	NSE B %	Zona 6 y 7	Total
2014	2 504 581	18.80%	37.00%	174 219
2015	2 551 466	20.00%	33.80%	172 479
2016	2 686 290	22.30%	32.90%	197 085
2017	2 713 165	24.40%	30.40%	201 252
2018	2 719 949	23.20%	30.40%	191 833
2019	2 801 857	22.80%	29.45%	188 133
2020	2 883 764	22.00%	28.50%	180 812

Tabla 2.5*Cantidad de hogares NSE C segmentada con zona 6 y 7*

Año	Hogares	Zona C %	Zona 6 y 7	Total
2014	2 504 581	40.80%	7.70%	78 684
2015	2 551 466	40.40%	7.40%	76 279
2016	2 686 290	40.50%	6.30%	68 541
2017	2 713 165	41.00%	5.60%	62 294
2018	2 719 949	41.30%	6.20%	69 647
2019	2 801 857	44.30%	6.70%	83 162
2020	2 883 764	42.80%	7.20%	88 866

Tabla 2.6*Cantidad de hogares – cuadro resumen*

Resumen	
Año	# hogares
2014	342 369
2015	343 091
2016	367 318
2017	364 611
2018	357 869
2019	381 610
2020	369 918

Para hallar la cantidad de hogares proyectados, se utilizó la tasa de crecimiento anual de cada año para poder calcular la cantidad de hogares en los próximos 5 años.

Tabla 2.7*Cálculo de la tasa de crecimiento promedio*

Años	Tasa %
2015-2014	0.21%
2016-2015	7.06%
2017-2016	-0.74%
2018-2017	-1.85%
Promedio	1.17%

Dado que el promedio entre las tasas de crecimiento es 1.17% se consiguió calcular la cantidad de hogares proyectados tal como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla 2.8*Cantidad de hogares proyectados*

Año	Proyección
2019	362 062
2020	366 304
2021	370 595
2022	374 937
2023	379 330
2024	383 774
2025	388 270
2026	392 819

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

El mercado objetivo del presente estudio de prefactibilidad son los hogares que viven dentro de las Zonas 6 y 7 de Lima Metropolitana, asimismo separándolos por los niveles socioeconómicos A, B y C dado a que dichos hogares cuentan con la suficiente capacidad adquisitiva para poder comprar el producto ya que mediante la definición en el capítulo I, se determinó que el producto sería más caro que el plástico convencional y que los sectores D y E no podrían adquirirlo o simplemente ignorarlo ya que no les da beneficios. Por otro lado, el producto está dirigido a personas que realicen las compras del hogar, en este sentido se estaría buscando que las encuestas sean las amas de casa o personas adultas encargadas del mismo, pero pueden existir casos en el que personas adolescentes

c) Diseño y Aplicación de Encuestas

Para el cálculo del total de encuestas se usará la siguiente fórmula

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

Entonces, los parámetros de la ecuación de nuestro estudio de mercado teniendo en cuenta que la población N es el número de hogares de Lima metropolitana en el 2020.

$$n = \frac{0,5 \times 0,5 \times 369\,918 \times 1,96^2}{0,05^2 \times 369\,918 + 0,5 \times 0,5 \times 1,96^2}$$

Luego de efectuado el cálculo, se obtiene un total de 384,11; redondeando la cifra al número superior se obtiene 385 encuestas en total

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

El resultado de la intención de compra es de 39,05%.

Figura 2.1

Resultados de intención de compra

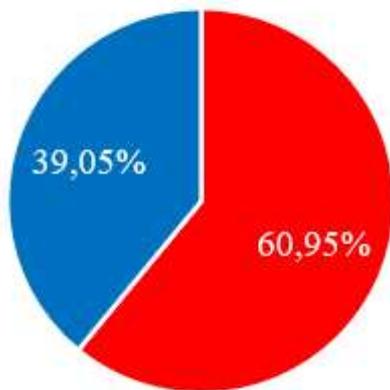
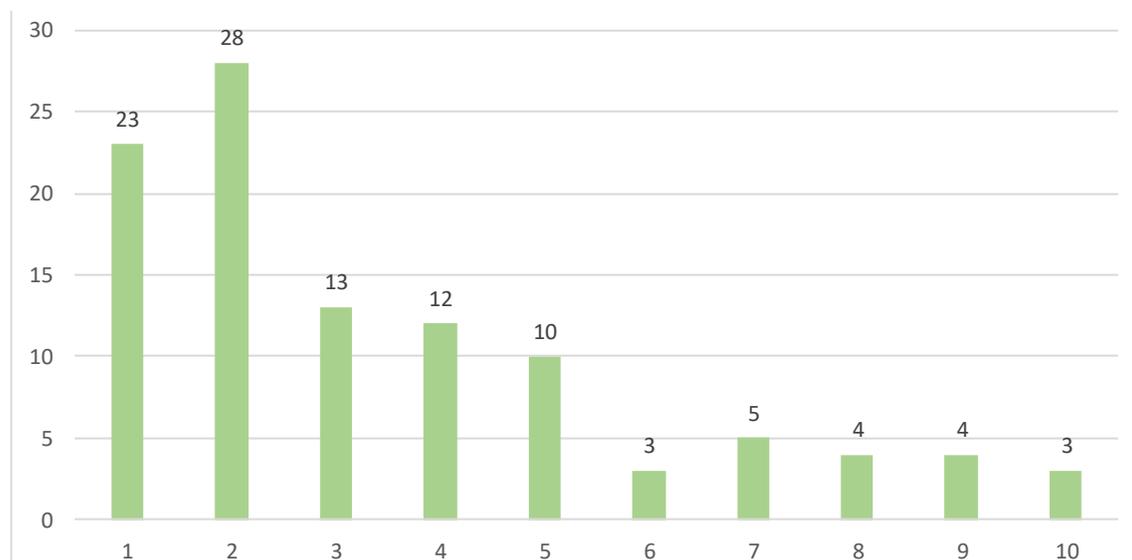


Figura 2.2

Resultados de Intensidad de compra



El cálculo de la intensidad de compra se efectúa mediante un promedio ponderado de los resultados obtenidos en la figura anterior.

$$Int = \frac{1x23 + 2x28 + 3x13 + 4x12 + 5x10 + 6x3 + 7x5 + 8x4 + 9x4 + 10x3}{105} x10$$

El resultado del cálculo anterior es de 34,95%

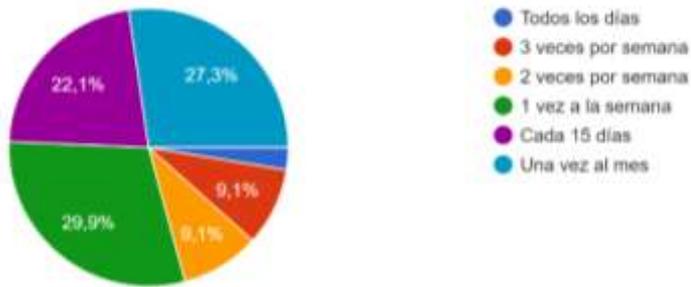
Asimismo, se ponderó los resultados obtenidos de 7 a más para poder ser más competitivo

$$Int = \frac{5x7 + 4x8 + 4x9 + 3x10}{105} x10$$

El resultado del cálculo de la intensidad de compra es de 12,67%

Figura 2.3

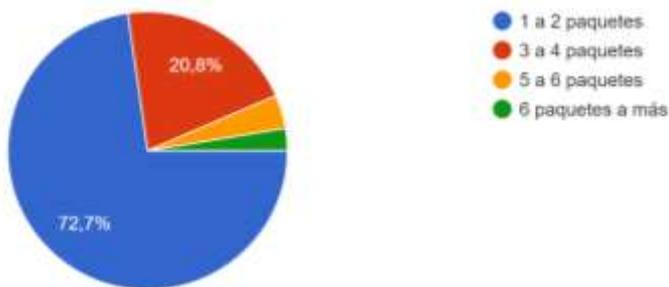
Resultados de frecuencia



Según el gráfico anterior, se obtiene que las personas comprarán una vez a la semana el producto.

Figura 2.4

Resultados de cantidad a comprar



Según los resultados de la encuesta, las personas comprarían entre 1 a 2 paquetes por compra.

e) Determinación de la demanda del proyecto

Tabla 2.9

Cálculo de la demanda del proyecto

Año	# hogares	Intención (39.05%)	Intensidad (12.67%)	Frecuencia (52)	Paquetes de 10 bolsas c/u
2021	370 595	144 709	18 330	953 148	1 143 777
2022	374 937	146 404	18 545	964 315	1 157 177
2023	379 330	148 119	18 762	975 612	1 170 735
2024	383 774	149 855	18 982	987 042	1 184 451
2025	388 270	151 610	19 204	998 607	1 198 328
2026	392 819	153 387	19 429	1 010 306	1 212 367

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Los principales competidores del producto que se está evaluando y como se definió en el capítulo I del presente trabajo, son las empresas que fabrican bolsas de plástico en el Perú.

En el país hay muchas empresas que fabrican bolsas plásticas como lo son Industrias Europeas SAC, Industrias Polimar SAC, Inverplast del Perú, Industrias plásticas Marplast, etc. Sin embargo, en los últimos años, debido al cuidado medio ambiental impulsado por el gobierno del Perú, han surgido nuevos competidores con la temática biodegradable en el país, tal es el ejemplo de la empresa Productos Paraíso del Perú, esta empresa emblemática por la fabricación de colchones tiene una línea de bolsas biodegradables a base de maíz que lo vende a los Hipermercado como Tottus para ser el reemplazo de las comunes bolsas plásticas. De acuerdo con la SUNAT (2018), La subpartida arancelaria 3923.29.90.00 corresponde a “Los demás artículos para el transporte o envasado de plástico, tapones, tapas, cápsulas y demás dispositivos de cierre, de plástico” en el cual el producto en estudio se clasifica dentro de dicha subpartida. Según Veritrade, desde el año 2018, existe una única empresa que exporta dichos materiales en el Perú, la cual se llama CETCO S.A.

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Las empresas que fabrican bolsas plásticas, en el pasado ocupaban el 100% de participación del mercado, sin embargo, gracias a la introducción de la tecnología biodegradable se está empezando a tener mayor consideración con este tipo de productos que ha aumentado su participación.

Por ejemplo, Productos Paraíso del Perú, tiene una participación del mercado de bolsas biodegradables de 0,44% (Rimac Landa, 2010) y se espera que la participación del mercado del producto en estudio logre dicha participación.

2.5.3 Competidores potenciales si hubiera

Los competidores potenciales de este producto son las mismas empresas que fabrican las bolsas plásticas. No obstante, con el ingreso de nuevas tecnologías que permiten el acceso a la temática biodegradable tal como lo hizo la empresa Productos Paraíso del Perú, otra empresa grande que necesite de dicho material puede entrar al mercado ya que las barreras de ingreso son pocas y la legislación peruana permitiría su ingreso. Otro tipo de competidores potenciales, serían las empresas productoras de bolsas de tela o rafia, este tipo de productos es más común para usar en las compras grandes de supermercados, pero no contra pequeñas cantidades de productos para ser almacenados donde la bolsa biodegradable a base de arroz está enfocada.

2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

Las bolsas de plástico biodegradables hechas a base de arroz serán distribuidas en paquetes de 10 unidades. La comercialización será a través de los puntos de venta tales como los supermercados ubicados en Lima tales como Plaza Vea, Tottus, Vivanda, Wong y Metro, Sodimac y Promart en las zonas 6 y 7 de Lima metropolitana y alrededores.

Por otro lado, la distribución consistirá en envíos mensuales programados para los almacenes de cada punto de venta que solicite nuestro producto. La distribución se realizará a través de outsourcing, es decir contratar a terceros para que realicen dicho

trabajo. Dicho servicio de outsourcing constará alrededor de los S/6000 mensuales, estos incluyen el servicio de transporte, carga y descarga y personal. (LOGISTIC ACJ, 2021)

Según las páginas web de los supermercados, la cantidad de puntos de venta en las zonas 6 y 7 de Lima Metropolitana es de 106 lo cual resulta en una venta diaria estimada de 31 paquetes por establecimiento.

Se contará con un supervisor de logística en la planta para que se encargue de revisar la distribución de los paquetes hacia los puntos de venta con un sueldo mensual de S/2500 mensuales.

2.6.2 Publicidad y promoción

La idea básica detrás de las bolsas biodegradables es la de reducir el consumo de plásticos (Perú Retail, 2019). Esta idea servirá también de base para las estrategias de promoción.

Publicidad

Estas consistirán en promover el consumo de productos biodegradables en busca de reducción de los efectos negativos que tienen los materiales plásticos sobre el planeta. El conjunto de estrategias a utilizar pertenece al grupo de BTL (Below the line). Estas se caracterizan porque no buscan llegar al público utilizando medios masivos. Dentro del grupo, principalmente se utilizarán las redes sociales. Dentro de las redes sociales se utilizará a Facebook e Instagram. Ya que el 84 % de los encuestado eligieron esta opción para que se les pueda proveer de información al respecto. Si bien la promoción de las bolsas debe estar dirigida al público objetivo, que en este caso son las personas encargadas de realizar las compras del hogar, se buscará abarcar también a personas más jóvenes que puedan influenciar en las decisiones de sus padres o los encargados de hacer las compras. La razón del uso de ambas redes sociales es que de acuerdo con Martin del Campo (2019), en su artículo publicado por la IEB School, Facebook es una red social que abarca todos los tipos de edades, principalmente a las generaciones X e Y. Dentro de este grupo de personas es muy probable que se encuentren los encargados de realizar las compras. Por otro lado, el uso de Instagram se debe a que su pública es mayormente joven, 16 a 23 años, estas serían las personas que podrían influenciar en la decisión de compra de las familias

Para la publicidad de la marca, se contará con un community manager o creador de contenido que estará encargado de todo lo concerniente a nuestras redes sociales y la página web. Esta última se creará a fin de que los clientes puedan conocer más la marca.

Para la creación de una página web, es necesario contar con un nombre del dominio, un host y el servicio de diseño y creación de la página.

Los costos asociados al tema de publicidad son los siguientes

- Community manager: S/ 2000 mensuales.
- Servicio de creación y diseño: S/5000
- Hosting: S/200 anual
- Dominio: S/50 anual
- Mantenimiento y actualizaciones: S/1000 mensuales, que contará a partir del segundo mes

Promoción

Para promocionar nuestro producto, se utilizará las plataformas de Facebook e Instagram las cuales cuentas con Marketplace integrados para poder vender los productos. Según Marketplace, para que la publicidad alcance por lo menos las 3000 personas diarias, es necesario pagar por este servicio S/15 diarios. Cuyas promociones se tendrán que renovar cada mes a fin no dejar de promocionar el producto. El total a pagar mensual asciende a S/ 450.

Por otra parte, se evalúa la posibilidad de tener promociones al canal de venta tales como el “2 x 1” en las compras que incluyan materiales biodegradables, así como también tener dicha promociones en fechas destacadas que tengan relación con el medio ambiente tales como el Día de la tierra (22 de abril), Día mundial del reciclaje (17 de mayo), Día mundial de la acción frente al calentamiento terrestre (28 de enero), etc. Se espera tener por lo menos 1 promoción de este tipo al menos una vez al mes. Dada la demanda del proyecto, el costo mensual de esta promoción asciende a S/3000.

2.6.3 Análisis de precios

a) Precios actuales

Dado a que los precios de las bolsas en el tiempo no han cambiado mucho, solo se muestran los precios actuales de las bolsas clásicas de polipropileno de diferentes presentaciones en la siguiente tabla

Tabla 2.10

Precios actuales

Bolsas	Precio	Detalles
Paquete 100 unidades bolsas polipropileno.	S/ 6	Sin asas y poca densidad. Tamaño de 10cm x 15cm x 1.5 cm.
Paquete 100 unidades bolsas polipropileno.	S/ 15	Con asas y mayor densidad. Tamaño de 10cm x 15cm x 1.5 cm.
Paquete 100 unidades bolsas.	S/ 8	Tienen asas y son un poco más grandes que las bolsas mencionadas anteriormente.

Dentro de las ofertas actuales de bolsas biodegradables se encuentran las bolsas de Tottus, que tienen un costo de S/ 0,15 por bolsa. Existen también otras ofertas de empresas. Por ejemplo, se encuentra Bolsiplast que ofrece 3000 bolsas de 1 micra sin impresión a S/ 269,6, que aproximadamente es S/ 0,01 por unidad. Esta cifra se incrementa a S/ 0,11 si la bolsa es con impresión.

Tabla 2.11*Costo de bolsas actuales*

Concepto	3 Millares	20 Millares	50 Millares	100 Millares
Sin impresión 12 x 16				
1 Micra	S/ 80,00	S/ 38,00	S/ 28,00	S/ 22,00
1.2 Micras	S/ 90,00	S/ 48,00	S/ 38,00	S/ 31,00
1.5 Micras	S/ 100,00	S/ 58,00	S/ 48,00	S/ 40,00
Con impresión 12 x 16				
1 Micra	S/ 150,00	S/ 110,00	S/ 70,00	S/ 60,20
1.2 Micras	S/ 160,00	S/ 120,00	S/ 75,00	S/ 67,20
1.5 Micras	S/ 170,00	S/ 130,00	S/ 80,00	S/ 77,00
Sin impresión 16 x 19				
1 Micra	S/ 90,00	S/ 16,00	S/ 40,00	S/ 30,00
1.2 Micras	S/ 100,00	S/ 56,00	S/ 50,00	S/ 40,00
1.5 Micras	S/ 110,00	S/ 66,00	S/ 60,00	S/ 50,00
Con impresión 16 x 19				
1 Micra	S/ 160,00	S/ 120,00	S/ 90,00	S/ 43,00
1.2 Micras	S/ 170,00	S/ 130,00	S/ 95,00	S/ 48,00
1.5 Micras	S/ 180,00	S/ 140,00	S/ 100,00	S/ 55,00
Sin impresión 20 x 21				
1 Micra	S/ 100,00	S/ 56,00	S/ 50,00	S/ 40,00
1.2 Micras	S/ 115,00	S/ 66,00	S/ 60,00	S/ 50,00
1.5 Micras	S/ 130,00	S/ 76,00	S/ 70,00	S/ 60,00
Con impresión 20 x 21				
1 Micra	S/ 180,00	S/ 140,00	S/ 95,00	S/ 66,00
1.2 Micras	S/ 190,00	S/ 150,00	S/ 100,00	S/ 73,00
1.5 Micras	S/ 200,00	S/ 160,00	S/ 110,00	S/ 90,00

Nota. Adaptado de *Cotización*, por Bolsiplast, 2015 (<http://www.bolsiplast.com/Cotizaciones>)

b) Estrategia de precio

Debido a las materias primas a utilizar para elaborar las bolsas biodegradables y el método de producción los precios de las bolsas serán más altos que las bolsas de plástico regulares. Sin embargo, se espera la aceptación por parte de los clientes debido a los beneficios adicionales que los productos ofrecen, la reducción de productos plásticos. Se estima que el precio por un paquete de 10 unidades que tendrá un valor de venta de S/ 3,39, un precio de venta al intermediario de S/4,24 (con 25 % de margen) y finalmente el precio de venta al consumidor de S/5.

Tabla 2.12

Estrategias de precios

Concepto	Precio Alto	Precio Medio	Precio Bajo
Calidad alta	1 Superior	2 Valor Alto	3 Super Valor
Calidad media	4 Sobrecobro	5 Valor Medio	6 Buen valor
Calidad Baja	7 Imitación	8 Economía Falsa	9 Economía

Nota. Adaptado de *Marketing*, por Kotler & Armstrong, 2012



CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

3.1 Identificación y análisis de los factores predominantes de macrolocalización y elección de alternativas

Producción de materia prima

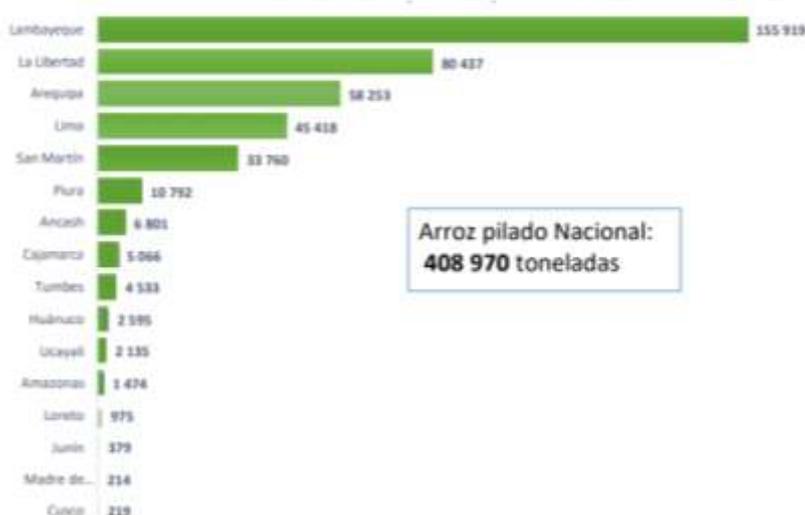
Este factor se considera el más importante para la localización de la planta ya que la materia prima es principalmente del arroz y su derivado la cascarilla, para lo cual es esencial tener la planta de producción cerca de la materia prima.

En el año 2019, el Ministerio de Agricultura y Riesgo (MINAGRI) realizó un censo de producción de arroz a nivel nacional. El objetivo de este censo fue conocer el stock general de arroz pilado mediante censos en almacenes, mayoristas y comercios a nivel nacional.

Como resultado de dicho censo, se obtuvieron los siguientes resultados

Figura 3.1

Total de arroz pilado según provincias



Nota. Adaptado de *IV Censo Nacional de Arroz*, por Ministerio de Agricultura y Riego, 2019 (https://riceobservatory.org/files/Brief_FLAR_Peru.pdf)

Según el gráfico resultante, se obtiene que los departamentos que tienen una alta cosecha de arroz son Lambayeque, La Libertad, Arequipa y Lima. Como es de esperarse, la costa norte siempre se ha caracterizado por cosecha de este tipo de insumos.

Infraestructura

El factor de infraestructura se entiende como la factibilidad de poder realizar actividades industriales dentro de la región y tener la capacidad suficiente para realizarlo, según Cárdenas (2008), en el Perú existen 16 671 empresas agroindustriales formales que representan el 14,46% del total de empresas en el Perú. Dado la propuesta de planta de producción de bolsas a base de arroz, es necesario averiguar dónde se puede construir la planta y su cuenta con los espacios suficientes además de comparar los costos de adquisición/alquiler de estos para evaluar el préstamo que se necesitara realizar para la construcción de este.

Según el Ministerio de Transportes (2018), en Lambayeque existen 5 parques industriales: Lambayeque, Olmos, San José, Morrope y Chiclayo. En La Libertad, se cuentan con 2 parques industriales: Curtiembres y calzado y Trujillo. En Lima, se cuenta con 6 parques industriales: Huachipa, Indupark, Sector 62, La Chutana, Macrópolis y Pachacutec.

Por otro lado, se presenta la cantidad de empresas que hay por región. Como es de esperar, la capital política del Perú, Lima, tiene el 52,52% del total de empresas en el Perú, Arequipa tiene el segundo lugar con 6,24% del total de empresas, en tercer lugar, se tiene a La Libertad con 4,46% y más abajo en la lista de provincias se tiene a Lambayeque en el puesto 9 de la tabla con 2,76% de empresas (Cárdenas, 2008).

Cercanía mercado

En el estudio de mercado se definió como mercado objetivo a Lima Metropolitana, por ello se necesita saber la distancia (en km) entre las provincias involucradas. Dado que el mercado objetivo se encuentra en Lima, es necesario evaluar las distancias de las provincias al mercado objetivo, este factor se considera como tercero en importancia.

Tabla 3.1*Distancias*

Distancias	Km
Lambayeque-Lima	792,18
La Libertad Lima	614,49
Arequipa Lima	1165,54
Lima-Lima	0

Dados los resultados de los factores predominantes, las provincias mejor representativas para la elección de la planta son Lambayeque, La Libertad y Lima.

Tarifas eléctricas

En cuarto lugar, el costo de tarifa eléctrica es importante en la elección de la ubicación de la planta de producción ya que implica directamente en los costos de operación, por tanto, se analizarán las tarifas eléctricas de las 3 posibles provincias para analizar cuál es la que mejor conviene aplicar. Cabe resaltar que la tarifa eléctrica elegida es la MT2 que se aplica para comercios e industrias, también se escogió la tarifa de media tensión ya que será para una planta industrial.

Tabla 3.2*Tarifa eléctrica máxima de Lima*

Tarifa MT2	Unidad	Tarifa sin IGV
Cargo Fijo Mensual	S./mes	4,45
Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	26,01
Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	21,83
Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	55,37
Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	10,42
Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	10,46
Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4,59

Nota. Adaptado de *Anuario Estadístico*, por Osinergmin, 2019
(<http://www2.osinerg.gob.pe/Publicaciones/pdf/Anuario/Anuario2019.pdf>)

Tabla 3.3*Tarifa eléctrica máxima de La Libertad*

Tarifa MT2	Unidad	Tarifa sin IGV
Cargo Fijo Mensual	S./mes	12,04
Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	25,51
Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	20,86
Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	60,28
Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	10,03
Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	10,76
Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4,32

Nota. Adaptado de *Anuario Estadístico*, por Osinergmin, 2019
<http://www2.osinerg.gob.pe/Publicaciones/pdf/Anuario/Anuario2019.pdf>

Tabla 3.4*Tarifa eléctrica máxima de Lambayeque*

Tarifa MT2	Unidad	Tarifa sin IGV
Cargo Fijo Mensual	S./mes	10,4
Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	26,57
Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	21,83
Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	60,28
Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	13,5
Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	14,42
Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4,32

Nota. Adaptado de *Anuario Estadístico*, por Osinergmin, 2019
<http://www2.osinerg.gob.pe/Publicaciones/pdf/Anuario/Anuario2019.pdf>

Disponibilidad de agua potable

En quinto lugar, la disponibilidad de agua potable es un recurso importante dentro del proceso de producción del producto bolsos biodegradables, así como también el uso de esta para la cosecha de la materia prima que es el arroz, este consume mucha cantidad de agua al año, por lo que es necesario tener información sobre las tarifas de agua de las provincias involucradas para las determinar la localización de la planta

Tabla 3.5*Tarifa de agua potable resumen*

Tarifa de agua potable (0 a más m³) - Tarifa Industrail				
Provincias	Agua (s./m³)	Alcantarillado	Cargo Fijo	Total(S/.)
Lima	5,212	2,352	4,886	12,45
La libertad	4,895	3,024	3,788	11,707
Lambayeque	7,268	3,211	1,41	11,889

Nota. Adaptado de *Memoria Anual*, por Sedapal, 2019 (<https://www.sedapal.com.pe/storage/admin-forms/transparecy/memoria-2019.pdf>)

Disponibilidad de mano de obra

Por último, la disponibilidad de mano de obra de las 3 provincias se tomará en consideración la población económicamente activa de cada una que comprenden la edad promedio en la que una persona pueda trabajar, es decir comprende de la edad de los 12 años hasta los 65. Para este estudio de una planta de producción, es necesario tener en cuenta que las personas que habitan en provincias les es más difícil conseguir buena educación y de este modo se priorizará la contratación de los mismo para el beneficio de sus hogares.

