

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



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA FABRICADORA DE ENVASES BIODEGRADABLES A BASE DEL ALMIDÓN DE LA CÁSCARA DE PLÁTANO

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Fabrizio Renzo Hidalgo Huaylinos

Código 20151958

Jaime Eric Pachas Pacheco

Código 20151006

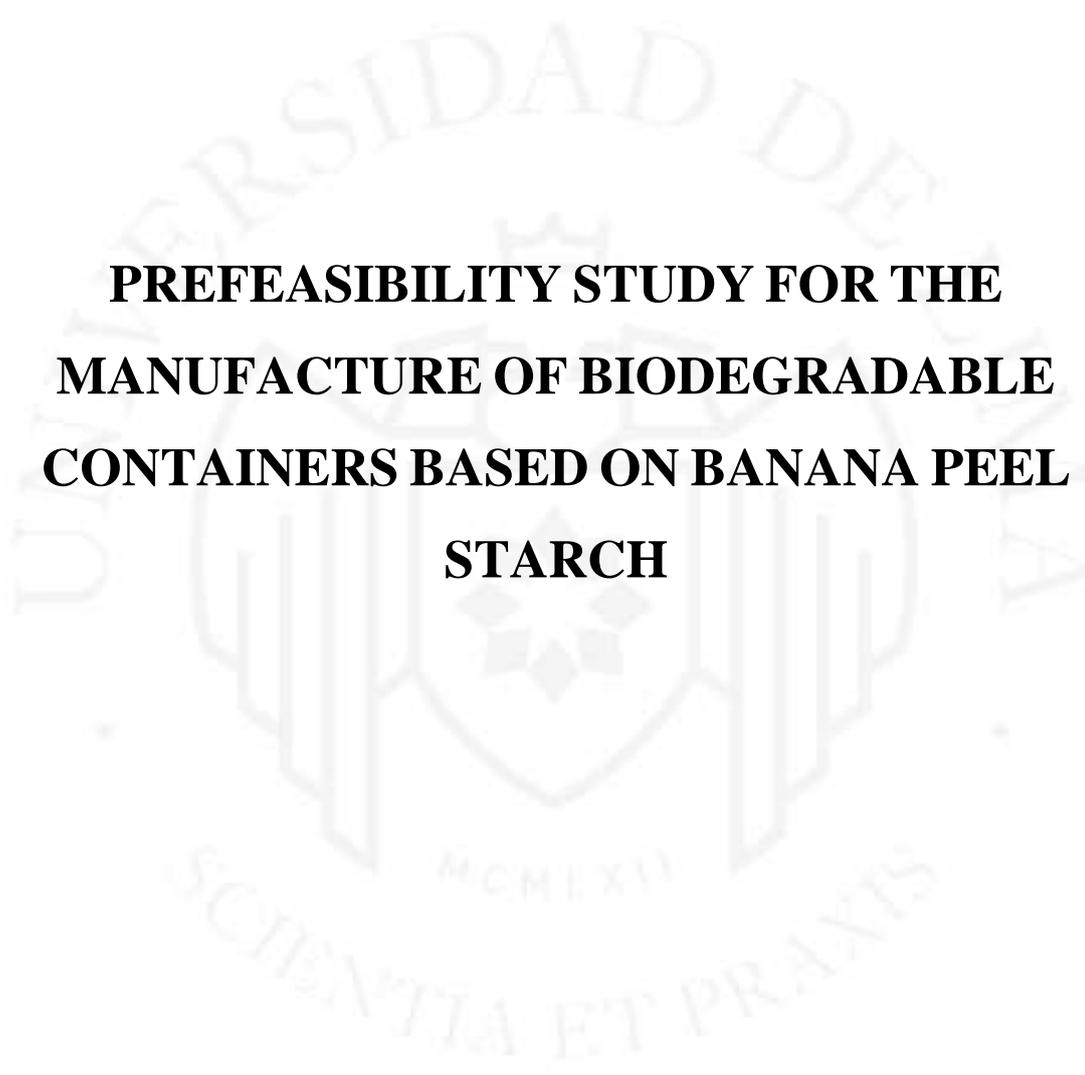
Asesor

Miguel Angel Navarro Neyra

Lima – Perú

Setiembre de 2022





**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
MANUFACTURE OF BIODEGRADABLE
CONTAINERS BASED ON BANANA PEEL
STARCH**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	XIV
ABSTRACT	XV
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática.....	1
1.1.1 Presentación del tema.....	1
1.2 Objetivos de la investigación	1
1.2.1 Objetivo general.....	1
1.2.2 Objetivos específicos	2
1.3 Alcance de la Investigación	2
1.4 Justificación de la investigación	3
1.4.1 Técnica.....	3
1.4.2 Económica.....	3
1.4.3 Social.....	4
1.4.4 Ambiental.....	4
1.5 Hipótesis.....	4
1.6 Marco Referencial.....	5
1.7 Marco Conceptual.....	8
CAPITULO II: ESTUDIO DE MERCADO	10
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	10
2.1.1 Definición comercial del producto.....	10
2.1.2 Uso del producto, bienes sustitutos y complementarios	11
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	11
2.1.4 Análisis del sector industrial	12
2.1.5 Modelo de negocio (Canvas)	14
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado	15
2.3 Demanda potencial.....	16
2.3.1 Patrones de consumo.....	16
2.3.2 Determinación de la demanda potencial	17
2.4 Determinación de la demanda de mercado	18
2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica	18

2.4.2	Proyección de la demanda.....	21
2.4.3	Definición del mercado objetivo.....	24
2.4.4	Diseño y Aplicación de Encuestas.....	26
2.4.5	Resultados de la encuesta.....	26
2.4.6	Demanda del proyecto.....	28
2.5	Análisis de la oferta.....	29
2.5.1	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	29
2.5.2	Participación de mercado de los competidores actuales.....	29
2.5.3	Competidores potenciales.....	30
2.6	Estrategias de comercialización.....	30
2.6.1	Políticas de comercialización y distribución.....	30
2.6.2	Publicidad y promoción.....	31
2.6.3	Análisis de precios.....	31
	CAPITULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	34
3.1	Análisis de los factores de localización.....	34
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización.....	34
3.3	Evaluación y selección de la localización.....	35
3.3.1	Evaluación y selección de la macrolocalización.....	35
3.3.2	Evaluación y selección de la microlocalización.....	39
	CAPITULO IV: TAMAÑO DE PLANTA.....	42
4.1	Relación tamaño - mercado.....	42
4.2	Relación tamaño – recursos productivo.....	42
4.3	Relación tamaño - tecnología.....	45
4.4	Relación tamaño – punto de equilibrio.....	46
4.5	Selección del tamaño de planta.....	48
	CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	49
5.1	Definición técnica del producto.....	49
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	49
5.1.2	Marco regulatorio para el producto.....	50
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción.....	51
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida.....	51
5.2.2	Proceso de producción.....	54
5.3	Características de las instalaciones y equipos.....	60
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos.....	60

5.3.2	Especificaciones de la maquinaria	61
5.4	Capacidad instalada.....	66
5.4.1	Calculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos.....	66
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada	69
5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	70
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	70
5.6	Estudio de Impacto Ambiental.....	76
5.7	Seguridad y Salud Ocupacional	80
5.8	Sistema de mantenimiento	84
5.9	Diseño de la Cadena de Suministro	85
5.10	Programa de producción	86
5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	87
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales	87
5.11.2	Servicios de energía eléctrica y agua	89
5.11.3	Determinación del número de trabajadores indirectos.....	92
5.11.4	Servicios de terceros	94
5.12	Disposición de planta.....	94
5.12.1	Características físicas del proyecto	94
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas.....	102
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona	103
5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	111
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva.....	113
5.12.6	Disposición general.....	114
5.13	Cronograma de implementación del proyecto	119
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....		120
6.1	Formación de la organización empresarial	120
6.2	Requerimiento de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos	120
6.3	Esquema de la estructura organizacional	123
CAPITULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS		124
7.1	Inversiones	124
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)	124
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo (capital de trabajo)	127
7.2	Costos de producción.....	128

7.2.1	Costos de las materias primas	128
7.2.2	Costo de la mano de obra directa	129
7.2.3	Costo Indirecto de Fabricación	129
7.3	Presupuestos Operativos	135
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas	135
7.3.2	Presupuesto operativo de costos	135
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos	137
7.4	Presupuestos Financieros	142
7.4.1	Presupuesto de Servicio de Deuda	142
7.4.2	Presupuesto de Estado de Resultados	143
7.4.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)	143
7.4.4	Flujo de fondos netos	144
7.5	Evaluación Económica y Financiera	145
7.5.1	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR	146
7.5.2	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR	146
7.5.3	Análisis de ratios	147
7.5.4	Análisis de sensibilidad del proyecto	148
	CAPITULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	151
8.1	Indicadores sociales	151
8.2	Interpretación de indicadores sociales	152
	CONCLUSIONES	154
	RECOMENDACIONES	155
	REFERENCIAS	156
	BIBLIOGRAFÍA	159

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Dimensión del producto.....	10
Tabla 2.2 Modelo Canvas	14
Tabla 2.3 Tipos de fuentes: primarias y secundarias	15
Tabla 2.4 Población histórica y proyectada	16
Tabla 2.5 Población histórica segmentada.....	19
Tabla 2.6 Consumo nacional de envases biodegradables	20
Tabla 2.7 Cantidad histórica de restaurantes	20
Tabla 2.8 Consumo nacional de envases por restaurante	21
Tabla 2.9 Consumo histórico de envases en Restaurantes Servicio Limitado.....	21
Tabla 2.10 Estimación del consumo nacional de envases	24
Tabla 2.11 Cantidad de restaurantes por distrito	25
Tabla 2.12 Cuota de mercado	25
Tabla 2.13 Demanda del proyecto en envases y paquetes	29
Tabla 2.14 Empresas competidoras eco-amigables	29
Tabla 2.15 Cantidad de restaurantes atendidos.....	30
Tabla 2.16 Precio del plástico importado	32
Tabla 2.17 Precio actual de la competencia en el 2021	32
Tabla 3.1 Distancia recorrida a la materia prima.....	36
Tabla 3.2 Población Económicamente Activa	36
Tabla 3.3 Producción de Gigawatts por departamento	37
Tabla 3.4 Disponibilidad de agua por departamento	37
Tabla 3.5 Cercanía al mercado	38
Tabla 3.6 Matriz de enfrentamiento Macro	38
Tabla 3.7 Ranking de factores Macro	39
Tabla 3.8 Costo de alquiler local por distrito.....	39
Tabla 3.9 Delitos por distrito	40
Tabla 3.10 Desarrollo industrial por distrito.....	40
Tabla 3.11 Matriz de enfrentamiento Micro	41
Tabla 3.12 Ranking de factores Micro.....	41
Tabla 4.1 Relación tamaño - mercado	42

Tabla 4.2 Ingreso de plátano bellaco a lima metropolitana	43
Tabla 4.3 Relación tamaño - recursos productivos	45
Tabla 4.4 Relación tamaño - tecnología	46
Tabla 4.5 Costo Variable Unitario	47
Tabla 4.6 Costos Fijos	47
Tabla 4.7 Selección del tamaño de planta.....	48
Tabla 5.1 Composición química del envase	50
Tabla 5.2 Tecnología de las operaciones	53
Tabla 5.3 Especificaciones de la balanza.....	61
Tabla 5.4 Especificaciones de la lavadora	61
Tabla 5.5 Especificaciones de la ralladora.....	62
Tabla 5.6 Especificaciones del horno de secado.....	62
Tabla 5.7 Especificaciones de la máquina de molido	63
Tabla 5.8 Especificaciones de la tamizadora	63
Tabla 5.9 Especificaciones de la maquina mezclado.....	64
Tabla 5.10 Especificaciones de la extrusora - laminadora.....	64
Tabla 5.11 Especificaciones de la termoformadora.....	65
Tabla 5.12 Especificaciones de la destiladora	65
Tabla 5.13 Especificaciones de la dosificadora	66
Tabla 5.14 Cálculo del número de maquinas.....	67
Tabla 5.15 Cálculo del número de operarios	67
Tabla 5.16 Cálculo de la capacidad instalada	69
Tabla 5.17 Capacidad utilizada.....	70
Tabla 5.18 Tabla de riesgos HACCP.....	72
Tabla 5.19 Puntos críticos de control.....	74
Tabla 5.20 Matriz de aspectos e impactos ambientales	79
Tabla 5.21 Matriz de riesgos.....	80
Tabla 5.22 Matriz IPERC	82
Tabla 5.23 Mantenimiento por equipo.....	85
Tabla 5.24 Programa de producción	86
Tabla 5.25 Necesidad bruta de insumos	87
Tabla 5.26 Stock de seguridad	88
Tabla 5.27 Lote económico - Q	88
Tabla 5.28 Inventario promedio de insumos	88

Tabla 5.29	Requerimiento de insumos	89
Tabla 5.30	Consumo de energía en máquinas de planta.....	90
Tabla 5.31	Consumo de energía en aparatos de planta.....	90
Tabla 5.32	Consumo de energía en aparatos administrativos.....	91
Tabla 5.33	Consumo de agua potable en planta	91
Tabla 5.34	Consumo de agua en zona administrativa	92
Tabla 5.35	Trabajadores indirectos en planta	92
Tabla 5.36	Trabajadores indirectos administrativos	93
Tabla 5.37	Número total de trabajadores	94
Tabla 5.38	Servicios tercerizados	94
Tabla 5.39	Instalaciones sanitarias	96
Tabla 5.40	Servicio de alimentación.....	97
Tabla 5.41	Espacio requerido en las oficinas	98
Tabla 5.42	Factor espera.....	100
Tabla 5.43	Factor movimiento.....	102
Tabla 5.44	Descripción del medio de acarreo.....	102
Tabla 5.45	Análisis de los puntos de espera	104
Tabla 5.46	Método guerchet	106
Tabla 5.47	Inventario promedio máximo	108
Tabla 5.48	Cálculo de niveles en anaquel.....	109
Tabla 5.49	Resumen de los espacios requeridos.....	111
Tabla 5.50	Motivos de proximidad.....	114
Tabla 5.51	Resumen de relación de áreas.....	115
Tabla 7.1	Inversión total	124
Tabla 7.2	Costo de Activos Fijos Locales de Planta.....	125
Tabla 7.3	Costo de Activos Fijos Locales de Almacén	125
Tabla 7.4	Costo de Activos Fijos Importados de Planta.....	125
Tabla 7.5	Costo de Activos Fijos Importados de Almacén	126
Tabla 7.6	Costo de muebles en oficina	126
Tabla 7.7	Costo de ambientación.....	126
Tabla 7.8	Costo de activos intangibles	127
Tabla 7.9	Ciclo de caja	127
Tabla 7.10	Gastos de operación	128
Tabla 7.11	Costo de insumos.....	128

Tabla 7.12	Costo de mano de obra directa.....	129
Tabla 7.13	Costos indirectos de fabricación.....	130
Tabla 7.14	Costo de mano de obra indirecta.....	131
Tabla 7.15	Costo de materiales indirectos.....	131
Tabla 7.16	Depreciación de activos tangibles.....	132
Tabla 7.17	Depreciación total.....	133
Tabla 7.18	Costo de combustible.....	133
Tabla 7.19	Costo del agua.....	133
Tabla 7.20	Tarifa de electricidad.....	134
Tabla 7.21	Costo de la energía eléctrica.....	134
Tabla 7.22	Costo de servicios de terceros.....	135
Tabla 7.23	Ingreso por ventas.....	135
Tabla 7.24	Costo de producción.....	136
Tabla 7.25	Costo de producción por envase.....	136
Tabla 7.26	Costo de ventas.....	136
Tabla 7.27	Amortización de activos intangibles.....	137
Tabla 7.28	Sueldos de personal administrativo.....	138
Tabla 7.29	Gasto de servicios de terceros.....	138
Tabla 7.30	Gasto de la energía eléctrica.....	139
Tabla 7.31	Gasto del agua.....	139
Tabla 7.32	Resumen de gastos administrativos.....	139
Tabla 7.33	Sueldos de personal de venta.....	140
Tabla 7.34	Gasto en publicidad y comisiones.....	141
Tabla 7.35	Resumen de gastos de ventas.....	141
Tabla 7.36	Resumen de gastos generales.....	141
Tabla 7.37	Estructura de financiamiento.....	142
Tabla 7.38	Cuotas decrecientes.....	142
Tabla 7.39	Estado de resultados.....	143
Tabla 7.40	Estado de situación financiera año 0.....	143
Tabla 7.41	Flujo de fondos económicos.....	144
Tabla 7.42	Flujo de fondos financieros.....	144
Tabla 7.43	Costo de oportunidad.....	145
Tabla 7.44	Indicadores económicos.....	146
Tabla 7.45	Indicadores financieros.....	146

Tabla 7.46 Margen bruto y neto.....	148
Tabla 7.47 Análisis del VAN económico	148
Tabla 7.48 Análisis del TIR económico	149
Tabla 7.49 Análisis del VAN financiero	149
Tabla 7.50 Análisis del TIR financiero.....	149
Tabla 8.1 Cálculo del valor agregado	151
Tabla 8.2 Variables de indicadores sociales	152



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Ejemplo del producto	11
Figura 2.2 Reporte de consumidor.....	17
Figura 2.3 Frecuencia de consumo por tipo de alimento.....	18
Figura 2.4 Acciones con impacto positivo al medio ambiente	19
Figura 2.5 Regresión lineal de la demanda.....	22
Figura 2.6 Regresión potencial de la demanda	22
Figura 2.7 Regresión exponencial de la demanda	23
Figura 2.8 Regresión logarítmica de la demanda	23
Figura 2.9 Mapa distrital de Lima	25
Figura 2.10 Pregunta de intención de compra	26
Figura 2.11 Pregunta de intensidad de compra.....	27
Figura 2.12 Pregunta de precio por centenar	27
Figura 2.13 Pregunta de cantidad de envases	28
Figura 5.1 Diagrama DOP	57
Figura 5.2 Balance de materia	59
Figura 5.3 Matriz Leopold	77
Figura 5.4 Cadena de suministro	86
Figura 5.5 Gozinto	87
Figura 5.6 Medidas del pallet	108
Figura 5.7 Almacén de Materia Prima.....	109
Figura 5.8 Almacén de producto terminado	110
Figura 5.9 Señales de Seguridad.....	112
Figura 5.10 Plano de planta en zona productiva.....	113
Figura 5.11 Diagrama Relacional	116
Figura 5.12 Diagrama relacional de actividades.....	117
Figura 5.13 Plano de planta de producción.....	118
Figura 5.14 Cronograma del proyecto	119
Figura 6.1 Organigrama Funcional	123

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo determinar la viabilidad en el aspecto comercial, técnico, social, económico y ambiental en la instalación de una planta fabricante de envases biodegradables a partir del almidón de la cáscara de plátano.

El producto, conocido como Biopack, se presenta como un envase biodegradable de 4 000 cm³ y será distribuido en cajas de 100 envases. El modelo de negocio será B2B, ya que el producto se comercializará en restaurantes que ofrecen servicio de entrega y/o recogida en Lima Metropolitana.

Se estimó que la demanda para el 2026 será 3 154 290 envases. Este es un valor que se obtuvo considerando la demanda histórica y los resultados de la encuesta. La planta se localizará en el distrito de Santa Anita del departamento de Lima. Además, se determinó que la limitante principal será la demanda del mercado, ya que el proyecto utiliza el 0,20% de la cantidad de plátano que ingresa a Lima metropolitana. También la capacidad tecnológica es de 5 751 319 envases.

El proceso para la fabricación es semiautomático con fines de evitar irregularidades en algunas de las operaciones. En general, entre personal administrativo y de planta, se contará con 24 personas.

El proyecto requerirá de una inversión total de S/. 708 955 la cual será financiada en un 40% con una TEA del 14,42% en cuotas decrecientes. Se estimó una VAN y TIR Económica de S/. 869 611 y 48% respectivamente. Por el lado financiero, se tiene una VAN de S/. 910 610 y una TIR de 67%. Finalmente, el Valor agregado del proyecto equivale a S/. 3 967 455.

Palabras Clave: almacenamiento, envases biodegradables, semiautomático, restaurantes, cáscara de plátano.

ABSTRACT

The objective of this research project is to determine the viability in the technical, social, economic and environmental aspects of the installation of a manufacturing plant for biodegradable containers from the starch of the banana peel.

The product, known as Biopack, is presented as a 4 000 cm³ biodegradable container and will be distributed in boxes of 100 containers. The business model will be B2B, since the product will be commercialized in restaurants that offer delivery and/or pick-up service in Metropolitan Lima.

It has been estimated that the demand for 2026 will be 3 154 290 containers. This is a value that was obtained from historical demand and the results of the survey. The plant will be located in the Santa Anita district of the department of Lima. In addition, it was determined that the main constraint will be market demand, since the project uses 0,20% of the amount of bananas coming into Metropolitan Lima. The technological capacity is 5 751 319 containers.

The manufacturing process is semi-automatic to avoid irregularities in some of the operations. In general, between administrative and plant workers, there will be 24 people.

The project will require a total investment of S/ 708 955 which will be financed at 40% with a TEA of 14,42% in decreasing payments. The economic VAN and TIR are estimated at S/ 869 611 and 48%, respectively. On the financial side, we have a VAN of S/ 910 610 and a TIR of 67%. Finally, the added value of the project is equivalent to S/ 3 967 455.

Keywords: storage, biopackaging, semi-automático, restaurants, banana peel.

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

1.1.1 Presentación del tema

Bien se conoce el gran uso de productos plásticos en el Perú, hoy en día la situación llega a volverse preocupante a causa del impacto ambiental que estas generan al ser desechadas. Entre los materiales más comunes está el plástico convencional y también el Tecnopor, de este último se sabe que “demora un aproximado de 500 años en degradarse y libera componentes tóxicos que ingresan con facilidad al organismo humano y pueden aumentar los riesgos cancerígenos”. (“Peruanos crean envases descartables que se degradan en 180 días”, 2018)

El termino biodegradable se define como “Dicho de una sustancia: Que puede ser degradada por acción biológica” (Real Academia Española, 2021). En los últimos años ha aumentado la preocupación por la presencia del plástico convencional en distintos lugares al no ser desechado o reciclado de la manera correcta y este termina contaminando el ambiente, por ejemplo, puede generar polución en el tiempo que toma degradarse. Es en este contexto donde han incursionado los productos biodegradables los cuales poseen la propiedad de no dañar el ambiente a la hora de degradarse y hasta en algunos casos poder nutrir el suelo en el que se encuentren dependiendo del material.

En el presente trabajo de investigación se realiza un estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta fabricante de envases biodegradables a base del almidón de la cáscara de plátano y detalles de su comercialización. Con este producto se espera brindar una alternativa en favor del medio ambiente.

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Determinar la viabilidad comercial, técnica, económica, social y ambiental para la instalación de una planta fabricante de envases biodegradables a base del almidón de la cáscara de plátano con el fin de identificar las variables influyentes en la elaboración

del producto y de esta manera lograr optimizar su proceso de producción y mejorar su aceptación en el mercado de Lima Metropolitana.

1.2.2 Objetivos específicos

- Determinar la demanda del proyecto mediante un estudio de mercado relacionado al comportamiento de compra de los envases biodegradables.
- Determinar a nivel macro y micro la mejor localización de la planta productora de envases biodegradables
- Determinar la viabilidad tecnológica en el proceso de elaboración del producto mediante el cálculo del número de máquinas y capacidad máxima con el fin de saber si es posible cumplir con la demanda y rentabilidad esperada.
- Determinar la viabilidad económica del proyecto mediante el cálculo del Van, Tir y la Relación (B/C) para conocer el nivel de rentabilidad que se podría generar.
- Evaluar la viabilidad ambiental y social mediante el uso de indicadores para saber si se debe mantener o mejorar el proceso de producción y la relación con nuestras partes interesadas.

1.3 Alcance de la Investigación

Unidad de análisis

Envase biodegradable elaborado a partir del almidón de la cáscara de plátano.

Población

Restaurantes con servicio de Delivery y recojo ubicados en Lima Metropolitana que pertenecen a los distritos de la Zona Oeste.

Espacio

El espacio de la investigación será en Lima Metropolitana específicamente en los distritos de Santiago de Surco, Miraflores, Lince, Jesús María, San Borja, San Isidro y distritos cercanos.

Tiempo

El periodo que abarca la investigación será desde abril del 2019 hasta julio 2021.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Técnica

A la hora de transformar la cáscara de plátano no se requiere de un extenso proceso para convertirse en el insumo necesario para la producción de los envases, por lo tanto, a nivel técnico es eficiente y productivo llevar a cabo el proyecto. Además, debido a este nuevo insumo solo se tendrá que recalibrar las máquinas extrusoras y así adaptarse en variables como velocidad, temperatura y tiempo. En adición, se buscará un lugar de almacenamiento adecuado que evite su degradación, ya que como bien se sabe este material es distinto al plástico común por lo que también es diferente en el proceso de degeneración.

Respecto a la obtención del insumo que se requiere para poder fabricar los envases se sabe que, “La cáscara de plátano comprende la recolección en lugares estratégicos como las plantas o zonas productoras de harina, dulces, jugos, puré, hojuelas fritas y otros productos elaborados a base de pulpa de plátano; ya que en estos lugares se deposita gran cantidad de cáscara”(Mere Vidal, 2017).

1.4.2 Económica

Se encuentra una oportunidad de entrada al mercado al saber que existe una forma de poder cuidar el medio ambiente con la compra de este tipo de productos. Se tiene el conocimiento que “Los consumidores han adoptado una postura más colaborativa, ya que más de 7 de cada 10 afirman que estarían dispuestos a cambiar la forma en la que hacen sus compras para reducir los envases que utilizan” (Ipsos Knowledge Centre, 2021). Además, se busca una formalidad en seguir las exigencias medioambientales como en otros países para generar la confianza con el cliente que compra un producto con estándares.

El Pleno del Congreso de la República aprobó la ley que regula el uso del plástico, recipientes o envases descartables en el Perú. En esta ley se aclaró a los supermercados, autoservicios, almacenes y comercios en general que, en un plazo de 3 años desde la entrada en vigor de la ley, deben reemplazar de forma progresiva la entrega de bolsas o envases plásticos no reutilizables por productos que sean reutilizables y/o biodegradables. ("Aprueban ley que regulará el uso de plásticos en el Perú", 2018).

1.4.3 Social

La fabricación de esta planta ayudará a crear puesto de trabajos para decenas de personas en varios ámbitos como operaria, técnica y profesional, con esto se podrá reducir la tasa de desempleo del país. Además de promover el apoyo de marcas y empresas nuevas que incursionen en la elaboración de productos que estén hechos a base de desechos orgánicos aumentando la investigación y desarrollo sobre ellas para reemplazar a los otros productos plásticos.

Además, el Ministerio de Ambiente tiene como una de sus finalidades informar al público interesado difundiendo el contacto de empresas comercializadoras que brindan alternativas ecológicas al plástico. Algunas de estas empresas son Envida y Degrapack las cuales ofrecen soluciones para disminuir el uso y compra de plásticos convencionales mediante la oferta de bioplásticos.

1.4.4 Ambiental

Como se ha mencionado previamente en las anteriores justificaciones, lo que se espera de este tipo de envases es incentivar al cuidado del medio ambiente con la intención de compra consciente por parte de los consumidores peruanos, además de apoyar en la creación de nuevas empresas fabricantes de productos biodegradables con el objetivo de sustituir los productos convencionales. Además, *“Los plásticos son, probablemente, los materiales más utilizados en el campo doméstico e industrial debido a su alta resistencia a la corrosión y degradación, baja densidad, baja conductividad eléctrica y térmica, y, sobre todo, por su bajo costo de producción. Sin embargo, sus ventajas son también las causantes de sus problemas: su baja tasa de descomposición, su alta demanda y la deficiente gestión de residuos provocan que los plásticos se acumulen en el ambiente causando efectos devastadores”* (Muñante, 2020).

1.5 Hipótesis

La instalación de una planta fabricante de envases biodegradables a base del almidón de la cáscara de plátano será comercial, técnica, económica, social y ambientalmente factible debido a la demanda creciente que presenta el mercado en los últimos años.

1.6 Marco Referencial

Pizá et al. (2017). “Análisis experimental de la elaboración de bioplástico a partir de la cáscara de plátano para el diseño de una línea de producción alterna para las chifleras de Piura, Perú”.

Similitud: La similitud que tiene la presente investigación está en la utilización de recursos renovables como insumo principal para la producción de envases biodegradables, el almidón de la cáscara de plátano es un ejemplo de lo mencionado. Los bioplásticos resultan favorables para el medio ambiente debido a que reducen la huella de carbono. Esta investigación permite entender el proceso experimental para producir este tipo de envases eco amigables con el ambiente.

Diferencias: La diferencia más representativa se encuentra en el enfoque del contenido. Si bien en la presente investigación se menciona el proceso experimental, las características y usos que tiene el producto final y la evaluación financiera, no se hace referencia a dos temas importantes que si tendrá esta tesis: el estudio de mercado y la ingeniería del proyecto.

Motta (2021). “Estudio de prefactibilidad para la producción de bolsas biodegradables a partir del almidón de papa”.

Similitud: La similitud que más destaca se encuentra al inicio del proceso de producción: el lavado y secado. Si bien la presente investigación no menciona el método de lavado utilizado. Esta tesis en desarrollo define que el método de lavado será la inmersión ya que esto representa un ahorro en consumo de agua y espacio respecto a otros métodos. El secado utilizado es por bandejas, de esta manera se mejora la eficiencia en el transporte y almacenaje de la cáscara de plátano.

Diferencias: la presente investigación ofrece bolsas biodegradables y está enfocado en el recojo de los desechos de las mascotas en casa. Cabe resaltar que la materia prima principal es el almidón de la papa, tubérculo que existe en más de 5 000 diversidades. El enfoque comercial de esta investigación está en las familias con mascotas, mientras que en la tesis en desarrollo la materia prima principal es la cáscara de plátano y está enfocada en cubrir la demanda de envases de los establecimientos que ofrecen el servicio de comida por Delivery y/o Recojo.

Labeaga (2018). “Polímeros biodegradables. Importancia y potenciales aplicaciones”.

Similitud: Ambas investigaciones tienen como similitud la necesidad de ofrecer al público un envase biodegradable con ciertas propiedades mecánicas que sea capaz de contener y proteger el alimento. Debido al uso final que tiene este envase, se espera que este mismo no afecte las propiedades organolépticas del producto que contenga, que posea propiedades de barrera frente al vapor de agua para evitar variación en la humedad del producto que se encuentra dentro, que posea propiedades de barrera frente al oxígeno para evitar que el alimento al interior del envase pueda oxidarse, finalmente que sea impermeable al dióxido de carbono para evitar que se desarrollen microorganismos como el moho. Para que un envase biodegradable tenga las características mencionadas anteriormente es necesario incluir el ácido poliláctico (PLA) que se encuentra junto al almidón.

Diferencias: La presente investigación permite conocer la definición y clasificación de los polímeros utilizados para la fabricación de envases biodegradables, embalajes y aplicaciones en la medicina. Un polímero se define como una macromolécula que se forma por la unión de moléculas más pequeñas, llamadas monómeros, a través de enlaces covalentes. El ácido poliláctico es un polímero sintético que deriva de materias primas naturales y renovables, además es fácil de obtener y procesar. Cabe resaltar también que esta investigación sirvió como guía para conocer las diferentes vías de degradación que sufren los productos elaborados a partir de polímeros. La degradación térmica, oxidativa, hidrolítica, enzimática y fotodegradación son algunos de los más conocidos.

Rivera et al. (2019). “Los Empaques Biodegradables, una respuesta a la conciencia ambiental de los Consumidores”.

Similitud: La presente investigación tiene como similitud la intención de generar conciencia a los consumidores frente al uso de productos plásticos que dañan el medio ambiente. Al igual que la tesis en desarrollo, se busca resaltar las características biodegradables del producto, ya que esto es un aspecto diferenciador que garantizara el éxito durante su inclusión en el mercado a medida que va existiendo mayor presencia de un consumidor verde o ecológico. A veces no se comunica estas características, pero esto es más que necesario, ya que todos conocemos que el plástico es altamente contaminante.

Diferencias: A diferencia de la tesis en desarrollo, la presente investigación está enfocada mayormente en evaluar si en realidad existe un consumidor verde o ecológico. Se define como consumidor verde a aquella persona que desarrolla un compromiso ecológico con su comunidad y lo demuestra activamente por medio de sus hábitos de compra. alguna de las características más importantes de este consumidor es: investigar a profundidad sobre el producto a consumir para evitar adquirir productos que no sean amigables con el medio ambiente y comprar productos fabricados con material reciclado. Esta investigación permite concluir que el consumidor está muy lejos de ser catalogado como verde, debido al poco interés que tienen en informarse sobre el daño que causan los materiales plásticos. Sin embargo, el estudio demuestra que, si el consumidor fuese más consciente en informarse, la característica biodegradable sería determinante en la decisión de compra. Finalmente, es importante mencionar que la presente investigación realizó un estudio de mercado en el cual el 91 % de los consumidores de estos productos respondió que Si estuvieran dispuestos a comprar un producto que no afecte al medio ambiente.

López et al. (2017). “Evaluación de la vida útil de dos frutas usando un envase biodegradable de yuca”.

Similitud: El artículo citado tiene similitud en el proceso de elaboración del producto el cual busca reemplazar las funciones básicas de su versión en plástico convencional, en este caso almacenar y conservar el producto consumible dentro de este. Además de servir como referencia a la hora de poner a prueba el envase con el fin de verificar sus propiedades.

Diferencias: La principal diferencia es la materia prima con la cual se elabora el envase. Se debe tener en cuenta que el almidón de yuca y aditivos son distintos a los propuestos en el tema de tesis, esto se reflejaría en la variación de los valores numéricos a obtener en la fase de pruebas.

Haro et al. (2017). “Análisis sobre el aprovechamiento de los residuos del plátano, como materia prima para la producción de materiales plásticos biodegradables”.

Similitud: El artículo habla acerca de las formas en las que se puede aprovechar el plátano y sus componentes con el fin de hacer productos derivados de este mismo en

este caso plásticos. Además de compartir opiniones de distintos representantes del sector plástico para conocer su punto de vista ante la opción de un sustituto.

Diferencias: La diferencia principal en el artículo es la localización donde se estudia, en este caso es en Ecuador y los resultados numéricos pueden llegar a variar a la realidad peruana. Por otro lado, los métodos empleados en el artículo servirán de guía a la hora de realizar en cuestras para conocer opiniones acerca de este tipo de productos sustitutos.

Meza et al. (2018). “Análisis sobre el aprovechamiento de los residuos del plátano, como materia prima para la producción de materiales plásticos biodegradables”.

Similitud: El artículo muestra similitud en el proceso de fabricación indicando desde el punto de extracción del almidón en la materia prima hasta la formación del plástico mismo, además de mencionar los materiales y métodos que se aplicaron para su elaboración.

Diferencias: La diferencia que se contrasta entre ambos artículos es el nivel de fabricación del producto, ya que se muestra en el artículo una fabricación del producto utilizando herramientas para una sola unidad. Por otra parte, se puede aprovechar esta metodología utilizada para apoyarnos en la fase de pruebas al momento de estudiar la materia prima y sus derivados antes de convertirse en producto final.

1.7 Marco Conceptual

Uno de los artículos biodegradables que tienen un desempeño satisfactorio en los sistemas de composta con lombriz a pequeña escala son los que son elaborados a base del bagazo de caña de azúcar, pero también existen otros artículos que no presentan el desempeño adecuado debido al material utilizado en su fabricación, estos materiales son el ácido poliláctico (PLA), papel recubierto por PLA y el polímero de maíz. Debido a que no se tienen las condiciones necesarias para iniciar la hidrólisis que el biopolímero requiere para disminuir su peso molecular, los materiales mencionados no se degradan satisfactoriamente en el sistema de composta (Ruiz et al., 2013).

Por otra parte como se tiene conocimiento que en la actualidad aún existen fabricas que se dedican a elaborar materiales plásticos derivados del petróleo y otros elementos, fomentar a estas industrias a utilizar insumos como el PLA que permiten la

elaboración de los envases biodegradables no sería tan complicado desde una perspectiva tecnológica ya que se puede utilizar la misma maquinaria modificando solo algunos aspectos técnicos y considerando algunas otras variables como temperatura, velocidad y tiempo (Porrás, 2017).

Los polímeros biodegradables no necesariamente contribuyen con el medio ambiente si es que no se garantizan las condiciones requeridas para que la degradación ocurra de manera adecuada. Una manera de contribuir en la degradación sería fomentar la hidrólisis de los materiales antes de agregarlos al sistema de composteo con lombriz.

El termino de composta se define como “Proceso de la descomposición de los desperdicios orgánicos en el cual, la materia vegetal y animal se transforman en abono” y se ha utilizado en métodos previos para la fabricación de estos productos verdes como primer insumo a utilizar (Universidad de Quintana Roo, 2001).

Dando a entender otro insumo que se ha utilizado previamente tenemos el ácido poli láctico (PLA) conocida como “Uno de los de mayor potencial para sustituir a los plásticos convencionales por sus excelentes propiedades físicas y mecánicas y porque puede procesarse utilizando las maquinarias existentes con solo ajustes menores” y este mismo acido se ha encontrado presente en variados productos brindado resistencia al agua (Gire & Caceres, 2019).

CAPITULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

El producto propuesto es un envase orgánico hecho principalmente a base del almidón de la cáscara de plátano que colabora con el cuidado del medio ambiente debido a su proceso de degradación que evita la liberación de gases contaminantes. Este tipo de envase además permite almacenar productos consumibles y otros con el fin de sustituir la función de los envases plásticos convencionales.

El producto propuesto es un envase orgánico hecho principalmente a base del almidón de la cáscara de plátano que colabora con el cuidado del medio ambiente debido a su proceso de degradación que evita la liberación de gases contaminantes.

Los niveles de producto son los siguientes:

- Producto básico: El producto tiene la finalidad de almacenar y conservar los alimentos que se encuentren dentro de este. El envase este hecho a base del almidón que se extrae de la cáscara del plátano y otros aditivos como glicerina y vinagre. Las propiedades principales del envase al estar hecho de almidón son evitar variación de humedad y oxidación del alimento almacenado.
- Producto real: Biopack es un envase que sirve para almacenar productos terminados y facilitar la conservación en el traslado de estos mismos, con un diseño estándar utilizado en los establecimientos de consumo para el servicio de Delivery.

Tabla 2.1

Dimensión del producto

Dimensión	Medida
Peso	0,15 kg
Largo	25 cm
Ancho	20 cm
Altura	8 cm
Grosor	1 mm

Figura 2.1

Ejemplo del producto



- **Producto aumentado:** La empresa tendrá redes sociales y un sitio web que servirá para atender quejas, consultas y sugerencias de nuestros clientes, se dará más información sobre el proceso de fabricación, condiciones en las que se deben almacenar, buenas prácticas para el cuidado del ambiente, etc. Además, se entregará folletos a los establecimientos. De esta manera ellos se encargarán de entregarlos a los clientes finales para promocionar el producto.

2.1.2 Uso del producto, bienes sustitutos y complementarios

Este producto es capaz de cumplir las funciones de almacenamiento que también lo tienen los productos plásticos con el fin de conservar alimentos básicos para que estos se encuentren en el estado que el consumidor lo requiere.

Como ya se mencionó anteriormente, el producto que se elaborará entra como sustituto a los envases que son elaborados a partir de polietileno y Tecnopor. Una importante diferencia entre estos es el impacto que llega a provocar al ambiente al momento de cumplir su vida útil. En el caso de los productos complementarios se presentaría los cubiertos, servilletas, vasos, entre otros.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El espacio utilizado para la investigación será Lima Metropolitana, principalmente orientada a la Zona Oeste, ya que es en dicha zona mayormente donde se encuentran los restaurantes para las personas de nivel socioeconómico A y B. “Los distritos que más utilizan el servicio de Delivery son: Santiago de Surco, Miraflores, Lince, Jesús María, San Borja y San Isidro”. (“¿Qué distritos de Lima piden más delivery de comida

saludable por Internet?”, 2016). Por ende, la utilización de envases plástico o biodegradables son frecuentes en estos lugares.

2.1.4 Análisis del sector industrial

Amenaza de nuevos participantes: Alta

En la actualidad se está generando una tendencia creciente por el uso de envases biodegradables, ya sea por su utilización para cubrir alimentos o como empaque para productos terminados, todo esto debido a que los consumidores finales buscan la manera de realizar compras responsables con el ambiente y es por eso que se estima la entrada de nuevos participantes que generan una amenaza alta y buscan en su modelo de negocio cubrir las necesidades que tienen los clientes sobre el medio ambiente. Además, ha aumentado la intención de compra de sustitutos ecológicos para ser usados en múltiples establecimientos en los últimos años.

Al mismo tiempo, la industria encargada de fabricar envases plásticos convencionales no se queda atrás por más que se hayan aprobado leyes para regular la producción de estos mismos, su demanda se mantiene en aumento.

Poder de negociación de los proveedores: Alta

Debido a la importancia que presenta la cascará de plátano en la producción de los envases biodegradables, en el mercado peruano el nivel de negociación de los proveedores será alto envista al bajo número de establecimientos donde se puede conseguir el insumo (Selva Central y zonas de Piura). Por otra parte, si se decidiese importar del exterior mediante previa comparación de costos, el nivel de negociación que tendrían los proveedores disminuiría considerablemente.

Poder de negociación de los compradores: Alta

Debido a la intensa oferta de distintos tipos de envases que existen como alternativa en los establecimientos de comida, como los elaborados con plástico o tecnopor. No será difícil para estos establecimientos escoger uno de ellos, incluyendo a los envases biodegradables. Principalmente esto dependerá de las preferencias que tengan los consumidores de los establecimientos en escoger por alguno de estos envases mencionados. Con esto se llegó a inferir que el poder de negociación es alto ya que el producto tiene posibilidades de ser sustituido.

Amenaza de los sustitutos: Media

Se entrará al sector como producto sustituto a los plásticos convencionales y otros envases eco-amigables. Por el momento existen pocos insumos sustitutos, como la yuca y la caña de azúcar para la producción, por lo que no habría una amenaza mayor hasta que incursionen nuevas productoras. Por otra parte, sigue existiendo una tendencia por parte de los establecimientos en comprar envases convencionales, debido a la confianza que tienen con sus proveedores.

Rivalidad entre los competidores: Media

Como primer punto a tener en cuenta para la rivalidad se tomará como referencia a la cantidad de competidores y en este aspecto se nota que es muy reducido el número de fabricantes, ya que no todas las empresas han incursionado aun a la fabricación de envases biodegradables actualmente; sin embargo, existe cierta cantidad de empresas que han buscado mejoras en sus productos en favor del medio ambiente. Es ahí donde se señala otro punto en la rivalidad que es la diferenciación en calidad, usos del producto final y la materia prima a utilizar.

2.1.5 Modelo de negocio (Canvas)

Tabla 2.2

Modelo Canvas

<p><u>SOCIOS CLAVE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Empresas procesadoras de plátano y derivados. 2) Empresas que brindan servicios de mantenimiento a las maquinas. 3) Organizar feria de proveedores. 4) Proveedores de aditivos (vinagre y glicerina) 	<p><u>ACTIVIDADES CLAVE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Distribución planificada para los envíos. 2) Control de calidad desde la materia prima hasta el producto terminado. 3) Comercialización y promoción del producto. 4) Capacitación constante al personal. 5) Negociación con proveedores del insumo principal. 	<p><u>PROPUESTA DE VALOR</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Producto de alta calidad 2) Producto enfocado al cuidado del medio ambiente. 3) Precio acorde al mercado. 4) Mayor preservación de alimentos. 	<p><u>RELACIÓN CLIENTE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Redes Sociales: Facebook e Instagram. 2) Website. 3) Community Manager que gestione los medios sociales 4) Contenido enfocado al cuidado del ambiente y tecnologías verdes. 	<p><u>SEGMENTACIÓN DE CLIENTES</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Establecimientos de servicio de alimentos de Lima Metropolitana ubicadas en la zona Oeste. 2) Restaurantes con servicio de Delivery y recojo en local. 3) Restaurantes con intención de adquirir productos eco-amigables.
	<p><u>RECURSOS CLAVE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Materia Prima: Cáscara de plátano. 2) Aditivos: Glicerina, Solución antipardeamiento. 		<p><u>CANALES</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Distribución directa, ya que se comercializará sin la intervención de ningún intermediario. 2) Restaurantes. 3) Publicidad en plataformas digitales. 	
<p><u>ESTRUCTURA DE COSTOS</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Costos Variables: Materia Prima, mano de obra directa, comisiones e insumos. 2) Costo Fijos: Mantenimiento, maquinaria, hosting, sueldo administrativo, promoción y publicidad. 		<p><u>FUENTE DE INGRESOS</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Venta de envases biodegradables. Precio Final: 114.41 soles por cada 100 unidades y 135 soles incluyendo IGV. 2) Metodos de pago: Efectivo y transferencia/deposito. 		

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

La metodología para la investigación de mercado será principalmente cuantitativa, ya que se utiliza datos estadísticos para determinar la demanda del proyecto. La técnica utilizada para determinar el tamaño de muestra de las encuestas será probabilística. El tipo de muestreo será aleatorio simple, ya que los restaurantes a encuestar tendrán la misma probabilidad de ser seleccionados.

A continuación, se presenta las fuentes primarias y secundarias:

Tabla 2.3

Tipos de fuentes: primarias y secundarias

Tipo de Fuente	Herramienta	Tipo de información	Información
Primaria	Entrevistas	Cualitativa	<ul style="list-style-type: none"> • Preferencias en el uso de envases • Preferencias del canal de abastecimiento • Medio de pago preferible • Preferencias en la información del producto
Primaria	Entrevistas	Cuantitativa	<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia de abastecimiento de envases • Cantidad de envases utilizados • Intensidad de compra • Intensión de compra • Monto dispuesto a pagar
Secundaria	Euromonitor	Cuantitativa	<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia del consumo por comida • Proporción de compra del consumidor • Proporción de personas que utilizan Delivery
Secundaria	INEI Banco Mundial	Cuantitativa	<ul style="list-style-type: none"> • Población total en Perú • Población del Perú segmentado por distritos • Restaurantes en Lima Metropolitana
Secundaria	Diarios, Páginas Web	Cuantitativa	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo per cápita de plásticos • Proporción de usos del plásticos

2.3 Demanda potencial

2.3.1 Patrones de consumo

Incremento poblacional

Tabla 2.4

Población histórica y proyectada

Año	Población Total
2015	30 470 734
2016	30 926 032
2017	31 444 297
2018	31 989 256
2019	32 510 453
2020	32 626 000
2021	33 035 304
2022	33 396 698
2023	33 725 844
2024	34 038 457
2025	34 350 244
2026	34 660 114

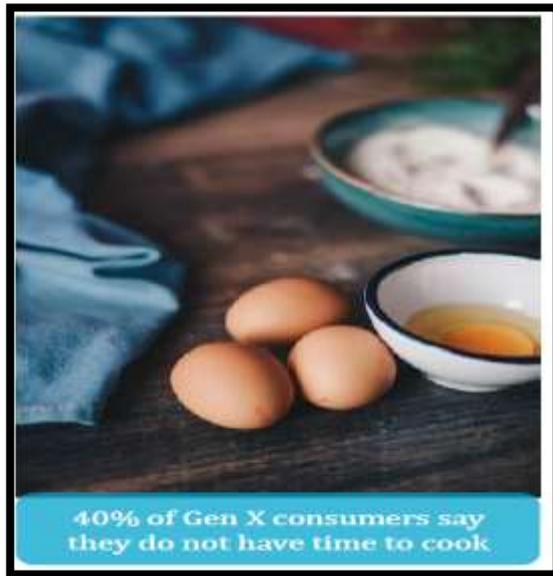
Nota. De *Estimaciones y proyecciones de la población en Perú*, por Instituto Nacional de Estadística e informática, 2021 (<http://www.inei.gob.pe/biblioteca-virtual/publicaciones-digitales/>)

Hábitos Alimenticios

La demanda de alimentos envasados se encuentra aumentando cada vez más. Últimamente los consumidores, especialmente la Generación X, están optando por consumir fuera de casa o del trabajo y pedir para llevar. En el caso de los trabajadores, ellos tienden a comer principalmente en pequeños restaurantes independientes que ofrecen almuerzo de bajo costo o recién cocinados. Cabe mencionar que también existe una creciente demanda para los restaurantes de comida rápida debido a su creciente expansión en el País.

Figura 2.2

Reporte de consumidor



Nota. De *Consumidor en Perú*, por Euromonitor, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/Analysis/Tab>)

Estacionalidad

La demanda de envases biodegradables no presenta estacionalidad, ya que son un tipo de producto que el consumidor puede requerir en cualquier momento del año. Principalmente la probabilidad de demanda de estos envases dependerá de la conciencia ambiental que tenga el consumidor final. “El 77% de los consumidores en Perú está a favor de la reducción del plástico; sin embargo, debido a los deficientes sistemas de gestión de residuos, solo el 55% de los consumidores reciclan artículos”(Euromonitor International, 2020).

2.3.2 Determinación de la demanda potencial

Según un estudio realizado por Ekos Negocios (Ekos Negocios, 2018), Chile tiene el mayor consumo per cápita de plásticos en Sudamérica. Este valor es de 51 kg / hab al año. Teniendo en cuenta una ratio equivalente de 0,15 kg / envase, y según el sistema IMEX-ADUNA, el 29 % de los plásticos es utilizado para fabricar envases de alimentos. Se procede a calcular la demanda potencial en Perú.

$$CPC (ENVASES) = 51 \frac{KG}{HAB} * 0,29 * \frac{1 ENVASE}{0,15 KG} = 98,6 \frac{ENVASES}{HAB-AÑO}$$

$$POBLACION DE PERÚ = 32\ 626\ 000 \text{ habitantes}$$

$$DEMANDA POTENCIAL = 98,6 \frac{ENVASES}{HAB-AÑO} * 32\ 626\ 000\ HAB = 3\ 216\ 923\ 600\ (ENVASES)$$

Es importante también mencionar que el consumo per cápita de Perú es de 30 kg / hab al año (Ekos Negocios, 2018). Por esa razón se consideró el consumo per cápita de Chile, ya que su valor es mucho mayor respecto a los demás países de Sudamérica.

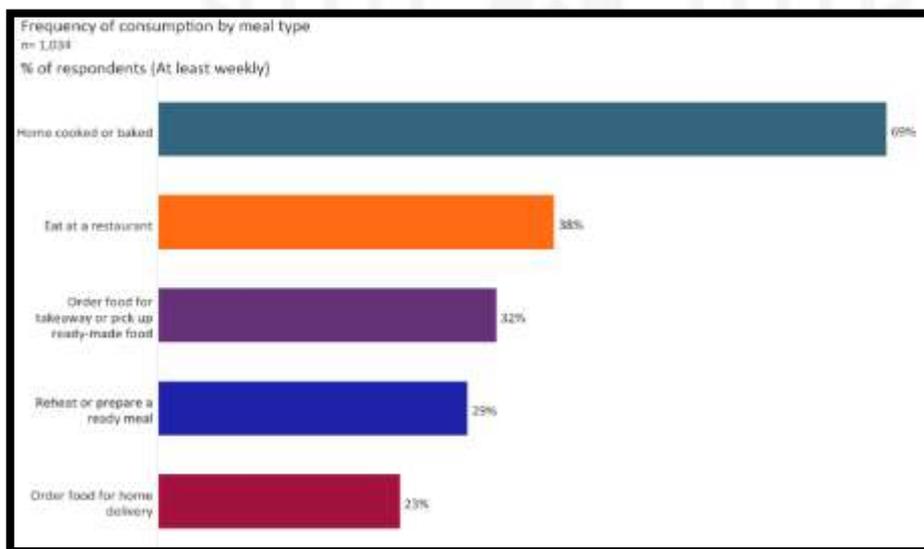
2.4 Determinación de la demanda de mercado

2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica

En Perú el porcentaje de personas que piden el servicio de comida por Delivery es 23% y recojo en el punto de venta 32%. El porcentaje de personas que están a favor de comprar productos sustentables, como los envases biodegradables, es de 34 %. Es importante considerar a las personas que utilizan el servicio de comida por Delivery, ya que estas mismas serán las que demanden el uso de este tipo de envase en sus comidas. Las estadísticas mencionadas son necesarias para realizar los cálculos correspondientes a la demanda.

Figura 2.3

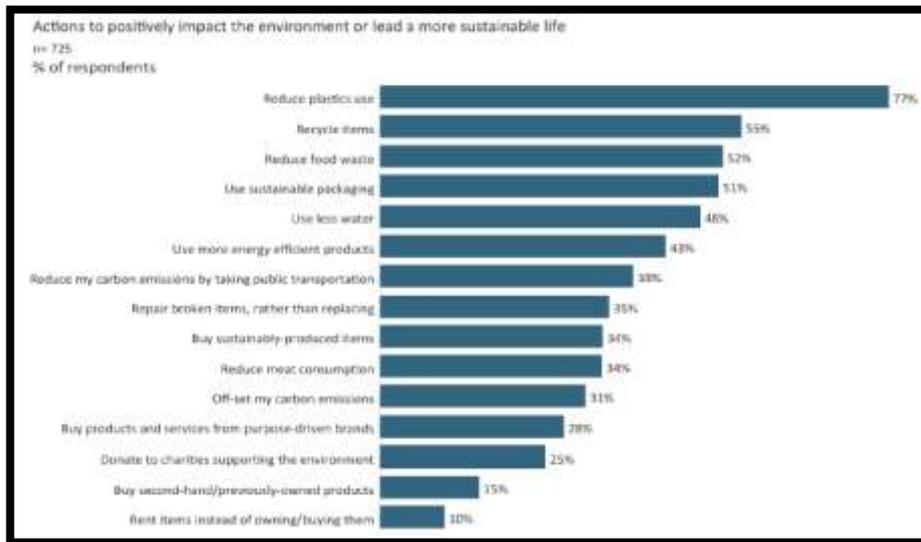
Frecuencia de consumo por tipo de alimento



Nota. De *Consumer Overview in Perú*, por Euromonitor Internacional, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/Analysis/Tab>)

Figura 2.4

Acciones con impacto positivo al medio ambiente



Nota. De *Megatrends in Perú*, por Euromonitor Internacional, 2020 (<https://www.portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/Analysis/Tab>)

A Continuación, se muestra la cantidad de personas que piden el servicio de Delivery y recojo en el punto de venta, teniendo una preferencia en los envases biodegradables para sus alimentos.

Tabla 2.5

Población histórica segmentada

Año	Población Total	Población Segmentada
2015	30 470 734	2 849 014
2016	30 926 032	2 891 584
2017	31 444 297	2 940 042
2018	31 989 256	2 990 995
2019	32 510 453	3 039 727
2020	32 626 000	3 050 531

Nota. De *Estimaciones y proyecciones de la población en Perú*, por Instituto Nacional de Estadística e informática, 2021 (<http://www.inei.gob.pe/biblioteca-virtual/publicaciones-digitales/>)

En el Perú la mayoría de las personas realizan sus pedidos de comida 2 veces por semana considerando el servicio de Delivery y recojo en el punto de venta. Con la información obtenida y considerando que cada pedido contiene 1 envase de comida, se obtiene el consumo anual de envases biodegradables. (Chong, 2019)

Este consumo equivale a la demanda que tendrá cada restaurante por parte de sus consumidores con las preferencias mencionadas anteriormente.

$$\text{Consumo (envases Bio)} = Ps * P * 52 * C$$

Ps: Población Segmentada (Habitantes)

P: Numero de pedidos semanal por persona

C: Cantidad de envases por pedido

Tabla 2.6

Consumo nacional de envases biodegradables

Año	Consumo (Envases Bio)
2015	296 297 417
2016	300 724 735
2017	305 764 344
2018	311 063 525
2019	316 131 645
2020	317 255 224

En la siguiente tabla se presenta la cantidad total de restaurantes en Perú desde el 2015 hasta el 2020.

Tabla 2.7

Cantidad histórica de restaurantes

Año	Restaurantes (Total)
2015	90 715
2016	97 490
2017	104 497
2018	110 711
2019	116 058
2020	101 296

Nota. De *Full Service Restaurants and Limited Service Restaurants in Perú*, Por Euromonitor Internacional, 2021 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/Analysis/Tab>)

A continuación, se presentará un indicador importante que servirá para determinar la demanda de envases orientada a los restaurantes que la investigación planea cubrir. Este indicador es la relación del consumo de envases respecto al número total de restaurantes en nuestro país.

$$\text{Indicador 1} = \frac{\text{consumo (envases)}}{\text{total restaurantes}}$$

Tabla 2.8*Consumo nacional de envases por restaurante*

Año	Indicador 1
2015	3 266
2016	3 085
2017	2 926
2018	2 810
2019	2 724
2020	3 132

Finalmente, se calcula y presenta la demanda de envases orientada a los restaurantes que la investigación planea cubrir. En la siguiente tabla se presenta la cantidad total de restaurantes en nuestro país categorizados como Servicio Limitado. Cabe mencionar que dentro de esa categoría se descartó a los restaurantes de pizza y helado.

$$\text{Consumo (Envases Bio)} = \text{Indicador 1} * \text{Restaurantes (SL)}$$

Tabla 2.9*Consumo histórico de envases en Restaurantes Servicio Limitado*

Año	Indicador 1	Restaurantes (SL)	Consumo (Envases Bio)
2015	3 266	41 223	134 644 419
2016	3 085	44 234	136 447 409
2017	2 926	47 270	138 314 789
2018	2 810	49 511	139 110 533
2019	2 724	51 107	139 210 912
2020	3 132	46 457	145 501 559

Nota. Reporte De *Limited Service Restaurants in Perú*, Por Euromonitor Internacional, 2021 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/Analysis/Tab>)

2.4.2 Proyección de la demanda

A partir de la información de la tabla anterior, se realizará una proyección del consumo de envases biodegradables del 2022 hasta el 2026. Se utilizará el método de series de tiempo, la variable independiente serán los años proyectados y la variable dependiente será el consumo de envases.