Para la obtención de los resultados se consultará al INEI para saber la cantidad de personas que comprenden dichas edades dentro de las provincias en las que se está llevando a cabo el estudio para la obtener la mejor ubicación de la planta industrial.

Tabla 3.6*Población económicamente activa*

Región	PEA
Lambayeque	636 171
La Libertad	976 347
Lima	5 221 000

Nota. Adaptado de *Comportamiento de los indicadores de mercado laboral a Nivel Nacional*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2020 (<https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/01-informe-tecnico-empleo-nacional-oct-nov-dic-2020.pdf>)

3.2 Descripción de las alternativas de macrolocalización

Dados los datos anteriores, se han tomado en cuenta 3 departamentos los cuales son: Lambayeque, La Libertad y Lima.

El primero de los escogidos, Lambayeque, fue elegido debido a la producción de materia prima en la que sobresale con respecto a las demás regiones. La Libertad y Lima se quedan rezagados en la producción de materia prima. Cuenta con 5 parques industriales, Lambayeque, Olmos, San José, Morrope y Chiclayo. A pesar de que no está cerca al mercado objetivo, es una buena oportunidad para poder descentralizar las plantas de producción y dar mayor oportunidad a profesionales de otras provincias.

El segundo, La libertad, también cuenta con gran producción de materia prima; sin embargo, se queda rezagado con respecto a Lambayeque. Además de que cuenta con 2 parques industriales que pueden ser aprovechados para la creación de la planta de producción. El costo de agua potable es aceptable ya que cuenta con buena red de alcantarillado, además se considera que puede el departamento puede ser un buen lugar para poner la planta ya que beneficiaría a los productores, profesionales y obreros locales.

Por último, Lima, fue escogido por su cercanía al mercado, casi nula, por sus costos de energía eléctrica y de agua potable menores en comparación que las otras provincias, además de también contar con varios parques industriales para poder localizar la planta. Así mismo, ya que la Lima tiene mayor densidad poblacional que las otras provincias, también se ve reflejada en la PEA actual

3.3 Evaluación y selección de macrolocalización

Para poner realizar la provincia adecuada para la localización de la planta, por lo tanto es necesario determinar cuál la importancia de estos. En primer lugar, la producción materia prima es el factor más relevante. En segundo lugar, se encuentran infra estructura En tercer lugar, la cercanía al mercado. En cuarto lugar, se encuentra la disponibilidad de agua por ser de vital importancia, pero por debajo de los factores predominantes y finalmente la disponibilidad de mano de obra y tarifa eléctrica por debajo de todos los demás.

Para más facilidad en el enfrentamiento de factores se le ha asignado una letra a cada factor.

A: Producción de materia prima

B: Infraestructura

C: Cercanía al mercado

D: Agua potable

E: Tarifa eléctrica

F: Disponibilidad de Mano de obra

Tabla 3.7

Tabla de enfrentamiento

Factores	A	B	C	D	E	F	Total	Ponderación
A		1	1	1	1	1	5	0,33
B	0		1	1	1	0	3	0,20
C	0	1		1	1	0	3	0,20
D	0	0	0		1	1	2	0,13
E	0	0	0	0		1	1	0,07
F	0	0	0	0	1		1	0,07
							15	

Una vez establecido los pesos de los factores se procederá a realizar la tabla de enfrentamiento para establecer el distrito adecuado. Se utilizará un sistema de puntaje con 3 posibles calificaciones.

3= bueno

2= regular

1= malo

Tabla 3.8

Ranking de factores

Regiones		Lambayeque		La Libertad		Lima	
Factores	Peso	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	0,33	3	1,00	2	0,67	1	0,33
B	0,20	3	0,60	3	0,60	1	0,20
C	0,20	1	0,20	1	0,20	3	0,60
D	0,13	3	0,40	3	0,40	2	0,27
E	0,07	1	0,07	2	0,13	3	0,20
F	0,07	1	0,07	2	0,13	3	0,20
			2,33		2,13		1,80

Según el resultado de la herramienta Ranking de factores, la provincia ganadora es Lambayeque.

3.4 Identificación y análisis de los factores predominantes de microlocalización y elección de alternativas

Como se concluyó en líneas anteriores, los resultados del análisis de Macrolocalización permitieron afirmar que la mejor localización sería Lambayeque. A continuación, se procederá a realizar el análisis de Microlocalización. Para llevarlo a cabo se trabajará con distritos. Se eligió a los 3 principales distritos de las 3 provincias de Lambayeque. Los distritos, que tienen los mismos nombres que las provincias, son el distrito de Chiclayo, el distrito de Ferreñafe y finalmente, el distrito de Lambayeque.

Gestión de residuos sólidos

La manera en cómo las distintas municipalidades gestionan los residuos diarios generados es de vital importancia para el desarrollo de actividades dentro del distrito, actividades como la producción de bolsas biodegradables a base de arroz. Una mala gestión de residuos sólidos puede ser la razón que muchos empresarios no decidan invertir en la zona. En el caso de Chiclayo, de acuerdo con RPP (2019) se generan aproximadamente 400 toneladas de residuos sólidos al día. De los cuales solamente se recolectan 180 toneladas. El resto de las 220 toneladas se distribuyen en calles y avenidas. Por otro lado, RPP (2019) en uno de sus artículos, comentó que el Ministerio el Ambiente declaró en emergencia la gestión y manejo de residuos sólidos de varios distritos de la provincia de Chiclayo, incluyendo el distrito que lleva el mismo nombre.

Costo del terreno

El costo del terreno es un factor importante para tomar en cuenta antes de elaborar un proyecto ya que determinará en gran manera la inversión total que se requerirá para realizar este proyecto. Para el alquiler del terreno es necesario analizar los costos promedios en cada distrito. A continuación, se adjunta las tablas con 5 opciones por distrito con sus respectivos precios en dólares por metro cuadrado.

Tabla 3.9*Costos de terrenos Chiclayo*

Distrito Chiclayo	\$/m²
Eten Puerto	63,4
Panamericana Norte 1	43,7
Oyotun	7,1
Panamericana Norte 2	111,4
Urb La Parada	283,5
Promedio	101,8
Desviación Estándar	108

Nota. Adaptado de *Costo de terrenos industriales*, por Nuroa.pe, 2021 (<https://www.nuroa.pe/venta/>)

Tabla 3.10*Costo de terrenos Ferreñafe*

Distrito Ferreñafe	\$/m²
Ferreñafe Norte	28,0
Ferreñafe Sur	37,7
Fundo San Andrés	0,3
Anchovira	1,0
Jayanca	0,3
Promedio	13,5
Desviación Estándar	18

Nota. Adaptado de *Costo de terrenos industriales*, por Nuroa.pe, 2021 (<https://www.nuroa.pe/venta/>)

Tabla 3.11*Costos de terrenos Lambayeque*

Distrito Lambayeque	\$/m²
Carretera Morrope	90,9
Panamericana Norte 1	53,4
Panamericana Norte 2	52,9
Valle Chancay	87,4
Sector San Nicolas	61,7
Promedio	69,3
Desviación Estándar	19

Nota. Adaptado de *Costo de terrenos industriales*, por Nuroa.pe, 2021 (<https://www.nuroa.pe/venta/>)

Concentración de actividades económicas

Este factor guarda relación directa con la disponibilidad de servicios, mano de obra, entre otros, que son de vital importancia para cualquier proyecto de producción. La provincia de Chiclayo es el centro dinamizador metropolitano, tiene una fuerte concentración

comercial como mercados, centros comerciales y otras empresas como los distribuidores de vehículos. Esta realidad también es observada en el distrito de Chiclayo. Por otro lado, en las provincias de Lambayeque y Ferreñafe, las actividades económicas son menores. (Meléndez et al., 2020)

Seguridad ciudadana

Se utilizó este factor ya que las incidencias como robos y/o daños a la propiedad privada pueden afectar el desarrollo de distintas actividades de inversión como la producción de bolsas biodegradables a base de arroz. Para realizar el análisis de sobre la seguridad ciudadana se usará el número de delitos cometidos al año en el distrito. Estos son presentados en los respectivos planes de seguridad distritales o locales. A continuación, se adjunta una tabla con los resultados por distrito.

Tabla 3.12

Cantidad de delitos según distrito

Distrito	Delitos o faltas en el año 2014	Delitos o faltas en el año 2015	Delitos o faltas en el año 2016
Chiclayo	10 292	4900	6634
Ferreñafe	5772	7121	7491
Lambayeque	1157	1280	1248

Nota. Adaptado de *Delitos cometidos según distrito*, por Planes de Seguridad de la región Lambayeque, 2019

(<https://www.munilambayeque.gob.pe/presentacion/documentos/PlanProvincialdeSeguridadCiudadanaLambayequeAño2019.pdf>)

Infraestructuras-parques industriales

Este factor se escogió debido a las distintas ventajas que puede traer ubicar el proyecto de producción ya sea privado o público. De acuerdo con Whitney Miñan (2019) en su artículo de Gestión, en el Perú existen 19 parques industriales. Uno de esos parques industriales se encuentra en Chiclayo. Como parte de seguir desarrollando estos el ministerio de la Producción está trabajando la Estrategia Nacional para el Desarrollo de Parques Industriales con la cooperación de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). Actualmente, se ubican 4 parque industriales en la

provincia de Lambayeque y, como ya se describió líneas arriba, solo hay 1 parque industrial en la provincia de Chiclayo

Accesibilidad a la planta

Determinar la facilidad para acceder a la planta es de suma importancia para el manejo de la cadena de suministro. Ya que se tienen salidas, productos terminados, y entradas como la materia prima, insumos, etc. A continuación, se presenta una tabla con la distribución de las vías en 4 categorías por provincia.

Tabla 3.13

Accesibilidad a la planta según distrito

Provincia	Vía asfaltada	Vía afirmada	Vía sin afirmar	Trocha	Total	Área (m²)
Lambayeque	300,1	386,1	73,1	169,7	929	9365
Chiclayo	278,3	106,5	133,9	259,1	777,8	3288
Ferreñafe	59,8	123	70,7	81,9	335,4	1579

Nota. Adaptado de *Memoria Anual 2019*, por PROVIAS, 2019 (<https://www.pvn.gob.pe/wp-content/uploads/2020/06/pvn-memoria-anual-2019.pdf>)

3.5 Descripción de las alternativas de microlocalización

Lambayeque

En el distrito de Lambayeque existe una gestión de residuos sólidos más favorable que en el distrito de Chiclayo. Por otro lado, en promedio, un terreno en este distrito cuesta 69.3 dólares el metro cuadrado. Lambayeque no concentra tantas actividades económicas como Chiclayo. Esto se ve reflejado con una menor cantidad de delitos o faltas por año durante el periodo del 2014 – 2016. Adicionalmente, la mayor concentración de parque industriales está en la provincia de Lambayeque, que cuenta con 4 parques. Finalmente, en el caso de Lambayeque, el 74% de las vías se encuentran asfaltadas o afirmadas.

Ferreñafe

Al igual que el distrito de Lambayeque, en este distrito la gestión de residuos sólidos es más favorable que en el distrito de Chiclayo y similar que en el distrito de Lambayeque. Por otro lado, en este distrito, los terrenos tienen el menor costo, aproximadamente 13,45

dólares el metro cuadrado. Al igual que el distrito de Lambayeque, este distrito tiene una menor concentración de actividades económicas con respecto al distrito de Chiclayo. Sin embargo, este distrito tiene una mayor cantidad de delitos o faltas en el periodo analizado en comparación con el distrito de Lambayeque. Adicionalmente, la provincia de Ferreñafe no cuenta con parques industriales; por ende, no hay parques industriales en el distrito mismo. Finalmente, Ferreñafe cuenta con 55% de vías ya sea asfaltadas o afirmadas.

Chiclayo

Se puede afirmar que el distrito de Chiclayo tiene grandes problemas en temas con respecto a la gestión de residuos sólidos en base a los artículos mencionados anteriormente. Por otro lado, en este distrito, se concentran la gran mayoría de actividades económicas, por lo tanto, el costo promedio de los terrenos es el mayor siendo este igual a 101,8 dólares por metro cuadrado. Asimismo, Chiclayo tuvo el peor ratio en el 2014; sin embargo, durante el 2015 y 2016 presentó una menor cantidad de delitos o faltas anuales que Ferreñafe. Adicionalmente, la provincia de Chiclayo cuenta con 1 parque industrial. Finalmente, en Chiclayo es solamente el 49% de carreteras son asfaltadas, cabe mencionar que existe un aeropuerto en la ciudad de Chiclayo.

3.6 Evaluación y selección de microlocalización

El paso previo para poder determinar el distrito adecuado para la ubicación de planta es el de determinar los pesos de los factores. Para ello, es necesario ordenarlos por importancia. El factor más importante vendría a ser el costo del terreno, ya que este influye directamente en la inversión inicial. En segundo lugar, se encuentran los factores de gestión de residuos sólidos y concentración de actividades económicas. En tercer lugar, se encuentran la accesibilidad a la planta y la seguridad ciudadana. Finalmente, está el factor de infraestructuras-parques industriales.

Para facilitar la elaboración de las tablas se le asignará una letra a cada factor. A continuación, se detalla la relación.

A= Costo del terreno

B= Gestión de residuos sólidos

C= Concentración de actividades económicas

D= Accesibilidad a la planta

E= Seguridad ciudadana

F= Infraestructuras-parques industriales

Tabla 3.14

Tabla de enfrentamiento de factores de Microlocalización

Factores	A	B	C	D	E	F	Total	Ponderación
A		1	1	1	1	1	5	0,28
B	0		1	1	1	1	4	0,22
C	0	1		1	1	1	4	0,22
D	0	0	0		1	1	2	0,11
E	0	0	0	1		1	2	0,11
F	0	0	0	0	1		1	0,06
							<u>18</u>	

Una vez establecido los pesos de los factores se procederá a realizar la tabla de enfrentamiento para establecer el distrito adecuado. Se utilizará un sistema de puntaje con 3 posibles calificaciones.

3= bueno

2= regular

1= malo

Tabla 3.15

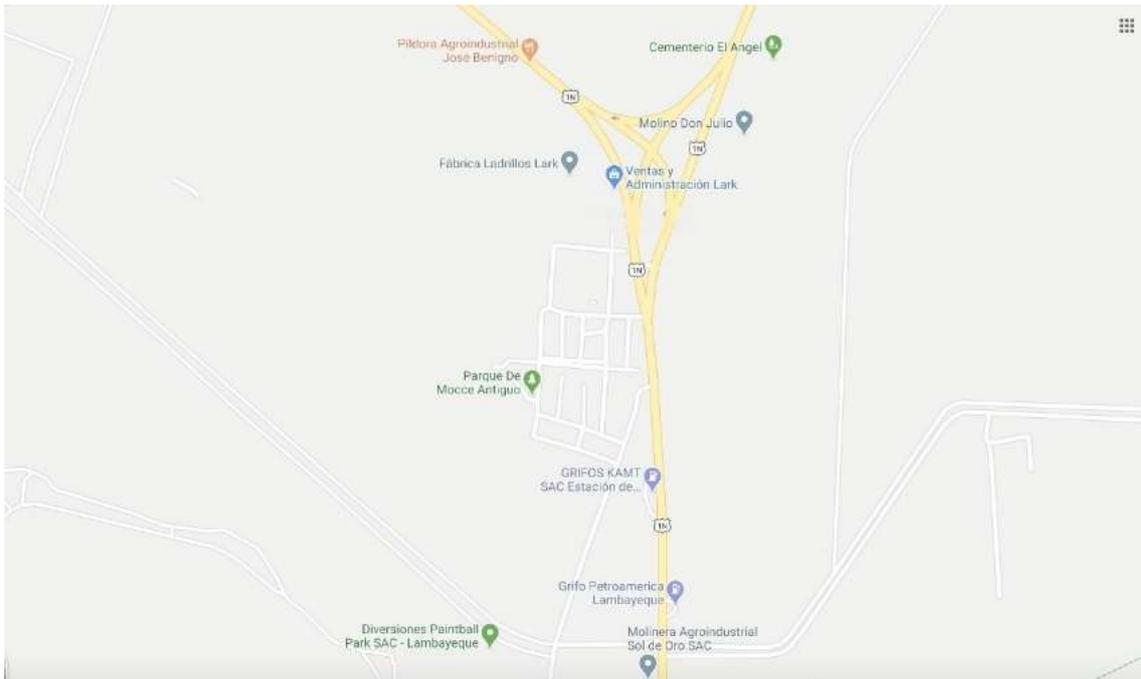
Ranking de factores de Microlocalización

Factores	Distritos	Chiclayo		Ferreñafe		Lambayeque	
		Peso	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación
A	0,28	1	0,28	3	0,83	2	0,56
B	0,22	1	0,22	2	0,44	2	0,44
C	0,22	3	0,67	1	0,22	1	0,22
D	0,11	1	0,11	2	0,22	3	0,33
E	0,11	2	0,22	1	0,11	3	0,33
F	0,06	2	0,11	1	0,06	3	0,17
			<u>1,61</u>		<u>1,89</u>		<u>2,06</u>

Por lo tanto, se puede concluir que la mejor opción para establecer la planta es el distrito de Lambayeque.

Figura 3.2

Localización de la planta



Nota. Adaptado de *Ubicación*, por Google Maps, 2019 (<https://www.google.com/maps>)



CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

En este punto se evaluará el tamaño máximo de la planta según la demanda hallada desde el año 2021 proyectado hasta el año 2025, para tener en cuenta el máximo tamaño en la selección del tamaño de planta, se tomará en consideración únicamente la demanda proyectada del año 2023.

Tabla 4.1

Demanda de paquetes de bolsa año 2025

Año	Demanda (paquetes/año)
2021	1 143 777
2022	1 157 177
2023	1 170 735
2024	1 184 451
2025	1 198 328

Dada la tabla 4.1, se tomará como relación tamaño-mercado al año 2025 en el que se tomará 1 198 328 paquetes por año

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

En lo que respecta a los recursos productivos se analizarán las materias primas a utilizar en las bolsas. Estas son el arroz y las cascarillas de arroz. Aproximadamente por cada unidad de arroz se utilizan 2 unidades de cascarilla de arroz. Para analizar la producción nacional de arroz se utilizará el arroz cáscara. Este mediante un proceso de pilado y pulido en molinos se convierte en arroz blanco con cascarilla de arroz como subproducto entre otros.

Según un documento publicado por el Ministerio de Agricultura y Riego (Minagri, 2018) la producción del arroz creció en un 2,4% anual del 2001 al 2017.

Usando el método de regresión lineal se pronosticó la producción de arroz para los años del 2021 al 2025.

Tabla 4.2*Pronóstico de producción de arroz*

Año	Producción arroz (toneladas)
2021	3 587 629
2022	3 665 960
2023	3 744 292
2024	3 822 624
2025	3 900 955

Tomando en cuenta que un paquete de 10 bolsas biodegradables hechas a base de arroz usa 0,040 kg de arroz y 0,10 kg de cascarilla de arroz, se puede afirmar que la materia prima no es un limitante para el proyecto ya que teniendo en cuenta la producción anual de arroz la cantidad de bolsas que se podrían producir excede en más del doble el tamaño de la demanda.

4.3 Relación tamaño-tecnología

Para determinar la relación tamaño-tecnología se debe tener en cuenta el proceso producto descrito en el capítulo I, entonces se considerarán las capacidades de cada máquina para determinar el cuello de botella de cada una y así poder determinar la relación tamaño-tecnología. Se toma en cuenta que la planta trabajará 8 horas por día, 6 días a la semana y 52 semanas al año. También se considera que por cada paquete pesa 0,5 kg.

Tabla 4.3*Capacidades de máquinas*

Máquina	Capacidad (kg/h)	Capacidad (unidades/año)
Molino de cascarilla	800,00	13 312 000,00
Molino de arroz	400,00	6 656 000,00
Máquina de lavado	450,00	7 488 000,00
Mezcladora	321,66	5 352 472,32
Horno industrial	1 340,00	22 297 600,00
Laminadora	483,30	8 042 112,00

Dada la tabla 4.2 anterior, se puede determinar que la relación tamaño tecnología está dada por la máquina mezcladora que es el cuello de botella de la operación con 5 352 472,32 paquetes al año

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

El punto de equilibrio hace referencia a la cantidad de productos que la empresa tendría que vender para tener una utilidad 0, es decir, que los ingresos sean iguales a los costos.

Para determinar el punto de equilibrio se dividen los costos en dos grupos: costos fijos y costos variables. Los primeros no dependen del volumen de producción. Por otro lado, los costos variables si dependen del volumen.

Mediante el uso de la ecuación que se presenta a continuación se hará el cálculo del punto de equilibrio:

$$PE = \frac{\text{Costos fijos}}{\text{Precio venta unitario} - \text{costo variable unitario}}$$

A continuación, se adjuntan los costos fijos y los costos variables que son necesarios para los cálculos.

Tabla 4.4

Gastos fijos

Gastos Fijos	Montos anuales
Telefonía e Internet	S/ 1560
Agua	S/ 979
Energía eléctrica	S/ 8023
Limpieza	S/ 20 000
Vigilancia	S/ 18 000
Artículos de oficina	S/ 4800
TOTAL	S/ 53 362

Tabla 4.5

Costos Fijos

Costos Fijos	Montos anuales
Mano de obra indirecta	S/ 614 056
Depreciación Fabril	S/ 27 469
Depreciación no Fabril	S/ 4315
Amortización	S/ 19 000
Alquiler terreno	S/ 132 935
Capacitaciones	S/ 30 000
TOTAL	S/ 827 774

Tabla 4.6*Costos variables*

Costos Variables	Montos anuales
Materia prima directa	S/ 637 700
Materiales indirectos	S/ 11 311
Energía eléctrica	S/ 19 832
Diseño e impresión	S/ 1 198 328
Mano de obra directa	S/ 46 356
TOTAL	S/ 1 913 527

Posteriormente, se procede a reemplazar los costos en la ecuación. Para el cálculo del costo variable unitario se dividirá los costos variables totales entre la demanda del mercado total en unidades de producto.

$$PE = \frac{881\ 136}{2,87 - \left(\frac{1\ 913\ 527}{1\ 212\ 367}\right)} = 690\ 595,62$$

4.5 Selección del tamaño de planta

En la selección del tamaño de planta se colocará en la siguiente tabla todas las relaciones anteriormente halladas y se seleccionará el limitante.

Tabla 4.7*Selección del tamaño*

Selección del tamaño	Tamaño (paquetes/año)
Mercado	1 198 328
Recursos productivos	Ilimitado
Tecnología	5 352 472
Punto de equilibrio	690 596

De la tabla anterior, se puede asegurar que la relación tamaño-recursos productos es muy grande dada la producción nacional de arroz por lo que se considerará como ilimitado, es decir que no es limitante para el tamaño de planta. Entonces, la relación que determina el tamaño de planta es la relación tamaño-mercado ya que la tecnología supera la capacidad que nos brinda el mercado.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

Las especificaciones técnicas de un producto brindan información más específica acerca de este mismo. Dentro de esta se pueden encontrar los materiales que forman parte del producto, funciones, dimensiones entre otros. A continuación, se adjunta una tabla con información detallada del producto.

Tabla 5.1

Características del producto

Producto	Bolsas
Descripción	Bolsas biodegradables hechas a base de arroz
Material	Materias primas: <ul style="list-style-type: none">• Arroz• Cascarilla de arroz Otros insumos: <ul style="list-style-type: none">• Adhesivos• Agua
Funciones	<ul style="list-style-type: none">• Biodegradabilidad• Compra de enseres• Disposición de desechos• Transporte de ítems• Almacenamiento de alimentos en refrigeración
Medidas	35cm x 50cm
Acabados	Natural y blanco
Impresión	Frases con alusión a la capacidad de biodegradabilidad de las bolsas
Paquete	Paquete de 10 bolsas.

Otro aspecto importante es el diseño del producto. Este puede ser de gran influencia frente a la decisión de compra como lo es la funcionalidad del producto. En este caso hay 2 diseños: el diseño de la bolsa como unidad y el diseño del paquete de 10 bolsas, que vendría a ser la presentación final.

Figura 5.1

Prototipo de la bolsa biodegradable



Nota. Adaptado de *¿Qué son las bolsas biodegradables y cuánto tardan en degradarse?*, por El Comercio, 2019 (<https://mag.elcomercio.pe/respuestas/bolsas-biodegradables-degradar-ley-plastico-contaminacion-noticia-mnda-nmlt-661457-noticia/>)

Figura 5.2

Prototipo de paquetes de bolsa



5.1.2 Marco regulatorio para el producto

La característica principal del producto es su biodegradabilidad. Por lo tanto, es necesario usar normas relacionadas a esta característica. La NTP 900.080:2015, que aplica a envases, empaques y embalajes, describe programas de ensayo y criterios de evaluación de biodegradabilidad de estos. Para realizar el análisis de los productos, según la norma, es necesario considerar dos procedimientos de evaluación:

- Caracterización
- Biodegradabilidad

Sin embargo, en la norma se mencionan dos excepciones.

- Forma equivalente: hace referencia a que, si un material de envase o embalaje demuestra ser recuperable orgánicamente en una forma determinada, deberá ser aceptado como recuperable en cualquier otra forma.
- Materiales de origen natural: los materiales no modificados químicamente y los constituyentes de origen natural como almidón y pulpa deben ser aceptados como biodegradables sin realizar ensayos, pero deben ser caracterizados químicamente.

La caracterización consiste en identificar y caracterizar cada material que se encuentre en el envase o embalaje. Se deben incluir al menos sólidos volátiles y sustancias peligrosas.

Finalmente, debido a que los componentes principales de las bolsas son de origen natural no es necesario que estas sean sometidas al proceso de evaluación, para estar de acuerdo con la norma la caracterización de los materiales es el único requisito.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

a) Descripción de las tecnologías existentes

La producción de bolsas a base de arroz (*Oryza sativa*) es un proceso simple que se puede realizar sin la necesidad de contar con la tecnología de punta. Sin embargo, existen tecnologías manuales, semiautomáticas y automáticas que podrían llevar a cabo la producción de este producto, pero los precios varían.

La tecnología se caracteriza por que el proceso se lleva a cabo de manera manual, es decir que se necesita la intervención humana para realizar dicha tarea y estar pendiente. Una de las claves de este proceso es que la mano de obra encargada debe ser especializada para que el producto se lleve a cabo con normalidad y con los estándares requeridos.

La tecnología automática se encarga de que la máquina realice todo el trabajo del proceso, en ninguna parte del proceso se requiere intervención humana. Este es el caso de plantas industriales que superan la gran capacidad y que solo requieren personal para la supervisión y mantenimiento de las máquinas, esta tecnología también se caracteriza por ser la más costosa.

La tecnología semiautomática es la combinación de las anteriores, en ésta la máquina realiza el proceso y la mano de obra se encarga de la operación de la máquina, encargados de ingresar los materiales a la máquina y supervisión de ésta.

A continuación, se revisará cada proceso y se determinará que tecnología es la más conveniente para usar.

Molienda del arroz y molienda de cascarilla

Estas actividades se pueden realizar de las 3 maneras anteriormente descritas; sin embargo, la tecnología manual es muy poco eficiente y tiene poca producción por hora, además de no cumplir con los estándares requeridos.

Figura 5.3

Molino de arroz, manual



Nota. Adaptado de *Molino de arroz*, por FAO, 2015

Para estos procesos, también existe la tecnología automática que se encarga del proceso y regulación del producto, también tiene una alta producción por hora, pero este tipo de tecnología tiene un alto precio y dimensiones muy grandes por lo que se descartaría esta tecnología.

Figura 5.4

Molino de arroz automático



Nota. Adaptado de *Molino de arroz*, por AIX, 2019 (

La tecnología semiautomática es conveniente para estos procesos ya que la maquinaria no ocupa mucho espacio y que el operario que lo maneja no necesita ser especializada, es decir que se necesita una capacitación regular de funcionamiento, además de que la maquinaria no es costosa y su producción horaria se adecua al proceso de producción

Figura 5.5

Molino de arroz semiautomática



Nota. Adaptado de *Molino de arroz semiautomática*, por Melko, 2019

Lavado

En este tipo de proceso existen varias formas de lavar el producto, tales como lavado por inmersión la cual sumerge al producto en un tanque con agua y desinfectante lo cual permite la limpieza y desinfección de este, en este tipo de tecnología es conveniente que se tenga un agitador para mejorar su eficiencia, otra forma de lavado es por medio de duchas las cuales dejan caer agua mezclada con

desinfectante para la limpieza. Por temas de espacio y ahorro de agua la primera tecnología es mejor y tiene un menor costo que la tecnología de duchas.

Figura 5.6

Máquina lavadora de alimentos



Nota. Adaptado de *Máquina lavadora de alimentos*, por IMARCA C.A, 2019 (

Mezclado

Este proceso siempre será el mismo, lo único que cambiará es la forma y la maquina utilizada. Se puede realizar de manera manual, pero como ya se describió anteriormente esta forma es poco eficiente y muy laboriosa en sentido de mano de obra especializada y tiempo requerido. Es por eso que es conveniente que la mezcla se realiza en una maquina mezcladora semiautomática que permita que el producto este bien mezclado y en el periodo establecido.

Figura 5.7

Mezcladora



Nota. Adaptado de *Mezcladora*, por Molinos y Mezcladoras, 2017 (

Calentar

En este proceso es importante que la masa se caliente de manera uniforme para cumplir los estándares de producto y reducir defectuosos, en este sentido la manera tradicional o manual queda descartada por no ser una tecnología que permita el calentado uniforme y pueda ser propenso a quemaduras. De este modo, la tecnología conveniente a usar es la de un horno industrial para calentar el producto de manera uniforme y que cumpla las regulaciones pertinentes.

Laminado y cortado

Para estos procesos es mejor utilizar la tecnología semiautomática para que el producto sea controlado y regular manualmente el grosor y el corte de las láminas del producto. Cabe resaltar que la tecnología antigua requería que estos procesos se llevarán a cabo en distintos procesos, pero dada la tecnología actual se pudo obtener una máquina que lamina y corte el producto de manera lineal.

Figura 5.8

Laminadora-cortadora



Nota. Adaptado de *Laminadora-cortadora*, por NOVA, 2019

Acabado

Este proceso se realizará de manera manual ya que será como un control de calidad del producto, en el cual se eliminará de manera manual las imperfecciones y se eliminará las láminas que estén imperfectas y no cumplan con los estándares. Durante este proceso, también se procederá a colocar el adhesivo para formar el producto terminado.

Impresión

Para este proceso se requerirá de una máquina de serigrafía semiautomática que permita el diseño y la impresión correcta, esta máquina es mejor que las impresoras industriales porque trabajan con menor área de impresión y que trabajan sobre superficies no plásticas ya que la mayoría de las tecnologías trabajan con calor que podría perjudicar el producto.

Empaquetado

Para este proceso es necesario una empaquetadora semiautomática para que el operario pueda fijar las bolsas y asegurarse de que se están colocando en las cantidades exactas requeridas (10 bolsas por paquete).

b) Selección de la tecnología

Al ser un estudio de prefactibilidad, se optará por el uso de algunas máquinas semiautomáticas que ayuden a la producción, ya que la tecnología automática es muy cara y requiere de grandes cantidades de espacio y materiales que justifiquen su alta producción, además de un alto costo en comparación con la tecnología semiautomática.

Tabla 5.2

Tecnología a utilizar en las operaciones del proceso

Operación	Tecnología	Sustentación
Molienda	Semiautomática	Se escogió esta tecnología porque tiene bajo costo, ocupa poco espacio y los operarios no necesitan una capacitación especializada
Lavado	Automática	Se escogió esta tecnología porque es necesario que la máquina realice con mejor eficiencia el lavado de los alimentos y que cumpla con los estándares requeridos
Mezclado	Semiautomática	Se escogió esta tecnología porque cumple con los requisitos requeridos para la planta y no necesita mucho espacio para operar
Calentado	Automático	Se escogió esta tecnología porque el calentado uniforme del material para su fijación es esencial para que el producto no se rompa o se deteriore en los procesos que siguen
Laminado	Semiautomática	Se escogió esta tecnología porque requiere la regulación del ancho del material, así como el control del mismo, además ocupa menos espacio y es menos costoso
Cortado	Semiautomática	Se escogió esta tecnología porque viene anexo a la laminadora y es motivo por lo que se escogió esta tecnología, además también que requiere regulación de la cuchilla
Acabado	Manual	Se escogió esta tecnología porque con el sentido de la vista se puede detectar imperfecciones y poder eliminarlas, así como el control de calidad del producto
Impresión	Semiautomática	Se escogió esta tecnología porque la máquina serigráfica es esencial en este tipo de materiales sin dañar el producto, además de ocupar menos espacio y operar a temperatura ambiente
Empaquetado	Manual	Se escogió esta tecnología porque los operarios pueden realizar la tarea de manera manual y no necesita ser mano de obra especializada, además se considera un ahorro ya que las maquina empaquetadores son muy caras y necesitan una alta producción que justifique su compra

5.2.2 Proceso de producción

a) Descripción del proceso

Recepción

El proceso de producción de un paquete de 10 bolsas biodegradables empieza por la recepción de las materias primas: arroz y cascarilla de arroz.

Molienda

El arroz pasa a un molino para ser triturado, este se convierte en polvo de arroz, la operación se lleva a cabo con la ayuda de un operario.

Lavado

Por otro lado, mientras se tritura el arroz, la cascarilla de arroz pasa por un sistema de lavado automático para eliminar las impurezas y bacterias propias de la cosecha del arroz, para el lavado se usa agua con ácido clorhídrico al 5%. Durante este proceso las cascarillas aumentan en 10% su peso original.

Secado

Luego de retirar el agua, se retiran las cascarillas lavadas y se dejan secar o reposar en un lugar inerte para que la humedad se pueda evaporar a temperatura ambiente. Después del reposo las cascarillas pierden el 10% extra de peso ganado previamente.

Molienda

Luego las cascarillas pasan a su respectivo molino para ser convertido en partículas más pequeñas de la misma. En este proceso se separa el 70% para el primer mezclado y luego el 30% restante para el segundo mezclado.

Mezclado

Una vez obtenido ambos subproductos, se trasladan hacia el primer tanque de mezclado en el cual se le añade agua tratada proporcionalmente al peso. A este tanque entra arroz, el doble del peso del arroz en cascarilla y el peso del arroz en agua.

Hornear

Cuando se termine de mezclar, se formará una goma de almidón que se colocará en bandejas para poder enviarlas al horno industrial de panadería para calentar dicha masa y que adquiera consistencia, en el horno industrial se mide la temperatura requerida por 1 hora.

Mezclado

Después, la goma de almidón pasará al segundo tanque de mezclado en el que se agregará el 30% restante del subproducto de la cascarilla de arroz molida con la finalidad de agregar propiedades como consistencia y resistencia a las bolsas.

Laminado y Cortado

Luego, la mezcla preparada pasa a la laminadora en la cual se convertirá en láminas de un ancho predeterminado, aunque el mismo puede cambiar a disposición del cliente. Al final de la laminadora se encuentra el cuchillo transversal que cortará las láminas de acuerdo con la longitud previamente establecida de las bolsas. Dado que es una actividad que necesita ajuste continuo, se deja una pequeña parte de sobra que luego se corregirá en el acabado. Para ambas operaciones se requiere de un operario por máquina, de ser una sola máquina solo se requerirá un operario.

Acabado

Luego de cortar las láminas, estas pasan a una mesa de trabajo en donde se realiza el acabado, en esta estación se encuentra un operario y un inspector de control de calidad, el primero revisará y cortará los retazos que no fueron cortados con exactitud o que escapen de los parámetros establecidos antes de ensamblar con un adhesivo las láminas formando la bolsa, mientras que el segundo revisará si las bolsas cumplen con la resistencia requerida y determinará si continúan en el proceso, durante esta operación se pierde el 10% del peso de las láminas.

Control de calidad

Posteriormente, las bolsas que pasaron el control de calidad se dirigen a la impresión para poder imprimir el logo de la empresa y los sellos pertinentes sobre biodegradabilidad.

Empaquetado

Finalmente, se espera que haya 10 bolsas terminadas las cuales un operario se encarga de agrupar, estas son introducidas dentro de un paquete que es posteriormente sellado.

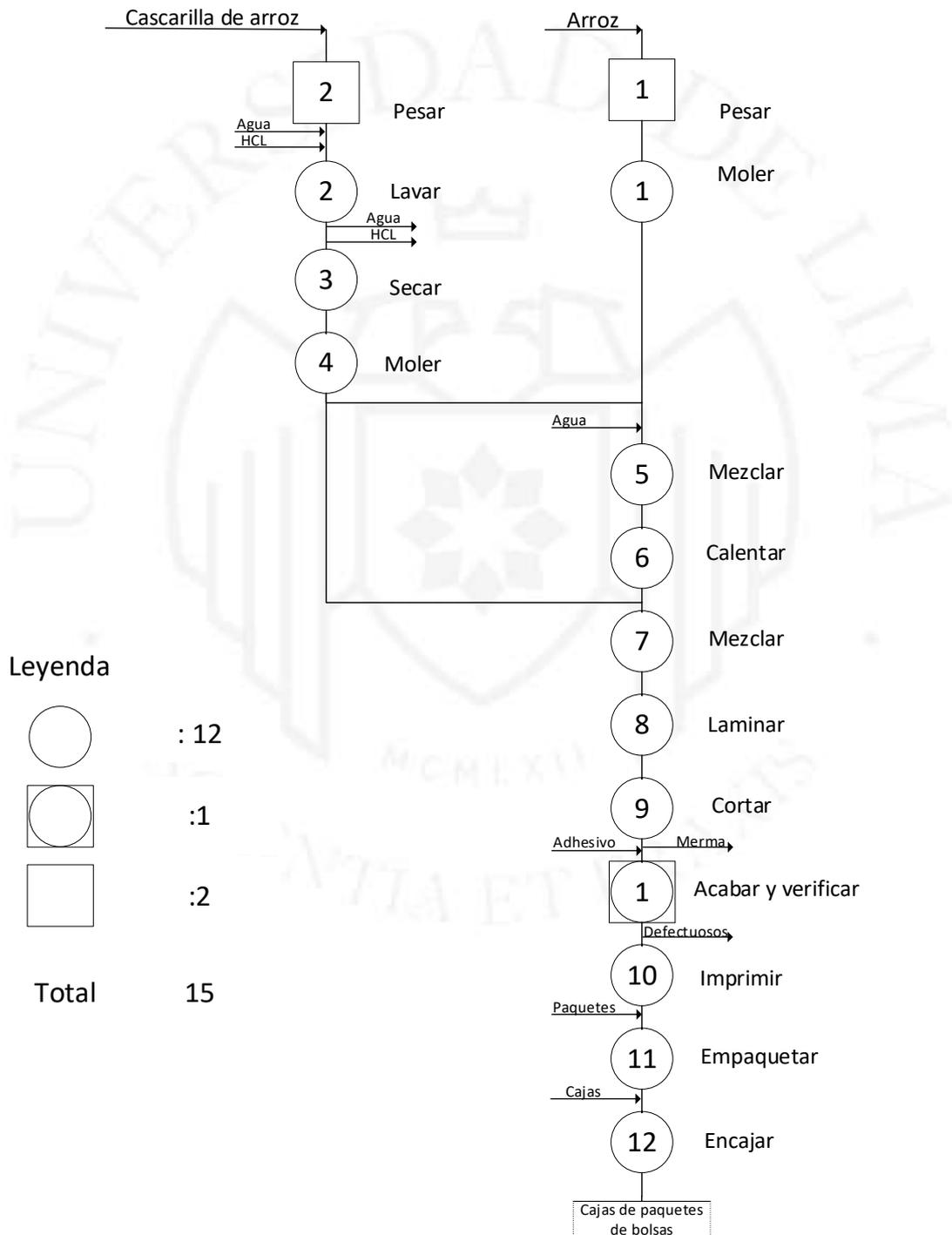
De esta manera se logra obtener los paquetes de bolsas biodegradables de 10 unidades

b) Diagrama de proceso: DOP

Figura 5.9

Diagrama de operaciones-DOP

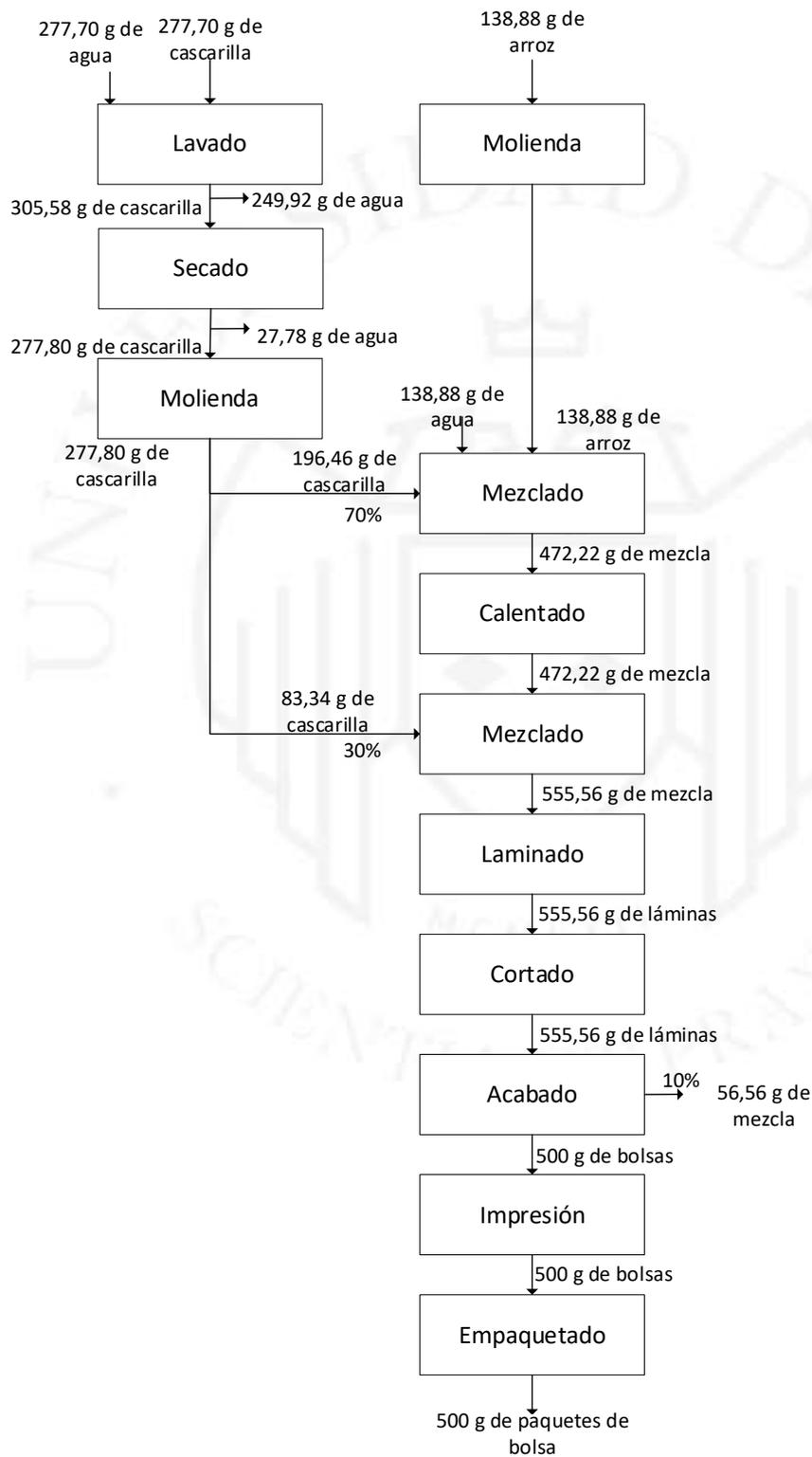
Diagrama de operaciones del procesos de producción de paquetes de bolsas biodegradables a base de arroz



c) Balance de materia

Figura 5.10

Balance de materiales



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

Tabla 5.3

Principales máquinas y equipos

Principales máquinas	Principales equipos
Lavadora de alimentos	Mesa de trabajo 1
Molino de cascarilla y arroz	Mesa de trabajo 2
Tanque de mezcla con agitador	Pistola de pegamento
Horno industrial de panadería	Máquina de prueba de resistencia
Laminadora con cortadora	Balanza
Máquina de serigrafía-impresión	Montacarga

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Tabla 5.4

Lavadora de alimentos

Lavadora de alimentos ref.10017
Capacidad: 40kg por carga
Carga: 5 minutos
Dimensiones:
Ancho: 110 cm
Largo: 175 cm
Altura: 110 cm
Potencia :1,5 Kw
Precio: S/.2000



Nota. Adaptado de *Lavadora de alimentos*, por IMARCA CA, 2020

Tabla 5.5

Molino de cascarilla MAC 800

Molino de Cascarilla MAC 800	
Capacidad: 800 kg/h	
Dimensiones:	
Ancho: 86,5cm	
Largo: 75 cm	
Altura: 200 cm	
Potencia: 14,8 Kw	
Precio: S/. 6000	

A vertical industrial machine with a hopper at the top, a central grinding chamber, and a collection bin at the bottom. It is white with orange and blue accents.

Nota. Adaptado de *Molino de cascarilla*, por SuperBrix, 2020

Tabla 5.6

Molino de arroz MAC 800

Molino de arroz MAC 400	
Capacidad: 400 kg/h	
Dimensiones:	
Ancho: 76,5 cm	
Largo: 70 cm	
Altura: 198 cm	
Potencia: 7,5 Kw	
Precio: S/.4500	

A vertical industrial machine similar to the one in Table 5.5, but smaller. It has a hopper, a grinding chamber, and a collection bin. It is white with orange and blue accents.

Nota. Adaptado de *Molino de arroz*, por SuperBrix, 2020

Tabla 5.7

Tanque de mezcla

Tanque de mezcla (2)	
Capacidad: 320 kg/h	
Dimensiones:	
Ancho: 108 cm	
Largo: 208 cm	
Altura: 150 cm	
Potencia :0,5 HP	
Precio: S/.3000	
Capacidad: 320 kg/h	

A large, cylindrical stainless steel mixing tank mounted on a metal stand with four legs. It has various pipes, valves, and a control panel on top.

Nota. Adaptado de *Tanque de mezcla*, por Puritronic, 2020

Tabla 5.8

Horno industrial de panadería BDX-12D

Horno industrial de panadería BDX-12D	
Capacidad: 1340 kg/h	
Dimensiones:	
Ancho: 123 cm	
Largo: 176 cm	
Altura: 168 cm	
Potencia: 1,6 Kw	
Precio: S/.5500	
Capacidad: 1340 kg/h	

Nota. Adaptado de *Horno industrial para panadería*, por Alibaba.com, 2020

Tabla 5.9

Laminadora con corte

Laminadora con corte	
Capacidad: 485 kg/h	
Dimensiones:	
Ancho: 60 cm	
Largo: 150 cm	
Altura: 100 cm	
Potencia: 1,1 Kw	
Precio: S/. 17 000	
Capacidad: 485 kg/h	

Nota. Adaptado de *Laminadora con corte*, por NOVA, 2020

Tabla 5.10

Máquina de serigrafía

Máquina de serigrafía	
Capacidad: 1900 pasadas/hora	
Dimensiones:	
Ancho: 100 cm	
Largo: 141,5 cm	
Altura: 120 cm	
Potencia: 0,5 HP	
Precio: S/. 14 800	

Nota. Adaptado de *Máquina de serigrafía*, por IMPRIMI-MAQ, 2020

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para este punto, se calculará el número de máquinas por puesto de trabajo y el número de operarios requeridos para cada máquina. Cabe resaltar que previamente se estableció que la planta trabajará durante 8 horas, 6 días a la semana y 52 semanas al año. Sin embargo, vale aclarar que los operarios tendrán un refrigerio de 45 minutos tal como establece la ley peruana y 15 min de calentamiento y/o calibración de la máquina para evitar descomposturas y por ende costos innecesarios de mantenimiento.

$$\text{Utilización} = \frac{\text{Número de horas producidas}}{\text{Número de horas reales}} = \frac{8 - 0,75 - 0,25}{8} = 87,5\%$$

Para el cálculo de la utilización en actividades manual, no se considerar el calentamiento y/o calibración debido a que son operaciones manuales.

$$\text{Utilización} = \frac{\text{Número de horas producidas}}{\text{Número de horas reales}} = \frac{8 - 0,75}{8} = 90,63\%$$

Para el cálculo de eficiencia, se considerará que las actividades manuales tienen una eficiencia del 90% mientras que las operaciones con maquinaria semiautomática tienen 95% de eficiencia y que las máquinas automáticas tienen 95% de eficiencia

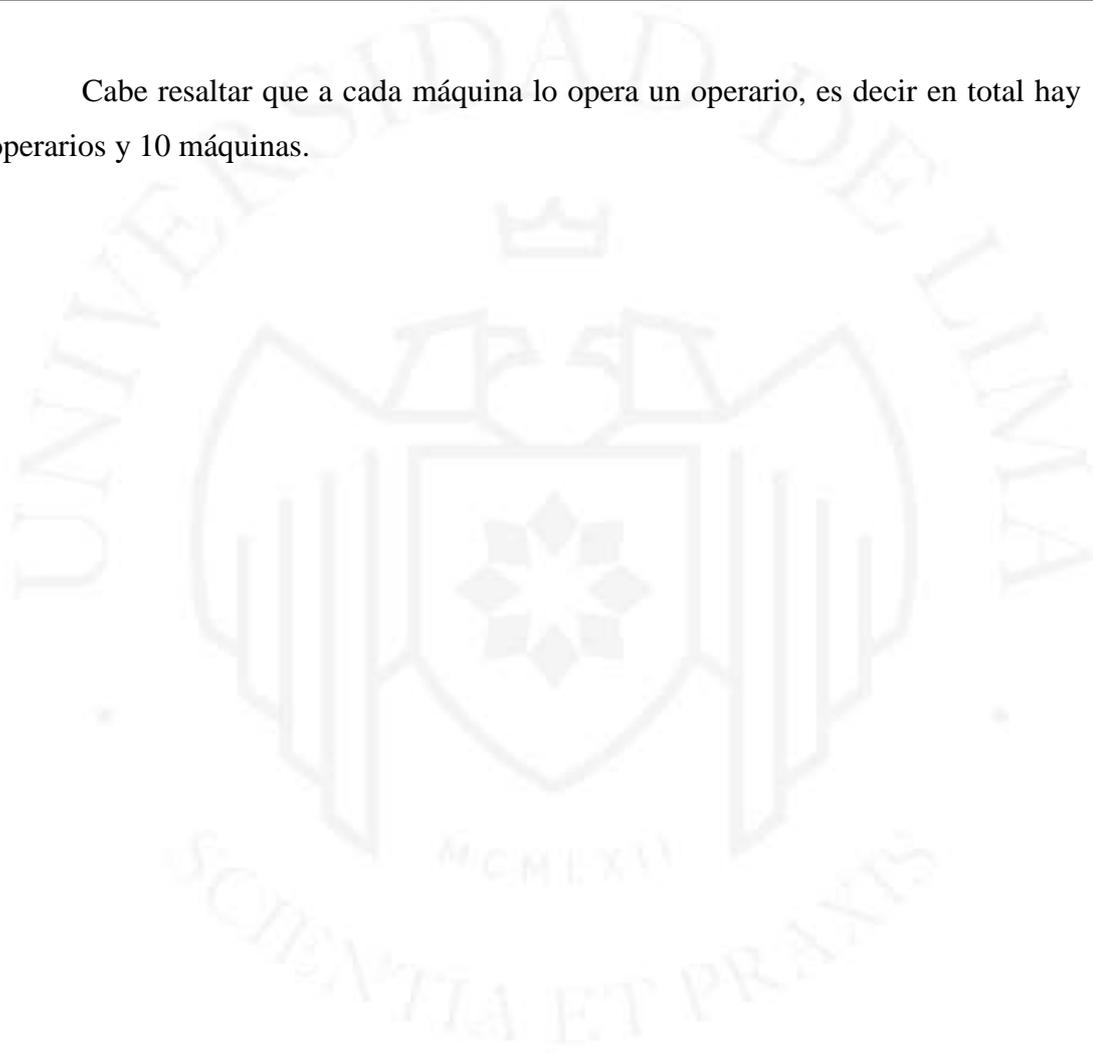
Tabla 5.11*Cálculo del número de máquinas*

Procesos	Tiempo de operación (Hora/Kg)	Cantidad anual a procesar (kg/año)	U	E	Horas disponibles (hora/año)	Número de maquina	Número de máquinas redondeado
Lavado	0,002083	599 164	87,50%	0,95	2184	0,6876	1
Molienda 1	0,001250	599 164	87,50%	0,95	2184	0,4125	1
Molienda 2	0,002500	599 164	87,50%	0,95	2184	0,8251	1
Mezclado	0,002174	599 164	87,50%	0,95	2184	0,7175	1
Calentado	0,000746	599 164	87,50%	0,95	2184	0,2463	1
Laminado	0,002062	599 164	87,50%	0,95	2184	0,6805	1
Cortado	0,002062	599 164	87,50%	0,95	2184	0,6805	1
Impresión	0,007407	599 164	87,50%	0,95	2184	2,4447	3

Tabla 5.12*Cálculo del número de operarios*

Procesos	Tiempo de operación (Hora/Kg)	Cantidad anual a procesar (kg/año)	U	E	Horas disponibles (hora/año)	Número de operarios	Número de operarios redondeado
Empaquetado	0,004165805	599 164	0,9063	0,9	2184	1,4011	2
Acabado	0,003749194	599 164	0,9063	0,9	2184	1,2610	2
Encajado	0,00041658	599 164	0,9063	0,9	2184	0,1401	1

Cabe resaltar que a cada máquina lo opera un operario, es decir en total hay 15 operarios y 10 máquinas.