A continuación, se presentará las regresiones que fueron evaluadas desde el 2015 hasta el 2020 en función del R^2 :

Figura 2.5

Regresión lineal de la demanda

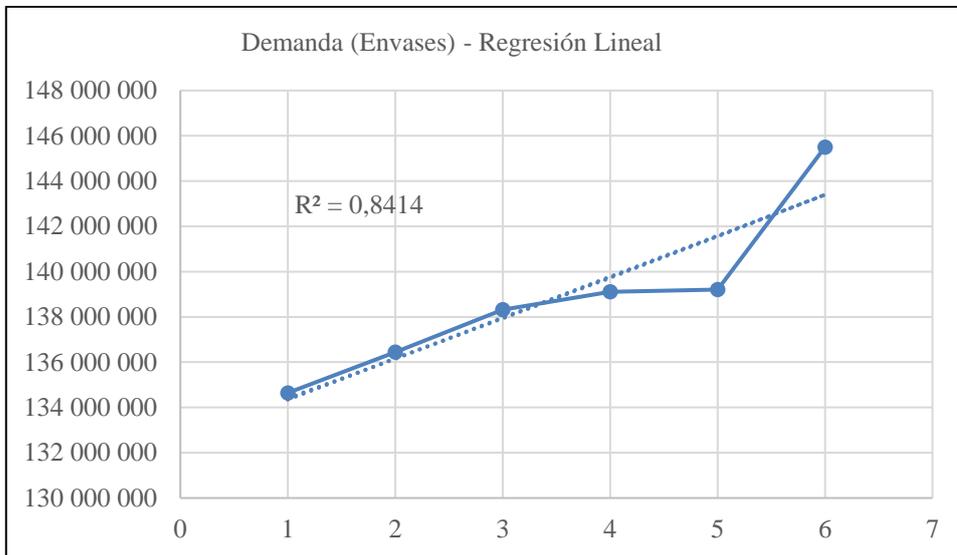


Figura 2.6

Regresión potencial de la demanda

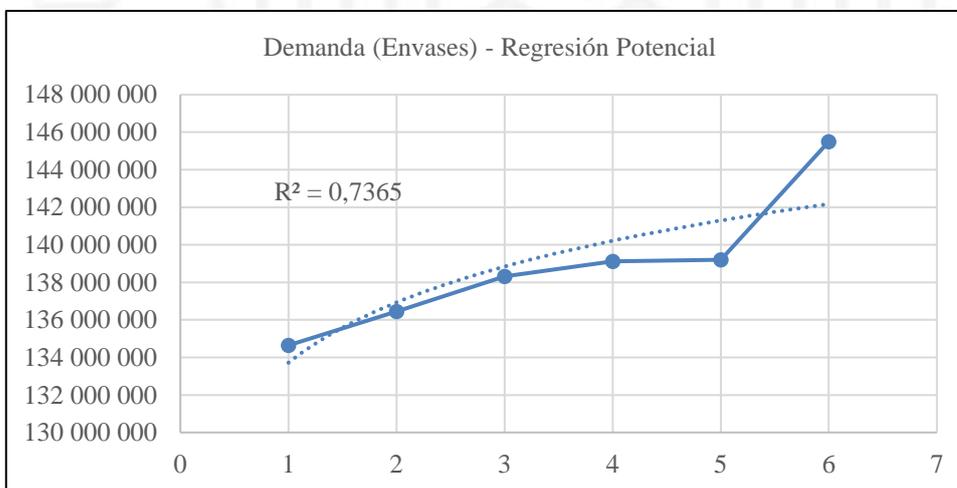


Figura 2.7

Regresión exponencial de la demanda

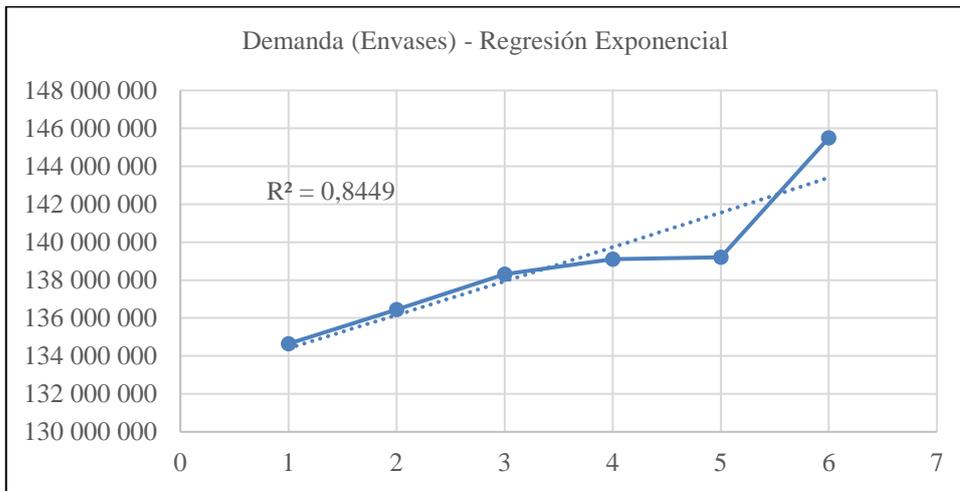
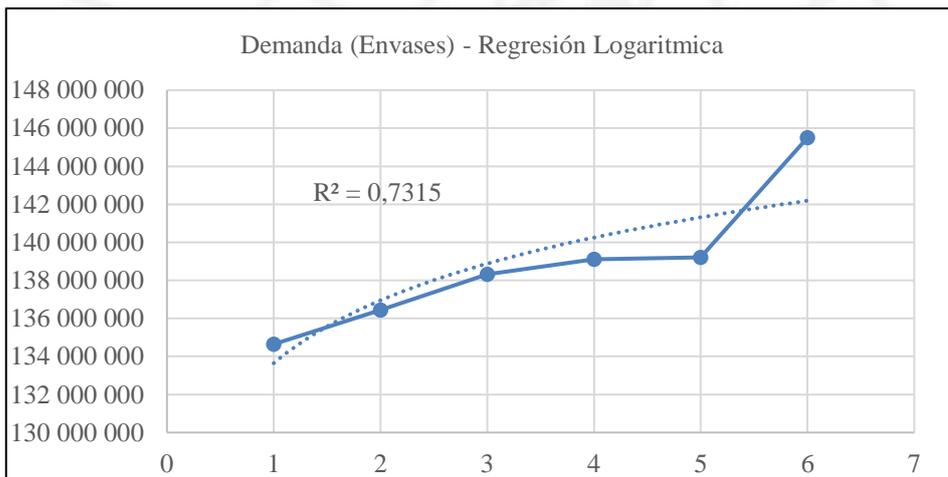


Figura 2.8

Regresión logarítmica de la demanda



Finalmente, se escogió la regresión exponencial, para proyectar el consumo de envases, debido a que posee un mayor R^2 . Esto significa que el modelo exponencial explica el 84,49 % de la varianza, lo que es bueno ya que los valores ajustados o proyectados estarán más cerca de la línea de regresión. A continuación, se presenta la ecuación relacionada a esta regresión.

$$Y = (1,32618) * (10^8) * (e^{0,013093*X})$$

Y = Consumo de envases (unds) – Variable Dependiente

X = Tiempo - Variable Independiente

R^2 = Variación Explicada / Variación total

A Continuación, se presenta el consumo nacional de envases proyectado a partir del 2021 hasta el 2026. Se incluye también el consumo histórico.

Tabla 2.10

Estimación del consumo nacional de envases

Año	Consumo (Envases Bio)
2015	134 644 419
2016	136 447 409
2017	138 314 789
2018	139 110 533
2019	139 210 912
2020	145 501 559
2021	145 346 966
2022	147 262 505
2023	149 203 290
2024	151 169 652
2025	153 161 929
2026	155 180 462

2.4.3 Definición del mercado objetivo

Segmentación Geográfica

Biopack está dirigido para los restaurantes ubicados en Lima Metropolitana, la cantidad de restaurantes en la capital representa un 41% del total en Perú. Se definió también que la cuota de mercado será de 8,95%, ya que este porcentaje representa la cantidad total de restaurantes pertenecientes a los distritos seleccionados de Lima Oeste respecto a la cantidad total de restaurantes en lima metropolitana.

Figura 2.9

Mapa distrital de Lima



Nota. De *Estadística poblacional 2021*, por Ipsos Opinión y Mercado S.A, 2021 (<https://marketingdata.ipsos.pe/user/miestudio/2596>)

Tabla 2.11

Cantidad de restaurantes por distrito

Distritos seleccionados	# Restaurantes 2021
Santiago de Surco	2 188
Miraflores	1 524
Lince	1 150
Jesús María	987
San Borja	896
San Isidro	893

Nota. Adaptado de *Una Mirada a Lima Metropolitana*, por Instituto Nacional de Estadística e informática, 2014 (<http://www.inei.gob.pe/biblioteca-virtual/publicaciones-digitales/>)

Tabla 2.12

Cuota de mercado

# Restaurantes (Distritos Seleccionados)	# Restaurantes en Lima Metropolitana	Cuota
7 639	85 333	8,95%

Nota. Adaptado de *Una Mirada a Lima Metropolitana*, por Instituto Nacional de Estadística e informática, 2014 (<http://www.inei.gob.pe/biblioteca-virtual/publicaciones-digitales/>)

2.4.4 Diseño y Aplicación de Encuestas

Con la finalidad de calcular la demanda del proyecto, se utilizaron encuestas con preguntas cuantitativas y cualitativas, enfocadas en los restaurantes de Lima Metropolitana. Gracias a ello será posible determinar la intención e intensidad de compra, variables importantes para el cálculo final de la demanda. Además, se podrá conocer algunas otras preferencias como metodos de pago y canales de comunicación con el cliente. Para calcular el tamaño de la muestra se utilizó la siguiente ecuación:

$$n = \frac{N * z^2 * p * (1 - p)}{(N - 1) * E + z^2 * p * (1 - p)}$$

n = Tamaño de la Muestra

N = Numero de Restaurantes en Lima Metropolitana = 85 333

z = Valor de distribución normal estándar = 1,96 (Nc =95%)

p = Proporción esperada = 0,5

E = Error Muestral en la estimación = 5%

Finalmente, reemplazando los datos en la ecuación se obtiene el tamaño de la muestra. En este caso serian 382 encuestas.

2.4.5 Resultados de la encuesta

Una vez aplicadas las encuestas, se presenta las estadísticas relacionadas a la intensidad e intención de compra.

Figura 2.10

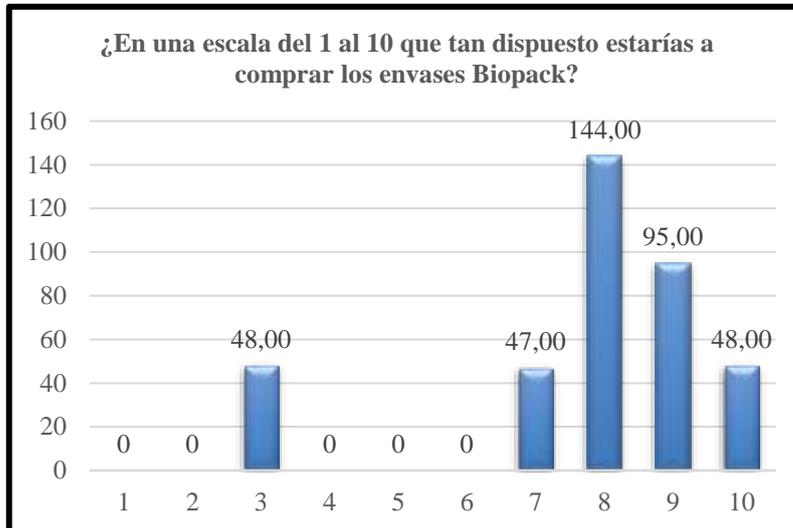
Pregunta de intención de compra



El 75,13 % de las personas encuestadas se encuentra dispuesto a comprar los envases Biopack.

Figura 2.11

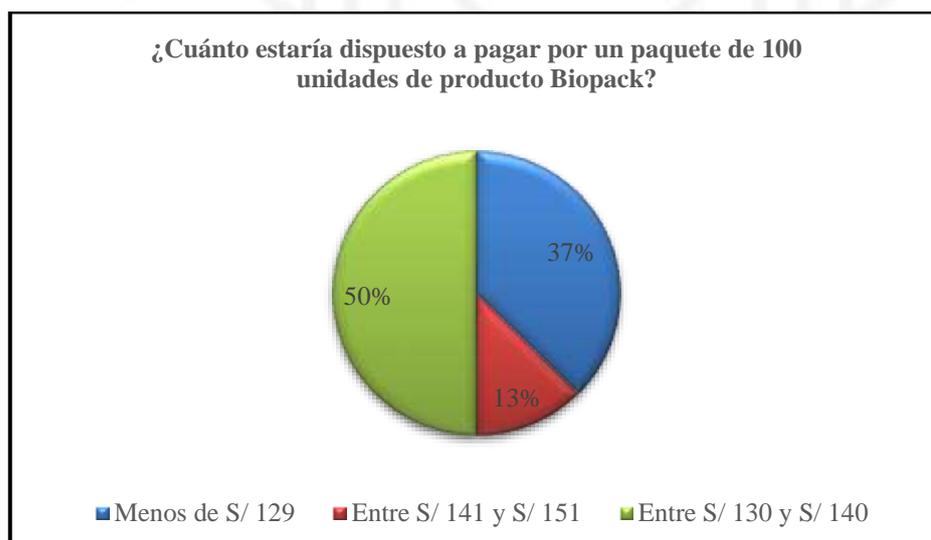
Pregunta de intensidad de compra



La intensidad de compra fue calculada con el promedio ponderado de los 4 últimos puntajes. Este valor es de 73,72 %.

Figura 2.12

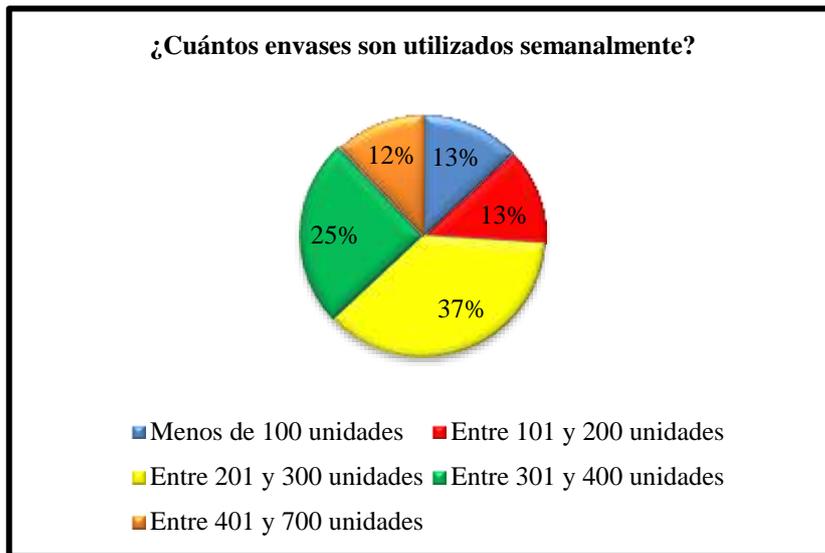
Pregunta de precio por centenar



El resultado de esta pregunta fue útil para el punto 2.6.3, ya que permitió definir el precio final de los envases biodegradables.

Figura 2.13

Pregunta de cantidad de envases



En promedio el 37% de los restaurantes utiliza entre 201 y 300 envases semanalmente. Dentro de este rango se considerará 300 envases por semana, este dato será importante en el punto 2.6.1 para determinar el número de restaurantes que se atenderán en los años proyectados.

2.4.6 Demanda del proyecto

Para el cálculo de la demanda del proyecto, se utilizó la regresión exponencial. En la siguiente tabla se muestra evidencia del incremento de demanda que existirá en los años proyectados. A partir de los resultados de las encuestas se aplicará la intensidad, intensidad y la cuota de mercado.

Para el cálculo de la demanda segmentada, en el punto 2.4.3 se menciona el porcentaje destinado al consumo de envases biodegradables en Lima Metropolitana.

Tabla 2.13*Demanda del proyecto en envases y paquetes*

Año	Demanda Segmentada (Envases)	Intensidad	Intensión	Cuota	Demanda del proyecto (Envases)	Demanda del proyecto (Paquete 100 env)
2022	60 377 627	44 508 743	33 439 815	8,95%	2 993 345	29 934
2023	61 173 349	45 095 327	33 880 521	8,95%	3 032 794	30 328
2024	61 979 557	45 689 642	34 327 035	8,95%	3 072 764	30 728
2025	62 796 391	46 291 790	34 779 434	8,95%	3 113 260	31 133
2026	63 623 989	46 901 873	35 237 794	8,95%	3 154 290	31 543

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Se considera como competencia del producto en estudio a las fábricas que producen envases de plástico, pues satisfacen la misma necesidad mediante un producto que no es eco-amigable.

Tabla 2.14*Empresas competidoras eco-amigables*

Empresas	Distrito
Solasky S.A.C.	La Victoria
Axisplast Perú	San Juan de Miraflores
Hps Plásticos S.A.C.	Cercado de Lima
Pamolasa	Callao
Industrias Europeas S.A.C	San Juan de Lurigancho
Terra pack	Surquillo

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

La participación de mercado de los competidores que se dedican a producir envases de plástico convencionales es actualmente alta, ya que su demanda es exigente debido a los distintos usos que tienen sus envases.

Por otro lado, la participación de los fabricantes que producen envases biodegradables no es tan alta debido a que este tipo de producto recién está incursionando con variadas materias primas. Por tal razón, no se tiene una cuota de mercado definido,

y se considera como competidor principal a las 6 empresas mencionadas en la tabla 2.13.

2.5.3 Competidores potenciales

Como competidores potenciales se tiene a todas aquellas empresas que se dedicaran a la fabricación de envases biodegradables en base a un insumo alternativo, por ejemplo: el almidón de la caña de azúcar, el maíz, la yuca, etc. Se tiene la certeza de que estas empresas aparecerán a largo plazo ya que también está aumentando la intención de compra de productos verdes.

2.6 Estrategias de comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

El canal de comercialización será directo, ya que los productos son comercializados al cliente sin la intervención de algún intermediario. Los beneficios que nos otorga este tipo de canal es un mayor margen de ganancia en el envío, control de canal y contacto directo con el cliente.

Asimismo, se usará una estrategia de cobertura concentrada, ya que se comercializará a los restaurantes con servicios de Delivery y/o por recojo en tienda. La ventaja que nos proporciona esta estrategia es generar un lazo de confianza con el segmento de clientes y así brindarles una experiencia de compra más personalizada.

A continuación, se presenta el número de restaurantes que conformará la demanda del proyecto.

Tabla 2.15

Cantidad de restaurantes atendidos

Año	Consumo de envases	Nro de restaurantes
2022	2 993 345	192
2023	3 032 794	195
2024	3 072 764	197
2025	3 113 260	200
2026	3 154 290	203

Según los resultados de la encuesta, un restaurante utiliza en promedio 300 envases por semana equivalentes a 15 600 envases y 156 cajas al año.

Con respecto al número de vendedores, se planea un número de 4 vendedores los cuales se encargarán de realizar visitas o interacciones a 10 prospectos/potenciales clientes en promedio por día. Además, a partir del 2025 se contratará un nuevo vendedor para poder cubrir el incremento de clientes desde ese año.

2.6.2 Publicidad y promoción

Se definió que la estrategia de promoción sea Push, ya que en el mercado de envases existe una variedad de competidores que se encuentra bien posicionadas, para esto se realizara la presentación del producto de manera directa a los clientes que conformen parte del mercado establecido. Esto se hará con el servicio de ejecutivos comerciales los cuales se encargarán de ofrecer a una cuota del mercado el producto.

Asimismo, se usarán algunos medios electrónicos con los cuales permitirá estar conectados con diferentes clientes, leads y visitantes, entre las herramientas a utilizar están:

- Correo electrónico: Se usará este medio al fin de mantener informados a clientes suscritos, además de servir para cubrir la atención al cliente.
- Página web: Página principal donde se brindará información de la empresa y datos importantes como teléfonos y correos con las cuales los clientes pueden contactarse.
- Redes sociales: Se tendrá una gestión regular de las principales redes sociales como Instagram y Facebook para estar conectados e informar con múltiple contenido enfocado al cuidado del medio ambiente y las nuevas tecnologías eco-amigables.

2.6.3 Análisis de precios

Tendencia histórica de los precios

Teniendo en análisis los datos de importación se pudo obtener el precio anual por kilo de plástico. A primera vista se percibió que el año 2016 fue donde el precio tuvo mayor variación y que posterior a este fue disminuyendo el precio, se cree que esto se debe a la competencia en costos entre empresas fabricadoras de productos convencionales y también el crecimiento de productos verdes.

Tabla 2.16*Precio del plástico importado*

Año	US\$ / KG
2015	5,19
2016	7,44
2017	4,48
2018	4,26
2019	3,99

Nota. De *Precio de envases de plástico*, por Veritrade Business, 2020 (<https://business2.veritrade.com/es/mis-busquedas>)

Precios actuales

En la actualidad, los fabricantes de envases que brindan un producto con características similares en tamaño y material tienen los siguientes precios:

Tabla 2.17*Precio actual de la competencia en el 2021*

Empresas	Medidas	Material	Precio (S/) x 100 unid. con IGV
Pamolosa	23x23x8 cm	Bagazo de caña	130
Terrapack	21x16x8 cm	Bagazo de caña	125
Ecoside	23x16x8 cm	Bagazo de caña	130

Nota. Los datos fueron obtenidos, por Pamolosa, 2021 (<https://www.pamolosa.com.pe>), también en Terrapack, 2021 (<https://www.terrapackperu.com>) y en Ecoside, 2021 (<https://www.ecoside.pe/productos/>)

Estos precios por centena servirán como referencia en las encuestas realizadas para determinar el precio de nuestro producto

Estrategia de precio

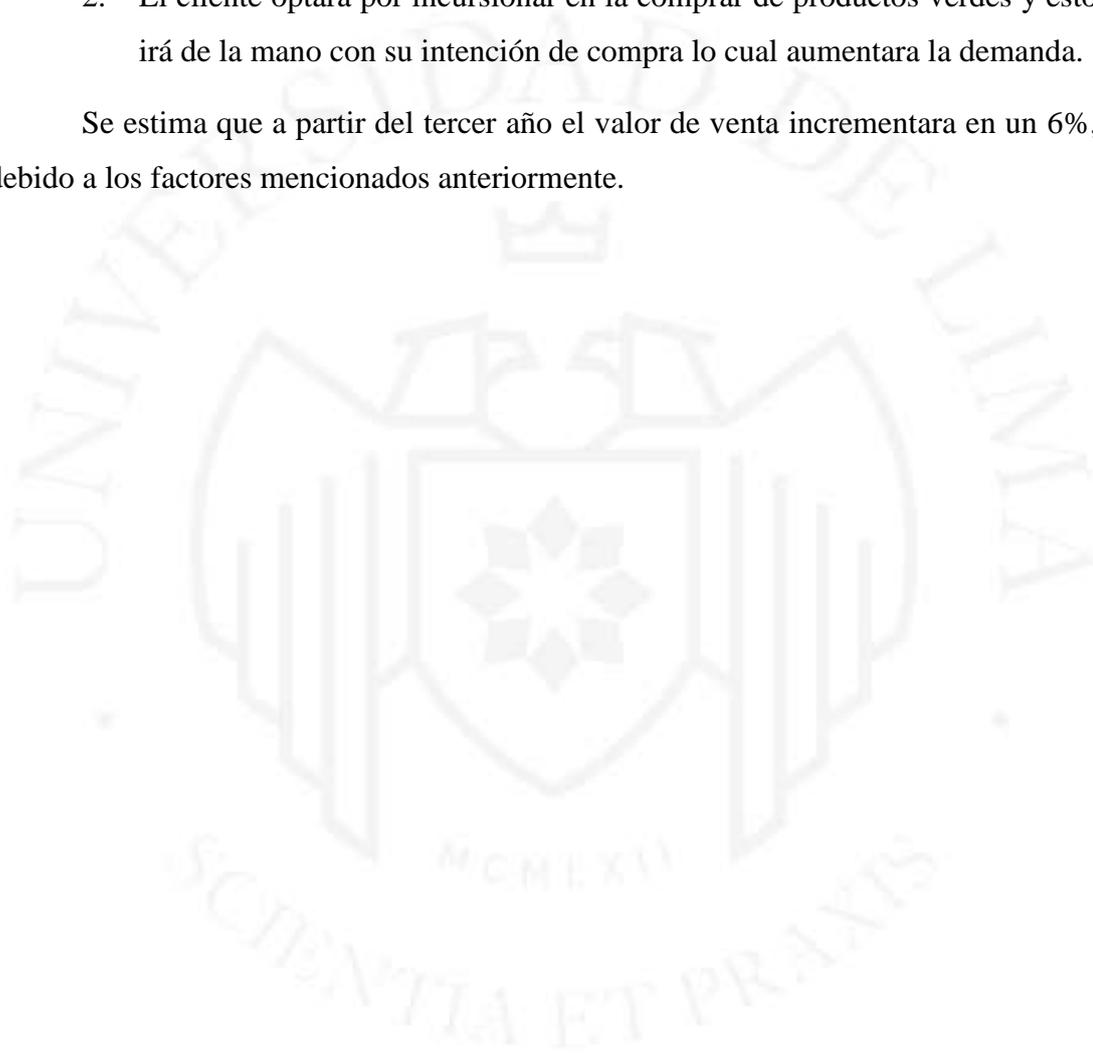
De acuerdo con los resultados de la encuesta, se definió que la estrategia de precios será la de fijación según el valor percibido. En la Matriz Ansoff, se seleccionó la estrategia de desarrollo de productos, ya que se incursionará en un mercado existente con un producto nuevo, en este caso los envases Biopack elaborados con un material distinto a los que se encuentran en el mercado que en su mayoría son en base al bagazo de caña.

El producto tendrá un precio de S/. 135 soles el centenar incluyendo IGV y S/. 114,41 sin incluir, se tomó como referencia la media de precio que se encuentra en el mercado actualmente y que sirva como precio competitivo al producto convencional.

A largo plazo se espera tener un aumento en el precio teniendo en cuenta algunos factores:

1. Mayor adquisición del mercado de plásticos con el pasar del tiempo.
2. El cliente optara por incursionar en la comprar de productos verdes y esto irá de la mano con su intención de compra lo cual aumentara la demanda.

Se estima que a partir del tercer año el valor de venta incrementara en un 6%, debido a los factores mencionados anteriormente.



CAPITULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Análisis de los factores de localización

Para la elaboración de este envase biodegradable, es necesario elegir la localización de la fábrica. Para ello, se tendrá en cuenta como base criterios importantes que aporten aspectos positivos como la reducción en costos de producción, fácil acceso a la demanda y fácil transporte de productos, etc.

Para hallar la macrolocalización se tendrá en cuenta los siguientes factores para poder evaluar los departamentos en donde se ubicará la planta:

- A) Proximidad a la materia prima (33,33%)
- B) Disponibilidad de M.O. (8,33%)
- C) Disponibilidad de energia electrica (25,00%)
- D) Disponibilidad de agua (25,00%)
- E) Cercania al mercado (8,33%)

Después de realizar la comparativa entre los factores se tuvo en cuenta que el de mayor importancia fue la proximidad a la materia prima.

Para la microlocalizacion se ha determinado los siguientes factores las cuales serán evaluadas para escoger en que distrito se ubicará la planta:

- A) Costo de alquiler (33,33%)
- B) Nivel de seguridad ciudadana (22,22%)
- C) Desarrollo industrial (22,22%)
- D) Vias de acceso (22,22%)

Analizando y comparando los factores de microlocalizacion, se determinó que el costo de alquiler de cada distrito es el que tiene mayor importancia.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Entre las alternativas de localización se ha considerado los siguiente 4 departamentos: Lambayeque, Cusco, Piura y Lima.

Se escogió evaluar Lambayeque, ya que posee cercanía con las procesadoras de plátanos y derivados por lo que tendría facilidades de abastecimiento. Además, cuenta con áreas industriales en desarrollo debido al incremento significativo de sus exportaciones y mejora en sus rubros principales que son la agroindustrial y manufacturera.

En segundo lugar, se eligió a Cusco la cual es conocida por tener y mantener el empleo pleno por lo que no habría complicaciones en adquirir mano de obra. También cuenta con uno de los mayores abastecimientos eléctricos y de agua por lo que no habría interrupciones en la operatividad de la empresa.

Como tercer departamento tenemos a Piura, el cual fue seleccionado por su gran alcance de materia prima debido al alto procesamiento de plátano en la zona Norte del Perú. Además de eso posee una disponibilidad de agua mayor al 80% lo que indica que no habría complicaciones con su abastecimiento si se posicionara una empresa. Por último, cuenta con facilidades de acceso al mercado objetivo gracias a su llegada directa mediante la Panamericana.

Como ultimo departamento a elegir tenemos Lima debido que posee una interacción directa con el mercado al que se quiere dirigir y facilidades de abastecimiento de servicios básicos, por otra parte, posee un alto índice de PEA lo cual indica que no habría inconvenientes con el volumen de mano de obra calificada. Se sabe también que Lima concentra gran actividad industrial por lo que no habría dificultades en obtener terrenos industriales donde alquilar.

3.3 Evaluación y selección de la localización

3.3.1 Evaluación y selección de la macrolocalización

Proximidad a la materia prima

La materia prima es un criterio muy importante, pues determina un gran porcentaje de los costos de producción. La cantidad utilizada de materia prima no solo dependerá de los precios unitarios que el proveedor nos ofrezca, sino también de la distancia recorrida la cual influye en el costo de transporte. Para este análisis, el departamento a considerar, debido a su alto nivel de procesamiento de plátano es Piura y se eligieron los siguientes 4 departamentos por su disponibilidad de zonas industriales.

Tabla 3.1*Distancia recorrida a la materia prima*

Departamento	Distancia a Piura (Km)
Lambayeque	209
Cusco	2 086
Piura	-
Lima	990

Nota. Google Maps**Disponibilidad de mano de obra**

El proceso de producción requiere de mano de obra altamente calificada; quienes serán entrenados constantemente para obtener la mayor productividad posible. Además, es necesario que la mano de obra tenga conocimientos ya adquiridos previamente para agilizar las tareas que se les ha encargado.

Se dará prioridad a la mayor cantidad de población que se encuentre en la búsqueda de trabajo y que cuente con la experiencia mínima necesaria para realizar las labores.

Después de obtener los datos de la Población Económicamente Activa brindada por el Instituto Nacional de Estadísticas e Informática – INEI se obtiene una matriz que se muestra a continuación:

Tabla 3.2*Población Económicamente Activa*

Ámbito geográfico	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
Lambayeque	647,9	630,6	635,7	653,7	651,6	676,5	683,5	654,2
Cusco	760,3	757,4	765,9	761,6	777,2	758,3	781,8	766,1
Piura	917,6	920,7	913,1	923,2	930,7	974,7	1 019,1	942,7
Lima	5 078,5	5 062,4	5 183,0	5 387,7	5 543,3	5 582,8	5 699,0	5 362,4

Nota. Reporte de *Población económicamente activa según ámbito geográfico*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2020 [Instituto Nacional de Estadística e Informática \(inei.gob.pe\)](http://inei.gob.pe)

La tabla indica que en Lima existe una gran cantidad de personas que se encuentran en la búsqueda de trabajo, lo que implica una fuente deseable para la empresa.

Disponibilidad de energía eléctrica

Es importante contar con tarifas accesibles que no incurran en un gasto mayor dentro del proceso de producción. En base a la información que nos brinda El Ministerio de Energía y Minas, se reporta la producción anual de electricidad de potenciales opciones.

Tabla 3.3

Producción de Gigawatts por departamento

Departamento	Producción anual de Gigawatts-hora
Lambayeque	56
Cusco	1 952
Piura	1 360
Lima	21 150

Nota. Reporte de *Anuario Estadísticas Eléctrica Mensuales*, por Ministerio de Energía y Minas, 2019 [Ministerio de Energía y Minas - Estadísticas Eléctricas Mensuales - Electricidad \(minem.gob.pe\)](http://minem.gob.pe)

Como se puede apreciar, Lima muestra una alta producción anual lo cual representa una mayor disponibilidad eléctrica para abastecer de energía la planta.

Disponibilidad de agua

El agua es un insumo importante para el proceso de producción y otros servicios a requerir en la planta, por lo tanto, la ubicación de la planta debe contar con servicio de saneamiento para poder operar sin complicaciones. El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento reporta la cobertura en el servicio de agua del último año.

Tabla 3.4

Disponibilidad de agua por departamento

Departamento	Disponibilidad de agua
Lambayeque	81,1%
Cusco	91,2%
Piura	82,4%
Lima	89,74%

Nota. Reporte de *DATASS Modelo para la Toma de Decisiones*, por Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2020 [DATASS - Modelo para la toma de decisiones en saneamiento \(vivienda.gob.pe\)](http://vivienda.gob.pe)

Los 4 lugares tienen una disponibilidad de agua mayor a 80% la cual se considera alta, por lo que cualquier ubicación puede satisfacer los requerimientos de la planta.

Cercanía al mercado

La fábrica debe encontrarse lo más cerca posible al mercado para que la atención y entrega al cliente sea lo más rápida posible, además de reducir el mayor costo en transporte.

En este análisis nos enfocamos en Lima Metropolitana como punto de comercialización, por tratarse ser una ciudad céntrica y ser la capital del Perú. Asimismo, se presenta para mayor conocimiento en la tabla la distancia recorrida entre las ciudades seleccionadas hasta Lima en bus:

Tabla 3.5

Cercanía al mercado

Origen	Destino	Distancia (km)
Lambayeque	Lima	787
Cusco	Lima	1 098
Piura	Lima	990
Lima	Lima	-

Nota. De *Mapa de distancia entre ciudades*, por Google Maps, 2020 (<https://www.google.com/maps>)

Una vez identificadas nuestras 4 posibles regiones (Lima, Piura, Cusco y Lambayeque), se procederá a la evaluación y calificación para ver cuál es la mejor alternativa donde se pueda instalar nuestra planta.

Primero se realizó el cuadro de enfrentamiento de factores para así poder hallar la ponderación de cada una que luego nos servirá para poder realizar el ranking de factores.