5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Tabla 5.13

Cálculo de la capacidad instalada

Operación	QS	UNIDAD	P	M	H/D	D/S	S/A	U	E	Co	FC	COPT
Lavado	183,34	g	480,00	1	8	6	52	87,50%	95,00%	995 904	2,73	2 716 003
Molienda 1	277,80	g	800,00	1	8	6	52	87,50%	95,00%	1 659 840	1,80	2 987 473
Molienda 2	138,88	g	400,00	1	8	6	52	87,50%	95,00%	829 920	3,60	2 987 903
Mezclado 1	472,22	g	460,00	1	8	6	52	87,50%	95,00%	954 408	1,06	1 010 554
Mezclado 2	555,56	g	460,00	1	8	6	52	87,50%	95,00%	954 408	0,90	858 960
Calentado	472,22	g	1340,00	1	8	6	52	87,50%	95,00%	2 780 232	1,06	2 943 789
Laminado	555,56	g	485,00	1	8	6	52	87,50%	95,00%	1 006 278	0,90	905 643
Cortado	555,56	g	485,00	1	8	6	52	87,50%	95,00%	1 006 278	0,90	905 643
Impresión	500,00	g	135,00	3	8	6	52	87,50%	95,00%	840 294	1,00	840 294
Empaquetado	500,00	g	240,05	2	8	6	52	90,63%	90,00%	977 440	1,00	977 440
Acabado	500,00	g	266,72	2	8	6	52	90,63%	90,00%	1 086 053	1,00	1 086 053

Resultado del cálculo de capacidad instalada se logró determinar que el cuello de botella es la actividad de impresión con 840 294 kg/año.

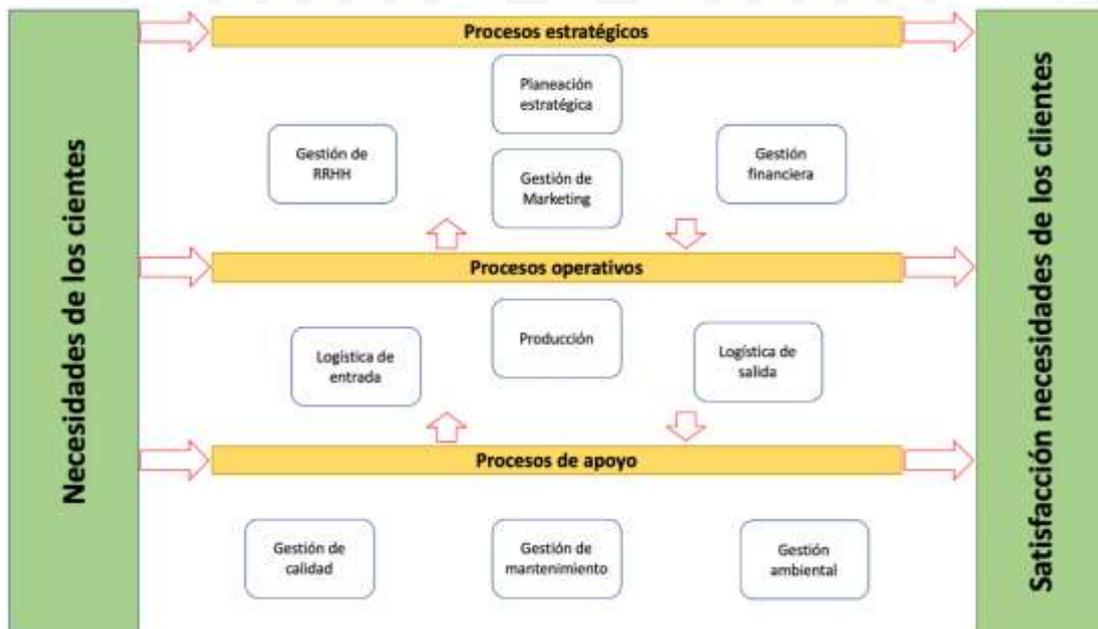
5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

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

Un mapa de procesos describe gráficamente la interrelación de los procesos que realiza una organización. Se entiende por proceso al conjunto de actividades y recursos que transforma los elementos de entrada en elementos de salida añadiéndoles valor. En el mapa de procesos se visualiza también una distinción de los tipos de procesos. Los procesos operativos son los vinculados directamente a producir los bienes o servicios. Los procesos estratégicos son establecidos por la alta dirección para definir la forma de operar el negocio. Finalmente, los procesos de apoyo son los que sirven de soporte a los procesos previamente mencionados. A continuación, se presenta el mapa de procesos para la producción de bolsas biodegradables.

Figura 5.11

Mapa de procesos



En primer lugar, se encuentran los procesos estratégicos, dentro de estos están los encargados de gestionar colaboradores, temas de marketing y distintos aspectos financieros. Estos marcan el inicio para poder garantizar productos de calidad a los clientes. En segundo lugar, se encuentran los procesos operativos, como se mencionó en

líneas anteriores estos son los encargados de producir el producto final. En tercer lugar, están los procesos de apoyo, estos se encargan del mantenimiento de máquinas, control de calidad y temas ambientales. Para poder ofrecer un producto de calidad es necesario que todos los procesos tengan el mismo objetivo, empezando con la obtención de materia prima e insumos, pasando por los procesos de producción y eventualmente con la entrega del producto a los clientes.

Adicionalmente, para asegurar la calidad del proceso se utilizará la técnica de las 5S. Esta herramienta corresponde a la aplicación de principios de orden y limpieza en los puestos de trabajo. El acrónimo representa a las 5 palabras en japonés que detallan la herramienta, en español serían: eliminar lo innecesario, ordenar, limpiar e inspeccionar, estandarizar y crear hábito. La aplicación de esta herramienta posee dos ventajas: es fácil de implementar y marca el inicio del camino hacia una cultura producción limpia (Hernandez Matias & Vizan Idoipe, 2013).

Figura 5.12

Método de las 5S



Nota. De *Lean Manufacturing*, por Hernandez Matias & Vizan Idoipe, 2013, Escuela de Organización Industrial

Para poder implementar esta herramienta se deberá seleccionar un área piloto para que sirva de aprendizaje y punto de partida. En esta se aplicarán los 5 puntos de la herramienta.

- Eliminar: Durante esta fase se debe clasificar y eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios para realizar la tarea.

- Ordenar: Se debe clasificar los elementos que son necesarios para que sean fáciles de encontrar. Se debe definir ubicaciones para facilitar la búsqueda y el posterior retorno de los elementos.
- Limpieza e inspección: Se debe integrar la limpieza del área de trabajo y equipos como parte de las actividades diarias. Adicionalmente, se deben mantener equipos, implementos y máquinas en condiciones óptimas. La limpieza es el primer tipo de inspección que se realiza en máquinas y equipos, de ahí su importancia.
- Estandarizar: Durante esta fase se elaboran los métodos para aplicar los procedimientos previamente mencionados. Se deben asignar responsabilidades sobre las 3S primeras y se debe integrar todas las actividades de las 5S dentro de los trabajos diarios.
- Disciplina: El objetivo de esta etapa es convertir en hábito la utilización de los métodos estandarizados.

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

El Reglamento de Ley de SEIA (Ley N° 27446, 2001), establece que todo proyecto de inversión susceptible a generar impactos negativos de carácter significativo debe gestionar una certificación ambiental ante la Autoridad Competente. Es por ello, que es de suma importancia identificar los impactos ambientales que el proyecto pueda tener.

El proyecto consiste en 3 partes principales: construcción de planta, operación y la liquidación. Para la identificación de los impactos ambientales se centrará en la parte de operación. Es decir, las actividades y procesos que se realizarán para producir los paquetes de 10 bolsas biodegradables hechas a base de arroz.

A continuación, se adjunta una tabla con las operaciones específicas que impactan el medio ambiente de forma negativa y la posible medida correctiva que se deberá de implementar para reducir y eliminar estos impactos.

Tabla 5.14*Estudio de impacto ambiental*

Operación	Salida	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medidas correctoras
Lavar cascarilla de arroz	Agua de lavado sucia.	Emisión del agua de lavado sucia con ácido clorhídrico al 5%.	Contaminación por agua de lavado.	Neutralización con NaHCO ₃ que genera una solución no corrosiva y tratamiento para impurezas y bacterias.
Moler cascarilla de arroz	Ruido.	Emisión de ruido.	Contaminación sonora.	EPP para operarios.
Moler arroz	Ruido.	Emisión de ruido.	Contaminación sonora.	EPP para operarios.
Mezclar arroz y cascarilla de arroz	Ruido.	Emisión de ruido.	Contaminación sonora.	EPP para operarios.
Mezclar goma almidón con cascarilla de arroz	Ruido.	Emisión de ruido.	Contaminación sonora.	EPP para operarios.
Cortar	Desechos de láminas.	Emisión de residuos sólidos.	Contaminación por residuos sólidos.	Implementar sistema de recupero de materia prima.
Acabar	Restos de bolsas y bolsas defectuosas.	Emisión de residuos sólidos.	Contaminación por residuos sólidos.	Implementar sistema de recupero de materia prima.
Imprimir	Tinta para serigrafía.	Emisión de restos de tintas para serigrafía.	Contaminación por desecho de tinta.	Implementar sistema de disposición de tinta.
Empaquetar	Empaques defectuosos.	Emisión de residuos sólidos.	Contaminación por residuos sólidos.	Implementar sistema de reciclaje de empaques.

5.7 Seguridad y Salud ocupacional

La empresa garantiza el despliegue de los medios y condiciones que permitan garantizar la vida, salud y bienestar de los trabajadores, sin dejar de lado a las personas que, sin tener vínculo laboral, prestan servicios y/o se encuentran dentro del espacio laboral. (Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 29783, 2011). La Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo se encarga de definir los parámetros de la relación entre empleadores y trabajadores que se deben seguir para mantener una operación segura y saludable. Dentro de los distintos aspectos que se tocan en el reglamento cabe resaltar el Capítulo III que desarrolla la organización del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

A continuación, se mencionan algunas obligaciones del empleador:

- El empleador debe garantizar que los trabajadores sean capacitados en materia de prevención.

- Informar al trabajador sobre los riesgos a los que está expuesto y las medidas de prevención y protección que debe recibir y exigir.
- Mantener registros obligatorios del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo como registro de accidentes, exámenes ocupacionales, etc.
- Debe garantizar la organización de un Comité y/o la elección de un supervisor en materias de seguridad y salud en el trabajo.
- Revisar periódicamente procedimientos con respecto a la seguridad y salud en el trabajo.

A continuación, se presentan los posibles peligros y riesgos más probables que se encuentran durante las operaciones de planta.

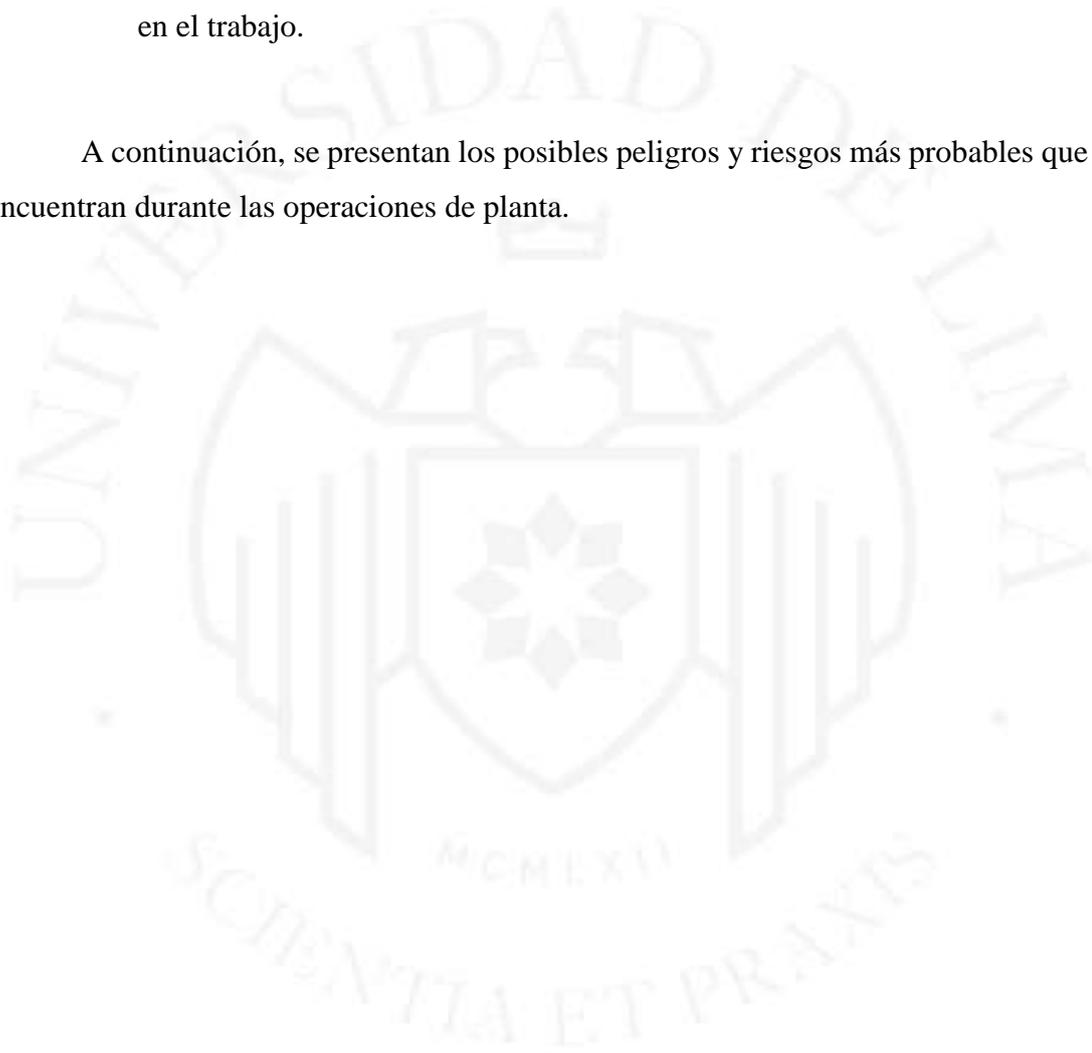


Tabla 5.15

Matriz IPERC

#	Tarea	Peligro	Riesgo asociado	Consecuencias	Índices					Índice de severidad	Probabilidad x Severidad	Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medidas de control
					Personas expuestas	Procedimientos existentes	Capacitación	Exposición al riesgo	Índice de probabilidad					
1	Lavar cascarilla de arroz	Manipulación de agua de lavado con HCl al 5%.	Inflamación y quemaduras.	Quemaduras en la piel dependiendo de la concentración de HCl.	1	2	2	3	8	1	8	TOLERABLE	NO	Barreras para evitar salpicaduras y EPP para evitar el contacto.
3	Moler cascarilla de arroz	Levantar sacos de arroz hasta la tolva de alimentación.	Lesiones.	Lesiones en la espalda por incorrecto manejo de cargas pesadas.	1	2	2	3	8	1	8	TOLERABLE	NO	Capacitación sobre técnicas adecuadas para levantar peso.
4	Moler arroz	Levantar sacos de arroz hasta la tolva de alimentación.	Lesiones.	Lesiones en la espalda por incorrecto manejo de cargas pesadas.	1	2	2	3	8	1	8	TOLERABLE	NO	Capacitación sobre técnicas adecuadas para levantar peso.
5	Mezclar arroz y cascarilla de arroz	Limpieza de la mezcladora.	Atrapamiento.	Atrapamiento de miembros superiores.	1	2	2	3	8	1	8	TOLERABLE	NO	Capacitación sobre métodos correctos para mantenimiento de máquinas.
6	Calentar	Manipulación en caliente.	Quemaduras.	Quemaduras leves en la piel.	1	2	2	3	8	1	8	TOLERABLE	NO	EPP para evitar contacto directo con el horno.

(Continua)

(Continuación)

#	Tarea	Peligro	Riesgo asociado	Consecuencias	Índices							Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medidas de control
					Personas expuestas	Procedimientos existentes	Capacitación	Exposición al riesgo	Índice de probabilidad	Índice de severidad	Probabilidad x Severidad			
7	Mezclar goma almidón con cascarilla de arroz	Limpieza de la mezcladora.	Atrapamiento.	Atrapamiento de miembros superiores.	1	2	2	3	8	1	8	TOLERABLE	NO	Capacitación sobre métodos correctos para mantenimiento de máquinas.
8	Laminar y cortar	Manipulación de laminadora cortadora.	Atrapamiento y cortes múltiples.	Posible atrapamiento de manos y/o cortes de las mismas.	1	2	2	3	8	1	8	TOLERABLE	NO	Capacitación sobre correcto manejo de la máquina laminadora y cortadora.
9	Acabar	Corte manual de rebabas de bolsas.	Cortes múltiples.	Cortes en los dedos.	1	2	2	3	8	1	8	TOLERABLE	NO	Capacitación sobre el correcto corte de rebabas y EPP.
10	Imprimir	Manipulación impresora.	Atrapamiento.	Lesiones en las extremidades superiores.	1	2	2	3	8	1	8	TOLERABLE	NO	Capacitación sobre correcto manejo de la impresora.
11	Empaquetar	Posturas incómodas o inadecuadas.	Trastornos musco-esqueléticos.	Dolores en espalda por mala postura.	1	2	2	3	8	1	8	TOLERABLE	NO	Capacitación respecto a correctas posturas de trabajo.

5.8 Sistema de mantenimiento

Para la instalación de una planta de producción de bolsas biodegradables a base de arroz (*Oryza sativa*) se tuvo en cuenta los tipos de mantenimiento y las inspecciones para mantener los equipos en buen estado y no incurrir en paradas de máquina por fallos, lo cual se solucionaría con un mantenimiento correctivo pero su precio es elevado. Es por eso que se determinó que el mantenimiento preventivo que algunas máquinas es esencial para mantener las máquinas en buen estado, Las inspecciones son esenciales ya que las materias primas son consideradas alimentos por lo que se debe tener la mayor limpieza para cumplir con los estándares y las consideraciones del producto descritas en el punto 5.1 del presente capítulo.

Tabla 5.16

Programa de mantenimiento e inspecciones

Máquina	Actividad de mantenimiento	de	Tipo de mantenimiento	de	Frecuencia	Persona encargada
Moledora	Mantenimiento	del	Preventivo		Trimestral	Técnico especializado
Lavadora de alimentos	Limpieza, revisión de tubos	de	Inspección		Semanal	Operario
	Revisión del software		Preventivo		Trimestral	Técnico especializado
Tanque de mezcla	Mantenimiento del motor	del	Preventivo		Trimestral	Técnico especializado
	Limpieza		Inspección		Semanal	Operario
Horno industrial	Revisión general de circuitos y software	de	Preventivo		Trimestral	Técnico especializado
Laminadora	Revisión general de circuitos y software	de	Preventivo		Trimestral	Técnico especializado
	Limpieza		Inspección		Semanal	Operario
Cortadora	Calibración		Inspección		Semanal	Operario
	Limpieza		Inspección		Semanal	Operario
Impresión Máquina de prueba de resistencia	Limpieza de cabezales		Inspección		Semanal	Operario
	Calibración		Inspección		Semanal	Operario
Balanza	Calibración		Inspección		Semanal	Operario

5.9 Diseño de la Cadena de Suministro

La cadena de suministro está conformada por todas las partes involucradas para satisfacer los pedidos de los clientes ya sea directa o indirectamente. No solamente se incluye a los fabricantes y proveedores sino también a los transportistas, almacenistas, vendedores e

incluso los clientes. Adicionalmente, se incluye todas las funciones implicadas en la recepción y la satisfacción de los pedidos como el desarrollo de un nuevo producto, marketing, operaciones, distribución, finanzas, servicio al cliente, etc (Chopra & Meindl, 2013).

Por un lado, se analizará los conceptos asociados con la distribución entre fabricantes y clientes finales. De acuerdo con Chopra y Meindl (2013) el desempeño de una red de distribución debe evaluarse en base a dos dimensiones: las necesidades del cliente que se deben satisfacer y el costo de satisfacer dichas necesidades.

Otros factores que influyen en esta son:

- Tiempo de respuesta: cantidad de tiempo que transcurre hasta que el cliente recibe el pedido.
- Variedad del producto: la cantidad de diferentes productos que se ofrecen.
- Disponibilidad del producto: es la probabilidad de tener un producto en stock cuando llega un pedido.
- Experiencia del cliente: facilidad con la que los clientes pueden colocar y recibir pedidos y el grado de la personalización de la experiencia asociada a este proceso.
- Tiempo para llegar al mercado: tiempo que se requiere para lanzar un nuevo producto.
- Visibilidad del pedido: capacidad del cliente de hacer el seguimiento de su producto desde el momento de la orden hasta la entrega.
- Retornabilidad: facilidad con la que un cliente puede devolver una mercancía.

Como se mencionó en el capítulo de estudio de mercado, la entrega de los productos se hará de manera indirecta. Esta estrategia se llevará a cabo mediante la utilización de canales de venta que para el caso de estudio son los supermercados y mayoristas. Estos fueron seleccionados de acuerdo a su ubicación ya que el proyecto está enfocado en un determinado público objetivo, dentro de los elegidos están Wong, Metro, Vivanda, Tottus, Plaza Vea, Macro y Sodimac, siendo un total de 106 puntos de venta.

Por otro lado, se tiene la relación que se maneja entre proveedores y fabricantes. Básicamente durante estas actividades se busca el suministro de las materias primas e insumos necesarios para la fabricación de los productos. Debido a la simplicidad de las materias primas, arroz y cascarilla de arroz, y de los insumos, agua, ácido clorhídrico y adhesivos, estas se adquirirán directamente de los proveedores.

Figura 5.13

Cadena de suministro



Finalmente, cabe añadir que el transporte será llevado a cabo por terceros, se cuenta con personal de venta dentro de la mano de obra indirecta, así como jefes de marketing, recursos humanos, contabilidad y producción. De esta forma se puede desarrollar estas funciones de vital importancia para cumplir con los pedidos de los clientes.

5.10 Programa de producción

Para determinar el programa de producción, se tomará en cuenta la demanda anual de paquetes.

Tabla 5.17

Plan de demanda

Producto	
Año	Paquetes de arroz
Año 0	0
2021	1 143 777,14
2022	1 157 177,48
2023	1 170 734,82
2024	1 184 451,00
2025	1 198 327,87

Para el cálculo del inventario promedio, se utilizaron los siguientes criterios:

- Tiempo de mantenimiento: 4 días
- Tiempo de Set up después de mantenimiento: 1 día
- Tiempo de seguridad: 2 días

Se obtuvo el mayor inventario el año 2025 con 1 198 327,87 unidades. Este número se utilizará dimensionar el almacén de productos terminados

Tabla 5.18

Inventario promedio

Producto	Año 0	2021	2022	2023	2024	2025
Paquetes de arroz	0	11,250.34	22,632.48	22,897.64	23,165.91	23,437.31

Para el cálculo del plan de producción se utilizó la siguiente fórmula: $P = SF + SI + D$, tomando las cantidades de los inventarios finales estimados.

Tabla 5.19

Plan de producción

Producto	Año 0	2021	2022	2023	2024	2025
Paquetes de arroz	0	1,166,277.81	1,157,441.10	1,171,001.53	1,184,720.83	1,198,600.86

Para la elaboración de una bolsa de arroz biodegradable, se necesitan 6 partes. Una parte de arroz, 2 partes de cascarilla de arroz, 3 partes de agua. Utilizando esta proporción, se calculó las necesidades brutas de materiales.

Tabla 5.20

Plan de necesidad brutas de materiales

Producto	Año 0	2021	2022	2023	2024	2025
Arroz	0	194 379,64	192 906,85	195 166,92	197 453,47	199 766,81
Cascarilla	0	388 759,27	385 813,70	390 333,84	394 906,94	399 533,62
Cajas	0	97 189,82	96 453,42	97 583,46	98 726,74	99 883,41

Para los 3 materiales, se utilizó un LT de 30 días, una variación del LT de 2 días, el tiempo de elaboración de la orden de compra de 4 días y un costo de oportunidad de 16,84%. Para el arroz se maneja un stock de seguridad de 2210 unidades, para la cascarilla es de 4419 unidades y para las cajas un stock de seguridad de 1105 unidades.

Tabla 5.21

Inventarios Finales estimados

Producto	Año 0	2021	2022	2023	2024	2025
Arroz	0	2756,15	2754,07	2757,25	2760,45	2763,68
Cascarilla	0	5191,85	5188,91	5193,42	5197,94	5202,50
Cajas	0	1491,37	1489,90	1492,15	1494,41	1496,69

Para el cálculo de requerimiento de materiales se utilizó la siguiente fórmula: $NN = SF - SI + NB$, tomando en cuenta los números obtenidos en los inventarios finales.

Tabla 5.22

Plan de requerimiento de materiales

Producto	Año 0	2021	2022	2023	2024	2025
Arroz	0	197 135,78	192 904,77	195 170,10	197 456,67	199 770,03
Cascarilla	0	393 951,12	385 810,76	390 338,34	394 911,47	399 538,17
Cajas	0	98 681,18	96 451,96	97 585,71	98 729,00	99 885,68

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Los cálculos de requerimientos de materia prima, insumos y otros materiales es de vital importancia para cualquier proyecto de prefactibilidad. Estos nos permiten tener una visión anual de los elementos necesarios para llevar a cabo la producción durante el tiempo de vida del proyecto. Para el cálculo de este se está usando la demanda, ya que esta fue el factor limitante durante el análisis del tamaño de planta. A continuación, se presenta un cuadro con la demanda anual desde el 2021 al 2025 y las respectivas materias primas e insumos que se requiere.

Tabla 5.23*Demanda anual de materia prima e insumos*

Año	Producción (paquetes)	Arroz (kg)	Cascarilla de arroz (kg)	Ácido clorhídrico (L)	Agua (L)	Adhesivo (kg)	Paquetes (und)	Cajas (und)
2021	1 143 777	95 315	190 630	9531	285 944	572	1 143 777	95 315
2022	1 157 177	96 431	192 863	9643	289 294	579	1 157 177	96 431
2023	1 170 735	97 561	195 122	9756	292 684	585	1 170 735	97 561
2024	1 184 451	98 704	197 408	9870	296 113	592	1 184 451	98 704
2025	1 198 328	99 861	199 721	9986	299 582	599	1 198 328	99 861

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

Durante la producción de bolsas biodegradables hechas a base de arroz solamente son necesarios servicios de energía eléctrica y agua. Para el cálculo de los kWh que se necesitarán anualmente es necesario determinar la potencia de las máquinas y el tiempo que estas estarán operando. Se usará la premisa de que las máquinas están operando las 8 horas del turno de trabajo. A continuación, se adjunta una tabla con las máquinas, las horas de duración, la potencia y su respectivo consumo de energía

Tabla 5.24*Consumo de energía en máquinas*

Máquinas	# máquinas	Horas diarias	Potencia (kW)	Consumo mensual total (kWh)
Lavadora de alimentos	1	8	1,50	288,00
Molino de cascarilla	1	8	14,80	2841,60
Molino de arroz	1	8	7,50	1440,00
Tanque de mezcla con agitador	2	8	0,67	128,64
Horno industrial de panadería	1	8	1,60	307,20
Laminadora con cortadora	1	8	1,10	211,20
Máquina de serigrafía-impresión	1	8	0,67	128,64
			Total	5345,28

Sin embargo, en una planta de producción los consumos de energía eléctrica no solamente provienen de las máquinas que se están utilizando en el proceso. A

continuación, se adjunta una tabla con los consumos adicionales de energía que se incurre en una planta.

Tabla 5.25

Consumo de energía extra

Otros	# máquinas	Horas diarias	Potencia (kW)	Consumo mensual total (kWh)
Iluminación planta	10	8	0,05	9,60
Máquina de prueba de resistencia	1	8	0,60	115,20
Pistola de pegamento	1	8	0,06	11,52
			Total	136,32

Por otro lado, es necesario calcular el consumo energético de actividades no relacionadas con la producción del producto final. A continuación, se adjunta una tabla que presenta los equipos que se usarán para el desarrollo de las funciones administrativas del proyecto.

Tabla 5.26

Equipos administrativos

Equipos	Cantidad	Horas diarias	Potencia (kW)	Consumo mensual total (kWh)
Computadoras	8	8	3,00	576,00
Impresoras	2	8	2,70	518,40
Proyectores	1	2	5,00	240,00
Central telefónica	1	8	2,00	384,00
Teléfonos	8	8	1,00	192,00
Fluorescentes	10	8	0,05	9,60
Microondas	1	1,5	1,10	39,60
			Total	1959,60

En resumen, principalmente el consumo eléctrico proviene de 3 actividades: actividades de producción, actividades de soporte a producción y las actividades administrativas. A continuación, se adjunta una tabla con los consumos para cada actividad tanto mensual como anual.

Tabla 5.27*Cuadro resumen de consumo de energía*

Área	Consumo mensual (kWh)	Consumo anual (kWh)
Producción	5 345,28	64 143,36
Otros	136,32	1635,84
Áreas administrativas	1959,60	23 515,20
Total	7 441,20	89 294,40

Como se mencionó en líneas anteriores, el segundo servicio para las operaciones diarias de la planta es el de agua. Durante la operación esta es requerida para operaciones de lavado y mezcla, también es necesario para actividades de operación secundaria como la limpieza de máquinas, pisos, etc. Al igual que en el servicio eléctrico, las actividades administrativas también harán uso de este recurso, aunque en menor medida. A continuación, se adjunta una tabla con los distintos consumos que se hacen de agua tanto mensual como anual

Tabla 5.28*Consumo de agua*

Destino	Consumo mensual (m ³)	Consumo anual (m ³)
Insumo primario	99,86	1198,33
Recurso secundario	199,72	2396,66
Otros	1,92	23,04
Administración	6,00	72,00
Total	307,50	3690,02

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

Durante el despliegue de las operaciones del proyecto es de vital importancia el capital humano. Este se puede dividir en 2 grandes grupos: personal que está directamente involucrado en actividades productivas y el personal que realiza tareas distintas a las productivas. A continuación, se presenta una tabla con el personal que se requerirá para realizar actividades de dirección, administración, gestión de áreas de marketing, recursos humanos, producción, contabilidad, entre otros.

Tabla 5.29*Mano de obra indirecta*

Mano de obra indirecta	Cantidad	Funciones
Gerente General	1	Dirección general de la empresa.
Jefe de Marketing y Ventas	1	Encargado de las operaciones asociadas al marketing,
Community Manager	1	Encargado de gestionar las redes sociales y página web.
Jefe de Producción	1	Encargado de las operaciones asociadas a la producción de las bolsas.
Supervisor de Logística	1	Encargado de gestionar las entradas y salidas de productos e insumos.
Jefe de Recursos Humanos	1	Encargado de gestionar procesos relacionados con el personal.
Jefe de Contabilidad y Finanzas	1	Encargado de operaciones financieras.
Secretaria	1	Asistencia a gerencia y jefaturas.
Vendedor	1	Encargado de ofrecer el producto a distintos clientes.
Total	9	

5.11.4 Servicios de terceros

Adicionalmente a los requerimientos mencionados anteriormente, será necesario contar con servicios proveídos por terceros. Debido al tamaño del proyecto no sería ideal contar con personas contratadas para estos, contar con un servicio de terceros no solo permite reducir costos si no también mantener un enfoque total en las actividades de producción. A continuación, se detallan los servicios que se requerirán:

- Servicios de limpieza: Este servicio se enfocará principalmente en mantener la limpieza en áreas dedicadas a actividades administrativas, ya que la limpieza del centro de producción será llevada a cabo por los mismos operarios. Actualmente existen diversas empresas que proveen este servicio como el Grupo Eulen y Limtek.
- Servicios de mantenimiento: La mano de obra directa se compone básicamente de operarios, supervisores y jefes de calidad. Es por ello, que para llevar a cabo las tareas de mantenimiento de las diversas máquinas que se utilizarán se contratarán los servicios de una empresa. Dentro de las opciones disponibles se encuentra la empresa SILSA que ofrece el servicio de mantenimiento de equipos electromecánicos. Cabe señalar que la supervisión del mantenimiento de las máquinas está a cargo del supervisor del control de calidad.
- Servicio de vigilancia: Este servicio es de vital importancia, no solamente tiene el objetivo de salvaguardar a las personas que laboran dentro de las instalaciones si no

a los distintos activos como son las máquinas. Dentro de las empresas que ofrecen este servicio destaca Liderman debido a su trayectoria y crecimiento.

- Servicios de telefonía e internet: Servicio necesario para poder llevar a cabo actividades tanto administrativas como de producción. Existen diversas opciones que pueden ofrecer planes adecuados para el proyecto como por ejemplo la empresa Claro que ofrece servicios específicamente preparados para empresas.
- Servicios de transporte: Servicio necesario para hacer llegar los paquetes de bolsas a los diversos clientes. Existen una gran cantidad de empresas que ofrecen el servicio de transporte adecuado para el tamaño del proyecto, entre ellas se puede mencionar a Diflet.
- Servicio de Contabilidad: Este servicio se contratará ya que no se está planteando un Contador Público Colegiado dentro del listado del personal administrativo, por lo tanto, se tercerizará esta función para tener los estados financieros firmados.
- Servicio de distribución: Este servicio, como ya se mencionó en capítulos anteriores, se caracterizará por ser un flete desde Lambayeque-Lima con un costo total de 6000 soles mensuales, cotizado con la empresa LOGISTIC ACJ SAC, que cubren todo lo concerniente a logística, como carga y descarga, monitoreo, comunicación, etc. Y que también cubre la necesidad de transportar todo el producto terminado para dicho mes.

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

La planta en la cual se fabricarán los productos será de un solo nivel. Esta característica tiene ciertas ventajas: facilidad para determinar el flujo de materias primas, facilidad para poder expandir el área de la planta, una mejor iluminación y ventilación natural, menores costos de construcción, entre otros. Además, cabe mencionar que se hará la compra de una nave industrial que servirá como base para la construcción de esta forma los costos de construcción se reducen.

Las instalaciones de la planta deben facilitar las operaciones y actividades que se llevarán dentro de esta. Estas incluyen la producción y el desarrollo de aspectos administrativos. En general la planta y sus respectivas áreas deben contar con

características como impermeabilidad, facilidad para limpiar, facilidad de construcción, etc. Estas características se detallan a continuación:

- Paredes: Las paredes internas deben tener un recubrimiento de pintura que garantice la impermeabilidad, la facilidad de limpieza y un color claro que favorezca temas de iluminación.
- Pisos y canales de drenaje: El piso debe ser homogéneo, plano y no resbaladizo. Es importante que, en las áreas requeridas, como producción, haya un declive hacia drenajes, esto facilita el lavado y escurrimiento de líquidos. Por otro lado, las uniones entre las paredes y el piso deben tener forma de mediacaña para evitar la acumulación de suciedad.

Figura 5.14

Perfil mediacaña



Nota. Adaptado de *Mediacaña*, por Coexplast, 2019 (<http://www.coexplast.com/>)

- Puertas y ventanas: Las puertas deben ser de materiales lisos, no absorbentes y fáciles de limpiar. Es importante diferenciar las puertas de las áreas administrativas con las que se encuentra en la zona de producción. Para esta última será de utilidad añadir cortinas de plástico para evitar el ingreso de polvo, insectos, etc.

Figura 5.15

Cortinas de plástico



Nota. Adaptado de *Cortinas de plásticos*, por Speed Door, 2020 (<https://www.speeddoor.com/>)

- **Vías de circulación:** Deben tener más de un sentido para facilitar el tránsito y no presentar columnas centrales ya que estas presentarían una dificultad para el transporte de materiales. El ancho de estas vías depende de la cantidad de personas que transitarán y de las medidas de los materiales a transportar, sin embargo, este no debe ser menor a 80 cm.
- **Áreas de carga y descarga:** Ya que existe una logística de entrada y una de salida es importante contar con áreas para el ingreso de materia prima y el despacho de los productos. Se deben considerar las dimensiones de los camiones.
- **Iluminación:** La iluminación es un aspecto importante para lograr un buen desempeño en tareas de producción y administrativas. De acuerdo con lo recomendado por norma, se debería tener mínimo 300 lux en la planta interior, 750 lux para las zonas de inspección y 500 lux para la zona de oficinas.
- **Instalaciones eléctricas:** Las instalaciones eléctricas deben ser diseñadas e instaladas de acuerdo con las normas vigentes para empresas manufactureras.
- **Ventilación:** Se debe evitar el calor excesivo en operaciones como secado y/o que se usen hornos. Las aberturas de ventilación deben contar con rejillas que faciliten su limpieza.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Distintas áreas que se encuentran en la planta de producción cuya descripción se encuentra en la tabla siguiente.

Tabla 5.30

Descripción de las áreas

Área	Descripción
Almacén de materias primas e insumo	En esta área se almacenarán el arroz, las cascarillas de arroz e insumos como HCl y empaques.
Almacén de producto terminado	En esta área se almacenarán los paquetes de bolsas biodegradables en cajas listas para su despacho.
Área de producción	Área encargada de producir las bolsas. Debe estar en proximidad con los almacenes.
Vestuarios y baños del personal	En esta área los operarios podrán cambiarse y asearse antes y después de sus turnos respectivos. Se contará con 2 servicios higiénicos, uno para cada género, con los implementos necesarios de acuerdo con norma para la cantidad de operarios y un supervisor.
Oficinas administrativas	Área en la cual desempeñarán sus funciones el gerente, los distintos jefes y el resto del personal administrativo.
Servicios higiénicos del personal administrativo	Servicios dedicados al personal que desarrolla funciones administrativas. Se contará con 2 servicios higiénicos, uno para cada género y se tomará en cuenta la cantidad de personas para la adecuación de estos.
Comedor	Zona donde todo el personal podrá hacer uso en los horarios de comida y/o refrigerio.
Patio de maniobras	Área que se usará para el tránsito de montacargas y camiones con carga de entrada y de salida.
Área de tratamiento de agua	Área destinada para tratar el agua de lavado antes de su disposición final.
Área de reciclaje	Área en el cual se podrá reciclar productos defectuosos, extras de materiales productos del proceso, etc.

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

Factor Movimiento

Para la planta de producción de bolsas biodegradables a bases de arroz, las actividades se necesitan 2 montacargas que realicen las actividades pesadas como lo son el traslado de sacos de arroz al inicio del proceso productivo, así como también al final del proceso para que se pueda movilizar gran volumen de mercadería terminada. Tener en consideración

que el costo de cada montacargas es de \$ 5500, que al tipo de cambio estándar de S/3,5 por 1 dólar da un resultado de S/ 19 250 cada montacarga.

Tabla 5.31

Factor movimiento

Tipo de medio de acarreo	Equipo	Material en espera	Punto de espera	Punto de llegada
Móviles	Montacargas	Sacos de materia prima (Arroz y cascarilla)	Recepción	Lavado Molienda
Móviles	Montacargas	Sacos de materia prima (Arroz y cascarilla)	Encajado	Almacén de productos terminados

Figura 5.16

Montacarga



Nota. Adaptado de Montacarga, por Alibaba.com, 2021 (https://spanish.alibaba.com/product-detail/ltmg-new-montacargas-material-handling-small-2-ton-2-5-ton-3-ton-3-5-ton-diesel-forklift-60831879416.html?spm=a2700.7724857.topad_creative.d_title.2b936cbfPDyoD7)

Figura 5.17

Ficha técnica

Industrias aplicable... Hoteles en, De las tiendas, Material de construcción de tienda...	Después de servici... Video de apoyo técnico, Apoyo en línea
Servicio Local ubic... None	Exposición de ubic... None
Condición: Nuevo	Lugar del origen: Jiangsu
Marca: JINGXIN	Fuente de energía: Motor DC
Min. Altura de elev... 90mm	Longitud de la bifur... 1200mm
Anchura de la bifur... 100mm	Dimensiones totales: 3000*1000*2000mm
Certificación: CE ISO	Garantía: 1 año
Servicio postventa ... Apoyo en línea	: Informe de prueba: Siempre
Video saliente de in... Siempre	Marketing tipo: Nuevo Producto 2020
Garantía de los co... 1 año	Los componentes ... Motor, De la bomba, Motor
Rated load: 1000kg/1500kg/2000kg	Tire type: Pneumatic tyre
speed(Full/no load): 10km/h 15km/h	Drive motor: 5000W
Lift motor: 4000w	Name: 3ton Forklift
Brand: JingXin	Voltage/Capacitan... 60-80V/300-450AH
Traction: 10000N	Type: Powered Electric Forklift

Nota. Adaptado de *Montacarga*, por Alibaba.com, 2021 (https://spanish.alibaba.com/product-detail/lmg-new-montacargas-material-handling-small-2-ton-2-5-ton-3-ton-3-5-ton-diesel-forklift-60831879416.html?spm=a2700.7724857.topad_creative.d_title.2b936cbfPDyoD7)

Factor Espera

Para el cálculo del factor espera, se tomó en consideración un 30% de la superficie de gravitación (sg) de las actividades propias del proceso productivo y la superficie de gravitación de una parihuela de 1,2m². Por consiguiente, se determinó que las actividades de lavado, molienda 1, molienda 2, horneado, laminado y la impresión deben tener un punto de espera, las consideraciones se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 5.32*Factor Espera*

Actividad del posible punto de espera (almacenamiento temporal)	Estación (Máquina o mesa)	Material en espera	Área ocupada (m²) por punto de espera
Lavado	Lavadora de alimentos	Saco de arroz en 1 parihuela	1,2 m ²
Molienda 1	Molino de cascarilla	Sacos de cascarilla molida en 1 parihuela	1,2 m ²
Molienda 2	Molino de arroz	Saco de arroz molino en 1 parihuela	1,2 m ²
Hornear	Horno industrial	Bandejas de arroz horneado en 1 parihuela	1,2 m ²
Laminar	Laminadora	Bandejas de arroz laminado en 1 parihuela	1,2 m ²
Imprimir	Serigrafía	Bandejas de láminas de arroz en 1 parihuela	1,2 m ²

Zona de producción

Para el cálculo del área de la zona de producción se utilizará el método de Guerchet.

Tabla 5.33

Cálculo del área de la zona productiva por el método Guerchet

Elementos estáticos	Largo	Ancho	Altura	N	n	Ss	Sg	Se	St	SS x n	SS x n x h
Punto de espera 1	1,2	1	0,15	-	1	1,20	-	-	1,20	1,20	0,18
Lavadora de alimentos	1,75	1,1	1,1	1	1	1,93	1,93	3,93	7,78	1,93	2,12
Punto de espera 2	1,2	1	0,15	-	1	1,20	-	-	1,20	1,20	0,18
Molino de cascarilla	0,75	0,865	2	1	1	0,65	0,65	1,32	2,62	0,65	1,30
Punto de espera 3	1,2	1	0,15	-	1	1,20	-	-	1,20	1,20	0,18
Molino de arroz	0,7	0,765	1,98	1	1	0,54	0,54	1,09	2,16	0,54	1,06
Tanque de mezcla 1	2,08	1,08	1,5	3	1	2,25	6,74	9,17	18,15	2,25	3,37
Tanque de mezcla 2	2,08	1,08	1,5	3	1	2,25	6,74	9,17	18,15	2,25	3,37
Punto de espera 4	1,2	1	0,15	-	1	1,20	-	-	1,20	1,20	0,18
Horno industrial	1,76	1,23	1,68	1	1	2,16	2,16	4,42	8,75	2,16	3,64
Punto de espera 5	1,2	1	0,15	-	1	1,20	-	-	1,20	1,20	0,18
Laminadora	1,5	0,6	1	2	1	0,90	1,80	2,75	5,45	0,90	0,90
Punto de espera 6	1,2	1	0,15	-	1	1,20	-	-	1,20	1,20	0,18
Serigrafía	1	1,415	1,2	1	3	1,42	1,42	2,89	17,15	4,25	5,09
Mesa de trabajo	2,5	1,2	1	4	1	3,00	12,00	15,30	30,30	3,00	3,00
								Área	117,72		

Tabla 5.34*Cálculo del valor “k”*

Cálculo de K	Valores
h elem estat	0,9926
h elem mov	2,0250
k	1,0201

Almacén materias primas e insumos

Para el cálculo del metraje del almacén de materias primas es necesario considerar que se harán pedidos semanalmente y la cantidad de los pedidos será la necesaria para la producción semanal de paquetes de 10 bolsas biodegradables. Para el cálculo del área en metros cuadrados es necesario considerar los siguientes datos:

Tabla 5.35*Dimensiones de los elementos usados en el almacén de MP*

Datos	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)
Sacos MP	0,60	1,00	0,30
Parihuela	1,00	1,20	0,15
Empaques	0,17	0,17	0,10
Cajas	0,34	0,34	0,34

De estos se obtiene que se pueden colocar dos sacos sobre una parihuela, formando así un solo nivel. Para este caso específico se va a considerar 3 niveles el apropiado por parihuela. Por lo tanto, una parihuela es capaz de almacenar 6 sacos de materia prima. Es necesario tener el requerimiento anual tanto de arroz y de cascarilla, por lo que se usará los datos del último año proyectado. Con esta información se procede a realizar los cálculos para obtener la cantidad de parihuelas:

Tabla 5.36*Cantidad de parihuela*

Materia prima	Requerimiento anual (kg)	Requerimiento mensual (kg)	Requerimiento	Unidad	Parihuelas
Arroz	1382	115,15	2,30	Sacos	0,38
Cascarilla de arroz	2601	216,77	10,84	Sacos	1,81
Cajas	1497	124,72	124,72	Cajas	0,21
				Total	2,40

Se concluye, que se necesitarán 3 parihuelas en el almacén de materia prima para almacenar el arroz, la cascarilla de arroz y las cajas. Se considerará un extra de 15% de parihuelas para el almacén del HCl, empaques.

Almacén productos terminados

En una caja se podrá colocar 12 empaques. Al igual que en el almacén de materias primas, se utilizará la información del último año proyectado para el proyecto. Cabe aclarar que las cajas tendrán formas de cubos con una arista de 0,34 m.

Tabla 5.37*Áreas de las cajas*

Prod terminado	Requerimiento anual (und)	Requerimiento semanal (und)	Área requerida (m²)
Cajas de paquetes	99 886	1920,88	37,01

Por lo tanto, se necesitará 131,33 m² para el almacén de productos terminados.

Pasadizo en el almacén

La distancia mínima requerida para el ancho de los pasadizos en los almacenes es de 1,5 metros. Sin embargo, se debe añadir un 50% extra para que los montacargas puedan maniobrar correctamente, por lo tanto, el ancho mínimo será de 2,25 metros.

Área administrativa

De acuerdo con el Reglamento Nacional de Edificaciones (2006), para oficinas, el número de ocupantes se calculará a razón de $9,5 \text{ m}^2$ por persona. Se tienen 9 personas como mano de obra indirecta, pero por fines de flexibilidad se considerará a 10 personas por lo que se necesitarán de 95 m^2 para las oficinas.

Comedor

Para el cálculo del área del comedor se usará la misma relación entre persona y área de trabajo que en las oficinas que figura en la norma, es decir, $9,5 \text{ m}^2$ por persona. Se realizará el cálculo tomando en cuenta 12 personas, que sería la mitad del total de personas laborando en planta aproximadamente, por lo tanto, se necesitaría de 114 m^2 para el comedor.

Servicios higiénicos

Tomando en cuenta que se cuenta con 15 operarios, de acuerdo con norma cuando se tienen de 10 a 24 trabajadores se necesita: 2 inodoros, 4 lavaderos, 2 duchas, 1 urinario y 1 bebedero. Adicionalmente, se necesitará tomar en cuenta el espacio para los vestuarios. Por otro lado, para los servicios higiénicos de las áreas administrativas se necesitará, en el caso de hombres, 1 inodoro, 1 lavadero y 1 urinario, en el caso de las mujeres, 1 inodoro y 1 lavadero. Por otro lado, se considerará un gabinete, con sus respectivos requerimientos, en los baños de administración, tanto para mujeres y hombres, para personas con discapacidad.

Finalmente, se adjunta una tabla resumen con el metraje mínimo requerido para las diferentes áreas.