La escala de calificaciones será: 1-Regular, 3-Bueno, 5-Excelente

Tabla 3.6

Matriz de enfrentamiento Macro

Factores		A	B	C	D	E	Suma	Peso
Proximidad de MP (Km)	A	-	1	1	1	1	4	33,33%
Disponibilidad de MO (miles de p.)	B	0	-	0	0	1	1	8,33%
Disponibilidad de energía (GW-h)	C	0	1	-	1	1	3	25,00%
Disponibilidad de agua (%)	D	0	1	1	-	1	3	25,00%
Cercanía al mercado (Km)	E	0	1	0	0	-	1	8,33%

Luego de haber hallado la ponderación de cada factor se realiza la tabla de calificación para cada región elegida.

Tabla 3.7*Ranking de factores Macro*

Factores	Peso	Piura		Cusco		Lima		Lambayeque	
		C	P	C	P	C	P	C	P
Proximidad de M.P.	33,33%	5	1,66	1	0,33	3	0,99	1	0,33
Disponibilidad de M.O.	8,33%	3	0,25	1	0,83	5	0,42	1	0,83
Disponibilidad de energía	25,00%	3	0,75	3	0,75	5	1,25	1	0,25
Disponibilidad de agua	25,00%	5	1,25	5	1,25	5	1,25	5	1,25
Cercanía al mercado	8,33%	3	0,25	3	0,25	5	0,42	3	0,25
Total		4,16		3,41		4,33		2,91	

Con esto se llega a la conclusión de elegir a Lima como región donde se instalará la planta productora de envases biodegradables.

3.3.2 Evaluación y selección de la microlocalización

Los distritos que serán evaluados son Ate, San Juan Lurigancho y Santa Anita, ya que estos figuran como zona industrial este de Lima y tienen cercanía a las zonas que se comercializarán: Lima Sur y Centro.

Entre los factores más importantes a considerar para poder escoger la ubicación de la planta son: costo de alquiler del metro cuadrado, nivel de seguridad ciudadana, nivel de desarrollo industrial y vías de acceso.

Costo de alquiler de local

Se optará por alquilar un local industrial con el objetivo de reducir la inversión total. Se presenta en la tabla el costo por metro cuadrado de cada distrito con el fin de seleccionar el de menor tarifa.

Tabla 3.8*Costo de alquiler local por distrito*

Distrito	Costo de alquiler (\$/m ²)
Ate	6,05
San Juan de Lurigancho	4,08
Santa Anita	6,76

Nota. De Reporte Industrial IS 2018, por Collier, 2018 (www.colliers.com/es-pe/research/ind1s2018)

Se observa que el distrito de San Juan de Lurigancho representa el menor costo de alquiler y Santa Anita el mayor de ellos.

Seguridad ciudadana

Según los datos brindados por la INEI, se concluye que Ate es el distrito con mayor cantidad de delitos registrados en el 2020, por otro lado, Santa Anita se muestra como el distrito con menos registros.

Tabla 3.9

Delitos por distrito

Distrito	Delitos registrados
Ate	4 878
San Juan de Lurigancho	3 428
Santa Anita	1 357

Nota. Reporte de *Estadísticas de Seguridad Ciudadana*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2021 (www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/boletines/informe_seguridad_ciudadana_1.pdf)

Desarrollo industrial

Para este factor se consideran los tipos de industrias y su rubro en cada distrito, con el objetivo de conocer la ubicación donde las productoras del sector suelen frecuentar.

Tabla 3.10

Desarrollo industrial por distrito

Distrito	Zonificación industrial
Ate	Desarrollo de empresas textil, metalúrgico y farmacéutico.
San Juan de Lurigancho	Desarrollo de empresas metalmecánica, textil y alimentos
Santa Anita	Desarrollo de empresas manufactureras del rubro metalúrgico, plástico y maderero

Nota. De *Reporte Industrial 1S 2018*, por Collier , 2018 (www.colliers.com/es-pe/research/ind1s2018)

De la tabla presentada, se concluye que el distrito con mayor recurrencia por parte del sector plástico es Santa Anita.

Vías de acceso

Este factor se requiere debido a la importancia que tiene el transporte de materia prima, aditivos y producto terminado.

En el caso de Ate, tiene avenidas de acceso rápido desde la Carretera Central para llegar a la Panamericana, no obstante, al tener múltiples áreas urbanas como industriales dificultan el pase debido al tráfico que se puede generar. Por otra parte, San

Juan de Lurigancho y Santa Anita poseen accesos rápidos y mayor cercanía a la Panamericana Sur lo cual facilitaría el transporte, aun así, se debe tener en cuenta que la mayor dificultad sería el tráfico generado en hora punta.

A continuación, se presenta la matriz de enfrentamiento y el ranking de factores con sus respectivas ponderaciones y calificaciones para cada distrito estudiado.

Tabla 3.11

Matriz de enfrentamiento Micro

Factores	A	B	C	D	Suma	Peso
Costo del alquiler	-	1	1	1	3	33,33%
Nivel de seguridad ciudadana	0	-	1	1	2	22,22%
Desarrollo industrial	0	1	-	1	2	22,22%
Vías de acceso	0	1	1	-	2	22,22%

Tabla 3.12

Ranking de factores Micro

Factores	Peso	Ate		San Juan de Lurigancho		Santa Anita	
		C	P	C	P	C	P
Costo del alquiler	33,33%	3	0,99	5	1,66	3	0,99
Nivel de seguridad ciudadana	22,22%	1	0,22	3	0,66	5	1,11
Desarrollo industrial	22,22%	3	0,66	3	0,66	5	1,11
Vías de acceso	22,22%	3	0,66	5	1,11	5	1,11
Total		2,53		4,09		4,32	

El distrito que resulta la mejor opción para localizar nuestra planta es Santa Anita debido al menor riesgo en seguridad ciudadana que posee, desarrollo industrial para el sector plástico y facilidad de acceso para el transporte.

CAPITULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño - mercado

La relación tamaño – mercado es el límite superior del tamaño de planta. Como se mencionó anteriormente se consideró una participación de 8,95%. Dado que el 2026 se estima el mayor consumo, se puede concluir que el tamaño – mercado es de 473 144 kg equivalentes a 3 154 290 envases.

Tabla 4.1

Relación tamaño - mercado

Año	Demanda del proyecto (Kg)	Demanda del proyecto (Envases)	Demanda del proyecto (Paquete 100 env)
2021	443 161	2 954 409	29 545
2022	449 002	2 993 345	29 934
2023	454 919	3 032 794	30 328
2024	460 915	3 072 764	30 728
2025	466 989	3 113 260	31 133
2026	473 144	3 154 290	31 543

En otras palabras, para el 2026 la planta debe tener la capacidad de producir 3 154 290 envases para cumplir con la demanda.

4.2 Relación tamaño – recursos productivo

De acuerdo con el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición, el peso de un plátano mediano bellaco es en promedio 280 gramos y su cáscara pesa 108,9 gramos. En la siguiente tabla se muestra el Ingreso de plátano bellaco a Lima Metropolitana. Se consiguió la información histórica, desde el año 2000 hasta el 2013, por parte del Ministerio de Agricultura y Riego. Por último, para realizar la proyección de los siguientes años, se escogió una regresión exponencial, ya que su R^2 fue de 0,91, mayor valor respecto a los otros metodos de regresión.

Tabla 4.2*Ingreso de plátano bellaco a lima metropolitana*

Año	Ingreso de plátano bellaco a Lima Metropolitana (Tn)	Ingreso de plátano bellaco a Lima Metropolitana (Und)
2000	2 222	7 935 714
2001	2 691	9 610 714
2002	3 640	13 000 000
2003	3 620	12 928 571
2004	3 716	13 271 429
2005	4 358	15 564 286
2006	8 100	28 928 571
2007	7 325	26 160 714
2008	16 413	58 617 857
2009	23 989	85 675 000
2010	31 400	112 142 857
2011	32 979	117 782 143
2012	37 627	134 382 143
2013	38 583	137 796 429
2014	55 173	197 046 062
2015	68 063	243 081 646
2016	83 964	299 872 456
2017	103 581	369 931 219
2018	127 780	456 357 710
2019	157 633	562 975 895
2020	194 461	694 503 132
2021	239 892	856 758 884
2022	295 938	1 056 922 211
2023	365 078	1 303 849 403
2024	450 370	1 608 465 835
2025	555 590	1 984 249 359
2026	685 391	2 447 826 639

Nota. Adaptado de *Tendencias de la producción y el comercio del banano en el mercado internacional y nacional*, por Ministerio de Agricultura y Riego, 2014 (<https://www.gob.pe/midagri>)

Una vez conocida la cantidad de plátano bellaco que ingresa a Lima Metropolitana, se procedió a calcular la cantidad de cáscaras de plátano requeridas para producir los envases biodegradables en los años estimados.

Según (Bejarano, 2018), un envase biodegradable para alimentos debe contener 12,5 gr de almidón de la cáscara de este fruto para obtener una rigidez estable.

Cantidad anual de almidón requerida(Kg) =

$$\text{Demanda anual del proyecto (envases)} * \frac{12,5 \text{ gr almidón}}{1 \text{ envase}} * \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ gr}}$$

Según (Lambis et al., 2016), el método de extracción en seco permite extraer el 49.62%, mientras que el húmedo permite extraer 56,76%. Entonces al utilizar el método de extracción en seco se presentará una disminución de rendimiento de 12,58%. Según (Garcia, 2017), el rendimiento por el método de extracción en húmedo es de 8,32%. Con los datos mencionados, se concluye que el método de extracción en seco tiene un rendimiento de 7,27% en la extracción de almidón con respecto al peso de la cáscara de plátano.

En la presente investigación se utiliza el método de extracción en seco, ya que es más económico y sostenible, por cada kilogramo de cáscara de plátano se conseguirá 0,0727 kg de almidón. Es importante mencionar que el rendimiento representa la cantidad de almidón que se puede conseguir en una cierta cantidad de cáscaras de plátano.

Cantidad de almidón en 1 cáscara de plátano (Kg) =

$$\frac{0,1089 \text{ kg}}{1 \text{ cáscara de plátano}} * \frac{0,0727 \text{ kg de almidón}}{1 \text{ kg cáscara}} = 0,00792 \text{ Kg}$$

Finalmente, para hallar la cantidad anual de cáscaras de plátano requeridas, se procede de la siguiente manera:

Cantidad anual de cáscara de plátano requerida (Und) =

$$\text{Cantidad anual de almidón requerida (Kg)} * \frac{1 \text{ cáscara}}{0,00792 \text{ kg de almidón}}$$

A continuación, se presenta la tabla con las cantidades requeridas de esta materia prima y con las existentes en el mercado, presentando también el porcentaje que se estaría utilizando en cada año del proyecto. Es importante mencionar que la cantidad de almidón requerida es la que ingresará a la operación de mezclado que se detalla en el punto 5.2.2.1 del capítulo 5; por esa razón las cantidades de cáscaras de plátano que ingresarán a ser procesadas puede variar ligeramente, respecto a la tabla que se presenta, esto dependerá principalmente del porcentaje defectuosos que se obtiene en las operaciones previas.

Tabla 4.3*Relación tamaño - recursos productivos*

Año	Cantidad de almidón requerida (Kg)	Cáscaras de plátano bellaco requeridas (Und)	Ingreso de plátano bellaco a Lima Metropolitana (Und)	% Utilización del mercado
2021	36 930	4 662 459	856 758 884	0,544%
2022	37 417	4 723 906	1 056 922 211	0,447%
2023	37 910	4 786 161	1 303 849 403	0,367%
2024	38 410	4 849 240	1 608 465 835	0,301%
2025	38 916	4 913 148	1 984 249 359	0,248%
2026	39 429	4 977 899	2 447 826 639	0,203%

En base a los resultados obtenidos, se puede concluir que la disponibilidad de la cáscara de plátano no es una limitante, ya que según la proyección elaborada hay una gran cantidad de plátano bellaco que ingresa al mercado de Lima Metropolitana, esto se puede observar claramente en el porcentaje de utilización calculado.

4.3 Relación tamaño - tecnología

Para este tamaño se considera un tiempo de funcionamiento de la maquinaria de 2 496 h/año en base a los siguientes parámetros:

- 1 turno al día
- 8 horas/turno
- 6 días/semana
- 52 semanas/año

Tabla 4.4*Relación tamaño - tecnología*

Operación	Capacidad teórica (Kg / Hr)	Horas anuales	Capacidad teórica (Kg / Año)	# Maq	Factor conversión	Tamaño- maquina (Envases / año)
Lavado	500	2 496	1 248 000	1	0,855	7 117 257
Rallado	400	2 496	998 400	1	0,864	5 751 319
Secado	50	2 496	124 800	1	11,880	9 884 160
Molido	30	2 496	74 880	1	12,000	5 990 400
Tamizado	100	2 496	249 600	1	12,000	19 968 000
Mezclado	500	2 496	1 248 000	1	0,993	8 257 621
Extrusado	450	2 496	1 123 200	1	0,993	7 431 859
Termoformadora	400	2 496	998 400	1	0,996	6 627 983
Destilador	150	2 496	374 400	2	1,250	6 240 000

El factor de conversión es la relación de la cantidad de producto terminado que sale del proceso respecto a la cantidad que entra en cada operación.

Se puede concluir que el cuello de botella es la maquina ralladora, ya que tiene la menor capacidad de producción; sin embargo, es importante mencionar que falta incluir los factores de eficiencia y utilización para que el tamaño – maquina se ajuste a la realidad. En el punto 5.4.2 del capítulo 5 se explica a mayor detalle la capacidad anual de producción en producto terminado para cada máquina requerida.

4.4 Relación tamaño – punto de equilibrio

Para determinar la relación tamaño-punto de equilibrio, se usará la siguiente formula con la cual se necesitará de datos los costos variables unitarios, valor de venta unitario y costos fijos del año 2022.

$$\text{Punto de equilibrio} = \text{Costo fijo} / (\text{Vvu} - \text{Cvu})$$

El costo fijo se obtuvo del capítulo 7, considerando todo costo y gasto que es independiente de las cantidades que se producirán. El costo fijo es de S/ 1 869 370

El costo variable unitario también se obtuvo del capítulo 7, se consideró los costos de materiales e insumos que dependerán de las cantidades que se producirán. El costo variable por cada paquete de 100 unidades es de S/ 44.

El Valor de Venta por cada paquete es de S/. 114,41 y se obtuvo a partir del capítulo 2.

Finalmente, reemplazando los datos se obtiene que el punto de equilibrio es de 26 615 paquetes de 100 unidades equivalentes a S/. 3 045 059.

A continuación, se presenta el monto detallado de cada una de las variables mencionadas:

Tabla 4.5

Costo Variable Unitario

Costo Variable Unitario	
MPD	S/. 1 256 289
Material Indirecto Variable	S/. 43 301
Distribución	S/. 45 000
Total	S/. 1 344 591
Producción (Cajas)	30 439
CvU (Total / Producción)	S/ 44

Nota. El Material Indirecto Variable está conformado por las cajas, agua (lavado y sumergido) y el hipoclorito de sodio.

Tabla 4.6

Costos Fijos

Costos Fijos	
G. Administrativos G. ventas y Alquiler Local	S/. 737 386
Material Indirecto Fijo	S/. 2 593
MOI	S/. 145 632
Depreciación y Amortización	S/. 67 295
MOD	S/. 200 244
Servicios Básicos	S/. 716 219
Total	S/ 1 869 370

Nota. Los Servicios Básicos pertenecen al CIF.

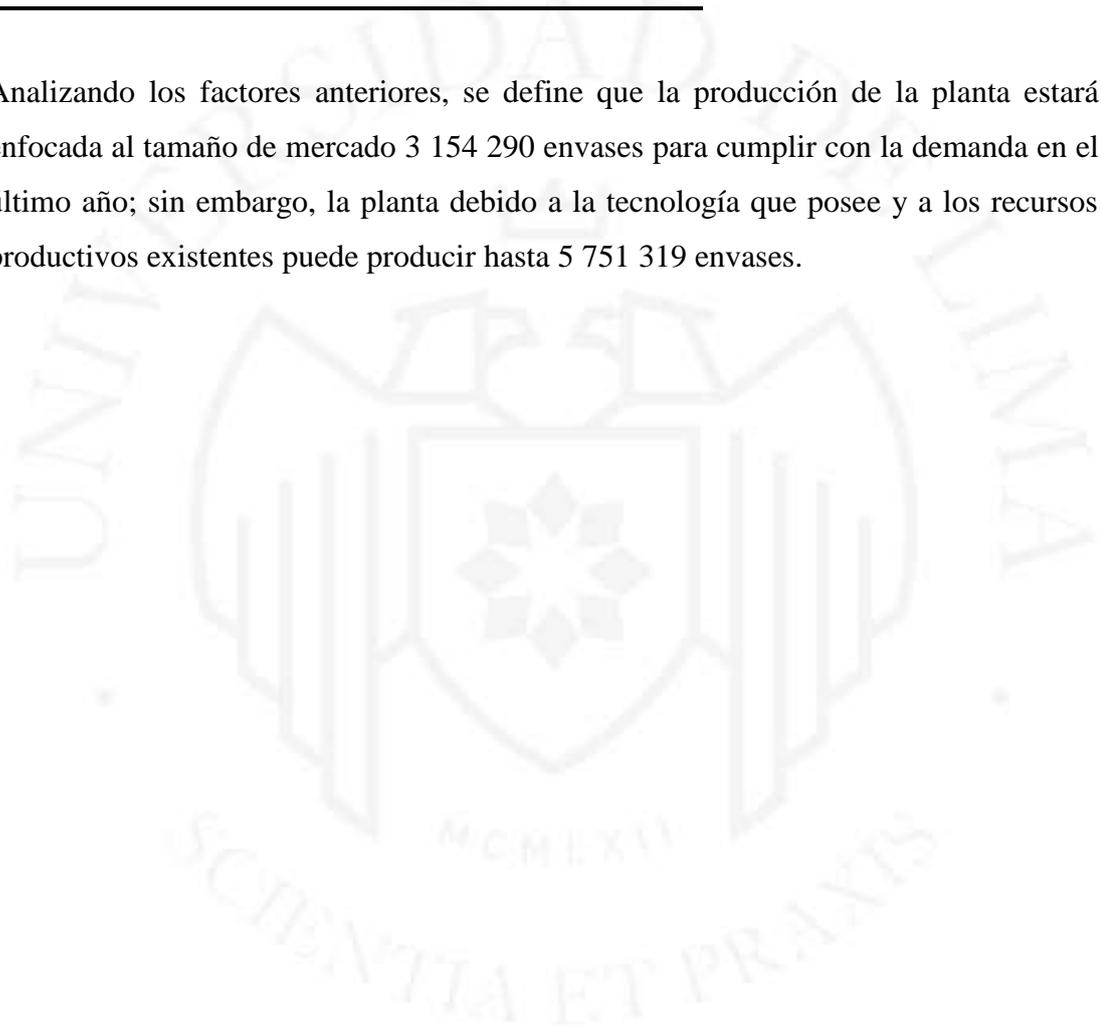
4.5 Selección del tamaño de planta

Tabla 4.7

Selección del tamaño de planta

Factor	Envases(unds)
Tamaño-mercado	3 154 290
Tamaño -recursos productivos	No hay restricción
Tamaño-tecnología	5 751 319
Tamaño- punto de equilibrio	2 661 532

Analizando los factores anteriores, se define que la producción de la planta estará enfocada al tamaño de mercado 3 154 290 envases para cumplir con la demanda en el último año; sin embargo, la planta debido a la tecnología que posee y a los recursos productivos existentes puede producir hasta 5 751 319 envases.



CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

El producto en estudio tiene como materia prima el almidón obtenido del endocarpio de la cascara de plátano, además de utilizar otros insumos necesarios como glicerina, vinagre y agua para la elaboración del envase.

El producto final tendrá ciertas características a tener en cuenta:

Características generales:

- Nombre: Biopack
- Descripción: Envases biodegradables elaborado con el almidón de la cáscara de plátano
- Ingrediente principal: Almidón de la cáscara de plátano
- Uso: Almacenamiento de alimentos
- Normativa: NTP 900.079:2015
- Instrucciones de uso: Evitar el contacto con el agua

Características organolépticas:

- Color: Mostaza oscuro
- Olor: Neutro
- Aspecto: Áspero
- Dimensiones: 25 x 20 x 8 cm
- Forma: Rectangular

Composición química:

Se presenta una tabla indicando la composición química por cada envase biodegradable:

Tabla 5.1

Composición química del envase

Componente del envase	Cantidad
Almidón	12,5 gr
Glicerol	9,42 ml
Vinagre (Ácido acético)	6,25 ml
Agua destilada	120 ml

5.1.2 Marco regulatorio para el producto

El producto categoriza como envase plástico que sirve para almacén de alimentos, por lo que se debe cumplir con lo estipulado en la norma técnica peruana (NTP) correspondiente a los requisitos de normativas de presentación que deben cumplir los plásticos convencionales.

- Código: NTP 399.163-1:2017
- Título: ENVASES Y ACCESORIOS PLÁSTICOS EN CONTACTO CON ALIMENTOS. Parte 1: Disposiciones generales y requisitos
- Publicado: 2018-06-27
- Sumilla: Dar a conocer a los usuarios la correspondencia de algunos polímeros con sus monómeros utilizados en la fabricación de envases y accesorios plásticos que entrarán en contacto directo con los alimentos, con la finalidad de orientar la realización de los ensayos de monómeros en los polímeros respectivos, cuando sea necesario.

Además de esta norma, también se tiene en cuenta otras NTP que sirven de referencia a las características de calidad que deben tener los plásticos comunes y funcionaran como guía para poder adaptarlo en el producto:

- NTP 272.104:1982 Envase y Embalaje de Cartón Determinación de la resistencia a la vibración.
- NTP 399.163-2:2017 ENVASES Y ACCESORIOS PLÁSTICOS EN CONTACTO CON ALIMENTOS. Parte 2: Clasificación de los alimentos, simulantes y métodos de ensayo. 3ª Edición
- NTP 399.163-16:2017 ENVASES Y ACCESORIOS PLÁSTICOS EN CONTACTO CON ALIMENTOS. Parte 16: Lista de monómeros,

polímeros y otras sustancias de partida, macromoléculas obtenidas por fermentación microbiana aditivos y auxiliares para la producción de polímeros. 2ª Edición

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

En la elaboración del envase biodegradable a base del almidón de la cáscara de plátano el proceso de producción presentará diversas etapas donde se tendrán en cuenta ciertos parámetros como humedad, temperatura y tiempo que se ajustarán a las condiciones que necesite el insumo y sus derivados.

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

Para la elaboración del envase se determinó que existe la tecnología y maquinaria tanto en el mercado peruano como en el internacional.

A continuación, se detalla la tecnología existente para cada una de las etapas del proceso productivo:

Lavado:

Entre las opciones de lavado que se encuentran en el mercado se puede destacar:

- Lavado por aspersión: consiste en someter la materia a lavar a una ducha a presión, generalmente de agua y se pueden añadir desinfectantes, con el fin de remover las impurezas en la misma.
- Lavado por inmersión: Se realiza mediante la sumersión del producto en un tanque o deposito con agua.

Rallado

Se necesitará una maquina ralladora que se encargue de realizar cortes en tiras con la mejor precisión posible además de tener un funcionamiento continuo para una producción sin interrupciones.

Sumergido

En esta operación se sumergirán las tiras de la cascará de plátano con agua, por lo que se hará un proceso de inmersión hacia la materia prima.

Secado:

- **Secado por túnel:** Este tipo de secado continuo consiste en pasar el material a ser secado a través de un túnel por el cual fluye aire caliente a contracorriente.
- **Secado por bandeja:** Secado discontinuo en el cual se posiciona el material a secar en un gabinete con varias bandejas, para ser posteriormente expuesto a aire caliente y seco.

Molido:

Para seleccionar esta tecnología se requiere una máquina que pueda reducir medidas medianas, entre las opciones que tenemos están:

- **Molino de rodillos:** Se encarga de reducir el tamaño del sólido mediante compresión y fricción que es originado por los rodillos.
- **Molino de martillos:** Se encarga de reducir el tamaño del sólido por impacto en este caso originado por la herramienta.

Tamizado:

El tipo de tecnología que se necesita para esta operación se encuentra en base al número de malla a utilizar, en este caso para el tamaño del insumo que se requiere se usará un número de malla 100.

Mezclado:

En esta operación se mezclarán los insumos principales como la cascara de plátano en polvo, agua y vinagre. El tipo de tecnología a requerirse es un tanque de mezcla cerrado que cuente con agitador para mantener homogénea la pasta y chaqueta para su cocción hasta que se espese.

Extrusado-Laminado:

En esta operación se laminará la mezcla obtener las condiciones deseadas y para que se pueda obtener la forma de lámina existen 2 formas de realizar esta operación:

- **Laminado en frío:** Proceso de laminado donde se requiere de rodillos de enfriamiento y así obtener una lámina definida y uniforme.
- **Laminado en caliente:** Proceso de laminado donde se requiere de rodillos a altas temperaturas y así obtener una lámina con esquinas redondeadas y superficie rugosa. Pueden llegar a parecer distorsiones ligeras.

Termoformado:

Existen algunos tipos de moldeado que se suelen utilizar para la fabricación de plásticos convencionales, entre estos están:

- Termoformado al vacío: En este tipo se realiza la formación de la pieza a partir de un molde con la forma deseada y mediante el calor adapta la lámina.
- Termoformado a presión: En este tipo de utilizar aire comprimido para ejercer la presión necesaria con el fin de adaptar la lámina en el molde.

5.2.1.2 Selección de la tecnología

Con el fin de asegurar la calidad del producto y debido a la naturaleza de producción que se requiere, se optó por utilizar tecnología semi-automatizada cuyas opciones y variedades han sido descritas en el pasado acápite.

A continuación, se muestra cada una de las etapas con la tecnología seleccionada.

Tabla 5.2

Tecnología de las operaciones

Operación	Tecnología
Lavado	Lavado por aspersion
Rallado	Ralladora en tiras
Sumergido	Inmersión
Secado	Secado por bandeja
Molido	Molino de rodillos
Tamizado	Tamiz con malla n°100
Mezclado	Tanque de mezcla cerrado con agitador y chaqueta
Extrusado-Laminado	Laminado en frio
Termoformado	Termoformado al vacío

5.2.2 Proceso de producción

5.2.2.1 Descripción del proceso

Recepción de materias primas

El proceso inicia con la recepción en el patio de maniobras de los sacos que contienen las cáscaras de plátano, la máxima cantidad de cáscaras de plátano requeridas es de 553 100 Kg equivalentes a 5 078 970 cáscaras en el último año. Es importante mencionar que no debe transcurrir demasiado tiempo desde que las cáscaras de plátano son desechadas por el proveedor hasta que estas mismas sean procesadas en la planta, ya que estas podrían oxidarse rápidamente. Los sacos de cáscara de plátano serán verificadas y trasladados al almacén de materias primas, ese espacio se encontrará libre de humedad y roedores.

Pesado de las materias primas

En la zona de producción, las cáscaras de plátano se colocarán en contenedores para que puedan ser pesadas en las balanzas industriales. La cantidad de cáscaras que serán pesadas es de 5 078 970.

Lavado de las cáscaras de plátano

Las cáscaras de plátano serán colocadas en una lavadora industrial, el método de lavado será por aspersion, en la lavadora se tendrá una solución de hipoclorito de sodio al 0,05%, ya que es un desinfectante muy fuerte, pero permitirá eliminar bacterias. La cantidad de agua potable en la lavadora será del 5% respecto al peso de las cáscaras que ingresarán. Para obtener la concentración deseada se utilizará hipoclorito de sodio al 5%, ya que estas son las más comunes en el mercado. Según (Organización Panamericana de la Salud, 2020), por cada 99 litros de agua se requiere de 1 litro de hipoclorito de sodio al 5%, se puede concluir que a la proporción agua mencionada se debe añadir 279 litros de hipoclorito de sodio al 5% para lograr la concentración final de 0,05%. El tiempo de lavado será muy breve, aproximadamente 10 minutos, ya que el hipoclorito de sodio también es una sustancia oxidante. Se estima una merma de 1 % en este proceso debido a los residuos retirados.

Rallado y sumergimiento de las tiras de almidón

En esta área las cáscaras serán ralladas con el fin de obtener las tiras de almidón. Se sabe que la proporción de almidón en la cáscara es de 0,0727 a 1 respecto al peso en

kg. Se puede concluir que en esta operación se debe obtener 39 827 Kg de tiras de almidón. En esta operación se utilizará una ralladora, 1 operario se encargará de introducir las cáscaras en esta máquina y de agregar agua a las tiras de almidón, que estarán dentro de un tanque, con la finalidad de eliminar el exceso de hipoclorito de sodio. Se dejará reposar por 5 minutos. La cantidad de agua será de 5% respecto al peso de las tiras de almidón. Luego de separar las tiras de almidón del agua residual, estas serán llevadas al horno de secado.

Secado y control de humedad

Seguidamente se colocarán las tiras de almidón en el horno de secado, utilizando una temperatura de 35°C durante 1 hora, en paralelo se controlará la humedad, este debe encontrarse en un rango de 7% y 7,5% (Cárdenas, 2018). El resultado de esta operación será de 39 429 kg de tiras almidón secos y 398 kg de vapor. El vapor representa el 1% respecto a la cantidad entrante.

Molido de los trozos de cáscara de plátano

Una vez que se encuentren secas las tiras de almidón, serán colocadas en un molino con el fin de que sean reducidas en tamaño y más adelante se tamicen en gránulos más pequeños. El resultado de esta operación será 39 429 kg de almidón en polvo.

Tamizado

Los grumos de almidón serán introducidos en una malla n°100 para conseguir una granulometría homogénea de 150 µm de almidón. Es importante mencionar que la cantidad que queda en la malla serán molidas nuevamente. Finalmente, la cantidad de almidón en polvo que debe salir de esta operación es de 39 429 kg para lograr fabricar los envases requeridos. En esta operación 1 operario se encargará de colocar el polvo restante de almidón, que queda en la malla, en la máquina de molido. Finalmente, la cantidad de almidón en polvo, que logre atravesar la malla, será mezclado con los demás insumos.

Mezclado

Se deposita agua destilada en el tanque de mezcla, esta agua será calentada en la misma maquina hasta alcanzar una temperatura de 70°C (Bejarano, 2018). Luego se debe añadir los siguientes ingredientes: almidón en polvo, glicerol y vinagre con una concentración de ácido acético al 3%. Las proporciones de estos ingredientes dependerá

de la cantidad de envases que se piensa producir. Para cada envase se requiere de 12,5 gr de almidón, 120 ml de agua destilada, 9,42 ml de glicerol y 6,25 ml de vinagre (Pizá et al., 2017). Es importante que el tanque de mezcla tenga chaqueta para mantener la temperatura durante 30 minutos. El glicerol tiene la función de dar elasticidad al envase, por último, el vinagre se encargará de prevenir el crecimiento de bacterias y hongos debido al alto porcentaje de ácido acético que contiene. De esta operación se obtiene una masa de 476 717,7 kg que debe ser laminada (García et al., 2019).