Tabla 5.38*Cuadro resumen de las áreas*

Áreas mínimas requeridas	m²
Almacén de materias primas e insumo	3,31
Almacén de producto terminado	37,01
Área de producción	117,72
Vestuarios y baños del personal	23,30
Oficinas administrativas	95,00
Servicios higiénicos del personal administrativo	18,70
Comedor	114,00
Patio de maniobras	70,00
Área de tratamiento de agua	9,00
Total	488,04

5.12.4 Disposición de detalle de la zona productiva**Tabla 5.39***Códigos de tabla*

Código	Lista de motivo
1	Flujo de materiales
2	Inspección y Control
3	Ruido
4	Comodidad
5	Despacho de materiales
6	No relevante

Nota. Adaptado de *Diagrama Relacional del curso de Diseño de Instalaciones*, por Universidad de Lima, 2017 (<https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10709>)

Tabla 5.34

Códigos de gráfico relacional

Código	Proximidad	Color	# Líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4
E	Especialmente necesario	Amarillo	3
I	Importante	Verde	2
O	Normal u ordinario	Azul	1
U	Sin importancia	-	-
X	No recomendable	Plomo	1 zigzag
XX	Altamente no deseable	Negro	2 zigzag

Nota. Adaptado de *Diagrama Relacional del curso de Diseño de Instalaciones*, por Universidad de Lima, 2017 (<https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10709>)

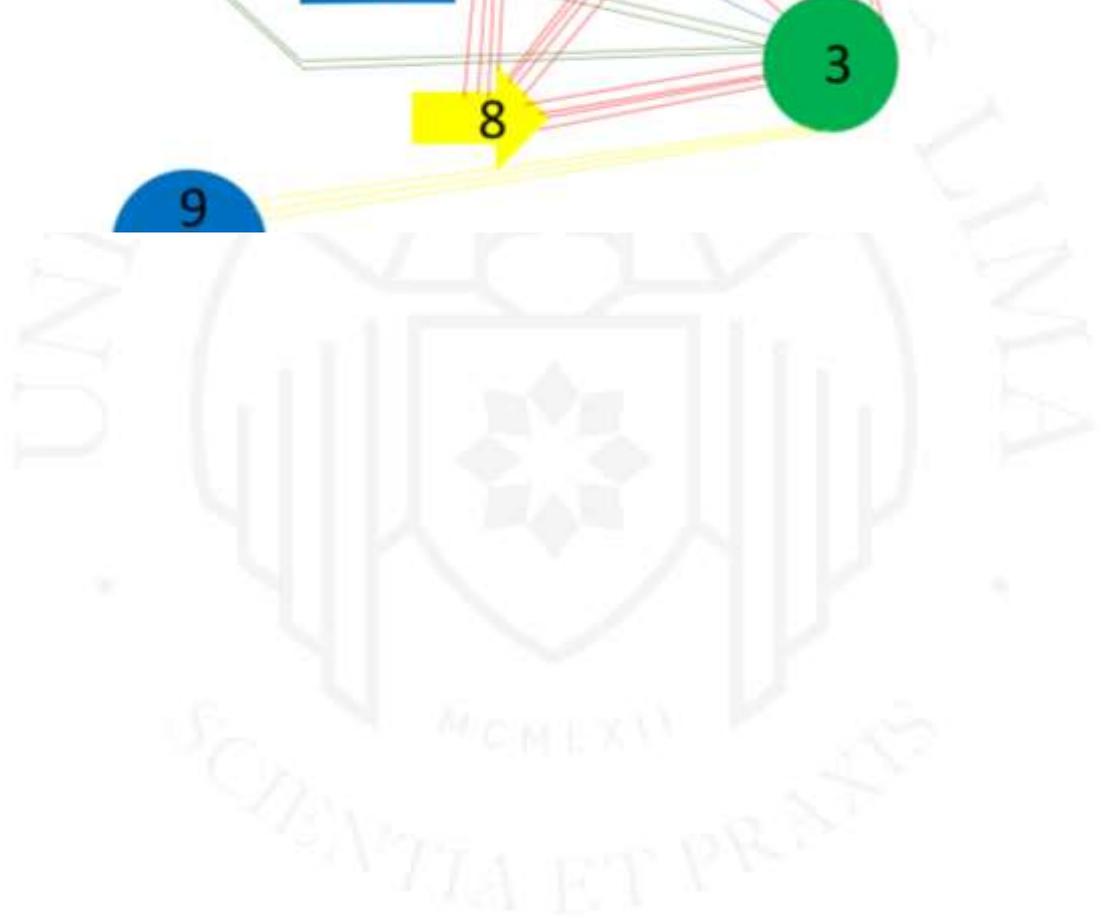
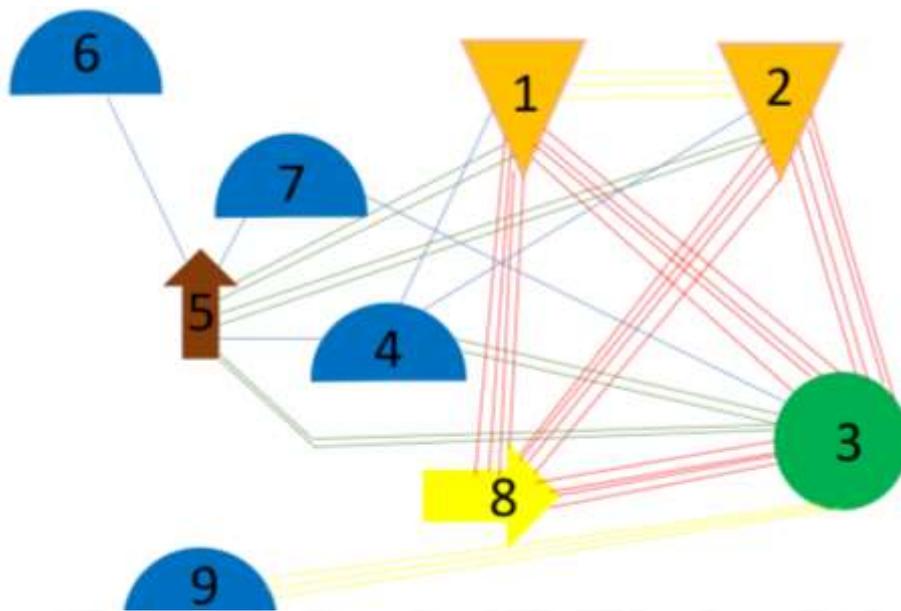
Figura 5.18

Tabla relacional



Figura 5.19

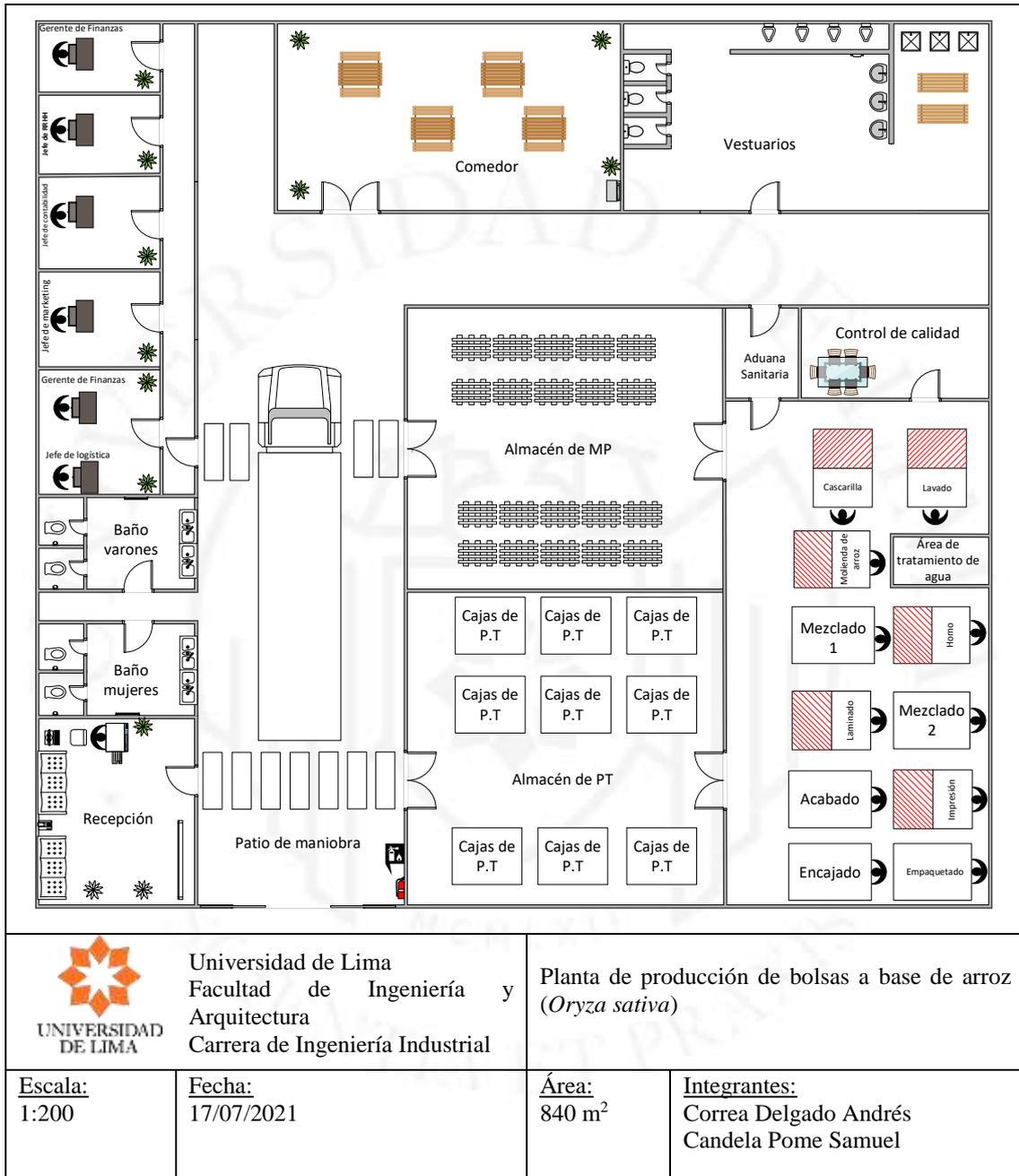
Diagrama relacional



5.12.5 Disposición general

Figura 5.20

Plano de la planta



5.13 Cronograma de implementación del proyecto

La duración del proyecto será de aproximadamente de 32 semanas.

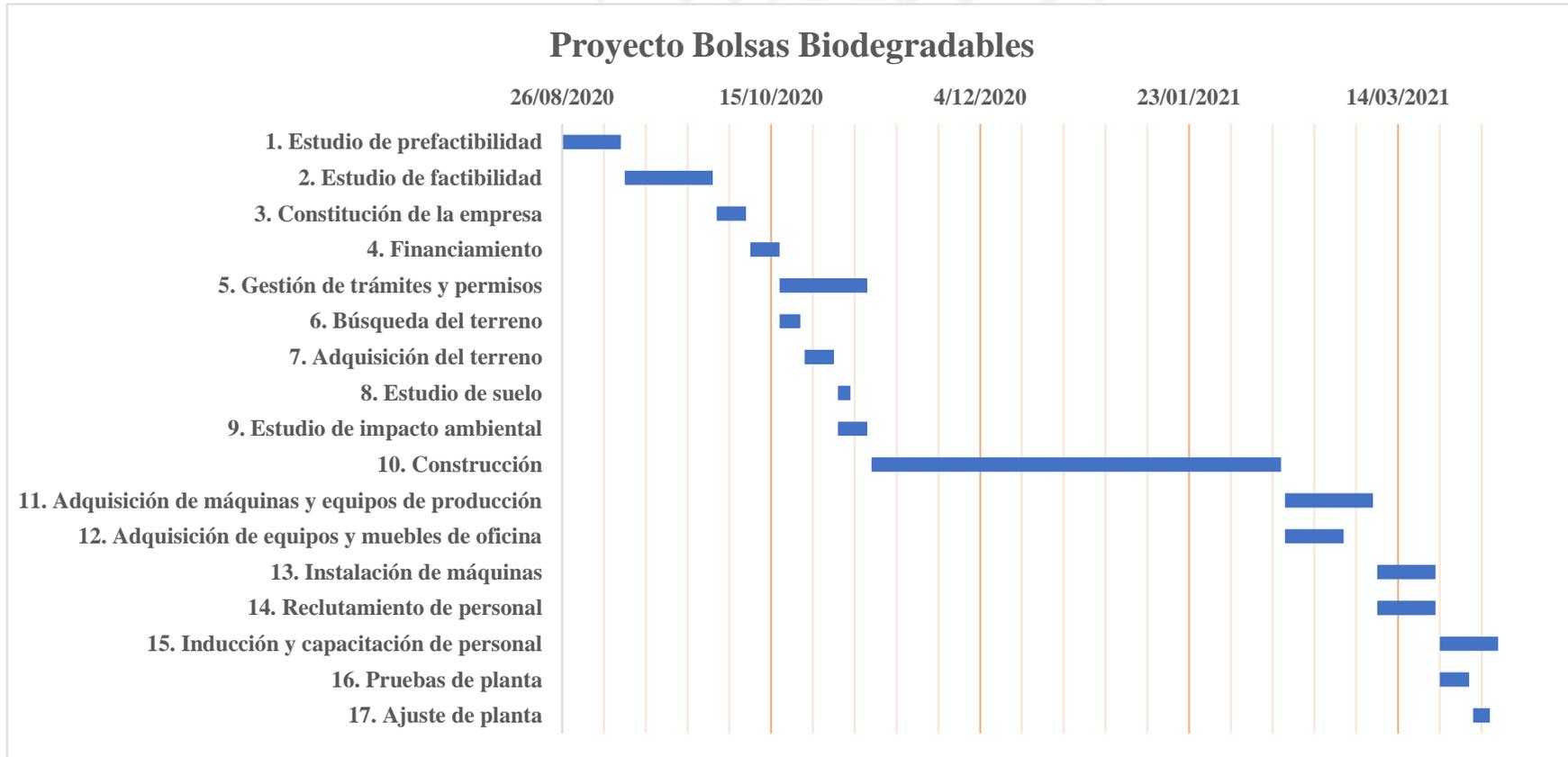
Tabla 5.40

Cronograma del proyecto

Nombre de tarea	Duración	Inicio	Fin
Proyecto Bolsas Biodegradables	224 días	26/08/2020	7/04/2021
1. Estudio de prefactibilidad	2 sem.	26/08/2020	9/09/2020
2. Estudio de factibilidad	3 sem.	10/09/2020	1/10/2020
3. Constitución de la empresa	1 sem.	2/10/2020	9/10/2020
4. Financiamiento	1 sem.	10/10/2020	17/10/2020
5. Gestión de trámites y permisos	3 sem.	17/10/2020	7/11/2020
6. Búsqueda del terreno	5 días	17/10/2020	22/10/2020
7. Adquisición del terreno	1 sem.	23/10/2020	30/10/2020
8. Estudio de suelo	3 días	31/10/2020	3/11/2020
9. Estudio de impacto ambiental	1 sem.	31/10/2020	7/11/2020
10. Construcción	14 sem.	8/11/2020	14/02/2021
11. Adquisición de máquinas y equipos de producción	3 sem.	15/02/2021	8/03/2021
12. Adquisición de equipos y muebles de oficina	2 sem.	15/02/2021	1/03/2021
13. Instalación de máquinas	2 sem.	9/03/2021	23/03/2021
14. Reclutamiento de personal	2 sem.	9/03/2021	23/03/2021
15. Inducción y capacitación de personal	2 sem.	24/03/2021	7/04/2021
16. Pruebas de planta	1 sem.	24/03/2021	31/03/2021
17. Ajuste de planta	4 días	1/04/2021	5/04/2021

Figura 5.21

Diagrama de Gantt del cronograma



CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

La empresa se inscribirá ante los registros públicos de la Sunarp como una Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C.) para la cual se necesitan un mínimo de 2 accionistas, se debe establecer una Junta General de accionistas, una gerencia y un directorio.

El capital proviene de aportes de cada socio y este tipo de empresa no cotiza en la bolsa de valores.

Para este estudio, el tipo de estructura será de tipo de organización funcional porque el proyecto tiene baja cantidad de recursos humanos y cada área se encuentra especialidad en su rubro respectivo, cabe resaltar que la empresa será catalogada como pequeña empresa ya que las ventas anuales se encuentran dentro de 150 a 1700 UIT.

Para establecer una empresa también es importante definir aspectos necesarios como la cultura organizacional que identifique a la empresa tales como la misión y visión para identificar lo que la empresa realice y lo que se busca realizar en un futuro. Además, es necesarios tener una política de integración de la empresa que sirva como vínculo entre los trabajadores administrativos y los operarios para que de esta manera se involucren con la empresa y adaptar una cultura. Finalmente, los planes de acción son necesarios cada cierto tiempo para determinar las metas y objetivos a seguir durante dicho periodo.

6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales

En la siguiente tabla se puede visualizar la lista del personal directivo, administrativo y de servicios. Adicionalmente, se detallan las funciones y requerimientos.

Tabla 6.1*Requerimientos del personal*

Personal	Funciones	Requerimientos
Gerente General	<ul style="list-style-type: none"> - Representante de la empresa. Encargado de gestionar a los jefes de cada área. - Encargado de gestionar a los jefes de cada área. - Evalúa el trabajo de los jefes de cada área. 	<ul style="list-style-type: none"> - Experiencia previa en el sector, al menos 3 años. - Habilidades de liderazgo y comunicación. - Capacidad de análisis y solución de problemas. - Conocimientos avanzados de Microsoft Office.
Jefe de Marketing y Ventas	<ul style="list-style-type: none"> - Encargado de todas las actividades de marketing de la empresa como es promoción y publicidad, análisis público objetivo, participar en el establecimiento de la demanda, entre otros. - Control de ventas. - Encargado del personal de venta. 	<ul style="list-style-type: none"> - Experiencia previa en el sector, al menos 2 años. - Conocimientos avanzados de Microsoft Office. - Trabajo en equipo. - Conocimientos en temas de marketing para consumo masivo. - Habilidades de comunicación.
Community Manager	<ul style="list-style-type: none"> - Encargado de gestionar las redes sociales y pagina web. - Creación de infografías publicitarias - Manejar indicadores de gestión de indicadores de marketing en redes sociales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Experiencia previa en el sector, al menos 1 año. - Conocimientos avanzados de adobe Photoshop. - Ser creativo y proactivo. - Conocimiento de estrategias de marketing en redes sociales
Jefe de Producción	<ul style="list-style-type: none"> - Encargado de garantizar que se cumpla con el programa de producción. - Realizar reportes de producción. 	<ul style="list-style-type: none"> - Experiencia previa en el sector, al menos 2 años. - Conocimientos avanzados de Microsoft Office. - Trabajo en equipo. - Conocimientos en temas de procesos, planeación, pronósticos, mantenimiento de equipos, entre otros.
Jefe de Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> - Encargado de llevar la administración de todo el personal que labora en la empresa. - Encargado de gestionar procesos de contratación, despidos, pagos, capacitaciones, entre otros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Experiencia previa en el sector, al menos 2 años. - Conocimientos avanzados de Microsoft Office. - Trabajo en equipo. - Conocimientos en gestión de personas.
Jefe de Contabilidad y Finanzas	<ul style="list-style-type: none"> - Encargado de gestionar e informar sobre el manejo de los recursos financieros de la empresa. - Elaboración de los estados financieros. - Encargado de gestionar procesos de financiamiento. - Encargado de gestionar la firma de los estados financieros a través del servicio contratado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Experiencia previa en el sector, al menos 2 años. - Conocimientos avanzados de Microsoft Office. - Trabajo en equipo.

(continúa)

(continuación)

Personal	Funciones	Requerimientos
Secretaria	<ul style="list-style-type: none">- Apoyo al Gerente General.- Apoyo a los 4 jefes de las distintas áreas- Agendar reuniones y manejar el acta de estas mismas.	<ul style="list-style-type: none">- Conocimientos en estados financieros y temas de contabilidad en general.- Experiencia mínima de 1 año en puestos similares.- Conocimientos avanzados de Microsoft Office.- Habilidades de comunicación y trabajo en equipo.
Vendedor	<ul style="list-style-type: none">- Encargado de promocionar y vender el producto.	<ul style="list-style-type: none">- Experiencia mínima de 1 año en puestos similares.- Habilidades interpersonales y de comunicación.
Supervisor de logística	<ul style="list-style-type: none">- Encargado de gestionar los almacenes de MP y PT.- Elaboración de las órdenes de compra- Encargado de supervisar la distribución de los productos terminados a través del servicio de distribución contratado.	<ul style="list-style-type: none">- Experiencia mínima de 2 años en el sector o puestos similares.- Conocimiento de PMP y ERP.- Capacidad de trabajar bajo presión.
Supervisor de control de calidad	<ul style="list-style-type: none">- Encargado de gestionar temas de calidad tanto en los procesos como el producto.- Encargado de supervisar el mantenimiento de los equipos de la planta.	<ul style="list-style-type: none">- Experiencia mínima de 2 años en el sector o puestos similares.- Conocimiento de herramientas de calidad.- Conocimiento en mantenimientos preventivos.- Capacidad analítica.
Operarios	<ul style="list-style-type: none">- Encargados de realizar la parte operative.	<ul style="list-style-type: none">- Experiencia mínima de 1 año en el sector.

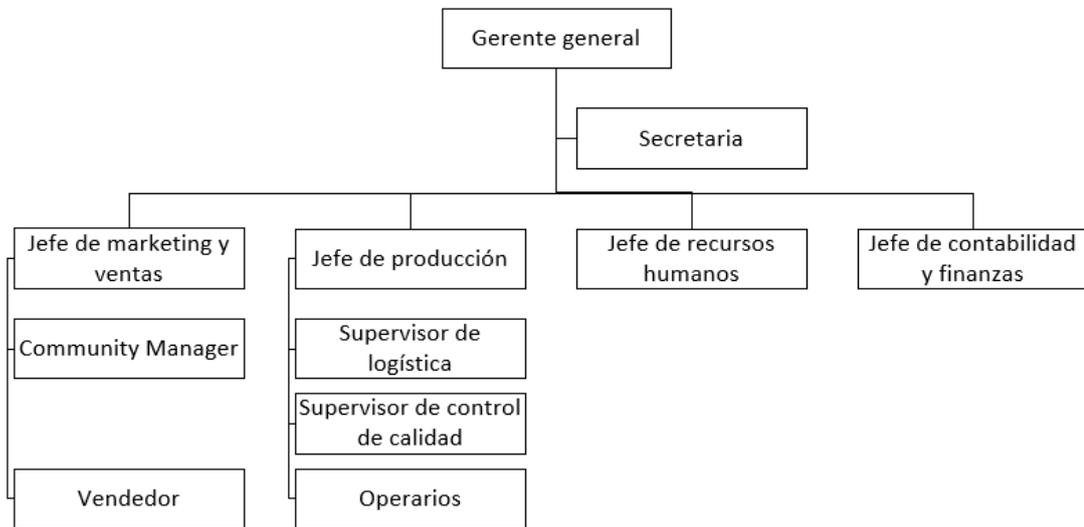
Finalmente, como se mencionó previamente en la parte de servicios de terceros, se contará con personal tercerizado para las siguientes funciones:

- Vigilante y personal de limpieza.
- Técnico de mantenimiento de máquinas.
- Personal de transporte y distribución de productos.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

Figura 6.1

Organigrama



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

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

En la siguiente tabla, se muestran los costos de la maquinaria con su costo de instalación equipos utilizados en la zona productivo y laboratorio de calidad.

Tabla 7.1

Costo total de la maquinaria y equipos

Máquinas/Equipos	Cantidad	Costo unitario	Costo instalación	Costo total
Lavadora de alimentos ref.10017	1	S/ 2000,00	S/ 1000,00	S/ 3000,00
Molino de Cascarilla MAC 800	1	S/ 6000,00	S/ 3000,00	S/ 9000,00
Molino de arroz MAC 400	1	S/ 4500,00	S/ 2250,00	S/ 6750,00
Tanque de mezcla	2	S/ 3000,00	S/ 1500,00	S/ 9000,00
Horno industrial de panadería BDX-12D	1	S/ 5500,00	S/ 2750,00	S/ 8250,00
Laminadora-Cortadora	1	S/ 17 000,00	S/ 8500,00	S/ 25 500,00
Maquina serigráfica	3	S/ 14 800,00	S/ 7400,00	S/ 66 600,00
Mesa de trabajo	2	S/ 600,00	S/ -	S/ 1200,00
Pistola de pegamento	2	S/ 10,00	S/ -	S/ 20,00
Máquina de resistencia	1	S/ 3350,00	S/ -	S/ 3350,00
Balanza	2	S/ 360,00	S/ -	S/ 720,00
Montacarga	2	S/ 19 250,00	S/ -	S/ 38 500,00
Parihuela	20	S/ 15,00	S/ -	S/ 300,00
EPP	16	S/ 400,00	S/ -	S/ 6400,00
Total costo máquinas y equipos				S/ 178 590,00

Nota. Adaptado de *Tarifario Oficial – Extemin 2019*, por el grupo IPH, 2019 (<https://perumin.com/perumin34/assets/uploads/files/grupoiph-tarifario.pdf>)

En la siguiente tabla, se muestran los costos de los conceptos de los muebles y equipos de oficina.

Tabla 7.2*Costo de los muebles y equipos de oficina*

Muebles y equipos de oficina	Cantidad	Costo unitario		Costo total	
Escritorio	6	S/	700,00	S/	4200,00
Sillas móviles	6	S/	500,00	S/	3000,00
Sillas estáticas	10	S/	100,00	S/	1000,00
Impresoras	6	S/	350,00	S/	2100,00
Estantes con archivadores	5	S/	300,00	S/	1500,00
Proyector	5	S/	1500,00	S/	7500,00
Computadora/Laptop	6	S/	2500,00	S/	15 000,00
Sofá	2	S/	900,00	S/	1800,00
Total costo muebles y equipos				S/	36 100,00

En la siguiente tabla, se muestran los costos de los implementos de los servicios higiénicos tanto como administrativos como de los operarios.

Tabla 7.3*Costo total de los servicios higiénicos*

Servicios higiénicos	Cantidad	Costo unitario		Costo total	
Inodoro	7	S/	150,00	S/	1050,00
Lavadero	7	S/	90,00	S/	630,00
Urinario	4	S/	130,00	S/	520,00
Ducha	3	S/	85,00	S/	255,00
Banca	2	S/	300,00	S/	600,00
Total costo servicios higiénicos				S/	3055,00

En la siguiente tabla, se muestran los costos de los muebles que se usaran dentro del comedor.

Tabla 7.4*Costo total del comedor*

Comedor	Cantidad	Costo unitario		Costo total	
Mesas	4	S/	150,00	S/	600,00
Banca	8	S/	300,00	S/	2400,00
Microondas	1	S/	250,00	S/	250,00
Refrigerador	1	S/	600,00	S/	600,00
Dispensador de agua	2	S/	70,00	S/	140,00
Total costo comedor				S/	3990,00

En la siguiente tabla, se tienen los costos de las obras civiles que se tuvo en cuenta que toda la planta tendrá suelo con revestimiento y paredes de concreto con revestimiento.

Tabla 7.5

Costo total de revestimiento de los ambientes de la planta

Ambiente	Características	Área	Costo soles/m²		Presupuesto
Servicios higiénicos administrativos	Convencional	30,00	S/	350,00	S/ 2625,00
Área de producción	Convencional	134,50	S/	900,00	S/ 30 262,50
Oficinas	Convencional	58,00	S/	980,00	S/ 14 210,00
Vestuarios	Convencional	72,00	S/	400,00	S/ 7200,00
Comedor	Convencional	72,00	S/	500,00	S/ 9000,00
Laboratorio de calidad	Convencional	18,00	S/	980,00	S/ 4410,00
Aduana sanitaria	Convencional	6,50	S/	980,00	S/ 1592,50
Zona de tratamiento de agua	Convencional	5,00	S/	400,00	S/ 500,00
Almacén de materia prima	Convencional	90,00	S/	900,00	S/ 20 250,00
Almacén de producto terminado	Convencional	100,00	S/	900,00	S/ 22 500,00
Patio de maniobras	Convencional	253,00	S/	980,00	S/ 61 985,00
Total costo de obras civiles					S/ 174 535,00

En la siguiente table se tiene un cuadro resumen de los activos tangibles de la planta.

Tabla 7.6

Cuadro resumen del costo de activos tangibles

Activo tangible	Inversión	Costo	
Tipo Fabril	Máquinas/Equipos	S/	178 590,00
	Obras civiles	S/	174 535,00
	Imprevistos	S/	17 656,25
Tipo no fabril	Muebles y equipos de oficina	S/	36 100,00
	Servicios higiénicos	S/	3055,00
	Comedor	S/	3990,00
Total costo		S/	413 926,25

INTANGIBLES

Para el cálculo de activos intangibles, se debe tener en cuenta el estudio de prefactibilidad, las capacitaciones de los operarios para las maquinas semiautomáticas, las licencias de funcionamiento y registros sanitarios correspondientes, así como la patente que nos servirá para poder explotar nuestro producto y finalmente la publicidad que permitirá el acercamiento del producto a las familias peruanas.

Tabla 7.7

Costo total de los activos intangibles

Activo intangible		Costo anual total
Estudio de pre-factibilidad	S/	40 000,00
Capacitaciones	S/	30 000,00
Licencias y registros	S/	50 000,00
Patentes	S/	40 000,00
Publicidad	S/	30 000,00
Diseños	S/	30 000,00
Costo total	S/	220 000,00

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

Para el cálculo de capital de trabajo, se definió que el periodo promedio de pago, cobro e inventario sean los que se reflejan en la tabla siguiente.

Tabla 7.8

Cálculo del ciclo de caja

Periodos promedios	
Periodo promedio de inventario	15 días
Periodo promedio de cobro	35 días
Periodo promedio de Pago	60 días
Ciclo de caja	30 días

Posteriormente, se calculan los costos anuales de los conceptos de materiales directos, mano de obra directa (sueldo), materiales indirectos, mano de obra indirecta (sueldo) y finalmente la energía eléctrica y el agua potable.

Tabla 7.9*Costos anuales*

Concepto	Costo anual	
Materiales directos	S/	608 670,67
MOD	S/	474 684,00
MI	S/	10 795,65
MOI	S/	614 056,00
Energía y agua	S/	28 834,07
Costo total anual	S/	1 737 040,20

Para determinar el monto total del capital de trabajo, se realizará por el método de ciclo de caja.

Por lo tanto, el cálculo del capital de trabajo se calculará de la siguiente manera:

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{\text{Costos anuales} \times \text{ciclo de caja}}{360}$$

$$\text{Capital de trabajo} = 144 753,35$$

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

Las materias primas que son necesarias para fabricar las bolsas biodegradables y para su posterior empaquetado y encajado son el arroz, cascarilla de arroz, agua, adhesivos, paquetes y cajas. A continuación, se detallan los costos.

Tabla 7.10*Costos de materias primas*

Año	Arroz	Cascarilla de arroz	Agua	Adhesivo	Paquetes	Cajas
2021	S/ 338 367,40	S/ 1906,30	S/ 2945,23	S/ 13 725,33	S/ 4861,19	S/ 246 865,23
2022	S/ 342 331,67	S/ 1928,63	S/ 2979,73	S/ 13 886,13	S/ 4918,14	S/ 249 757,47
2023	S/ 346 342,39	S/ 1951,22	S/ 3014,64	S/ 14 048,82	S/ 4975,76	S/ 252 683,60
2024	S/ 350 400,09	S/ 1974,08	S/ 3049,96	S/ 14 213,41	S/ 5034,06	S/ 255 644,01
2025	S/ 354 505,33	S/ 1997,21	S/ 3085,69	S/ 14 379,93	S/ 5093,04	S/ 258 639,10

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

La mano de obra directa constará de 15 operarios. Para el cálculo del total de costo de mano de obra directa se tomará en cuenta no solamente el sueldo base si no también conceptos como gratificaciones, CTS, EPS, asignación familiar y seguro de vida. A continuación, se presenta una tabla con los detalles.



Tabla 7.11*Sueldos de mano de obra directa*

Cargo	Cantidad	Sueldo base		Gratificación		CTS		Asignación familiar		EPS y ESSALUD		Seguro de vida		Total anual	
Operarios	15	S/	1800,00	S/	1800,00	S/	1800,00	S/	93,00	S/	162,00	S/	22,14	S/	427 885,20
Supervisor Control de Calidad	1	S/	3000,00	S/	3000,00	S/	3000,00	S/	93,00	S/	270,00	S/	36,90	S/	46 798,80
TOTAL														S/	474 684,00

7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)

En primer lugar, la producción de las bolsas biodegradables cuenta con 2 materiales indirectos o insumos: agua y ácido clorhídrico. El primero, tiene 2 funciones, sirve para lavar la cascarilla y también para poder diluir el ácido clorhídrico a una concentración de 5%. El segundo, se utiliza como sustancia para lavar la cascarilla de arroz antes de que pase a secarse. A continuación, se presenta una tabla con los costos anuales de ambos materiales indirectos.

Tabla 7.12

Costos de insumos

Año	Agua HCl + Agua lavado	Ácido clorhídrico
2021	S/ 2693,90	S/ 8101,75
2022	S/ 2725,46	S/ 8196,67
2023	S/ 2757,39	S/ 8292,71
2024	S/ 2789,70	S/ 8389,86
2025	S/ 2822,38	S/ 8488,16

En segundo lugar, con respecto a la mano de obra indirecta, se calcularán los montos totales considerando también las cargas laborales, así como en el caso de la mano de obra directa. A continuación, se adjunta una tabla con todos los detalles.

Tabla 7.13*Sueldos de mano de obra indirecta*

Mano de obra indirecta	Sueldos mensuales	Gratificación	CTS	Asignación familiar	EPS y ESSALUD	Seguro de vida	Total anual	
Gerente General	S/9500	S/9500	S/9500	S/ 93	S/ 855	-	S/144 376	
Jefe de Marketing y Ventas	S/5500	S/ 5500	S/5500	S/ 93	S/ 495	-	S/84 056	
Community Manager	S/2000	S/ 2000	S/2000	S/ 93	S/ 180	-	S/31 276	
Jefe de Producción	S/ 5500	S/ 5500	S/5500	S/ 93	S/ 495	S/68	S/ 84 868	
Supervisor de Logística	S/ 3000	S/ 3000	S/3000	S/ 93	S/ 270	-	S/ 46 356	
Jefe de Recursos Humanos	S/ 5500	S/ 5500	S/5500	S/ 93	S495	-	S/ 84 056	
Jefe de Contabilidad y Finanzas	S/ 5500	S/ 5500	S/5500	S/ 93	S/ 495	-	S/ 84 056	
Secretaria	S/ 1500	S/ 1500	S/1500	S/ 93	S/ 135	-	S/23 736	
Vendedor	S/ 2000	S/ 2000	S/2000	S/ 93	S/ 180	-	S/31 276	
TOTAL								S/614 056

En tercer lugar, los costos generales de planta están comprendidos por los costos de energía eléctrica y los costos de agua que no intervienen en la producción ya sea directa o indirectamente. El primero, se subdivide en la energía utilizada para producción, la utilizada en las áreas administrativas y para el caso de iluminarias y otros.

Tabla 7.14*Cargos por energía eléctrica*

Cargo	Monto
Cargo fijo	S/ 12,77
Cargo variable	S/ 0,31

Tabla 7.15*Consumo de energía eléctrica por área*

Área	Consumo mensual (kWh)		Consumo anual (kWh)	
Producción	S/	1652,70	S/	19 832,39
Otros	S/	54,59	S/	655,09
Áreas administrativas	S/	613,97	S/	7367,67
Total	S/	2321,26	S/	27 855,16

El segundo costo, se compone por el agua que se usa para fines de administración y otros como limpieza.

Tabla 7.16*Costos de agua por área*

Destino	Consumo mensual (m3)		Consumo anual (m3)	
Administración	S/	61,80	S/	741,60
Otros	S/	19,78	S/	237,31
Total	S/	81,58	S/	978,91

7.3 Presupuesto Operativos**7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas**

A continuación, se presenta el presupuesto de ingreso por ventas. Este número se calcula multiplicando la cantidad de unidades vendidas por el precio de venta unitario.

Tabla 7.17*Presupuesto de ingreso por ventas*

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Unidades vendidas (paquetes de bolsas)	1 143 777,14	1 157 177,48	1 170 734,82	1 184 451,00	1 198 327,87
Valor de venta S/ / und (No incluye IGV)	S/2,87	S/ 2,87	S/ 2,87	S/ 2,87	S/2,87
Ingreso por ventas	S/3 285 771,74	S/3 324 267,41	S/3 363 214,09	S/3 402 617,06	S/3 442 481,68

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

En las siguientes tablas, se presentan los presupuestos operativos de costos de depreciación, amortización, costos indirectos de fabricación y costos de producción.

Tabla 7.18

Depreciación de activos tangibles

Activo tangible	Importe	Depreciación	2021	2022	2023	2024	2025	Dep. Total	Valor Residual
Maquinaria y equipo	S/ 178 590,00	10%	S/17 859,00	S/ 17 859,00	S/ 17 859,00	S/ 17 859,00	S/ 17 859,00	S/ 89 295,00	S/ 89 295,00
Muebles y equipos de oficina	S/ 36 100,00	10%	S/ 3610,00	S/ 18 050,00	S/ 18 050,00				
Obras civiles	S/ 174 535,00	5%	S/ 8726,75	S/ 43 633,75	S/ 130 901,25				
Implementos	S/ 7 045,00	10%	S/ 704,50	S/ 3522,50	S/ 3522,50				
Imprevistos fabriles	S/ 17 656,25	5%	S/ 882,81	S/ 4414,06	S/ 13 242,19				
Total			S/ 31 783,06	S/ 158 915,31	S/ 255 010,94				
Depreciación fabril			S/ 27 468,56	S/ 137 342,81	S/ 233 438,44				
Depreciación no fabril			S/ 4314,50	S/ 21 572,50	S/ 21 572,50				

Tabla 7.19*Amortización del activo intangible*

Activo intangible	Importe	Depreciación	2021	2022	2023	2024	2025	Dep Total	Valor Residual
Estudio de prefactibilidad	S/ 40 000	10%	S/ 4000,00	S/ 16 000,00	S/ 24 000,00				
Capacitaciones	S/ 30 000	10%	S/ 3000,00	S/ 12 000,00	S/ 18 000,00				
Licencias y registros	S/ 50 000	10%	S/ 5000,00	S/ 20 000,00	S/ 30 000,00				
Patentes	S/ 40 000	10%	S/ 4000,00	S/ 16 000,00	S/ 24 000,00				
Publicidad	S/ 30 000	10%	S/ 3000,00	S/ 12 000,00	S/ 18 000,00				
Total			S/ 19 000,00	S/ 76 000,00	S/ 114 000,00				

Tabla 7.20*Presupuesto del CIF*

Concepto		2021	2022	2023	2024	2025
Alquiler de Terreno	S/	132 935,04	S/ 132 935,04	S/ 132 935,04	S/ 132 935,04	S/ 132 935,04
Mano de obra indirecta	S/	614 055,80	S/ 614 055,80	S/ 614 055,80	S/ 614 055,80	S/ 614 055,80
Materiales indirectos	S/	10 795,65	S/ 10 922,14	S/ 11 050,10	S/ 11 179,56	S/ 11 310,54
Gastos de agua (planta)	S/	2693,90	S/ 2725,46	S/ 2757,39	S/ 2789,70	S/ 2822,38
Gastos de energía eléctrica (planta)	S/	27 855,16	S/ 27 855,16	S/ 27 855,16	S/ 27 855,16	S/ 27 855,16
Otros gastos de planta	S/	978,91	S/ 978,91	S/ 978,91	S/ 978,91	S/ 978,91
Capacitaciones	S/	30 000,00	S/ 30 000,00	S/ 30 000,00	S/ 30 000,00	S/ 30 000,00
Depreciación fabril	S/	27 468,56	S/ 27 468,56	S/ 27 468,56	S/ 27 468,56	S/ 27 468,56
Total	S/	846 783,03	S/ 846 941,07	S/ 847 100,96	S/ 847 262,73	S/ 847 426,39

Tabla 7.21*Presupuesto costo de producción*

Concepto	2021	2022	2023	2024	2025
MOD	S/ 474 684,00				
CIF	S/ 846 783,03	S/ 846 941,07	S/ 847 100,96	S/ 847 262,73	S/ 847 426,39
MP	S/ 608 670,67	S/ 615 801,78	S/ 623 016,43	S/ 630 315,61	S/ 637 700,31
Total	S/ 1 930 137,70	S/ 1 937 426,85	S/ 1 944 801,39	S/ 1 952 262,34	S/ 1 959 810,70

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos**Tabla 7.22***Costos de mano de obra indirecta*

Mano de obra indirecta	Sueldos mensuales	Gratificación	CTS	Asignación familiar	EPS y ESSALUD	Seguro de vida	Total anual
Gerente General	S/ 9500	S/ 9500	S/ 9500	S/ 93	S/ 855	-	S/ 144 376
Jefe de Marketing y Ventas	S/ 5500	S/ 5500	S/ 5500	S/ 93	S/ 495	-	S/ 84 056
Community Manager	S/ 2000	S/ 2000	S/ 2000	S/ 93	S/ 180	-	S/ 31 276
Jefe de Producción	S/ 5500	S/ 5500	S/ 5500	S/ 93	S/ 495	S/ 68	S/ 84 868
Supervisor de Logística	S/ 3000	S/ 3000	S/ 3000	S/ 93	S/ 270	-	S/ 46 356
Jefe de Recursos Humanos	S/ 5500	S/ 5500	S/ 5500	S/ 93	S/ 495	-	S/ 84 056
Jefe de Contabilidad y Finanzas	S/ 5500	S/ 5500	S/ 5500	S/ 93	S/ 495	-	S/ 84 056
Secretaria	S/ 1500	S/ 1500	S/ 1500	S/ 93	S/ 135	-	S/ 23 736
Vendedor	S/ 2000	S/ 2000	S/ 2000	S/ 93	S/ 180	-	S/ 31 276
TOTAL							S/ 614 056

Tabla 7.23*Presupuesto de gastos administrativos*

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Personal	S/ 582 779,80				
Gastos servicio de luz	S/ 8 022,76				
Gastos servicios de agua	S/ 978,91				
Servicios de telefonía e internet	S/ 1 560,00				
Servicio de vigilancia	S/ 18 000,00				
Servicio de limpieza	S/ 20 000,00				
Servicio de Contabilidad	S/ 15 000,00				
Artículos de oficina	S/ 4 800,00				
Depreciación no fabril	S/ 4 314,50				
Amortización de intangibles	S/ 19 000,00				
Total	S/ 674 455,97				

Tabla 7.24*Presupuesto de gastos de ventas*

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Personal de venta	S/ 31 276,00				
Distribución	S/ 72 000,00				
Publicidad	S/ 36 000,00				
Hosting y Dominio	S/ 3 000,00				
Mant. Y Actualizaciones	S/ 12 000,00				
Prom. Redes Sociales	S/ 2 880,00				
Total	S/ 157 156,00				

7.4 Presupuestos Financieros

Para lograr financiar el proyecto se calculó la inversión total que incluye el capital de trabajo, los activos tangibles e intangibles.

Tabla 7.25*Monto total de la inversión*

Inversión inicial	Monto
Capital de trabajo	S/ 144 753,35
Activo fijo tangible	S/ 413 926,25
Activo fijo intangible	S/ 220 000,00
Monto total	S/ 778 679,60

Para elaborar el cronograma de pagos, se ha decide empezar con un ratio deuda/inversión de 0,3, es decir que el financiamiento bancario sea del 30% del total de la inversión.

Tabla 7.26*Deuda inicial de la empresa*

Inversión inicial	Monto (%)	Monto (S/.)
Capital propio	70%	S/ 545 075,72
Deuda financiera	30%	S/ 233 603,88
Monto total	100%	S/ 778 679,60

7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

Se ha decidido contar con el préstamo las tarifas promedio de las financieras de 22,20% ya que en promedio tienen menor tasa que la de los bancos, además por ser pequeña empresa los bancos no se arriesgan en dar préstamos altos.

Además, se negociará que el préstamo sea en cuotas crecientes, de esta manera garantizamos el pago conforma planta se afianza en el mercado y también para tener mayor liquidez de dinero en el tiempo inicial del proyecto.

Tabla 7.27

Servicio de la deuda

Deuda inicial	Factor	Cuota	Amortización	Interés	Deuda final
233 603,88	0,07	67 433,65	15 573,59	51 860,06	218 030,29
218 030,29	0,13	79 549,91	31 147,18	48 402,72	186 883,10
186 883,10	0,20	88 208,83	46 720,78	41 488,05	140 162,33
140 162,33	0,27	93 410,40	62 294,37	31 116,04	77 867,96
77 867,96	0,33	95 154,65	77 867,96	17 286,69	0

7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados

En la tabla 7.27, se muestra el estado de resultados para los 5 años de vida útil del proyecto. Adicionalmente, se consideró un 10% de participación de utilidades ya que es una empresa industrial y un impuesto a la renta del 29,5% (Sunat).

Tabla 7.28

Estado de Resultados

Año	2021		2022		2023		2024		2025	
Ingreso por ventas	S/	3 285 771,74	S/	3 324 267,41	S/	3 363 214,09	S/	3 402 617,06	S/	3 442 481,68
- Costo por ventas	S/	1 930 137,70	S/	1 937 426,85	S/	1 944 801,39	S/	1 952 262,34	S/	1 959 810,70
Utilidad bruta	S/	1 355 634,04	S/	1 386 840,56	S/	1 418 412,69	S/	1 450 354,72	S/	1 482 670,98
- Gastos administrativos	S/	674 455,97								
- Gastos de venta	S/	157 156,00								
- Gastos financieros	S/	51 860,06	S/	48 402,72	S/	41 488,05	S/	31 116,04	S/	17 286,69
+ Valor mercado									S/	191 258,20
- Valor residual									S/	255 010,94
Utilidad antes de part. imp.	S/	472 162,00	S/	506 825,86	S/	545 312,67	S/	587 626,71	S/	570 019,59
- Impuesto a la renta (29,5%)	S/	139 287,79	S/	149 513,63	S/	160 867,24	S/	173 349,88	S/	168 155,78
- Participación (10%)	S/	47 216,20	S/	50 682,59	S/	54 531,27	S/	58 762,67	S/	57 001,96
Utilidad neta	S/	285 658,01	S/	306 629,65	S/	329 914,17	S/	355 514,16	S/	344 861,85
- Reserva legal (10%)	S/	28 565,80	S/	30 662,96	S/	32 991,42	S/	35 551,42	S/	34 486,19
Utilidad retenida	S/	257 092,21	S/	275 966,68	S/	296 922,75	S/	319 962,75	S/	310 375,67

7.4.4 Flujo de fondos netos

a) Flujo de fondos económicos

A partir del estado de resultados, se calcula el flujo de fondos económico, en este se considera que el accionista aporta la totalidad de la inversión.

Tabla 7.30

Flujo de fondos económico

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Utilidad neta		S/ 257 092,21	S/ 275 966,68	S/ 296 922,75	S/ 319 962,75	S/ 310 375,67
Inversión	-S/ 778 679,60					
+ Gastos financieros		S/ 36 561,34	S/ 34 123,92	S/ 29 249,07	S/ 21 936,81	S/ 12 187,11
+ Depreciación fabril		S/ 27 468,56				
+ Depreciación no fabril		S/ 4314,50				
+ Amortización		S/ 19 000,00				
+ Valor en libros						S/ 255 010,94
+ Capital de trabajo						S/ 144 753,35
Flujo de fondo económico	-S/ 778 679,60	S/ 344 436,62	S/ 360 873,66	S/ 376 954,89	S/ 392 682,61	S/ 773 110,13

b) Flujo de fondos financieros

A continuación, se adjunta la tabla de flujo de fondos financiero tomando como referencia la tabla de servicio de deuda presentada en la tabla 7.26

Tabla 7.31

Flujo de fondos financiero

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Utilidad neta		S/ 257 092,21	S/ 275 966,68	S/ 296 922,75	S/ 319 962,75	S/ 310 375,67
Inversión	-S/ 778 679,60					
+ Depreciación fabril		S/ 27 468,56				
+ Depreciación no fabril		S/ 4314,50				
+ Amortización		S/ 19 000,00				
+ Valor en libros						S/ 255 010,94
+ Capital de trabajo						S/ 144 753,35
Préstamo	S/ 233 603,88					
- Amortización préstamo		-S/ 15 573,59	-S/ 31 147,18	-S/ 46 720,78	-S/ 62 294,37	-S/ 77 867,96
Flujo de fondo financiero	-S/ 545 075,72	S/ 292 301,68	S/ 295 602,56	S/ 300 985,04	S/ 308 451,44	S/ 683 055,06

7.5 Evaluación Económica y Financiera

Para esta evaluación, se considera el total del capital aportado por los inversionistas y se evalúa utilizando el costo de oportunidad (COK), para determinar el COK se utilizará la siguiente formula: $R_f + \beta*(R_m - R_f) + \text{Riesgo País} = \text{COK}$

Tabla 7.32

Cálculo del costo de oportunidad

Variables COK	
Riesgo País	1,37%
Rentabilidad Promedio del mercado (Rm)	17,85%
Tasa libre de riesgo (Rf)	0,72%
Beta aplicado a la industria	1,30
COK	24,36%

Nota. El valor de riesgo país, rentabilidad promedio del mercado, tasa libre de riesgo y beta aplicado se obtuvieron de Superintendencia de Banca y Seguros (SBS,2020), Bloomberg (2021) y Betas by Sector (2021) respectivamente.

El beta para la industria de embalaje y envases es de 1,3 y la rentabilidad promedio de mercado está influenciada por factores externos que impiden que el país mejore su rentabilidad. La situación actual del país que la rentabilidad es de 17,85% en el año 2021. Para la tasa libre de riesgo, se calcula, según la SBS, con el rendimiento del bono del gobierno del Perú a 10 años en dólares

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

Luego de obtener los flujos de fondos económicos y el costo de oportunidad (COK) se calcularon los siguientes indicadores.

- Valor actual neto (VAN): Se obtuvo un VANE de S/. 351 750,99 para el proyecto, dado que el valor es mayor que 0, el proyecto se considera rentable.
- Tasa interna de retorno (TIR): Se obtuvo un TIRE de 42,35% para el proyecto, lo que confirma que el proyecto será rentable.
- Relación beneficio-costos: Se obtuvo que las ganancias generadas actualizadas al año 0 divididas entre la inversión inicial nos da un valor de 1,45; es decir mayor que 1, lo que indica que el proyecto es rentable.

- Periodo de recupero (PR): Se obtuvo que el periodo de recupero económico para el proyecto es de 3,67 años.

Tabla 7.33

Evaluación económica

Indicadores	
VANE	351 750,99
TIRE	42,35%
B/C	1,45
PR	3,67

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

Luego de obtener los flujos de fondos financieros y el costo de oportunidad (COK) se calcularon los siguientes indicadores.

- Valor actual neto (VAN): Se obtuvo un VANF de S/. 396 229,97 para el proyecto, dado que el valor es mayor que 0, el proyecto se considera rentable.
- Tasa interna de retorno (TIR): Se obtuvo un TIRF de 52,32% para el proyecto, lo que confirma que el proyecto será rentable.
- Relación beneficio-costo: Se obtuvo que las ganancias generadas actualizadas al año 0 divididas entre la inversión inicial nos da un valor de 3,45 es decir mayor que 1, lo que indica que el proyecto es rentable.
- Periodo de recupero (PR): Se obtuvo que el periodo de recupero económico para el proyecto es de 2,62 años.