Extrusado

La masa es llevada a la tolva de la máquina extrusora, luego, pasará directamente por un dado plano, pieza más importante, ya que tiene la función de formar la lámina en fracciones de segundo y otorgar el ancho y espesor deseado, también permitirá una homogénea distribución en toda la operación. Es importante que la extrusora utilice rodillos de enfriamiento para una mayor rapidez en la solidificación de la lámina. Se le llama lamina, ya que el espesor se encuentra entre 0,5 mm y 12,5 mm. El cortador de bordes es fundamental, ya que el espesor de los bordes de la lámina no es tan parejo del todo (Mariano, 2012). El peso de los bordes desechados será el 0,33 % respecto a la cantidad entrante. Finalmente, las láminas pasarán a ser embobinadas. El resultado de esta operación son las láminas embobinadas con un peso total de 475 143,5 kg.

Termoformado

Las bobinas enlaminadas serán colocadas en la termoformadora. luego, las láminas serán calentadas mediante el contacto de una placa metálica caliente, una vez que el material alcance su temperatura de formación, se fija los moldes con la lámina. Mediante las cavidades del molde el aire aspirado arrastrará a la lámina para que tome la forma final del envase. El peso de los pedazos restantes será de 0,42% respecto a la cantidad entrante. La cantidad final de envases que se obtiene de las láminas es de 3 154 290.

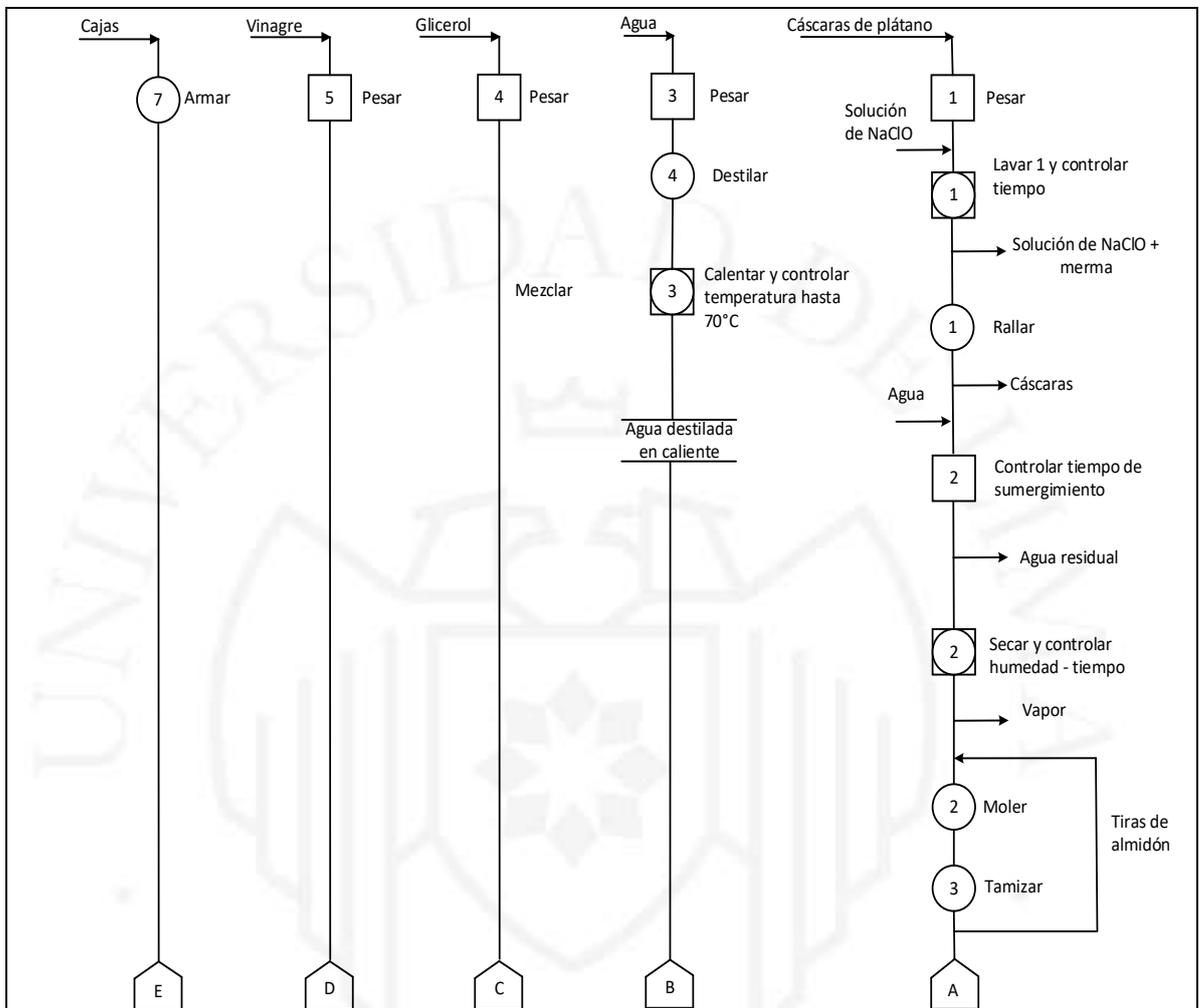
Encajado

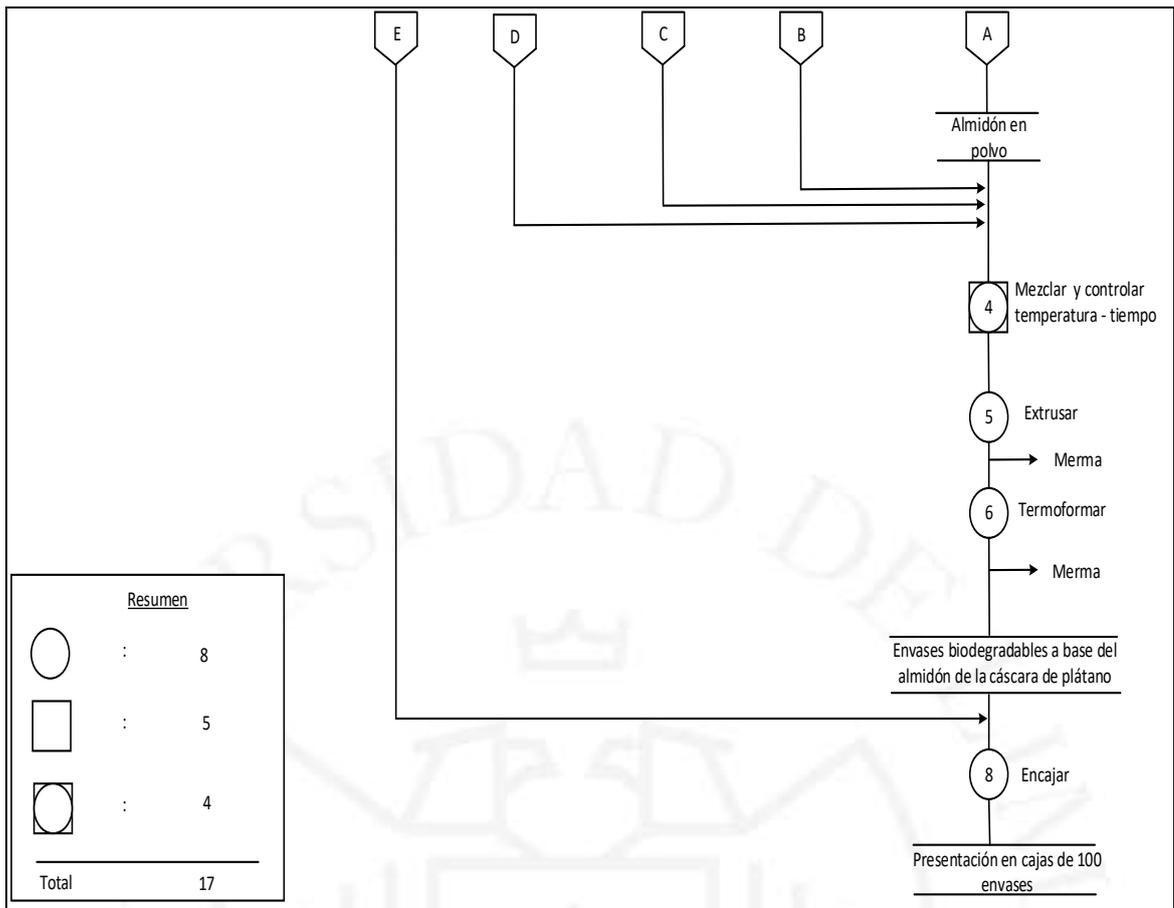
Se colocarán 100 envases en cada caja, las cajas serán armadas previamente en el almacén de materia prima. En esta operación habrá 1 operario. La cantidad de cajas será de 31 543. Finalmente, las cajas serán trasladadas en pallets hacia el almacén de productos terminados.

5.2.2.2 Descripción de proceso: DOP

Figura 5.1

Diagrama DOP

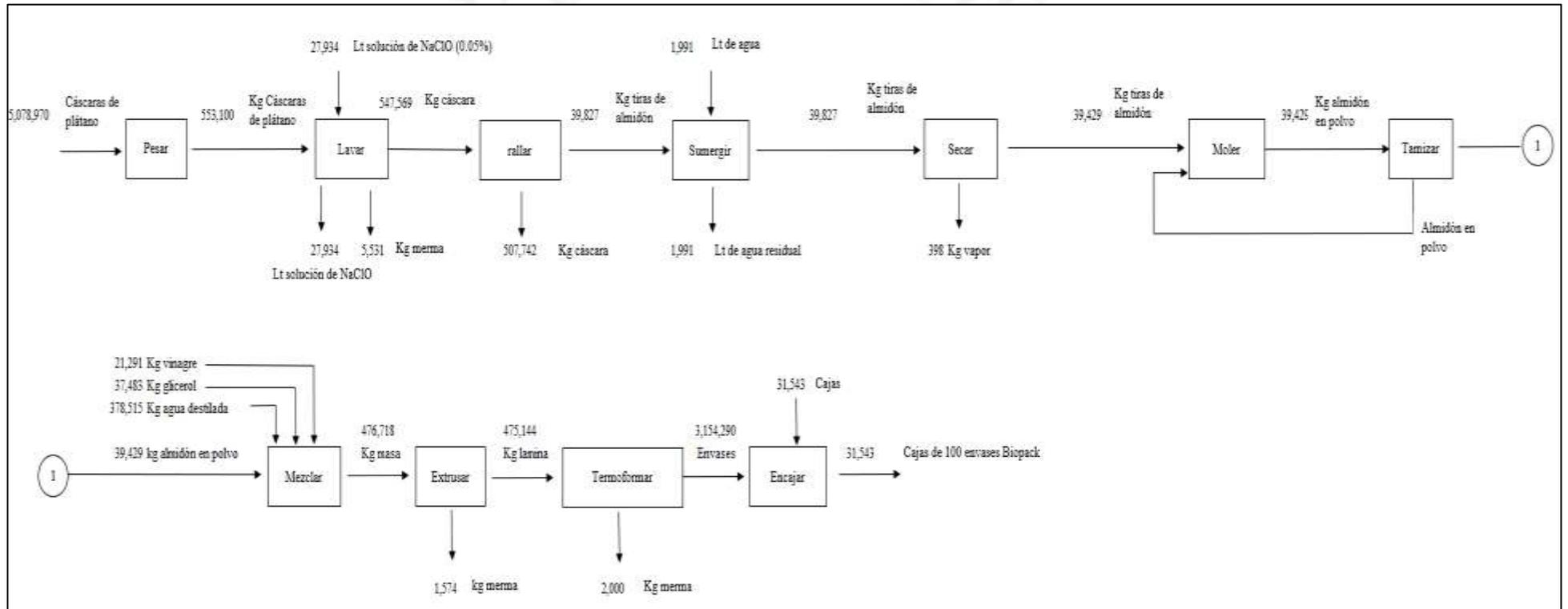




5.2.2.3 Balance de materia

Figura 5.2

Balance de materia



5.3 Características de las instalaciones y equipos

La maquinaria que se requerirá en el proceso de producción de envases biodegradables serán los siguientes: lavadora, horno de secado, molino de rodillos, balanza, ralladora, entre otros. Se explicará la función de cada máquina y equipo a utilizar.

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

- **Balanza:** Equipo que se utilizará para medir las proporciones exactas de materia prima y aditivos.
- **Lavadora:** Máquina que se utilizará para desinfectar las cáscaras de plátano y eliminar residuos. Este equipo será de material inoxidable, ya que se utilizará hipoclorito de sodio en su interior.
- **Ralladora:** Máquina que se emplea para remover las tiras de almidón de las cáscaras de plátano.
- **Sumergido:** Máquina que se emplea para remover el exceso de hipoclorito de sodio de las tiras de almidón.
- **Horno de secado:** Esta máquina se emplea para disminuir la humedad en las tiras de almidón, ya que estas mismas deben estar en un rango específico.
- **Molino:** Esta máquina se emplea para convertir en polvo las tiras de almidón, se debe tener una máquina que permita reducir su tamaño a 150 μm .
- **Tamizadora:** Se utilizará una máquina con una malla N°100 con el fin de filtrar polvo de almidón con tamaños de 150 μm .
- **Mezcladora con chaqueta:** Se utilizará esta máquina para juntar la materia prima procesada con los aditivos. Además, contará con una chaqueta para mantener la temperatura del agua destilada en 70 C°.
- **Extrusora:** Se emplea esta máquina para laminar la masa que sale de la mezcladora. Además, la máquina tendrá rodillos de enfriamiento para facilitar la solidificación.
- **Termoformadora:** Esta máquina se encargará de moldear las láminas para tener la forma del producto final utilizando energía térmica y presión.
- **Dosificador de agua:** Esta máquina se utilizará para medir los elementos líquidos: agua potable, vinagre y glicerol.

- **Destiladora:** Se emplea esta máquina para purificar el agua que se utilizará en el proceso de mezclado.

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Se detallará cada una de las máquinas a utilizar en las etapas del proceso de producción de envases biodegradables a base del almidón de la cáscara de plátano. Se mostrarán las características generales más importantes.

Tabla 5.3

Especificaciones de la balanza

Balanza	
	<p>Modelo: Torrey FS-250</p> <p>Dimensiones: Largo: 0,54 m Ancho: 0,5 m Alto: 0,88 m</p> <p>Capacidad: 250 kg</p>

Nota. Adaptado de *Ficha técnica de equipo de balanza*, por Invercorp, 2021 (<https://www.invercorp-peru.com/linea-de-pesaje/balanzas-de-plataformas-comerciales/fs-250/>)

Tabla 5.4

Especificaciones de la lavadora

Maquina lavadora	
	<p>Modelo: HT-QX200</p> <p>Dimensiones: Largo: 2,5 m Ancho: 0,92 m Alto: 1,7 m</p> <p>Energía: 2,5 KWh Capacidad: 500 kg/h</p>

Nota. Adaptado de *Ficha técnica de maquina lavadora*, por Alibaba, 2021 (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/fruit-and-vegetable-washing-machine-or-named-vegetable-washer-fruit-washer-machine-60698114584.html>)

Tabla 5.5

Especificaciones de la ralladora

Maquina ralladora	
	Marca: Henkel Modelo: PC-220 Dimensiones: Largo: 0,46 m Ancho: 0,43 m Alto: 0,82 m Energía: 0,75KWh Capacidad: 400kg/h

Nota. Adaptado de *Ficha técnica de máquina de rallado*, por Maqorito, 2021 (<https://maqorito.com/cortadora-de-papas/125-henkel-cortadora-de-papas-tuberculos.html>)

Tabla 5.6

Especificaciones del horno de secado

Horno de secado	
	Modelo: MS-20H MV Dimensiones: Largo: 0,52 cm Ancho: 0,5 cm Alto: 0,57 cm Energía: 1,1 KWh Capacidad: 50 kg/h

Nota. Adaptado de *Ficha técnica de máquina de horno de secado*, por Aceq, 2021 (<https://aceqlaboratorios.com.co/wp-content/uploads/2021/07/Catalogo-Aceq-Laboratorios-2021-3.pdf>)

Tabla 5.7

Especificaciones de la máquina de molido

Máquina de molido	
	Marca: HANBOO Modelo: HBM-101
	Dimensiones: Largo: 0,6 m Ancho: 0,26 m Alto: 0,41 m
	Energía: 3,5 KW Capacidad: 30 kg/h

Nota. Adaptado de *Ficha técnica de máquina de molido*, por Alibaba, 2021 (https://spanish.alibaba.com/product-detail/industrial-almond-grinding-machine-flour-mill-grain-grinder-of-soybean-62127725510.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.786413ba1kOTlo)

Tabla 5.8

Especificaciones de la tamizadora

Tamizadora	
	Modelo: LZS-520
	Dimensiones: Largo: 0,9 m Ancho: 0,9 m Alto: 0,75 m
	Energía: 0,5 KW Capacidad: 100 kg/h

Nota. Adaptado de *Ficha técnica de máquina de tamizado*, por Alibaba, 2021 (https://spanish.alibaba.com/product-detail/maquina-tamizadora-de-tamiz-vibratorio-rotativo-harina-62209135984.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.74b1578aYcr6MD)

Tabla 5.9

Especificaciones de la maquina mezclado

Máquina de mezcladora con chaqueta	
	Marca: LNT-500
	Dimensiones: Largo: 0,8 m Ancho: 0,8 m Alto: 1,7 m
	Energía: 8 KW Capacidad: 500 kg/h

Nota. Adaptado de *Ficha técnica de máquina de mezclado*, por Alibaba, 2021 (https://spanish.alibaba.com/product-detail/jacket-mixing-tanks-for-soap-food-grade-stainless-steel-food-liquid-gel-mixer-cool-heat-jacket-mixing-tank-62004307763.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.5db06858IEx7wG&s=p)

Tabla 5.10

Especificaciones de la extrusora - laminadora

Maquina extrusora-laminadora	
	Marca: Acemien
	Dimensiones: Largo: 14 m Ancho: 3 m Alto: 4 m
	Energía: 37 KW Capacidad: 450 kg/h

Nota. Adaptado de *Ficha técnica de máquina extrusora-laminadora*, por Alibaba, 2021 (https://spanish.alibaba.com/product-detail/2021-new-technology-plastic-sheet-machine-high-capacity-plastic-sheet-extruder-machine-1600202974084.html?spm=a2700.7724857.normal_offer.d_title.444f156aNIASzU&s=p)

Tabla 5.11

Especificaciones de la termoformadora

Maquina termoformadora	
	Marca: HLD-420 Dimensiones: Largo: 2,5m Ancho: 1 m Alto: 1,7 m Energía: 50 KW Capacidad: 400 kg/h

Nota. Adaptado de *Ficha técnica de máquina termoformadora*, por Alibaba, 2021 (https://spanish.alibaba.com/product-detail/plastic-thermoforming-machine-for-making-disposable-cake-container-tray-60773134853.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.521174c2KKD63K)

Tabla 5.12

Especificaciones de la destiladora

Maquina Destiladora	
	Marca: LTZ-200 Dimensiones: Largo: 0,93m Ancho: 0,87 m Alto: 1,4 m Energía: 25 KW Capacidad: 150 kg/h

Nota. Adaptado de *Ficha técnica de máquina destiladora*, por Alibaba, 2021 (<http://spanish.alibaba.com/product-detail/quality-distilled-water-machine-and-high-quality-water-distiller-62195016205.html?spm=a2700.details.0.0.20e33d62h4G1iL>)

Tabla 5.13

Especificaciones de la dosificadora

Maquina Dosificadora	
	Marca: Cooper Chef
	Dimensiones: Largo: 1,2 m Ancho: 0,38 m Alto: 0,45 m
	Energía: 0,75 KW Capacidad: 300 kg/h

Nota. Adaptado de *Ficha técnica de máquina dosificadora*, por Mercado Libre, 2021 (https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-445388740-maquina-industrial-dosificadora-llenadora-de-pastas-y-liquid-JM#position=2&search_layout=stack&type=item&tracking_id=ae28f9b6-846a-470e-a454-24215b671247)

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para el número de máquinas a utilizarse se tomó como base los factores E y U, así como la capacidad de procesamiento respectiva para cada máquina seleccionada al proceso. Además, también fue tomado en cuenta las cantidades entrantes para cada operación del proceso de fabricación que se encuentra en el balance de materia. Se considerará una eficiencia de 0,9 para las maquinas, la preparación de la maquinaria incluirá: limpieza, pruebas iniciales de funcionamiento y las demás acciones que puedan requerir según el tipo de máquina.

$$U = \frac{(8hrs - 1hr \text{ refrigerio} - 0,5 hrs \text{ preparación maquinaria})}{8 hrs/turno} = 0,8125$$

Tabla 5.14*Cálculo del número de maquinas*

Operación	Tiempo estándar (Hr / Kg)	U	E	Horas reales	Cantidad entrante (Kg)	Nro de maquinas	Nro de operarios
Lavado	0,00200	0,8125	0,9	2 496	553 100	1	1
Rallado	0,00250	0,8125	0,9	2 496	547 569	1	1
Secado	0,02000	0,8125	0,9	2 496	39 827	1	1
Molido	0,03333	0,8125	0,9	2 496	39 429	1	1
Tamizado	0,01000	0,8125	0,9	2 496	39 429	1	1
Mezclado	0,00200	0,8125	0,9	2 496	476 718	1	1
Extrusado	0,00222	0,8125	0,9	2 496	476 718	1	1
Termoformado	0,00250	0,8125	0,9	2 496	475 144	1	1
Destilado	0,00667	0,8125	0,9	2 496	378 515	2	1

Para hallar el número de operarios de las demás operaciones, se considerará el mismo factor de utilización de las maquinarias y para calcular la eficiencia se tendrá en cuenta 30 minutos debido a los siguientes motivos: tiempos de ocio, errores humanos y necesidades fisiológicas.

$$E = \frac{(\text{Horas productivas} - \text{Motivos})}{\text{Horas productivas}} = 0,923$$

$$E = \frac{(6,5 \text{ hr} - 0,5 \text{ hr})}{6,5} = 0,923$$

Tabla 5.15*Cálculo del número de operarios*

Operación	Cantidad entrante	Unidad	Capacidad de procesamiento (Unidad / HH)	Tiempo (HH / Unidad)	U	E	Horas anuales	Nro. de operarios
Recepción	553 100	Kg	300	0,003	0,8125	0,923	2 496	1
Control de calidad	3 154 290	Envases	1700	0,001	0,8125	0,923	2 496	1
Armado de cajas	31 543	Cajas	30	0,033	0,8125	0,923	2 496	1

En conclusión, se tendrá 11 operarios encargados de la verificación de los parámetros del proceso, operatividad y actividades que incluyen recepción y armado de cajas; además, se tendrá 1 inspector de calidad que formará parte de los trabajadores indirectos en planta. Es importante recordar que el operario encargado de recepcionar los sacos de cáscaras de plátano también será responsable de trasladarlos hasta el

almacén de materia prima. Con la tabla presentada, se calculó que tomará aproximadamente 3 horas armar las cajas; por ende y debido al tiempo que queda vacío, ese mismo operario también se encargará de colocar los envases fabricados dentro de las cajas.



5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Tabla 5.16

Cálculo de la capacidad instalada

Operación	Cantidad entrante	Unidad	Máquina u Operario	Capacidad de procesamiento (Unidad / Hr)	# Maq/Op	Horas anuales	U	E	Capacidad de procesamiento (Unidad / Año)	Factor conversión	Capacidad de producción (Envases / año)
Recepción	553 100	Kg	Operario	300	1	2 496	0,8125	0,92	561 600	0,8554	3 202 766
Lavado	553 100	Kg	Lavadora	500	1	2 496	0,8125	0,90	912 600	0,8554	5 204 494
Rallado	547 569	Kg	Ralladora	400	1	2 496	0,8125	0,90	730 080	0,8641	4 205 652
Secado	39 827	Kg	Horno de secado	50	1	2 496	0,8125	0,90	91 260	11,88	7 227 792
Molido	39 429	Kg	Molino	30	1	2 496	0,8125	0,90	54 756	12,00	4 380 480
Tamizado	39 429	Kg	Tamizadora	100	1	2 496	0,8125	0,90	182 520	12,00	14 601 600
Mezclado	476 718	Kg	Mezcladora	500	1	2 496	0,8125	0,90	912 600	0,99	6 038 385
Extrusado	476 718	Kg	Extrusora	450	1	2 496	0,8125	0,90	821 340	0,99	5 434 547
Termoformado	475 144	Kg	Termoformadora	400	1	2 496	0,8125	0,90	730 080	1,00	4 846 713
Destilado	378 515	Kg	Destiladora	150	2	2 496	0,8125	0,90	547 560	1,25	4 563 000
Control de calidad	3 154 290	Envases	Operario	1700	1	2 496	0,8125	0,92	3 182 400	1,00	3 182 400
Armado de cajas - Encajado	31 543	Cajas	Operario	30	1	2 496	0,8125	0,92	56 160	100,00	5 616 000

Se puede observar que la ralladora es el cuello de botella, ya que únicamente permite producir 4 205 652 envases en el último año; sin embargo, esto no es ninguna limitación ya que la demanda en los años proyectados es mucho menor.

Tabla 5.17

Capacidad utilizada

Operación	Cantidad a producir (envases)	Capacidad de producción anual	Capacidad utilizada (%)	Capacidad ociosa (%)
Lavado	3 154 290	5 204 494	61%	39%
Rallado	3 154 290	4 205 652	75%	25%
Secado	3 154 290	7 227 792	44%	56%
Molido	3 154 290	4 380 480	72%	28%
Tamizado	3 154 290	14 601 600	22%	78%
Mezclado	3 154 290	6 038 385	52%	48%
Extrusado	3 154 290	5 434 547	58%	42%
Termoformado	3 154 290	4 846 713	65%	35%
Destilado	3 154 290	4 563 000	69%	31%

De la tabla anterior, se puede observar que la operación de tamizado es la que posee mayor capacidad ociosa, esto se debe mayormente a la gran capacidad de procesamiento que tiene (100 Kg / Hr). Por otro lado, la maquina ralladora es la maquina con mayor capacidad utilizada; sin embargo, como ya se mencionó esto no representa ningún problema.

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

La calidad dentro de una organización es un factor muy importante que genera satisfacción tanto a los trabajadores como a los clientes finales. En la actualidad es necesario cumplir con estándares de calidad para lograr sobrevivir en un mercado que cada vez es más exigente y competitivo. A continuación, se detalla el plan de calidad:

Materia prima e insumos:

Mientras menos maduro sea la cáscara de plátano es decir que tenga un color verde, Mayor será la cantidad de almidón que se pueda recolectar, la cascará puede contener aproximadamente hasta un 50% en contenido de almidón. Esto permitirá junto con las propiedades que posee la glicerina de endurecer el producto final.

Producto Terminado:

Según (Eisenberg et al., 2019), el envase biodegradable debe desintegrarse en un 90% en fragmentos menores a un tamaño específico (2x2 mm), respecto a los efectos que se tendría sobre las plantas en el proceso de degradación no debe influir en su crecimiento y desarrollo. Además, el plástico deberá tener concentraciones de metales pesados (Cu, Zn, Ni, Cd, Pb, Hg, Cr, As) inferiores al 50%.

Proceso:

Para garantizar la inocuidad del proceso se tendrá en cuenta la Norma Técnica Peruana 900.080:2015 “ENVASES Y EMBALAJES”. De esta manera se podrá establecer medidas preventivas y correctivas que deben ser aplicadas en cada etapa del proceso. Por otro lado, como los envases serán utilizados para almacenar alimentos, es necesario presentar la siguiente tabla de riesgos HACCP, de esta manera se logrará identificar los puntos críticos que pudiesen existir en el proceso y tomar las medidas correctivas a tiempo.

Tabla 5.18

Tabla de riesgos HACCP

Etapa del proceso	Tipo de peligro	¿El peligro es significativo?	Justificación	Medidas preventivas	¿Esta etapa es un punto crítico?
Recepción de las cáscaras de plátano	<u>Biológico</u> Oxidación y descomposición	Si	Presencia de bacterias y/o gérmenes en la cáscara	Tener proveedores de calidad y realizar un lavado con desinfectante antes de pasar a las siguientes operaciones	Si
Pesado	<u>Físico</u> Contaminación por residuos o suciedad del equipo	No	Las cáscaras de plátano no tendrán contacto directo con la balanza, estarán en contenedores	Limpieza de los contenedores antes del contacto con la materia prima	No
Lavado	<u>Químico</u> Exceso de hipoclorito de sodio	Si	Contaminación química de los alimentos almacenados	Controlar la proporción establecida por la Organización Panamericana de la Salud (OPS)	Si
Rallado	<u>Físico</u> Contaminación por residuos o suciedad del equipo	Si	Contaminación de las tiras de almidón	Previa limpieza de la maquina antes de su uso	No
Secado	<u>Físico</u> Las cáscaras tendrán gran porcentaje de agua	Si	La humedad de las tiras de almidón debe estar en un rango de 7 – 7,5%	Un operario se debe encargar de controlar la humedad en el horno de secado	Si

(Continuación)

Etapa del proceso	Tipo de peligro	¿El peligro es significativo?	Justificación	Medidas preventivas	¿Esta etapa es un punto crítico?
Molido y Tamizado	<u>Físico</u> Contaminación por residuos o suciedad del equipo	Si	Contaminación del almidón en polvo	Previa limpieza de la maquina antes de su uso	No
Mezclado	<u>Químico</u> Uso excesivo de vinagre y glicerina	Si	Se afectará la composición de los alimentos almacenados	Un operario debe controlar los parámetros en esta operación	Si
Extrusado y Termoformado	<u>Físico</u> Contaminación por residuos o suciedad del equipo	Si	Contaminación de las láminas de almidón	Previa limpieza de la maquina antes de su uso	No
Destilado	<u>Físico</u> Contaminación por residuos o suciedad del equipo	Si	El agua se puede contaminar al utilizar la maquina sucia	Previa limpieza de la maquina antes de su uso	No
Encajado	<u>Físico</u> Contaminación de los envases	Si	Los envases pueden contaminarse si el operario no utiliza los implementos de higiene necesarios	Proporcionar guantes y mascarilla	No

Tabla 5.19

Puntos críticos de control

Puntos críticos de control	Peligros significativos	Límites críticos para cada medida preventiva	Monitoreo				Acciones correctoras	Registros	Verificación
			Que	Cómo	Frecuencia	Quién			
Recepción de las cáscaras de plátano	<u>Biológico</u> Oxidación y descomposición	Máximo 2% de las cáscaras pueden ser irregulares	Verificar irregularidades	Muestreo por inspección visual	Cada vez que llegan los sacos de cáscara a la planta	Operario responsable de esta operación	Establecer con el proveedor la calidad requerida	Registrar irregularidades y documentar contrato con el proveedor	Revisión de los registros cada vez que se recepciona los sacos en la planta
Lavado	<u>Químico</u> Exceso de hipoclorito de sodio	Máximo 1,01 % de hipoclorito de sodio respecto a la cantidad de agua	Controlar la proporción utilizada del desinfectante	Con el uso de un dosificador	Antes del ingreso a la lavadora industrial	Operario responsable de esta operación	Calibración de la dosificadora y monitoreo constante	Controlar en un formato la cantidad utilizada	Revisión de registros por lote de producción

(Continuación)

Puntos críticos de control	Peligros significativos	Límites críticos para cada medida preventiva	Monitoreo				Acciones correctoras	Registros	Verificación
			Que	Cómo	Frecuencia	Quién			
Secado	<u>Físico</u> Las cáscaras tendrán gran porcentaje de agua	Temperatura menor a 35°C y humedad entre 7% -7,5%	Controlar temperatura, tiempo y rango de humedad	En la interfaz del horno de secado	Después de 1 hora que inicia la operación	Operario responsable de esta operación	Realizar mantenimiento y monitoreo constante	Controlar en un formato los parámetros y los mantenimientos	Revisión de registros por lote de producción
Mezclado	<u>Químico</u> Uso excesivo de vinagre y glicerina	Proporción de insumos especificado en el plan de producción	Controlar proporciones	Balanza o dosificador	Antes del ingreso de cada insumo al tanque de mezclado	Operario responsable de esta operación	Regulación de la balanza y/o capacitación del operario	Registrar proporción utilizada y capacitaciones	Revisión de registros por lote de producción

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

Para la evaluación de los impactos ambientales, se utilizó la matriz Leopold la cual nos informará acerca de cada proceso y el impacto que genera. Se presenta la evaluación la tabla.