Tabla 7.34

Evaluación financiera

Indicadores	
VANF	396 229,97
TIRF	52,32%
B/C	3,45
PR	2,62

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

En base al estado de resultado y de situación financiera, se procederá al calcular los siguientes indicadores.

- Retorno sobre los activos (ROA): Expresa la rentabilidad del negocio, es decir que por cada S/ 1 se genera S/ 0,44. Por otro lado, significa que la empresa utiliza el 44,29% de sus activos para generar utilidades

$$ROA (2021) = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activo total}} = \frac{344\ 861,85}{778\ 679,60} = 44,29\%$$

- Rentabilidad sobre el patrimonio (ROE): Es indicador mide la eficiencia con la cual se manejan los recursos propios. Por cada S/ 1 invertido en el patrimonio se obtiene 63,27% de rentabilidad.

$$ROE (2021) = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Patrimonio}} = \frac{344\ 861,85}{545\ 075,72} = 63,27\%$$

- Ratio de liquidez: Mide la capacidad de la empresa para cubrir sus obligaciones a corto plazo, es decir que por cada S/ 1 que se debe en el corto plazo se contará con S/ 0,62.

$$\text{Ratio de liquidez (2021)} = \frac{\text{Activo corriente}}{\text{Pasivo corriente}} = \frac{144\ 753,35}{233\ 603,88} = S/ 0,62$$

- Ratio de endeudamiento: Es el porcentaje del total de activos que ha sido financiado, es decir que por cada S/ 1 invertido en los activos se debe S/ 0,3.

$$\text{Ratio de endeudamiento (2021)} = \frac{\text{Total pasivo}}{\text{Total activo}} = \frac{233\ 603,88}{778\ 679,60} = 30\%$$

- Rotación de activos totales: Este indicador especifica qué tan productiva es la empresa. Debe ser mayor a 1, es decir que la empresa debe generar por lo menos su valor en activos. Para el año 2021, este valor es S/ 4,42.

$$\text{Rotación de activos (2021)} = \frac{\text{Ventas totales}}{\text{Activos totales}} = \frac{3\,442\,481,68}{778\,679,60} = S/ 4,42$$

- Ratio deuda-patrimonio: Muestra el porcentaje de endeudamiento con respecto al patrimonio. La deuda representa un X a comparación del patrimonio

$$\text{Ratio deuda – patrimonio (2019)} = \frac{\text{Total pasivo}}{\text{Patrimonio}} = \frac{233\,603,88}{545\,075,72} = 42,86\%$$

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

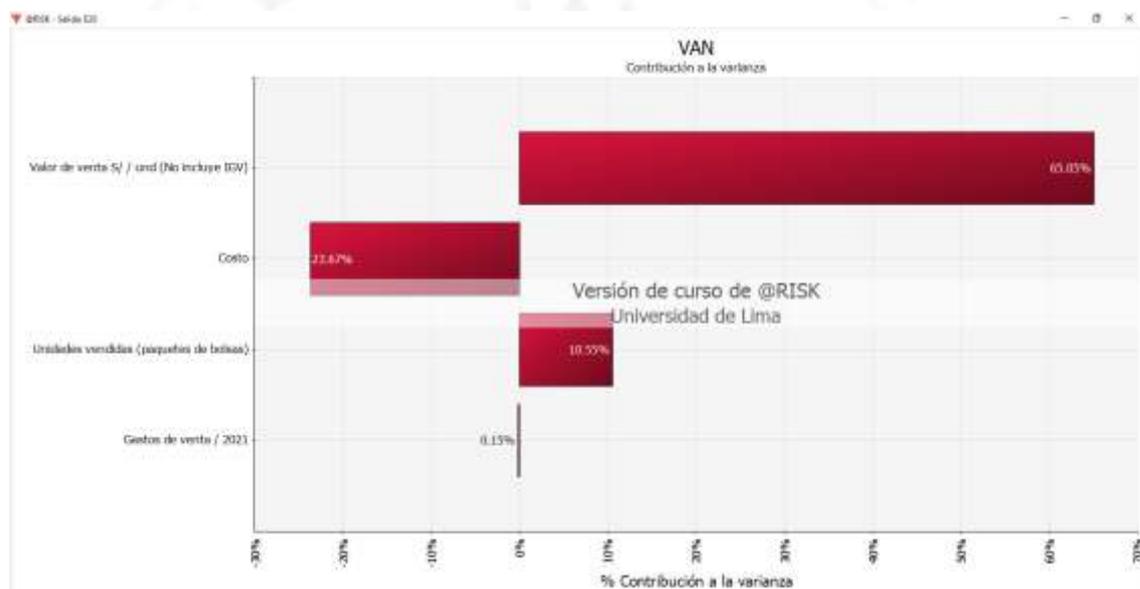
Para el análisis de tornado, se hizo un análisis de las posibles variables tienen un gran impacto dentro del proyecto en el aspecto económico y que podrían poner en riesgo el proyecto si estas variables sufren un gran impacto negativo Para este análisis se ha considerado las siguientes variables:

- Valor de venta del producto:** Esta variable es importante ya que determina los ingresos totales del proyecto, así como el impacto que se tiene el cliente al ver el producto y su costo. Esta variable si es muy alta, puede ocasionar que el cliente sea reacio a la compra del producto si es que no le llama la atención; sin embargo, al tener alto valor de venta los ingresos a la empresa aumentarían. Su varianza es de 65,05%
- Costo de materia prima:** Esta variable impacta en la utilidad que se genera en la venta del producto. Al tener alto costo de venta, se generarían menos ingresos con los cuales la viabilidad del proyecto se reduciría, por el contrario, al tener bajo costos de materia prima, se generan más ganancia y también se podría gestionar la compra de mayor volumen de insumos. Su varianza es -23,67%

- c) **Unidades vendidas:** Esta variable ocupa el tercer lugar, de acuerdo con el impacto que puede generar al proyecto ya que influye directamente en los ingresos de la empresa. Su varianza es de 10,55%
- d) **Gastos de venta:** Esta variable ocupa el último lugar de importancia de acuerdo con el impacto que podría generar al proyecto debido a su variabilidad, ya que esta variable no depende de las unidades vendidas Su varianza es de 0,15%

Figura 7.1

Análisis de tornado



Luego del análisis, se puede observar que las variables más crítica del proyecto es el valor de venta seguido del costo de la materia prima.

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Indicadores sociales

Para evaluar el aspecto social del proyecto existen 3 tipos de indicadores: empleabilidad, rendimiento de capital y divisas. A continuación, se evaluarán los indicadores de los 2 primeros tipos para el año 2019.

Tabla 8.1

Indicadores sociales

Tipo de indicador	Indicador	Fórmula	Valores
Empleabilidad	Densidad de capital	Inversión total /# de empleos	33 855,63
	Productividad de la MO	Valor prom. prod. Anual/ # puestos generados	46 835,75
Rendimiento del capital	Intensidad de capital	Inversión total / valor agregado	0,2909
	Relación producto-capital	Valor agregado / Inversión total	3,4380

8.2 Interpretación de indicadores sociales

- **Densidad de capital:** Este indicador mide la relación entre el total del capital y la cantidad total de colaboradores de la empresa. Para el año 2021, se tiene 33 855,63 soles por cada colaborador.
- **Productividad de la mano de obra:** Este índice permite analizar la producción generada con respecto a la mano de obra. La capacidad de la mano de obra empleada es de 46 835,75 paquetes al año. Cabe aclarar que este indicador refleja la productividad de los 5 años de duración del proyecto.
- **Intensidad de capital:** Muestra la relación del total de capital entre el valor agregado del proyecto. Para el año 2021, la inversión total significa el 29,09% del total de valor agregado.
- **Relación producto-capital:** A este indicador también se le conoce como coeficiente de capital, Muestra la relación entre el valor agregado generado

en comparación con la inversión total. Para el año 2021, se calculó dicha relación en 3,44 veces.

Mejoras sociales adicionales

Planta ubicada en Lambayeque: Dado que la planta de producción estará ubicada en Lambayeque, esta generará muchos puestos de trabajo internos como lo son los operarios que trabajan en la misma planta y los profesionales requeridos para manejar la empresa internamente.

Además, se estaría contribuyendo a la mejora de la provincia mediante el pago de los impuestos para que así se genere mayor trabajo y mejoras a la ciudad en general.

Por otra parte, se ayudaría a los productores locales que cosechan el arroz y no tienen los medios necesarios para vender el producto y sus derivados ya que existe evidencia de que los subproductos de la cosecha del arroz en su mayoría son quemados, de esta manera se ayuda con el medio ambiente y dándole mayor incentivo al agricultor en vender sus productos.

Recurso humano: Para la elaboración de las bolsas biodegradables a base de arroz, se utilizará arroz y cascarilla de arroz obtenidos directamente los agricultores locales. Aproximadamente, se utilizando 33 personas para trabajar 1 hectárea, los terrenos locales tienen en promedio 20 hectáreas, lo que estaría resultando en un impacto positivo sobre 33 familias.

Por otro lado, el personal de la planta que desempeñará las funciones de producción y administrativas serán contratadas localmente, lo que estaría añadiendo 25 familias al impacto anterior.

Economía: Ya que la planta de producción requerirá servicios de terceros, se estima que los negocios locales como lo son de logística, seguridad, limpieza y mantenimiento mejores sus condiciones laborales y se agilice la economía mediante el pago de los impuestos y también bajo la contratación de nuevo personal.

CONCLUSIONES

- Después de realizar una encuesta a las personas encargadas de realizar las compras para la casa, se concluyó que el producto tendría una aceptación positiva en los hogares de los NSE “A”, “B” y “C” de Lima Metropolitana, específicamente las Zonas 6 y 7. Adicionalmente, se concluyó, que el canal de venta con mayor preferencia fue el de los supermercados.
- Se concluye que se abastecerá una demanda de 1 143 777 paquetes de bolsas para el primer año y de 1 198 328 paquetes de bolsas para el último año del proyecto.
- Se concluye que el mejor departamento para ubicar la planta es el de Lambayeque, siendo la razón principal la cercanía a la materia prima. Por otro lado, el mejor distrito de Lambayeque para ubicar la planta específicamente es el de distrito que lleva el mismo nombre que el departamento, ya que este cuenta con los terrenos más asequibles desde el punto de vista económico y una mejor accesibilidad a la planta
- Se concluye que el tamaño de mercado con 1 198 328 paquetes anuales es el adecuado para la planta. Adicionalmente, se tendría que producir como mínimo 690 595,62 paquetes para poder empezar a generar ganancias y los recursos productivos no presentan limitación alguna.
- A través del uso del método de Guerchet se pudo determinar que el tamaño mínimo de la zona de producción de la planta es de 117,72 m² y que el área total para la planta incluyendo todos los ambientes es 840 m²
- El personal de la empresa estará conformado por 25 personas, de las cuales 16 realizarán actividades relacionadas con producción y las restantes 9 serán encargadas de realizar labores administrativas. Se determinó necesario tercerizar ciertos servicios como el de seguridad, limpieza, mantenimiento de máquinas y equipos y el transporte.
- Se concluye que la inversión total para el proyecto es de S/ 778 679,60 de los cuales S/ 413 926,5 serán destinados para la compra de activos tangibles e intangibles, el restante de S/ 144 753,35 será destinado como capital de trabajo.

- Se concluye, con respecto a la evaluación de aspectos económicos y financieros, que será necesario financiar el 30% del monto total requerido para el proyecto. Adicionalmente, después de analizar los flujos de fondos económicos se obtuvo un VAN de S/ 351 750,99 una TIR de 42,35% índice de B/C de 1,45 y un periodo de recupero de 3.67 años.
- El valor agregado generado por el proyecto sería de S/ 2 677 101,06 para el 2019 por lo que se puede concluir que el proyecto generará impactos positivos al nivel social como la generación de puestos de trabajo a lo largo de la cadena de suministro
- Finalmente, se concluye que la instalación de una planta de producción de bolsas biodegradables a base de arroz (*Oryza Sativa*) es viable a nivel de mercado, al nivel técnico y al nivel económico.



RECOMENDACIONES

- Para determinar la demanda, se usó el método de encuestas en línea y un total de 385 encuestas; sin embargo, se recomienda aumentar el tamaño de muestra para poder tener un mejor filtro en el cálculo de la demanda para que sea lo más real posible. Así como también implementar entrevistas y encuestas in situ para tener un mejor cálculo de la intención e intensidad.
- Se recomienda realizar un estudio a profundidad para calcular el costo total que se necesitaría en servicios a terceros, así como también en el proceso de producción para poder determinar la mejor máquina que se podría utilizar en cada operación.
- Se recomienda hacer auditorías a todos los proveedores para tener un mejor control de la calidad del producto y que también cumpla con todos los requerimientos especificados en las normas técnicas.
- Se recomienda realizar estudios de otros insumos que se podrían utilizar para mejorar el proceso o ampliar la gama de productos ofrecidos tales como yuca, maíz, plátano, papa, etc.
- Se recomienda realizar un mapeo de todo el arroz de las provincias del norte, ya que existen varios subproductos como el arrocillo o el polvo que no son aprovechados y se desechan o se queman, dichos subproductos podrán ser útiles dentro del proceso de producción de las bolsas
- Se recomienda ampliar el mercado a todas las provincias arroceras del Perú y ser una empresa descentralizada.

REFERENCIAS

- Agro Noticias (2018). Bolsas y Envases Biodegradables. *Revista Agro Noticias*
- Alibaba. (2020). *Bulk Hydrochloric Acid*. Obtenido de https://www.alibaba.com/product-detail/Bulk-Hydrochloric-Acid-Cheap-Price-31_1954889723.html?spm=a2700.7724857.normalList.1.34376ec1n3EC66&s=p
- Alibaba. (2020). *silicon sealents prices*. Obtenido de https://spanish.alibaba.com/premium/silicon_sealents.html?src=sem_ggl&cmpgn=10184930761&adgrp=102240039832&fditm=&tgt=aud-806308081856:kwd-298423695068&locintrst=&locphyscl=9060924&mtchtyp=b&ntwrk=g&device=c&dvcmdl=&creative=438630840219&plcmnt=&plcmntcat
- AMÉRICA TV. (15 de Noviembre de 2018). *Empresas peruanas que ofrecen productos alternativos al plástico*. Obtenido de Empresas peruanas que ofrecen productos alternativos al plástico
- APEIM. (2018). *NIVELES SOCIOECONÓMICOS*. Obtenido de <http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2018.pdf>
- Avalos , A., & Torres, I. (2018). *MODELO DE NEGOCIO PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ENVASES BIODEGRADABLES A BASE DE CASCARILLA DE ARROZ*. Piura: Universidad de Piura.
- Banco Mundial. (2019). *Crecimiento de la población (% anual) - Peru*. Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.GROW?locations=PE&view=chart>
- Bolsiplast. (2015). *Cotización*. Obtenido de <http://www.bolsiplast.com/Cotizaciones>
- Chopra, S., & Meindl, P. (2013). *Administración de la cadena de suministro: Estrategia, planeación y operación*. México: Pearson Educación.
- Coexplast. (2020). *Perfiles plásticos*. Obtenido de Perfiles de media caña: <http://www.coexplast.com/perfil-media-cana-6-y-8-cm.html>
- Econsulta. (2019). *La lucha contra la contaminación por plásticos en el Perú*. Obtenido de <http://econsulta.com.pe/la-lucha-contra-la-contaminacion-por-plasticos-en-el-peru/>
- EPSEL. (2020). *ESTRUCTURA TARIFARIA SEGUN APLICACIÓN DE OFICIO N°1058-2015-SUNASS-120*. Obtenido de Epsel S.A web: <http://www.epsel.com.pe/Presentacion/WFrmTarifa.aspx>

- FAO. (s.f.). *ARROZ CASCARA*. Obtenido de Definiciones, alcance y observaciones: <http://www.fao.org/WAICENT/faoinfo/economic/faodef/FAODEFS/H9F.HTM>
- Gestión. (04 de Enero de 2020). *BCR: Riesgo país de Perú ya es el más bajo entre principales economías de América Latina*. Obtenido de Diario Gestión: <https://gestion.pe/economia/mercados/bcr-riesgo-pais-de-peru-es-el-mas-bajo-entre-principales-economias-de-america-latina-noticia/?ref=gesr>
- Gobierno del Perú. (2020). *Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo de EsSalud (+PROTECCIÓN)*. Obtenido de Plataforma digital única del Estado Peruano: <https://www.gob.pe/452-seguro-complementario-de-trabajo-de-riesgo-de-essalud-proteccion-aportes>
- Hernandez Matias, J., & Vizan Idoipe, A. (2013). *Lean Manufacturing*. Madrid: Escuela de Organización Industrial.
- Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 29783. (2011).
- Ley N° 30884. (5 de Diciembre de 2018). LEY QUE REGULA EL PLÁSTICO DE UN SOLO USO Y LOS RECIPIENTES O ENVASES DESCARTABLES. *Diario El Peruano*.
- Livia, W. (2004). *Envases & Medio Ambiente*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Martin del Campo, A. (25 de Enero de 2019). *IEBS*. Obtenido de Las Redes Sociales más utilizadas: cifras y estadísticas: <https://www.iebschool.com/blog/medios-sociales-mas-utilizadas-redes-sociales/>
- MINAGRI. (24 de Agosto de 2018). *ARROZ*. Obtenido de http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/Informe-coyuntura-arroz-280818_0.pdf
- MINAM. (2017). *Cifras del mundo y el Perú*. Obtenido de ¿Por qué es necesario tomar conciencia?: <http://www.minam.gob.pe/menos-plastico-mas-vida/cifras-del-mundo-y-el-peru/>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2019). *IV CENSO NACIONAL DE ARROZ*. Lima.
- Ministerio de Comercio Exterior [MINCETUR]. (2018). *Reporte Comercial de Productos: Arroz 2017*. Lima.
- Miñan, W. (06 de Junio de 2019). *Produce: Existen 19 parques industriales, pero ninguno opera todavía*. Obtenido de <https://gestion.pe/economia/produce-existen-19-parques-industriales-ninguno-opera-todavia-269918-noticia/>
- Perú Retail. (8 de agosto de 2019). *Consumo Retail*. Obtenido de No solo es Tottus, conoce las tiendas que ofrecen bolsas biodegradables: <https://www.peru-retail.com/bolsas-de-plastico-tottus-tiendas-bolsas-biodegradables/>

- Redacción Interempresas. (06 de Marzo de 2018). *El mercado internacional de bioplásticos crecerá un 20% en 5 años*. Obtenido de <https://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/210110-El-mercado-internacional-de-bioplasticos-crecera-un-20-por-ciento-en-5-anos.html>
- Rimac Landa, B. (2010). *ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN*. Lima: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
- RPP. (24 de Febrero de 2019). *Chiclayo | La ciudad donde el tratamiento de la basura fracasó por la corrupción*. Obtenido de <https://rpp.pe/peru/lambayeque/chiclayo-la-ciudad-donde-el-tratamiento-de-la-basura-fracaso-por-la-corrupcion-noticia-1182592>
- RPP. (23 de Mayo de 2019). *Cinco distritos de la región Lambayeque en emergencia por el manejo de la basura*. Obtenido de <https://rpp.pe/peru/lambayeque/lambayeque-declaran-en-emergencia-el-manejo-de-la-basura-en-cinco-distritos-de-la-region-noticia-1198702?ref=rpp>
- SINEACE. (2016). *CARACTERIZACIÓN DE LA REGIÓN LAMBAYEQUE*. Obtenido de <https://www.sineace.gob.pe/wp-content/uploads/2018/04/Caracterizaci%C3%B3n-de-la-regi%C3%B3n-Lambayeque-2018-Sineace.pdf>
- Speed Door. (2019). *Puertas para cámaras*. Obtenido de Cortinas de lamas: <http://www.interempresas.net/Alimentaria/FeriaVirtual/Producto-Puertas-rapidas-frigorificas-Speed-Door-Sdan-Frigo-157408.html>

BIBLIOGRAFÍA

- Banco Central de Reserva del Perú. (2020). *RENDIMIENTO DEL BONO DEL GOBIERNO PERUANO A 10 AÑOS (EN US\$)*. Obtenido de BCRPData: <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/diarias/resultados/PD31894D/html/2009-01-01/2020-06-11/>
- BCN. (2019). Obtenido de https://www.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27222/1/Generacion_y_gestion_de_plastico_en_Chile._2019_FINAL.pdf
- Rondón Jara, E., Lipa Echevarría, K., Marchena Barrientos, S., Chambi Quispe, M. & Carocancha Condori, G (2020). Comparación de las leyes sobre el consumo de bolsas plásticas en Perú y Chile. *Revista Producción + Limpia*, Vol 15.
- Cárdenas Núñez, G. (2008). *¿Existe aún la industria manufacturera*. Lima.
- Castro Castellón, C. A. (2016). Evaluación de la degradación ambiental de bolsas plásticas biodegradables. *Informador técnico*, 24.
- Comité local de seguridad ciudadana - Ferreñafe. (2017). *Plan local de seguridad ciudadana Ferreñafe*. Obtenido de <http://www.muniferrenafe.gob.pe/anuncios/coproseg/2017/plsc-ene-ff-2017.pdf>
- Gobierno Regional de Lambayeque. (2016). *INFORME MULTIANUAL DE INVERSIONES EN ASOCIACIONES PÚBLICO PRIVADAS 2016*. Obtenido de https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_privada/app/IMI_APP_lambayeque.pdf
- Minicupalidad distrital de lambayeque. (2018). *Plan local de seguridad ciudadana del distrito de lamnbayeque*. Obtenido de <https://www.munilambayeque.gob.pe/presentacion/documentos/AvancePlanLocal2018.pdf>
- Ministerio de Vivienda. (2006). *Reglamento Nacional de edificaciones*. Lima: Diario El Peruano.
- Municipalidad Provincial de Chiclayo. (2017). *Plan distrital de seguridad ciudadana del chiclayo 2017*. Obtenido de https://www.munichiclayo.gob.pe/Documentos/7b89b2_Plan%20Distrital%20de%20Seg.%20Ciudadana%202017%20-%20Actualizado.pdf
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2020). *PLIEGOS TARIFARIOS APLICABLES AL CLIENTE FINAL*. Obtenido de OSINERGMIN website: <https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/electricidad/pliegos-tarifarios-cliente-final>

Pages Stern. (2020). Obtenido de Pages Stern: Betas by sector:
http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html

PANAMUNDO. (2020). *Mundo de cajas*. Obtenido de <https://cajasdecartonenlima.com/>

Project Management Institute. (2017). *Guia de los fundamentos para la gestión de proyectos* (589 ed.). Project Management Institute. doi:9781628251944

Rojas Sanchez, A. (02 de Agosto de 2019). *Ley de plásticos: todo lo que debe saber sobre el cobro de bolsas*. Obtenido de <https://elcomercio.pe/peru/ley-plasticos-debes-cobro-bolsas-establecimientos-agosto-noticia-ecpm-631782-noticia/>





ANEXOS

Anexo 1: ENCUESTA

Estimados, somos alumnos de la Universidad de Lima, estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial. Actualmente nos encontramos elaborando un estudio de prefactibilidad para la elaboración de bolsas biodegradables hechas a base de arroz.

Actualmente, uno de los mayores problemas ambientales es el excesivo consumo de productos plásticos. Por lo que, nuestra propuesta consiste en un producto hecho a base de materiales orgánicos que permita reducir tanto el consumo de bolsas plásticas como la huella de carbono que la fabricación de estas produce.

1. ¿Usted es el encargado de realizar las compras para la casa?
 - a. Si
 - b. No
2. ¿Cuántos años tienes?
 - a. 18 a 24 años
 - b. 25 a 39 años
 - c. 40 a 55 años
 - d. 56 a más
3. ¿Cuál es tu género?
 - a. Masculino
 - b. Femenino
4. ¿En qué zona vives?
 - a. Zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel)
 - b. Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina)
 - c. Otros: _____

La propuesta consiste en una bolsa biodegradables hecha a base de arroz que busca reemplazar las bolsas de plásticos a fin de reducir el consume de productos hechos con este material

5. ¿Estaría usted interesado en comprar bolsas biodegradables a bases de arroz para botar basura a pesar de tener un precio mayor al promedio?
 - a. Si
 - b. No

6. En la siguiente escala del 1 al 10 por favor señale el grado de intensidad de su probable compra, siendo 1 probablemente y 10 de todas maneras.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Probablemente lo compraría De todas maneras lo
compraría

7. ¿Con que frecuencia realizaría las compras de las bolsas biodegradables a base de arroz en paquetes de 10 unidades?
- Todos los días
 - 3 veces por semana
 - 2 veces por semana
 - 1 vez a la semana
 - Cada 15 días
 - Una vez al mes
8. ¿Cuántos paquetes compraría? (1 paquete = 10 bolsas)
- 1 a 2
 - 3 a 4
 - 5 a 6
 - 6 a más
9. ¿Qué características particulares le gustaría que tenga la bolsa?
- Con o sin asa
 - Cierre hermético
 - Resistencia al peso
 - Otros: _____
10. ¿Qué dimensiones le gustaría que tengan las bolsas?
- Grande 30x30
 - Mediano 20x20
 - Pequeña 10x10
11. ¿En qué lugares le gustaría poder comprar las bolsas?
- Bodegas
 - Supermercados
 - Tiendas de conveniencia
 - Por internet
 - Librerías
12. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un paquete de bolsas de 10 unidades biodegradables hechas a base de arroz de tamaño medio?
- 6
 - 5,8
 - 5,5
 - 5

13. ¿Qué característica valoraría más del producto?
- a. Precio
 - b. Calidad
 - c. Diseño
 - d. Dimensiones
14. ¿A través de que medio le gustaría enterarse del producto?
- a. Facebook
 - b. Instagram
 - c. Youtube
 - d. Twitter