Figura 5.3

Matriz Leopold

FACTORES AMBIENTALES	OPERACIONES											Evaluaciones
	RECEPCION	LAVADO	SUMERGIDO	RALLADO	SECADO	MOLIDO	TAMIZADO	MEZCLADO	EXTRUSADO	TERMOFORMADO	ENCAJADO	
SUELO	-3/4	-1/3		-2/4		-3/5	-1/1				-3/4	-51
AGUA		-4/5	-5/5									-45
AIRE					-4/7	-4/3	-2/3	-4/7				-74
RUIDO		-3/4		-3/4	-3/4	-4/5	-3/4	-3/4	-4/5	-4/5		-120
SALUD	-2/7	-3/7			-3/5	-5/7	-4/6	-2/4	-5/7	-5/7		-187
Evaluaciones	-26	-56	-25	-20	-55	-82	-43	-48	-55	-55	-12	-477

Como se puede ver en la matriz, el proceso de producción con mayor puntaje negativo es el molido a causa de su impacto en suelo, aire, generación de ruido y salud. En el caso del componente ambiental, el más afectado es la salud, debido a los accidentes que se pueden generar en cada máquina. Por otra parte, se muestra el estudio de impacto ambiental donde se indican las salidas, aspectos, impactos, norma ambiental y mitigación en cada operación del proceso de producción.

A continuación, se detalla las etapas que requerirán de contenedores para almacenar los residuos sólidos y/o efluentes: Lavado, Rallado, Sumergido, Extrusado, Termoformado y Encajado.

Según un estudio realizado por el Ministerio del Ambiente (Minam, 2019), “Inversiones Daycor Sociedad Anónima Cerrada” – Indaycor S.A.C. es una empresa que se ubica en el Distrito de Santa Anita y se encarga de la recolección y transporte de los residuos sólidos a un costo promedio de S/. 1 200 mensuales.

Tabla 5.20*Matriz de aspectos e impactos ambientales*

Entradas	Etapas del proceso	Salidas	Aspectos ambientales	Impactos ambientales	Norma ambiental aplicable	Medida preventiva
Sacos de cáscara	Pesado					
Solución NaClO	Lavado	efluentes + NaClO	Generación de efluentes	Contaminación química del agua	ECA del agua	Filtrar residuos del agua y almacenar en contenedores
Cáscaras de plátano	Rallado	Residuos de cáscara	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Ley general de residuos sólidos N°27314	Almacenar residuos sólidos en contenedores
Agua	Sumergido	Efluentes	Generación de efluentes	Contaminación del agua	ECA del agua	Almacenar efluentes en contenedores
Tiras de almidón	Secado	Vapor de agua	Generación de vapor al ambiente	Daño a la salud de los trabajadores	Ley general de la salud N° 26842	Espacios abiertos y con ventilación
Energía	Molido	Ruido	Generación de ruido	Daño a la salud de los trabajadores	ECA del ruido	Proporcionar tapones y/o minimizar tiempo de exposición
Almidón en polvo	Tamizado					
Almidón en polvo	Mezclado	Vapor	Generación de vapor al ambiente	Daño a la salud de los trabajadores	Ley general de la salud N° 26842	Espacios abiertos y con ventilación
Almidón en polvo	Extrusado	Merma	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Ley general de residuos sólidos N°27314	Almacenar residuos sólidos en contenedores
Energía		Ruido	Generación de ruido	Daño a la salud de los trabajadores	ECA del ruido	Proporcionar tapones y/o minimizar tiempo de exposición
Láminas de almidón	Termoformado	Merma	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Ley general de residuos sólidos N°27314	Almacenar residuos sólidos en contenedores
Energía		Ruido	Generación de ruido	Daño a la salud de los trabajadores	ECA del ruido	Proporcionar tapones y/o minimizar tiempo de exposición
Envases	Encajado	Residuos de cortes	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Ley general de residuos sólidos N°27314	Almacenar residuos sólidos en contenedores

5.7 Seguridad y Salud Ocupacional

En base a la Ley 29783, conocida como la Ley de Seguridad y Salud en el trabajo, y al Reglamento y Decreto Supremo DS 005-2012-TR, la empresa debe cumplir con los requisitos de prevención, responsabilidad, capacitación, etc.

Para poder cumplir, se realiza un estudio de los posibles riesgos a presentarse en la planta de producción con el objetivo de minimizar la frecuencia de accidentes y velar por la seguridad y salud de los trabajadores de la empresa. Además, elaborar un plan de emergencia ante accidentes y una brigada, conformada por los trabajadores, encargada de su cumplimiento.

Se presenta un cuadro con los posibles riesgos a suceder en las operaciones y los métodos de seguridad a ser aplicados con el fin de reducir los impactos.

Tabla 5.21

Matriz de riesgos

Proceso	Riesgo	Protección
Recepción	Probabilidad de aplastamiento	Uso de botas de acero y guantes
Lavado	Probabilidad de intoxicación	Uso de guantes y mascarilla
Rallado	Probabilidad de atrapamiento	Señalización y uso de EPP's
Secado	Probabilidad de asfixia y ardor de ojos	Uso de gafas y protector facial
Molido	Probabilidad de atrapamiento	Señalización y uso de EPP's
Tamizado	Probabilidad de asfixia	Uso de protector facial
Mezclado	Probabilidad de quemadura	Uso de guantes
Extrusado	Probabilidad de atrapamiento	Señalización y uso de EPP's
Termoformado	Probabilidad de sordera	Usar orejeras
Encajonado	Probabilidad de lesiones	Uso de botas de acero y guantes

Además de esto, se tendrá en cuenta algunos detalles como:

- Capacitaciones: Se espera brindar un mínimo de 4 capacitaciones al año cada una realizada trimestralmente.
- Exámenes médicos: A realizarse antes y después del ingreso de los empleados.

- Protección contra incendios: Para actuar contra cualquier generación de fuego se ubicará un extintor como mínimo para cada área de operaciones y se planificarán simulacros de incendio junto a la creación de una brigada.
- Protección contra sismos: Se realizarán simulacros tanto por la misma empresa como a nivel nacional, contando con el asesoramiento brindado por una brigada y siguiendo las rutas en base al mapeo de evacuación.
- A continuación, se presenta la matriz IPERC la cual muestra los peligros presentes en cada operación y las acciones a tomar para poder minimizar el riesgo.



Tabla 5.22

Matriz IPERC

N°	Tarea	Peligro	Riesgo	Requisito legal	SUB INDICE DE PROBABILIDAD							¿Riesgo significativo?	Acciones a tomar	
					Persona Expuesta	Procedimientos	Capacitación	Exposición al R	índice de probabilidad	índice de severidad	Prob x Sev			Nivel de riesgo
1	Recepción	Costales de cascara	Prob. de aplastamiento	Ley 29783 ley de Seguridad y Salud en el trabajo	1	1	1	2	5	1	5	Tolerable	No	Uso de botas de acero y guantes
2	Lavado	Hipoclorito de sodio	Prob. de intoxicación	Ley 29783 ley de Seguridad y Salud en el trabajo	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Si	Uso de guantes y mascarilla
3	Rallado	Tolva	Prob. de atrapamiento	Ley 29783 ley de Seguridad y Salud en el trabajo	1	1	1	3	6	3	18	Importante	Si	señalización y uso de EPP's
4	Secado	Vapor	Prob. de asfixia y ardor de ojos	Ley 29783 ley de Seguridad y Salud en el trabajo	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Si	Uso de gafas y protector facial
5	Molido	Tolva	Prob. de atrapamiento	Ley 29783 ley de Seguridad y Salud en el trabajo	1	1	1	3	6	3	18	Importante	Si	señalización y uso de EPP's

(Continuación)

N°	Tarea	Peligro	Riesgo	Requisito legal	SUB INDICE DE PROBABILIDAD							Nivel de riesgo	¿Riesgo significativo?	Acciones a tomar
					Persona Expuesta	Procedimientos	Capacitación	Exposición al R	Índice de probabilidad	Índice de severidad	Prob x Sev			
6	Tamizado	Polvo resultante	Prob. de asfixia	Ley 29783 ley de Seguridad y Salud en el trabajo	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	No	Uso de protector facial
7	Mezclado	Superficie de la mezcladora	Prob. de quemadura	Ley 29783 ley de Seguridad y Salud en el trabajo	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Si	Uso de guantes
8	Extrusado	Tolva	Prob. de atrapamiento	Ley 29783 ley de Seguridad y Salud en el trabajo	1	1	1	3	6	3	18	Importante	Si	Señalización y uso de EPP's
9	Termoformado	Ruido	Prob. de sordera	Decreto Supremo N° 085-2003-PCM	1	1	1	3	6	3	18	Importante	Si	Usar orejeras
10	Encajonado	Peso de las cajas	Prob. de lesiones	RM 375 - Norma Básica de Ergonomía	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	No	Uso de botas de acero y guantes

5.8 Sistema de mantenimiento

Se debe tener en cuenta el cuidado de los activos que son la maquinaria de producción con el objetivo de alargar su ciclo de vida, para poder lograr esto se aplicará un programa de mantenimiento y así se aseguran un constante nivel de productividad, evitar atrasos de pedidos, reducción de productos defectuosos, etc.

Se aplicará mantenimiento preventivo y reactivo dependiendo de la máquina. El mantenimiento preventivo tiene como objetivo evitar paradas y accidentes que puedan afectar la productividad, y así mantener un ritmo constante durante sus años de operación. Entre sus actividades principales esta la limpieza, inspección y control de parámetros.

Por otra parte, el mantenimiento reactivo tiene como objetivo corregir alguna falla que se presente en plena operación y poder reiniciarlas lo más rápido posible. Este tipo de mantenimiento incurre un mayor costo debido a la compra y transporte de repuestos.

Se presenta en el siguiente cuadro las acciones a tomar para evitar fallas indicando el tipo de mantenimiento en cada máquina, la tarea a realizar y su frecuencia.

Tabla 5.23*Mantenimiento por equipo*

Maquina	Tipo de Mantenimiento	Fallas posibles	Acción a realizar
Maquina lavadora	Preventivo	Atasco de contenido	Revisión y limpieza diaria
Máquina de ralladora	Preventivo / Reactivo	Variación de ajustes / Falla en cuchillas	Calibración de la maquina / Reemplazo de piezas
Máquina de secadora	Reactivo	Avería en cables	Reemplazo de cables
Máquina de molido	Preventivo	Fallas en moledora	Revisión y limpieza semanal
Tamizadora	Preventivo	Merma sobrante	Revisión y limpieza diaria
Máquina de mezclado	Preventivo / Reactivo	Mezcla sobrante / Falla en las paletas	Limpieza diaria / Revisión de piezas
Máquina de extrusado	Preventivo / Reactivo	Mezcla sobrante / Falla en los rodillos	Limpieza diaria / Revisión de piezas
Máquina de termoformado	Reactivo	Falla en engranajes	Revisión de piezas
Dosificador	Preventivo	Atasco de contenido	Limpieza diaria

Además, se aplicará una limpieza superficial a las máquinas y equipos diariamente con el fin de remover polvo y otras impurezas. Por otro lado, se capacitará a los empleados en la verificación de equipos y así poder detectar inconvenientes para poder aplicar el mantenimiento requerido.

Con respecto al servicio de mantenimiento este será tercerizado y en acorde con la empresa SILSA S.A. se pagará S/. 1 700 soles en promedio mensualmente para la revisión de las maquinas.

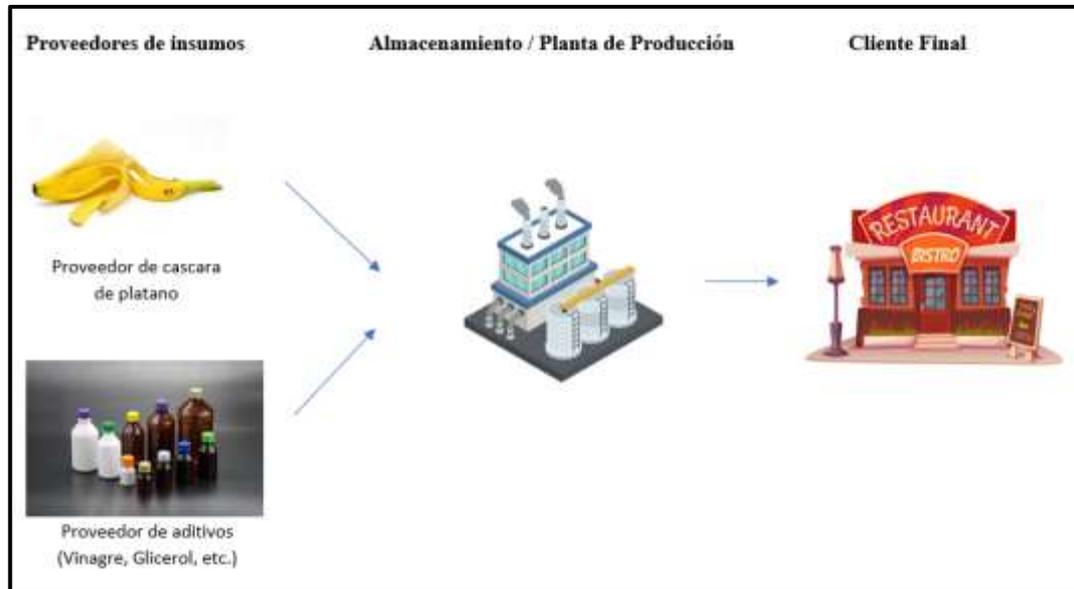
5.9 Diseño de la Cadena de Suministro

Para la elaboración de la cadena de suministro hubo algunas consideraciones tomar en cuenta, uno de los eslabones importantes en toda la cadena de suministros son los proveedores de materia prima que se encuentran en la zona norte del Perú. Respecto a los aditivos y empaques, estos pueden ser encontrados cerca de la zona productiva de Lima Metropolitana y se realizara inspecciones para verificar su estado de llegada. Con respecto a la distribución del producto terminado, será mediante camiones bajo el encargo

de la empresa y enviadas directamente a nuestro cliente final que en este caso son los variados restaurantes que cuentan con servicios de Delivery o recojo en tienda.

Figura 5.4

Cadena de suministro



5.10 Programa de producción

Para poder realizar el cálculo, se ha decidido trabajar con una política de inventarios de 6 días. Para obtener estos días se han considerado un tiempo de 2 días con respecto al mantenimiento de maquinarias, otros 3 días debido al retraso de materia prima que llega desde la zona norte del Perú y un día de retraso en recibir las órdenes del cliente.

Se trabajo con la siguiente fórmula para poder obtener el plan de producción en envases:

$$\text{Producción} = \text{Demanda} + \text{Inv. Final} - \text{Inv. Inicial}$$

Tabla 5.24

Programa de producción

Años	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda	2 993 345	3 032 794	3 072 764	3 113 260	3 154 290
Producción	3 043 892	3 033 460	3 073 439	3 113 944	3 154 983
Inv. Inicial	0	50 547	51 213	51 888	52 572
Inv. Final	50 547	51 213	51 888	52 572	53 264

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Para realizar los cálculos respecto a la materia prima e insumos que se requieren se ha utilizado como referencia la información del balance de materia y el programa de producción. A continuación, se presenta el Gozinto con las ratios de materia prima equivalentes a un envase biodegradable:

Figura 5.5

Gozinto

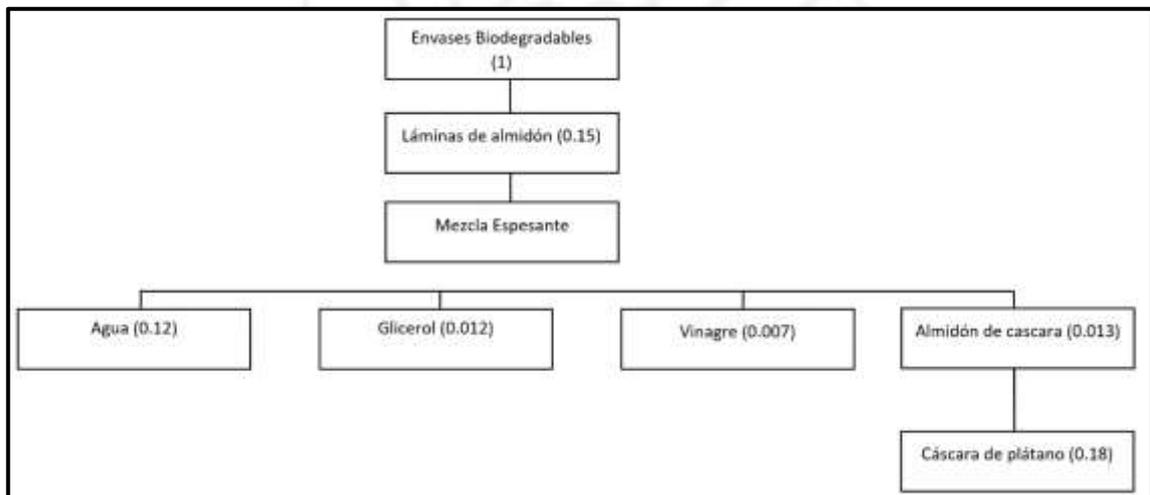


Tabla 5.25

Necesidad bruta de insumos

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Cáscara de plátano (Kg)	533 742	531 913	538 923	546 025	553 221
Vinagre (Kg)	20 546	20 476	20 746	21 019	21 296
Glicerol (Kg)	36 171	36 047	36 522	37 003	37 491
Agua (Kg)	365 267	364 015	368 813	373 673	378 598
Cajas (Und)	30 439	30 335	30 734	31 140	31 550

Luego para hallar el requerimiento de insumos, es necesario calcular el Stock de Seguridad, Lote Económico y el Inventario promedio. A continuación, se presenta las tablas correspondientes a esos cálculos:

Tabla 5.26*Stock de seguridad*

Insumos	Z	Desviación	SS
Cáscara de plátano (Kg)	1,96	8 859	17 363
Vinagre (Kg)	1,96	341	668
Glicerol (Kg)	1,96	600	1 177
Agua (Kg)	1,96	6 063	1 883
Cajas (Und)	1,96	505	990

Tabla 5.27*Lote económico - Q*

Insumos	2022	2023	2024	2025	2026
Cáscara de plátano (Kg)	70 509	70 388	70 850	71 315	71 784
Vinagre (Kg)	13 834	13 810	13 901	13 992	14 084
Glicerol (Kg)	18 355	18 324	18 444	18 565	18 687
Agua (Kg)	58 329	58 229	58 611	58 996	59 384
Cajas (Und)	16 838	16 809	16 920	17 031	17 143

Tabla 5.28*Inventario promedio de insumos*

Insumos	2022	2023	2024	2025	2026
Cáscara de plátano (Kg)	52 618	52 557	52 788	53 021	53 255
Vinagre (Kg)	7 585	7 573	7 619	7 664	7 710
Glicerol (Kg)	10 354	10 339	10 399	10 459	10 520
Agua destilada (Kg)	41 047	40 997	41 188	41 381	41 574
Cajas (Und)	9 409	9 395	9 450	9 506	9 562

Tabla 5.29*Requerimiento de insumos*

Insumo		2022	2023	2024	2025	2026
Cáscara de plátano (Kg)	Saldo Inicial	0	52 618	52 557	52 788	53 021
	Necesidades Brutas	533 742	531 913	538 923	546 025	553 221
	Saldo Final	52 618	52 557	52 788	53 021	53 255
	Requerimiento	586 359	531 852	539 154	546 258	553 456
Vinagre (Kg)	Saldo Inicial	0	7 585	7 573	7 619	7 664
	Necesidades Brutas	20 546	20 476	20 746	21 019	21 296
	Saldo Final	7 585	7 573	7 619	7 664	7 710
	Requerimiento	28 132	20 464	20 791	21 065	21 342
Glicerol (Kg)	Saldo Inicial	0	10 354	10 339	10 399	10 459
	Necesidades Brutas	36 171	36 047	36 522	37 003	37 491
	Saldo Final	10 354	10 339	10 399	10 459	10 520
	Requerimiento	46 525	36 031	36 582	37 064	37 552
Agua (Kg)	Saldo Inicial	0	9 409	9 395	9 450	9 506
	Necesidades Brutas	365 267	364 015	368 813	373 673	378 598
	Saldo Final	9 409	9 395	9 450	9 506	9 562
	Requerimiento	374 676	364 001	368 868	373 729	378 654
Cajas (Und)	Saldo Inicial	0	9 409	9 395	9 450	9 506
	Necesidades Brutas	30 439	30 335	30 734	31 140	31 550
	Saldo Final	9 409	9 395	9 450	9 506	9 562
	Requerimiento	39 848	30 320	30 790	31 195	31 606

En conclusión, el requerimiento de cada insumo esta en función del programa de producción; Asimismo, este calculo es importante, ya que permitiera tener un inventario extra para cubrir las contingencias que pudiesen ocurrir durante la operatividad de la planta.

5.11.2 Servicios de energía eléctrica y agua

Principalmente se requerirá de dos servicios de forma intensiva: agua y electricidad. Se explicarán los requerimientos a continuación:

Energía eléctrica en planta

Debido al alto número de máquinas a utilizar maquinarias es esencial el uso de energía para que puedan operar de manera eficiente, ya que varias requieren de energía para poder trabajar a altas temperaturas.

Para realizar el cálculo se utilizarán 8 horas de trabajo por turno y por día, además de utilizar un factor de utilización de 81,25%.

Finalmente, en planta existe un consumo eléctrico anual de 203 616 Kw.

Tabla 5.30

Consumo de energía en máquinas de planta

Maquina	Cantidad de maquinas	Potencia (kW)	Horas/año	Energía eléctrica anual (Kw)
Lavado	1	2,50	2 496	6 240
Rallado	1	0,75	2 496	1 872
Secado	1	1,10	2 496	2 746
Molido	1	3,50	2 496	8 736
Tamizado	1	0,50	2 496	1 248
Mezclado	1	8	2 496	19 968
Extrusado	1	37	2 496	92 352
Termoformadora	1	25	2 496	62 400
Destilador	2	0,75	2 496	3 744
Dosificador	1	0,75	2 496	1 872
Total en Kw				201 178

Además de las maquinarias, también existe un consumo de energía eléctrica en planta por parte de las computadoras y los fluorescentes destinadas para esa zona.

Tabla 5.31

Consumo de energía en aparatos de planta

Equipo	Cantidad	Kw - hora	Horas anuales	Energía eléctrica anual (Kw)
Computadoras	3	0,300	2 496	2 246
Fluorescentes	7	0,011	2 496	192
Total en Kw				2 439

Energía eléctrica en zona administrativa

Los aparatos asignados dentro de la parte administrativa de la empresa tienen con consumo anual de 15 905 Kw.

Tabla 5.32*Consumo de energía en aparatos administrativos*

Aparato	Cantidad	Consumo (Kw-hora)	Horas anuales	Energía eléctrica anual (Kw)
Ventilador	4	0,076	2 496	759
Fluorescentes	14	0,011	2 496	384
Computadoras	9	0,3	2 496	6 739
Impresoras	6	0,0017	2 496	25
Aparato de limpieza	1	3	2 496	7 488
Microondas	2	0,01	2 496	50
Focos ahorradores	8	0,023	2 496	459
Total Anual (S/.)				15 905

Agua potable en planta

El consumo de agua en planta se encuentra dividido por las diferentes etapas del proceso. Primeramente, se utilizará agua en la etapa de lavado. Luego se utilizará otra cantidad en la etapa de sumergido. Al momento de la mezclar todos los insumos, también se utilizará cierta cantidad de agua. Finalmente, los 11 operarios y los 4 trabajadores de planta utilizarán este recurso para sus necesidades básicas. Se estima que una persona consume en promedio 12 600 litros de agua al año.

A continuación, se presenta el consumo de agua para cada uno de los diferentes usos:

Tabla 5.33*Consumo de agua potable en planta*

Año	Cantidad de Agua para el lavado (Lt)	Cantidad de Agua para el sumergido (Lt)	Cantidad de agua para la mezcla (Lt)	Cantidad de agua para necesidades básicas (Lt)	Consumo total de agua (Lt)
2022	29 318	2 111	374 676	189 000	595 105
2023	26 593	1 915	364 001	189 000	581 508
2024	26 958	1 941	368 868	189 000	586 767
2025	27 313	1 967	373 729	189 000	592 008
2026	27 673	1 993	378 654	189 000	597 319

Agua potable en zona administrativa

El consumo anual de agua en la zona administrativa se presenta a continuación:

Tabla 5.34

Consumo de agua en zona administrativa

Consumo de agua anual (Lt / Trabajador)	Cantidad de trabajadores	Consumo anual (Lt)
12 600	9	113 400

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

El proceso para la fabricación de estos envases biodegradables es semiautomatizado con fines de evitar irregularidades en algunas de las operaciones, ya que el factor humano dentro de un proceso productivo permite mejorar la eficiencia, calidad y productividad de la planta. A continuación, se presenta los trabajadores indirectos en planta:

Tabla 5.35

Trabajadores indirectos en planta

Cargo	Cantidad
Jefe de producción	1
Jefe de logística	1
Asistente de logística	1
Inspector de calidad	1
Total	4

En total se tiene 4 trabajadores indirectos en planta incluyendo al inspector de calidad y 11 operarios, el cálculo para la cantidad de operarios se realizó en el punto 5.4.1. A continuación se muestra una descripción de cada uno de estos cargos:

- Jefe de producción: Se encargará de diseñar el Plan de Producción en función de la demanda, considerando criterios para la política de inventarios. De la misma manera, será responsable de la operatividad de la planta, supervisando a los operarios en el cumplimiento de sus actividades. Por último, se encargará de la seguridad ocupacional de los operarios y tendrá una coordinación constante con el asistente de logística para la compra de los requerimientos.

- Jefe de logística: Se encargará de gestionar la compra de insumos, los despachos a cada cliente, tendrá una constante coordinación con los proveedores de la planta, choferes de distribución y el asistente de logística. También se encargará de supervisar la recepción de los insumos; y gestionar el almacenamiento de estos mismos y del producto final.
- Asistente de logística: Se encargará de brindar apoyo en las actividades del Jefe de logística; ya que este mismo posee varias responsabilidades bajo su cargo. Además, se encargará de registrar el uso de los vehículos para estar al tanto de los mantenimientos necesarios y el rendimiento de cada uno de ellos.
- Inspector de calidad: Se encargará de verificar tanto la calidad de los insumos a la entrada como la calidad y el correcto empaquetado del producto terminado en la parte final del proceso productivo.

De modo similar, se requiere de personal en la parte administrativa de la empresa los cuales estarán encargados de controlar y dirigir las actividades de la organización. A continuación, se presenta dicha relación:

Tabla 5.36

Trabajadores indirectos administrativos

Cargo	Cantidad
Gerente General	1
Jefe de Marketing	1
Jefe Administrativo	1
Asistente de finanzas	1
Community Manager	1
Vendedores	4
Total	9

Finalmente, se tienen 9 trabajadores indirectos administrativos. La descripción de cada uno de estos cargos será detallada en el punto 6.2.

Tabla 5.37*Número total de trabajadores*

Trabajadores	Cantidad
Indirectos administrativos	9
Indirectos en Planta	4
Operarios	11
Total	24

En conclusión, se tiene un total de 24 trabajadores en la organización, de los cuales 13 son indirectos y 11 son mano de obra directa.

5.11.4 Servicios de terceros

A continuación, se presenta los servicios que serán tercerizados:

Tabla 5.38*Servicios tercerizados*

Servicio	Proveedor	Función
Internet / Telefonía	Movistar Perú	Brindar servicio de telefonía y conexión a internet para las oficinas.
Mantenimiento	SILSA S.A.	Brindar el mantenimiento preventivo o correctivo a la maquinaria.
Limpieza	Sodexo	Asignar una persona para el servicio de limpieza de la planta.
Seguridad	Vigarza S.A.C.	Asignar una persona encargada de la seguridad en el turno.
Recojo de Residuos	Inversiones DAYCOR S.A.C.	Recoger y procesar residuos y efluentes generados en la planta.
Distribución	LAMAR PERU	Asignar el vehículo para el transporte de la materia prima y el producto terminado.

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

Factor edificio

A fin de conseguir un espacio óptimo donde el personal se sienta cómodo y a la vez le permita mayor productividad en cuanto a las labores que realiza, se optará por el alquiler de un terreno en el distrito de Santa Anita la cual se espera que cumpla las siguientes características:

Suelos: Entre todos los pisos investigados: concreto, poliuretano y epóxicos, se optó que la zona de producción tenga pisos de concreto, ya que están diseñados para soportar un alto tránsito y maquinaria pesada, luego este piso será pulido para que tenga un acabado de mayor calidad y gran resistencia. Por otro lado, en la zona administrativa se optará por el tipo de piso epóxicos, ya que tienen entre sus principales características la impermeabilidad ante la humedad y su uso en espacios asépticos.

Techo: El techo estará hecho a base de PVC en planchas que son buen material aislante tanto eléctrico como térmico, además de ser resistentes y anticombustible los cual asegura su duración a largo plazo.

Vías de circulación: En la zona de producción, las vías de circulación de doble sentido son muy importantes para facilitar el movimiento de los operarios y montacargas, para esa zona el ancho de los pasillos dependerá mayormente del ancho del montacargas, pero se estima que esta medida no sea menor a 4 metros. En la zona administrativa el ancho de los pasillos no deberá ser menor a 1,5 metros para permitir una circulación adecuada entre los trabajadores.

Puertas de acceso: Las puertas a utilizar deben abrirse para el corredor o pasillo y se debe contar con una puerta de emergencia en casos de evacuación. Con respecto a las medidas de las puertas, según Bertha Diaz las puertas sanitarias deben medir 80 cm de ancho; puertas de garaje, mínimo 3 m de ancho; y puertas exteriores, ancho mínimo de 1,2 m (Díaz et al., 2007)

Ventanas: Según indica Diaz, las ventanas de oficina se deben ubican a 90 cm de altura del suelo; en los baños, 2,1 m; y al comedor, 1,2 m.(Díaz et al., 2007)

Paredes y columnas: La infraestructura de la planta será de ladrillo; sin embargo, como previamente se decidió por alquilar, las separaciones de las áreas productivas y administrativas serán de drywall para no incurrir en altos costos de remodelación según las necesidades que se requieran. A pesar de esta decisión, no quiere decir que las paredes serán de mala calidad, ya que hoy en día el drywall posee varias ventajas como aislamiento acústico, aislamiento térmico y resistencia a sismos.

Factor Servicio

- **Relativos al personal:**

Instalaciones sanitarias:

Teniendo en cuenta el número de trabajadores se presenta la siguiente tabla:

Tabla 5.39

Instalaciones sanitarias

Áreas	Tipo	# Servicios higiénicos	Interior
Administrativa	Hombre	1	1 inodoro y 1 lavadero
	Mujer	1	1 inodoro y 1 lavadero
Planta	Hombre	1	2 inodoros, 2 lavaderos y 2 duchas
Total		3	4 inodoros, 4 lavaderos y 2 duchas

Nota. Adaptado de *Reglamento Nacional de Edificaciones*, por Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006,
https://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_Solo_Saneamiento.pdf

De acuerdo con la Norma Técnica A.120, se realiza los siguientes cálculos para los servicios higiénicos:

Cálculo del área del servicio higiénico administrativo:

Área del inodoro: $2\text{m} \times 1,5\text{m} = 3\text{ m}^2$

Área del lavadero: $1,5\text{m} \times 1,5\text{m} = 2,25\text{ m}^2$

El servicio higiénico para el área administrativa será de $10,5\text{ m}^2$.

Cálculo del área del servicio higiénico planta:

Área del inodoro: $2\text{m} \times 1,5\text{m} = 3\text{ m}^2$

Área de la ducha: $1,5\text{m} \times 1,5\text{m} = 2,25\text{ m}^2$

Área del lavadero: $0,9\text{m} \times 1,5\text{m} = 1,35\text{ m}^2$

Área del pasadizo: 4 m^2

El servicio higiénico para el área de producción será $17,2\text{ m}^2$.

Cuarto de limpieza:

Este espacio será destinado para el personal encargado de la limpieza, servirá para almacenar los artículos necesarios. El área de esta habitación será de 12 m².

Vigilancia:

Se tendrá una persona encargada de verificar el ingreso de transportes, salida de personal y mantener la seguridad en la planta. Esta persona contará con un espacio de 8 m².

Tópico:

En el tópico los mismos operarios y el personal administrativo utilizarán los implementos proporcionados en el botiquín. Previamente serán capacitados para un correcto uso. En el caso de que suceda un accidente de mayor gravedad, el personal contará con un seguro y la empresa se comunicará con una ambulancia inmediatamente. El espacio del tópico será de 12 m².

Iluminación:

Con respecto al área de producción se contará con iluminación natural y de ser necesario artificial con el fin de no forzar la vista para el cumplimiento de sus tareas, se debe contar con una iluminación mínima de 350 lux. Por otra parte, en las oficinas del área administrativa se requiere 700 lux; los pasillos, 100 lux; y los baños, 200 lux. (LEDBOX Blog, 2012)

Servicio de alimentación:

Para toda la empresa se tendrá 1 solo comedor. Habrá 2 turnos para el almuerzo, el primero será para el personal de la planta y el segundo turno para el personal administrativo. El comedor tendrá un aforo para 18 personas contando con 3 mesas y cada una con una capacidad para 6 personas. A continuación, se muestra una tabla resumen:

Tabla 5.40*Servicio de alimentación*

Áreas	Cantidad de personal	Capacidad de la mesa (personas)	# Mesas a utilizar
Administrativa	8	6	2
Planta	15	6	3

Cálculo del área del comedor:

Largo: 1,5 metro

Ancho: 2,5 metro

Área: 3,75 m² cada mesa

Área total: 11,25 m²

A parte de los 11,25 metros cuadrados requeridos solamente para el espacio de las mesas, además se tiene que agregar espacios para colocar los 2 microondas y los pasadizos:

Área para microondas: 2 m² para las 2 microondas.

Área para pasadizos: 25 m²

Área total: 38,25 m²

Área administrativa:

Según (Vera, 2014), el espacio recomendable para los empleados es de 14 metros cuadrados por oficina. Considerando esta información, se estima el espacio de trabajo para cada uno de los trabajadores.

Tabla 5.41

Espacio requerido en las oficinas

Puesto	Área requerida
Gerente General	18 m ²
Jefe de Marketing y Ventas	15 m ²
Jefe administrativo	15 m ²
Asistente de finanzas	9 m ²
Vendedores (4)	15 m ²
Jefe de producción	15 m ²
Jefe de logística	15 m ²
Asistente de logística	9 m ²
Inspector de calidad	15 m ²

Para la sala de reuniones se tendrá un espacio de 20 m² considerando todos los empleados que tiene la organización.

- **Relativos a la maquinaria:**

Mantenimiento:

El trabajo de mantenimiento será realizado por una empresa tercera; sin embargo; es necesario considerar un espacio dentro de la planta para que se pueda llevar a cabo esta operación. El área será de 18 m².

Instalaciones electricas

Todo el cableado a requerir será en base a las necesidades del área de producción, además de posicionar el tablero eléctrico en los extremos de la planta o cerca al área de mantenimiento. Además, en casos de cortes de energía se contará con un grupo electrógeno para evitar el paro de la producción.

Protección contra incendios

Se tendrá un extintor en el área administrativa y otro en el área de producción. También se colocará rociadores en los techos y alarmas en las paredes. Por último, se brindará capacitaciones al personal para el uso adecuado de los equipos contra incendios y la evacuación adecuada en caso de suceder este siniestro.

- **Relativos al material:**

Control de calidad y producción

Con el fin de inspeccionar los insumos y los envases que se obtienen del proceso de producción, el inspector de calidad contará con un espacio implementado con los instrumentos necesarios. De la misma manera el inspector realizará rondas por la planta para que continuamente supervise cada operación.

Patio de maniobras

Es el espacio que se necesitara para el ingreso y salida de los transportes de carga de materia prima, insumos y producto terminado. El área a requerir será de 54 m².

Almacenes

Se tendrá 2 almacenes donde se guardará la materia prima e insumos, y el otro para producto terminado. Las medidas de cada almacén serán de 25 m² y 28 m² respectivamente.

Factor espera

El material en espera se determinó en función de la capacidad de cada máquina. A continuación, se presentará el área ocupada por cada punto de espera:

Tabla 5.42*Factor espera*

Actividad del posible punto de espera (almacenamiento temporal)	Estación (máquina o mesa)	Material en espera	Área ocupada (m ²) por el punto de espera
Pesado	Balanza	273 kg de cáscara en la entrada en un contenedor	0,59 m ²
Lavado	Lavadora	500 kg de cáscara en la entrada en un contenedor	0,59 m ²
Rallado	Ralladora	400 kg de cáscara en la entrada en un contenedor	0,59 m ²
Sumergido	Tanque	400 kg de cáscara en la entrada en un contenedor	0,59 m ²
Secado	Horno de secado	50 kg de tiras de almidón en la entrada en un contenedor	0,59 m ²
Molido	Máquina de molido	30 kg de tiras de almidón en la entrada en un contenedor	0,59 m ²
Tamizado	Tamizadora	100 kg de polvo de almidón en la entrada en un contenedor	0,59 m ²

(Continuación)

Actividad del posible punto de espera (almacenamiento temporal)	Estación (máquina o mesa)	Material en espera	Área ocupada (m ²) por el punto de espera
Mezclado	Máquina de mezclado	41 kg de polvo de almidón en la entrada en un contenedor	0,59 m ²
		397 litros de agua a la entrada en un contenedor	0,59 m ²
		39 kg de glicerol a la entrada sobre una mesa 22 kg de vinagre a la entrada sobre una mesa	4 m ²
Extrusado	Extrusora	400 kg de mezcla a la entrada en un contenedor	0,59 m ²
Termoformado	Termoformadora	400 kg de láminas a la entrada en bobinas conectadas con la máquina extrusora	-----

Factor movimiento

La planta debe contar con equipos que se encarguen del movimiento del material, en este caso de la materia prima y del producto terminado. Para esto se utilizarán equipos móviles en ciertas áreas donde se requieran y serán manipulados por el personal.

En la siguiente tabla se colocará el tipo de equipo, el material a mover y la ubicación donde se utilizará:

Tabla 5.43*Factor movimiento*

Tipo de medio de acarreo	Equipo	Material en espera	Punto de partida	Punto de llegada
Móvil	Montacarga	Contenedor con cascara de plátano	Recepción	Pesado
Trayectoria Fija	Faja transportadora	Envases	Termoformado	Encajado
Móvil	Montacarga	Cajas con 100 envases	Encajado	Almacenamiento

Tabla 5.44*Descripción del medio de acarreo*

Nombre	Imagen	Descripción
Montacarga		<p>Marca: CANMAX Modelo: CPC30 Dimensiones: 2,5 m x 1,3 m x 2,8 m Capacidad de carga: 3 000 kg</p>
Faja transportadora		<p>Marca: PEIXU Modelo: PMSSJ Dimensiones: 1,5 m x 0,3 m x 0,75 Potencia: 0,25 Kw/h</p>

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Entre los distintos tipos de sistemas de producción se escogió como mejor opción el trabajo por lotes, ya que ofrece un mejor aprovechamiento de la maquina y del operario que estará a cargo, también permite reducir el costo por hora en cada uno de los procesos.

El tipo de distribución de la planta será por proceso o función, ya que ofrece una mayor flexibilidad y adaptabilidad a cualquier cambio que el producto pueda tener.

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

Para determinar el área requerida en las estaciones de trabajo, se utilizará el método Guerchet. Se tomará en cuenta los elementos estáticos; es decir, la cantidad de máquinas en la zona productiva y los elementos móviles; es decir, la cantidad de operarios y equipos de acarreo. Asimismo, se considerará la superficie estática, la superficie de gravitación y la superficie de evolución (Díaz et al., 2007).

Superficie estática (Ss): Corresponde al espacio en metros cuadrados que ocupan las máquinas.

Superficie de gravitación (Sg): Corresponde al espacio junto a la máquina que el operario necesita. Por lo general este espacio es calculado en función de la superficie estática de la máquina.

$$Sg = Ss \times N$$

N = Número de lados que el operario necesita

Superficie de evolución (Se): Corresponde al espacio reservado para el desplazamiento del personal, de los medios de transporte considerando a su vez la salida del producto terminado. En su cálculo se considera en cuenta 3 variables importantes:

Ss: Superficie estática

Sg: Superficie gravitacional

K: Coeficiente de evolución

$$Se = (Ss + Sg) \times K$$

Para calcular “K”, se considera el promedio de las alturas de los elementos móviles respecto al promedio de las alturas de los elementos estáticos:

$$K = \frac{hem}{2 \times hee}$$

$$K = \frac{2,05}{2 \times 3,06} = 0,33$$

hem: Promedio de las alturas de los elementos móviles

hee: Promedio de las alturas de los elementos estáticos

Es importante considerar los puntos de espera analizados anteriormente y determinar si son elementos independientes, en el caso que sea así se debe tomar en cuenta un espacio extra para estos elementos; por el contrario, si alguno de los puntos no es considerado independiente, estos serán colocados dentro de la superficie gravitacional de la máquina o mesa de trabajo.

En el caso que la superficie estática del punto de espera supere el 30 % de la superficie gravitacional de la máquina se considerará como elemento independiente.

Tabla 5.45

Análisis de los puntos de espera

Equipo	Superficie	Área (m²)	Ss/ Sg	Elemento independiente
1 Contenedor	Estática	0,59	109%	Si
Balanza	Gravitacional	0,54		
1 Contenedor	Estática	0,59	26%	No
Lavadora	Gravitacional	2,30		
1 Contenedor	Estática	0,59	298%	Si
Ralladora	Gravitacional	0,20		
1 Contenedor	Estática	0,59	15%	No
Sumergido	Gravitacional	4,00		
1 Contenedor	Estática	0,59	227%	Si
Horno de secado	Gravitacional	0,26		
1 Contenedor	Estática	0,59	378%	Si
Máquina de molido	Gravitacional	0,16		
1 Contenedor	Estática	0,59	12%	No
Tamizadora	Gravitacional	5,08		
2 Contenedor y 1 mesa	Estática	5,18	130%	Si
Máquina de mezclado	Gravitacional	4,00		
1 Contenedor	Estática	0,59	1%	No
Extrusora	Gravitacional	84,00		
1 Contenedor	Estática	0,59	15%	No
1 Mesa de empacado	Gravitacional	4,00		

En conclusión, los elementos independientes que necesitarán un espacio aparte de la superficie estática y gravitacional de cada máquina serán: 1 contenedor al lado de la balanza, 1 contenedor al lado de la ralladora, 1 contenedor al lado del horno de secado, 1

contenedor al lado de la máquina de molido, 2 contenedores y 1 mesa al lado de la máquina de mezclado.



Tabla 5.46*Método guerchet*

Elementos fijos	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Se	St
Balanza	0,54	0,50	0,88	2,00	1,00	0,27	0,54	0,27	1,08
Punto de espera - contenedor	0,83	0,71	1,12	X	1,00	0,59	X	0,19	0,79
Lavadora	2,50	0,92	1,70	1,00	1,00	2,30	2,30	1,51	6,14
Ralladora	0,46	0,43	0,82	1,00	1,00	0,20	0,20	0,13	0,53
Punto de espera - contenedor	0,83	0,71	1,12	X	1,00	0,59	X	0,19	0,79
Sumergido	0,80	0,80	1,70	2,00	1,00	2,00	4,00	2,01	8,01
Horno de secado	0,52	0,50	0,57	1,00	1,00	0,26	0,26	0,17	0,69
Punto de espera - contenedor	0,83	0,71	1,12	X	1,00	0,59	X	0,19	0,79
Máquina de molido	0,60	0,26	0,41	1,00	1,00	0,16	0,16	0,10	0,42
Punto de espera - contenedor	0,83	0,71	1,12	X	1,00	0,59	X	0,19	0,79
Tamizadora	0,90	0,90	0,75	2,00	1,00	0,81	5,08	1,93	7,86
Máquina de mezclado	0,80	0,80	1,70	2,00	1,00	2,00	4,00	2,01	8,01
Contenedor de almidón	0,83	0,71	1,12	X	1,00	0,59	X	0,19	0,79
Contenedor de agua	0,83	0,71	1,12	X	1,00	0,59	X	0,19	0,79
Mesa	2,00	2,00	1,00	X	1,00	4,00	X	1,31	5,34
Extrusora	14,00	3,00	4,00	2,00	1,00	42,00	84,00	41,38	168,19
Termoformadora	2,50	1,00	1,70	2,00	1,00	2,50	5,00	2,46	10,01
Mesa de empacado	2,00	1,00	1,00	2,00	1,00	2,00	4,00	1,97	8,01
Destilador	0,93	0,87	1,40	1,00	2,00	0,81	0,81	0,53	4,32
Dosificador	1,20	0,38	0,45	1,00	1,00	0,46	0,46	0,30	1,22
Faja transportadora	1,5	0,3	0,75	2	1	0,45	0,90	0,44	1,80
Área mínima requerida (m²)									236,36

(Continuación)

Elementos móviles	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Se	St
Montacargas	2,50	1,30	2,80	X	1,00	3,25	X	X	3,25
Operarios	X	X	1,65	X	12,00	0,50	X	X	6,00

Finalmente, el área mínima requerida para la zona productiva será de 245,61 m².

Cálculo de almacén de MP:

Para poder sacar el área de materia prima se utilizará el inventario promedio mensual máximo de la materia prima e insumos. En la siguiente tabla se indican las cantidades: Cada pallet que se utilizará mide 1m x 1,2m x 0,15m y las medidas de cada saco es de 0,6m x 0,5m x 1m.

A continuación, se muestra el inventario promedio máximo de cada insumo en función de la producción semanal:

Tabla 5.47

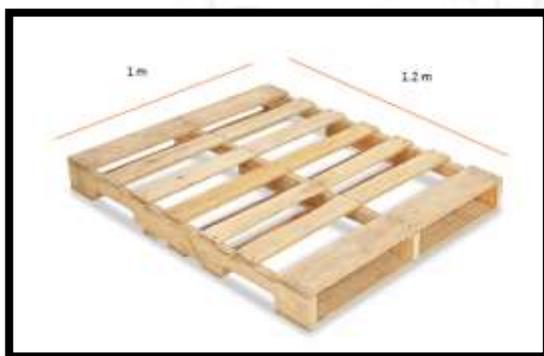
Inventario promedio máximo

Insumos	Inventario Promedio Máximo Semanal
Cáscara de plátano (Kg)	1 024
Vinagre (Lt)	148
Glicerol (Lt)	202
Agua destilada (Lt)	800
Cajas (Und)	184

Cada saco de cáscara de plátano tendrá un peso de 20 kilos, considerando las medidas del pallet y del saco se requerirá de 9 pallets en el almacén de materia prima. Es importante mencionar que en cada pallet se colocarán 6 sacos.

Figura 5.6

Medidas del pallet



Para los demás insumos se presentará la siguiente tabla en el cual indica el número de niveles que se requerirá en los anaqueles:

Tabla 5.48

Cálculo de niveles en anaquel

Insumos	Unidad	Inventario Promedio Máximo Semanal	Unidad / Botella	# Botellas	Área ocupada por botella (m ²)	Área total (m ²)	Anaqueles (m ²)	Nro de niveles requeridos
Vinagre	Litros	148	3,79	39	0,03	1,18	1,2	1
Glicerol	Litros	202	3,79	53	0,03	1,6	1,2	2
Agua destilada	Litros	800	3,79	211	0,03	6,34	1,2	6

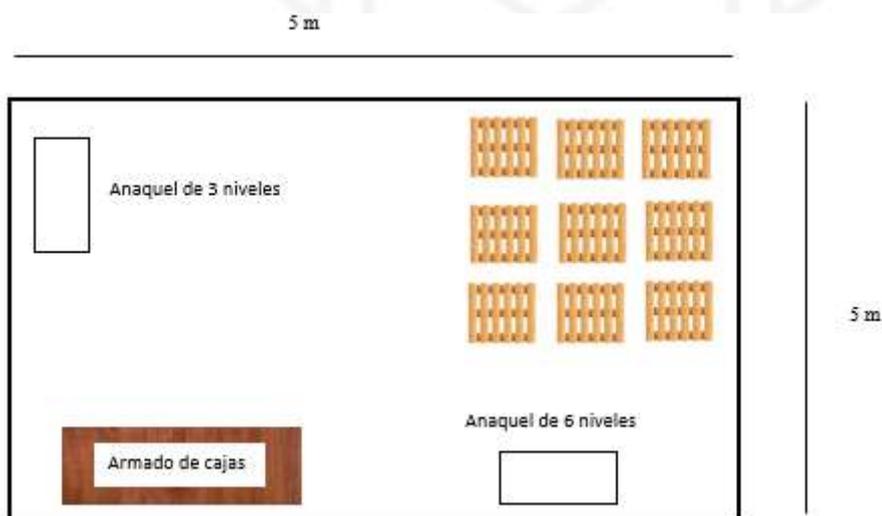
Es importante mencionar que la medida del anaquel será de 1,5m x 0,8m x 4m

De acuerdo con la tabla anterior, se necesitará un anaquel de 3 niveles para colocar los galones de glicerol y vinagre; así mismo; el agua destilada se colocará en otro anaquel de 6 niveles.

A continuación, se presentará un bosquejo del almacén de materias primas e insumos:

Figura 5.7

Almacén de Materia Prima



Finalmente, el almacén de materias primas medirá 25 m² y se colocará 9 pallets, 2 anaqueles y una mesa para el armado de las cajas.

Cálculo del almacén de PT:

En base al requerimiento anual de MP, se obtiene una producción de 3 154 983 envases biodegradables anualmente. Con la siguiente formula se hallará la cantidad de cajas necesarias:

$$\# \text{ de cajas} = \frac{3\,154\,983 \frac{\text{envases}}{\text{año}}}{52 \frac{\text{semanas}}{\text{año}} \times 100 \frac{\text{envases}}{\text{caja}}} = 606,73$$

≈ 607 cajas

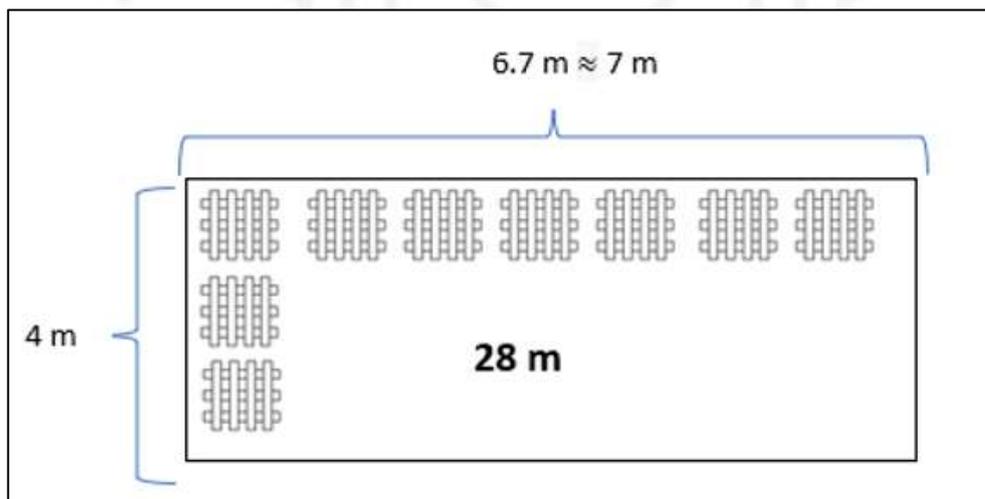
Las cajas que se utilizarán tendrán una capacidad de almacenamiento de 100 unidades con unas medidas de 25 cm x 30 cm x 21 cm y tiene un peso total de 15,32 kg aproximadamente.

Los pallets a utilizar contarán con unas medidas de 1 m de largo, 1.2 m de ancho y una altura de 0,15 m, en donde se colocarán unas 12 cajas en 3 niveles, en base al siguiente cálculo se saca una cantidad de 17 pallets a ser requeridas.

Para poder hallar las dimensiones de largo y ancho se tiene en cuenta la cantidad de pallets y distancia entre ellos que sería 0,1m se obtiene un área aproximada de 28 m².

Figura 5.8

Almacén de producto terminado



A continuación, se resumirá las áreas que conformaran la organización:

Tabla 5.49*Resumen de los espacios requeridos*

Zona física	Área Total (m²)
Zona de Producción	250
Almacén de Materia Prima	25
Almacén de Producto Terminado	28
Área de Calidad	15
Oficinas de Logística (2)	24
Oficina de Producción	15
Área de Mantenimiento	18
Cuarto de Limpieza	12
Servicio Higiénico en Planta	17
Servicio Higiénico Administrativo (H y M)	11
Comedor	39
Sala de Reuniones	20
Tópico	12
Garita de Vigilancia	8
Área Administrativa	150
Patio de Maniobras	54

El área administrativa incluye el espacio requerido para el Gerente General, Jefe de Marketing, Jefe Administrativo, Asistente de finanzas, un área para los 4 vendedores, 1 sala de reuniones, 1 servicio higiénico para los hombres y otro para las mujeres, y el espacio de tránsito.

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

El punto 5.7 se encargó de aclarar los riesgos que pueden llegar a presentarse en el proceso de producción, además de sus acciones de control y prevención a llevarse a cabo, esto será posible con la capacitación y señalización adecuada para cada área de trabajo e incluir los dispositivos de protección que sean necesarios.

Los principales dispositivos de protección a utilizar son:

- Fajas ergonómicas
- Casco de seguridad
- Guantes térmicos y descartables
- Tapones para los oídos
- Mascarillas industriales
- Protector facial

- Mandil
- Dispositivos de detección de gases

Por otra parte, respecto a la señalización se usarán señales antisísmicas, advertencia, prohibición y obligación las cuales sirvan como medidas complementarias de prevención y se rijan en base a lo indicado en la Ley de Seguridad y Salud en el trabajo.

Figura 5.9

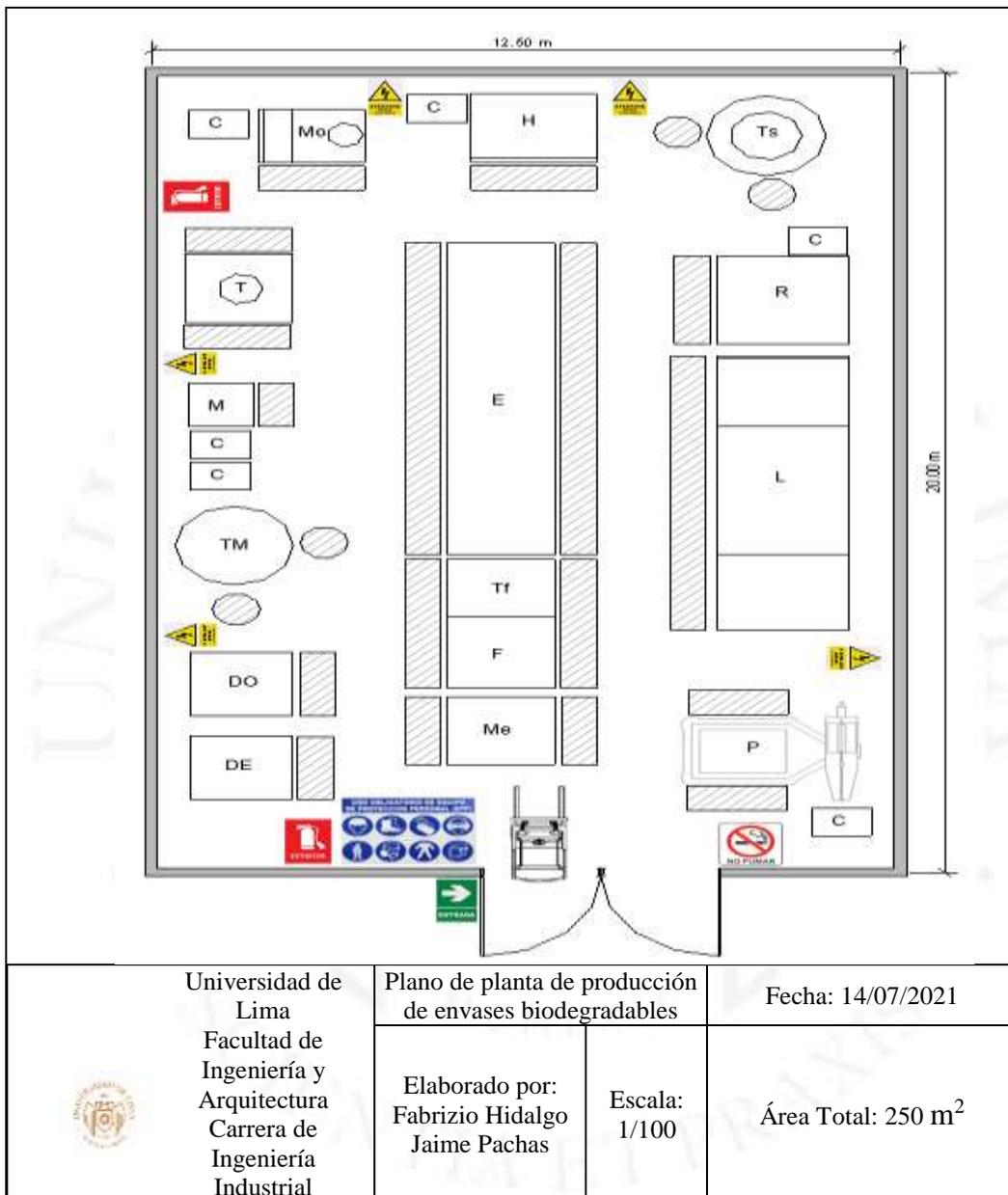
Señales de Seguridad



5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Figura 5.10

Plano de planta en zona productiva



5.12.6 Disposición general

Se utilizará la técnica de análisis relacional para establecer las zonas de la empresa de la manera más adecuada posible.

Tabla 5.50

Motivos de proximidad

CODIGO	MOTIVO
1	Por secuencia de operaciones
2	Comodidad del personal
3	Inspección y control
4	Ruido, olores y polvo
5	Necesidad de información
6	Seguridad del personal o material
7	Recepción y despacho

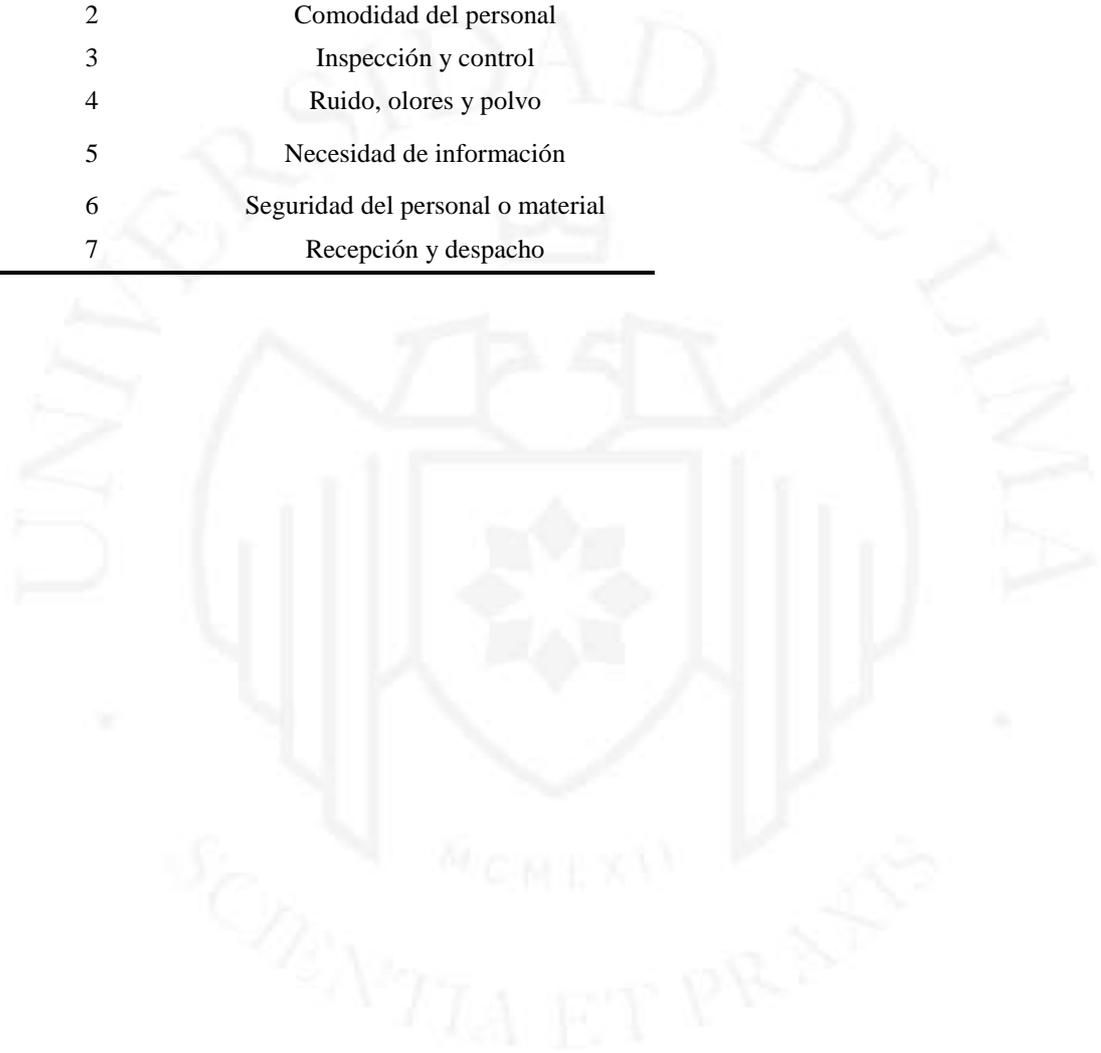


Tabla 5.51*Resumen de relación de áreas*

A	E	I	O	U	X
1-2	2-8	1-11	1-5	1-4	1-12
1-3	3-4	1-13	1-6	1-10	2-10
1-16	4-5	2-4	1-7	1-15	2-12
4-14	4-6	2-7	1-8	2-6	2-15
9-15	4-11	2-13	1-9	2-9	3-10
	5-6	3-7	1-14	3-9	3-12
		3-8	2-3	4-8	3-15
		3-13	2-5	4-16	4-7
		3-16	2-11	5-12	4-9
		5-8	2-14	6-13	4-10
		6-8	2-16	6-15	4-12
		6-11	3-5	6-16	4-15
		7-14	3-6	7-10	6-9
		9-10	3-11	7-16	6-10
			3-14	8-9	6-12
			4-13	8-10	7-12
			5-7	8-15	7-13
			5-9	8-16	8-12
			5-10	9-13	9-12
			5-11	9-14	10-12
			5-12	9-16	
			5-13	10-13	
			5-14	10-14	
			5-15	10-16	
			5-16	11-12	
			6-7		
			6-14		
			7-8		
			7-9		
			7-11		
			7-15		
			8-11		
			8-13		
			8-14		
			9-11		
			10-11		
			10-15		
			11-13		
			11-14		
			11-15		
			11-16		
			12-13		
			12-14		
			12-15		
			12-16		
			13-14		
			13-15		
			13-16		
			14-15		
			14-16		
			15-16		

La tabla anterior fue elaborada teniendo en cuenta el bienestar y seguridad del trabajador además de también considerar la necesidad que la mayoría de los procesos productivos se encuentren ubicados de manera cercana y consecutiva para la mayor eficiencia respecto al traslado de los productos en procesos y productos terminados.

A continuación, se presenta el diagrama relacional de las actividades:

Figura 5.11

Diagrama Relacional



Figura 5.12

Diagrama relacional de actividades

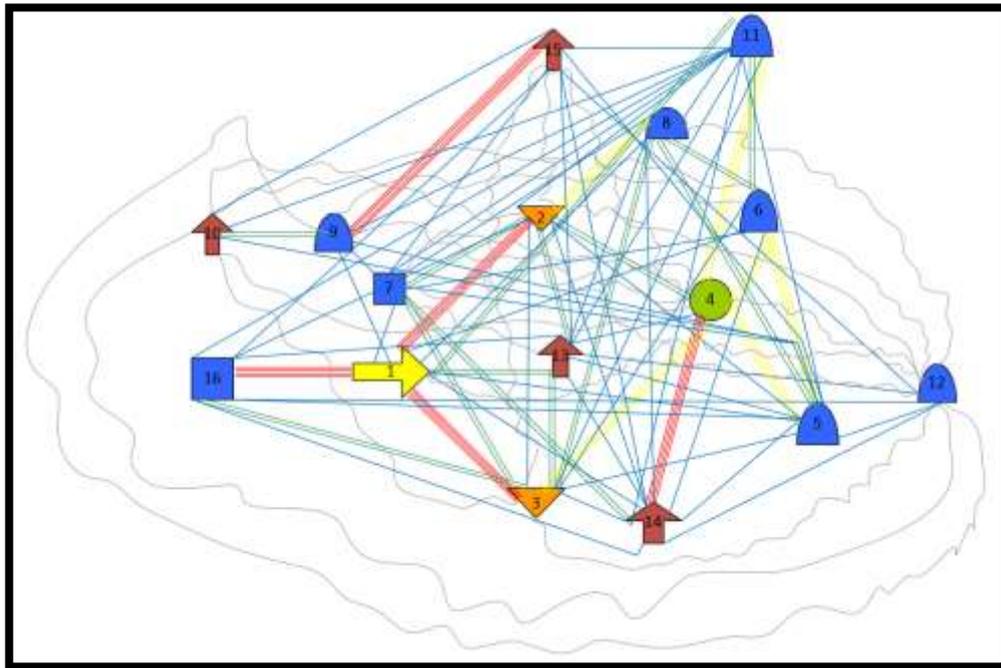
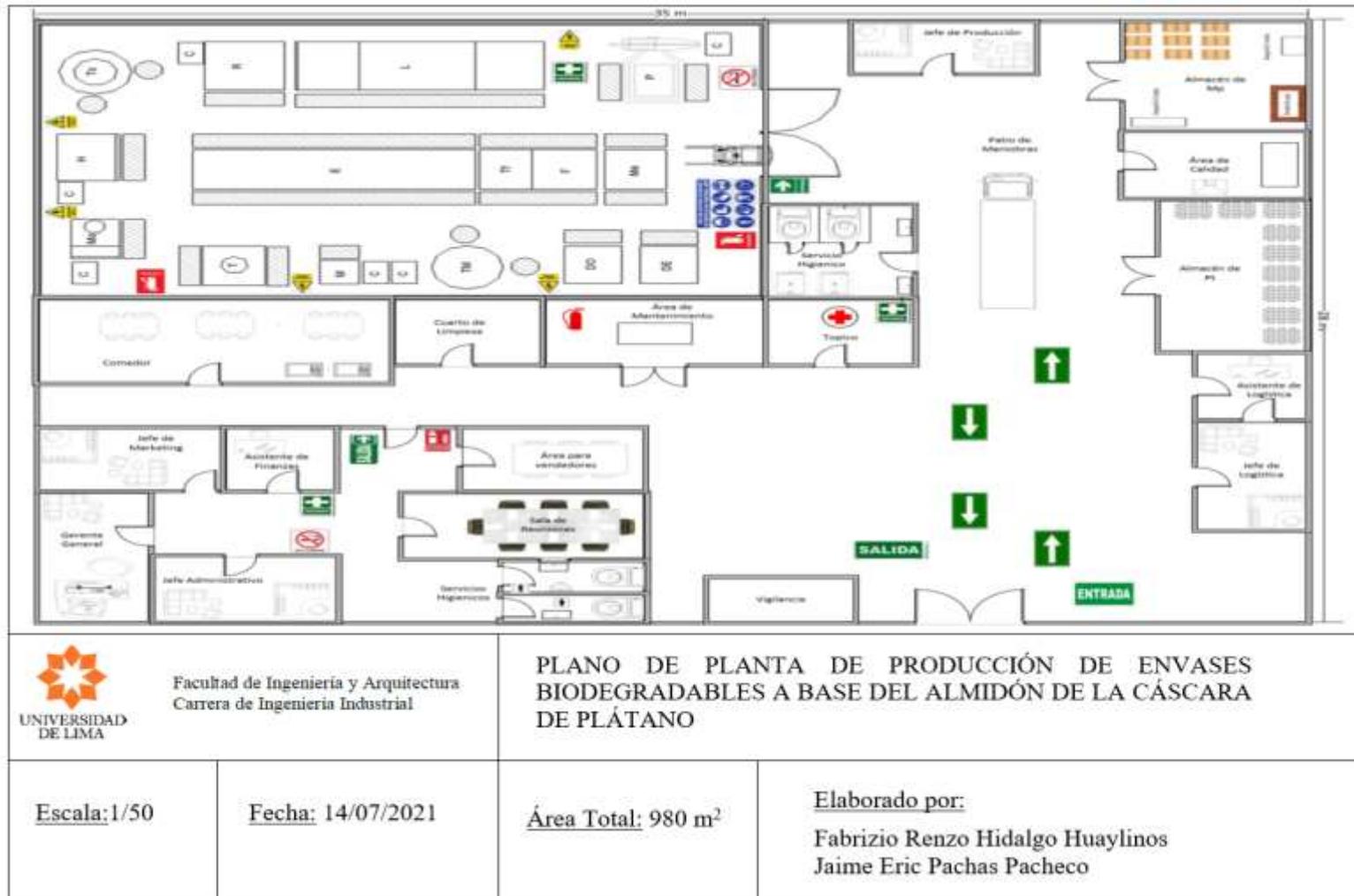


Figura 5.13

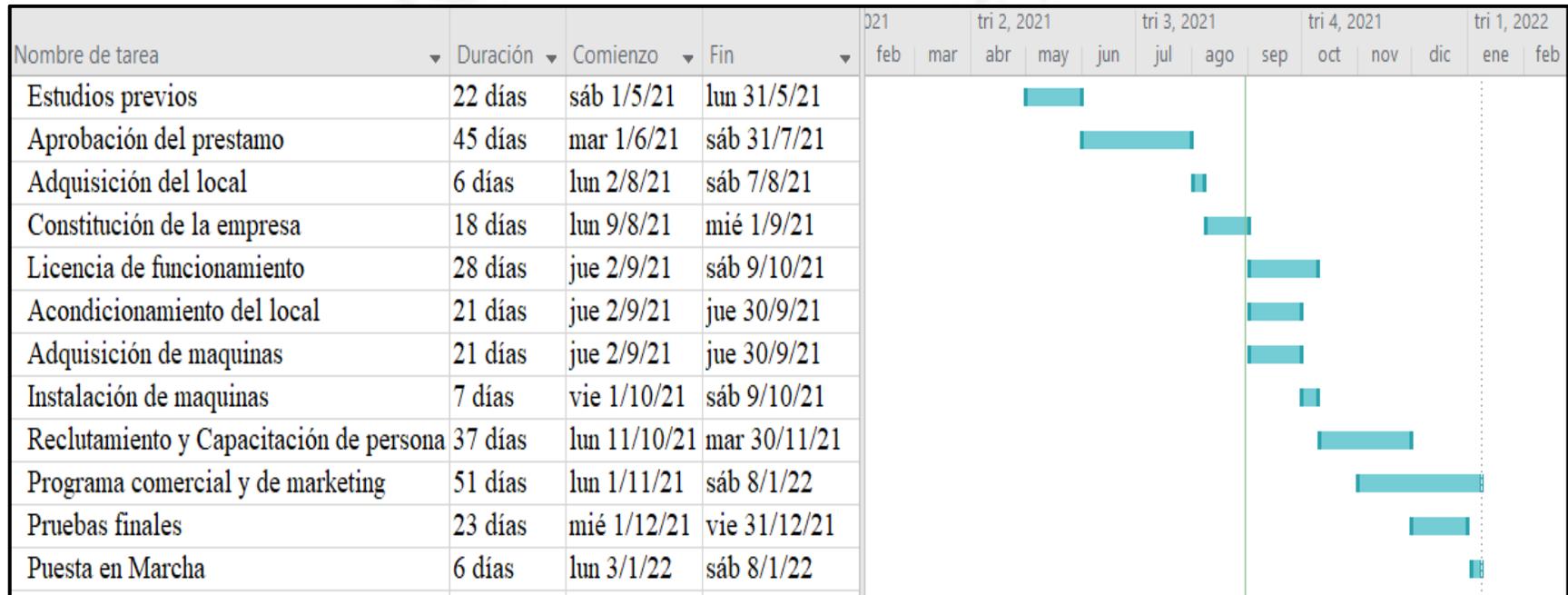
Plano de planta de producción



5.13 Cronograma de implementación del proyecto

Figura 5.14

Cronograma del proyecto



CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

En base a los criterios de calificación para el tipo de empresa se considera como PYME y por su número de trabajadores se le asigna como pequeña empresa, ya que el número de trabajadores se encuentra en un rango entre 10 a 50 trabajadores y posee un monto de ventas anuales inferior a 1 700 UIT. Además de también ser considerada como una S.A.C. debido a ciertas características como su operación sin necesidad de un directorio y un máximo de 20 accionistas, para poder constituirse se deberá realizar una búsqueda previa de registros públicos, tener un mínimo de 2 accionistas y designar un gerente general a cargo.

Se determinó que el tipo de sociedad de la empresa será S.A.C., ya que no se inscribirá en el Registro Público del Mercado de Valores. Además, no requiere de un mínimo monto de capital social y este puede ser conformado en efectivo o por bienes. A diferencia de los otros tipos de sociedad, en el S.A.C. no será necesario de un auditor externo que este constantemente revisando las cuentas a menos que los accionistas decidan lo contrario. En el caso que no se forme un directorio, ya que es opcional, el Gerente General será el representante legal. (“¿Que es una Sociedad Anónima Cerrada?”, 2019)

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

Para que las labores de la empresa se realicen con efectividad y según lo planificado, es importante tener plena tenencia de las funciones y responsabilidades de cada uno de los miembros involucrados que en conjunto estos mismos servirán además para lograr la rentabilidad de la empresa dentro de un adecuado clima laboral.

A continuación, se mencionará la descripción de los miembros ya antes mencionados.

- Gerente General: Principal directivo de la empresa que tendrá bajo su cargo la toma de decisiones de todas las actividades estratégicas. Ante situaciones

judiciales el será el representante legal; además, también se encargará de ejecutar las disposiciones dada por los accionistas y de planificar objetivos junto a los encargados de las áreas.

- Jefe de Marketing y Ventas: Se encargará de elaborar el Plan Comercial de la empresa. Además de realizar estudios de mercado, organizará eventos y buscará clientes potenciales. También se encargará de capacitar a los 4 vendedores que tiene bajo su cargo. Este cargo deberá tener una buena comunicación con el Jefe de Logística, ya que de esa posición depende la compra de insumos y materiales para satisfacer a tiempo al cliente final.
- Jefe Administrativo: Este cargo será multifuncional, ya que la persona encargada tendrá la responsabilidad financiera y de capital humano en toda la empresa. Debe ofrecer a la empresa una buena posición frente a los bancos para acceder a créditos sin problemas, también debe reportar a la Gerencia General la situación financiera de la empresa utilizando herramientas como el balance general, estado de resultados y flujo de caja. Además, tendrá que realizar el pago de nóminas, capacitar y retener nuevos colaboradores, y medir el desempeño de estos mismos.
- Asistente de Contabilidad y Finanzas: Encargado de brindar soporte al Jefe Administrativo en sus responsabilidades, además de realizar seguimiento a los estados financieros. Por otro lado, se encargará de gestionar la declaración a la SUNAT y el pago de impuestos.
- Community Manager: Se encargará del diseño de piezas gráficas para publicidad y atender en los distintos canales digitales. Con la información obtenida de estas plataformas expondrá los distintos datos acerca de la audiencia y la presencia de la marca.
- Vendedores: Encargados de contactarse con clientes potenciales para ofrecer el producto. Además, de realizar visitas de seguimiento y prospección a los restaurantes dentro de la cuota de mercado.
- Jefe de Producción: Se encargará de diseñar el Plan de Producción en función de la demanda, considerando criterios para la política de inventarios. También será responsable de la operatividad de la planta, supervisando a los operarios en el cumplimiento de sus actividades. Por último, se encargará de la seguridad ocupacional de los operarios y tendrá

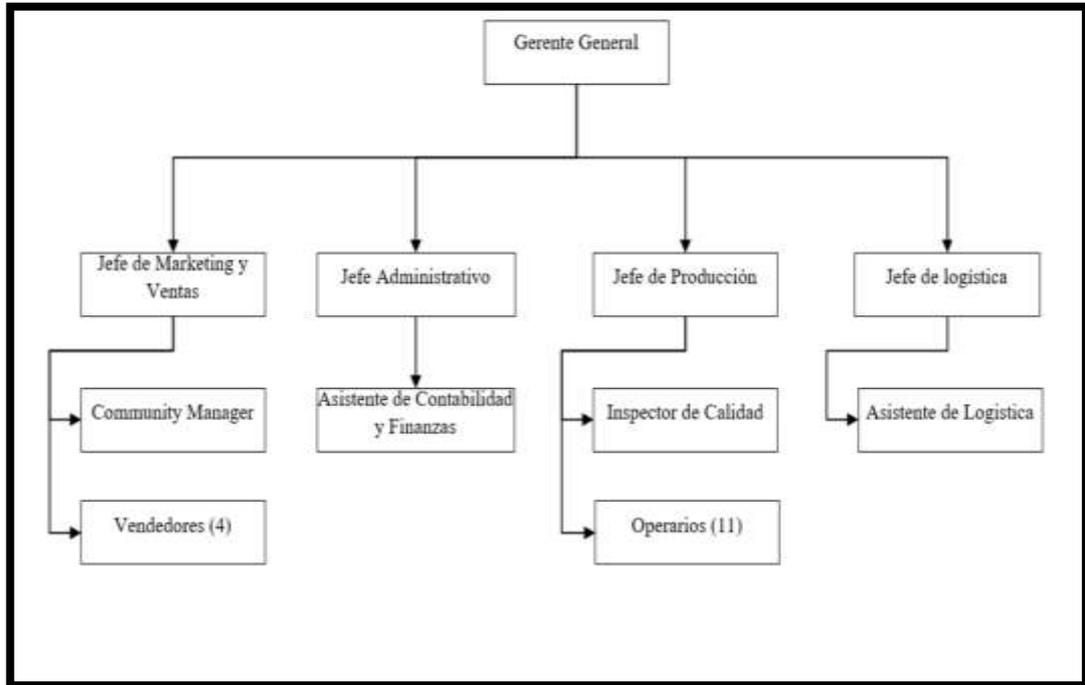
una coordinación constante con el asistente de logística para la compra de los requerimientos.

- Jefe de logística: Se encargará de gestionar la compra de insumos, los despachos a cada cliente, tendrá una constante coordinación con los proveedores de la planta, choferes de distribución y el asistente de logística. También se encargará de supervisar la recepción de los insumos; y gestionar el almacenamiento de estos mismos y del producto final para su distribución.
- Asistente de logística: Se encargará de brindar apoyo en las actividades del Jefe de logística; ya que este mismo posee varias responsabilidades bajo su cargo. Además, se encargará de registrar el uso de la maquinaria para estar al tanto de los mantenimientos necesarios y el rendimiento de cada uno de ellos.
- Inspector de calidad: Se encargará de verificar tanto la calidad de los insumos a la entrada como la calidad y el correcto empaçado del producto terminado en la parte final del proceso productivo.
- Operarios: Encargado de un tipo de maquina en particular. Revisa que las condiciones de trabajo sean las adecuadas, traslada los productos en proceso a las estaciones correspondientes.
- Personal de limpieza: Responsable de mantener tanto la planta como la zona administrativa en condiciones de absoluto orden y limpieza a fin de generar comodidad entre el personal que se encuentre laborando.
- Vigilante: Encargado de mantener la seguridad y el orden tanto en el interior como en el exterior del perímetro industrial. Capacitados para alertar peligros ante cualquier circunstancia fuera de lo común.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

Figura 6.1

Organigrama Funcional



CAPITULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

7.1 Inversiones

La inversión requerida para el proyecto se presenta a continuación:

Tabla 7.1

Inversión total

Rubro	Inversión (S/.)
Activos tangibles	210 549
Activos intangibles	141 041
Capital de trabajo	357 365
Inversión total	708 955

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

Inversión fija tangible

La inversión fija tangible estará conformada por los muebles, equipos y herramientas que se necesitan para la operatividad de la planta, almacén, oficinas y adecuación de las infraestructuras.

A continuación, se detalla el costo de los activos fijos tangibles adquiridos en Perú:

Tabla 7.2*Costo de Activos Fijos Locales de Planta*

Planta	Cantidad	Costo Unit sin IGV (S/.)	Transporte (5%)	Instalación (5%)	Costo total (S/.)
Balanza	1	113	-	6	119
Ralladora	1	2 783	-	139	2 922
Tanque de sumergido	1	133	-	7	140
Horno de Secado	1	2 282	-	114	2 396
Dosificadora	1	4 734	-	237	4 970
Extintores	2	48	-	5	102
Contenedores	6	222	67	-	1 398
Mesa	1	169	-	-	169
Total					12 216

Tabla 7.3*Costo de Activos Fijos Locales de Almacén*

Almacén	Cantidad	Costo unit sin IGV (S/.)	Transporte (5%)	Instalación (5%)	Costo total (S/.)
Montacarga	1	25 569	1 278	-	26 847
Pallets	26	12	16	-	331
Mesa	1	169	-	-	169
Estantes	2	121	12	-	254
Total					27 602

Tabla 7.4*Costo de Activos Fijos Importados de Planta*

Planta	Cantidad	Costo Unit FOB (S/.)	Costo del flete (S/.)	Seguro (S/.) 1.5%	CIF
Lavadora	1	4 481	249	67	4 797
Máquina de Molido	1	1 746	4	26	1 776
Tamizadora	1	3 247	39	49	3 334
Maquina Mezcladora	1	6 298	29	94	6 421
Extrusora	1	55 769	3 024	837	59 629
Termoformadora	1	47 059	271	706	48 035
Destiladora	2	2 352	144	71	4 919
Faja Transportadora	1	983	22	15	1 019

Tabla 7.5*Costo de Activos Fijos Importados de Almacén*

Almacén	CIF	Transporte (5%)	Instalación (5%)	Costo total (S/.)
Lavadora	4 797	240	240	5 277
Máquina de Molido	1 776	89	89	1 953
Tamizadora	3 334	167	167	3 667
Maquina Mezcladora	6 421	321	321	7 063
Extrusora	59 629	2 981	2 981	65 592
Termoformadora	48 035	2 402	2 402	52 839
Destiladora	4 919	246	246	5 411
Faja Transportadora	1 019	51	51	1 121
Total			142 923	

Tabla 7.6*Costo de muebles en oficina*

Oficina	Unidades	Costo Unit (S/.)	Costo Total (S/.)
Escritorio	4	169	675
Laptops	4	932	3 729
Sillas de Oficina	17	85	1 441
Mesa de Reuniones	2	1 186	2 373
Impresora	4	136	542
Total			8 759

Tabla 7.7*Costo de ambientación*

Infraestructura	Costo Total (S/.)
Ambientación de espacios	10 000
Comedor	3 390
Seguridad y señalización	1 695
Total	15 085

Inversión fija intangible

La inversión fija intangible está representada por los costos involucrados para el funcionamiento de la empresa: Estudios, software, capacitaciones, inscripción en registros públicos, licencia de funcionamiento y el alquiler de la planta durante 5 meses.

El alquiler del local durante 1 mes estará valorizado en 6 625 dólares.

Tabla 7.8

Costo de activos intangibles

Activos Intangibles	Costo (S/.)
Estudios Previos	3 000
Software	2 000
Capacitación	2 000
Registros públicos	2 700
Licencia de funcionamiento	170
Alquiler de local año 0	131 171
Total activos fijos intangibles	141 041

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

Para obtener el ciclo de caja se considerará un periodo promedio de cobro de 45 días, un periodo promedio de pago de 20 días y un periodo promedio de inventario de 15 días. En otras palabras, la empresa necesitará efectivo para solventar sus gastos y costos durante 40 días.

Tabla 7.9

Ciclo de caja

Ciclo de Caja	Días
(+) Periodo Promedio de Inventario	15
(+) Periodo Promedio de Cobro	45
(-) Periodo Promedio de pago	20
Total	40

$$C.T. = (\text{Gastos operación anual} / 365) * \text{ciclo de caja}$$

A continuación, se muestra los costos y gastos para el primer año del proyecto:

Tabla 7.10*Gastos de operación*

Gastos de operación anual	Monto (S/.)
(+) Costos	2 596 382
(+) Gastos	731 871
(-) Depreciación y amortización de activos	67 295
Total	3 260 958

En caso la empresa no disponga de suficiente efectivo, el capital de trabajo se utilizará para solventar durante 40 días las necesidades que la empresa pueda requerir: compra de materia prima, sueldos y pago de servicios. Para calcular el capital de trabajo, se tomó como referencias los costos y gastos del primer año. El gasto de operación diario es de S/.8 934 se determinó entonces que el capital de trabajo requerido es de S/. 357 365.

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

Para calcular el costo de las materias primas, se ha considerado el requerimiento de insumos de la tabla 5.29.

Tabla 7.11*Costo de insumos*

Insumos	Unidad	Costo Unit (S/.)	2022	2023	2024	2025	2026
Cascara de plátano	Kg	0,45	263 862	239 333	242 619	245 816	249 055
Vinagre	Kg	2,12	59 601	43 356	44 049	44 629	45 216
Glicerol	Kg	25,00	1 163 130	900 781	914 556	926 599	938 801
Agua (Insumo)	Lt	0,01	2 323	2 257	2 287	2 317	2 348
Total (S/.)			1 488 915	1 185 727	1 203 511	1 219 361	1 235 420

Nota. Costos sin IGV

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

Se ha considerado 11 operarios como mano de obra directa, ya que estarán involucrados en el proceso de elaboración de los envases. El salario bruto de cada uno de ellos será de S/.1 200, a partir de ese monto se calculó los siguientes beneficios y aportes: gratificación, CTS, EsSalud y Senati.

El Salario Neto anual incluye la retención por AFP. Esta retención representa el 10% del Salario bruto. El costo de la mano de obra directa incluye: salario neto anual, gratificación, CTS, EsSalud y Senati.

Tabla 7.12

Costo de mano de obra directa

Mano de obra directa	Operarios
Cantidad	11
Salario Neto por operario (S/.)	1 080
Retención mensual por AFP	120
Salario Neto anual (S/.)	142 560
Gratificación	13 200
CTS	7 150
EsSalud (9%)	14 256
Senati (0.75%)	1 188
Total Anual (S/.)	178 354

Nota. Beneficios sociales del régimen laboral, MTPE

7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación

Los costos indirectos de fabricación hallados en el presente trabajo están relacionados al salario de la mano de obra indirecta, materiales indirectos, servicios básicos y depreciación fabril.

Tabla 7.13*Costos indirectos de fabricación*

CIF	2022	2023	2024	2025	2026
Materiales Indirectos	45 895	35 700	36 211	36 654	37 102
Mano de obra indirecta	129 712	129 712	129 712	129 712	129 712
Servicios Básicos	716 219	716 219	716 219	716 219	716 219
Depreciación Fabril	37 287	37 287	37 287	37 287	37 287
Total (S/.)	929 113	918 918	919 429	919 872	920 320

A continuación, se presenta a detalle cada uno de estos costos:

Mano de obra indirecta

La mano de obra indirecta está conformada por el salario de los encargados de planta los cuales se encargan de velar por la correcta producción. Los beneficios por ley son el plan salarial por 12 meses, gratificación, CTS, EsSalud, convenio con Senati y el aporte mensual a la AFP.

Además, se asume que ninguno de los trabajadores tiene hijos, así que no se incluirá un adicional por asignación familiar.

Tabla 7.14*Costo de mano de obra indirecta*

Mano de obra indirecta	Jefe de Producción	Inspector de Calidad	Jefe de Logística	Asistente de Logística
Cantidad	1	1	1	1
Salario Neto por trabajador (S/.)	2 700	1 620	2 700	1 620
Retención mensual por AFP	300	180	300	180
Salario Neto anual (S/.)	32 400	19 440	32 400	19 440
Gratificación	3 000	1 800	3 000	1 800
CTS	1 625	975	1 625	975
EsSalud (9%)	3 240	1 944	3 240	1 944
Senati (0.75%)	270	162	270	162
Total Anual (S/.)	40 535	24 321	40 535	24 321
Total Anual (S/.)	129 712			

Nota. Beneficios sociales del régimen laboral, MTPE

Materiales Indirectos

En el caso de los materiales indirectos se han tenido en cuenta los insumos que no han tenido contacto directo con la producción del producto. También se incluyen los equipos de seguridad que requiere el personal.

Tabla 7.15*Costo de materiales indirectos*

Materiales Indirectos	Unidad	Costo Unit (S/.)	2022	2023	2024	2025	2026
Caja	Und	1,06	42 212	32 119	32 616	33 046	33 481
Agua (Lavado y Sumergido)	Lt	0,01	286	259	263	266	270
Hipoclorito de sodio	Lt	2,71	803	728	738	748	758
Orejas Industriales	Und	12,71	381	381	381	381	381
Casco de seguridad	Und	16,95	254	254	254	254	254
Guantes (Cajas de 100 und)	Caja	6,61	619	619	619	619	619
Protector facial	Und	2,54	458	458	458	458	458
Botas de seguridad	Par	67,80	881	881	881	881	881
Total (S/.)			45 895	35 700	36 211	36 654	37 102

Depreciación

En la siguiente tabla se muestra la depreciación de los activos fijos tangibles.

- **Maquinaria y equipo:** Incluye todos los activos asignados a planta con excepción de los extintores, contenedores y mesas. También es considerado el montacargas.
- **Muebles de planta:** Incluye los extintores, contenedores, mesas, pallets, estantes, 3 escritorios, 3 laptops, 3 sillas de oficina y 3 impresoras. Los últimos 4 activos mencionados corresponden al Jefe de Producción, Jefe de logística y Asistente de logística.
- **Muebles de oficina:** Incluye 4 escritorios, 4 laptops, 17 sillas de oficina, 2 mesas de reuniones y 4 impresoras. Los activos mencionados corresponden al Gerente General, Jefe de Marketing, Jefe Administrativo y Asistente de Finanzas.
- **Imprevistos fabriles y no fabriles:** Incluye la ambientación de espacios, comedor y señalizaciones en la zona administrativa y de producción.

Tabla 7.16

Depreciación de activos tangibles

Activo Fijo Tangible	Monto Total (S/.)	Depreciación %	Depreciación Anual	Depreciación Total (S/.)	Valor residual
Maquinaria y Equipo	180 317	20%	36 063	180 317	0
Muebles de Planta	6 387	10%	639	3 194	3 194
Muebles de Oficina	8 759	10%	876	4 380	4 380
Imprevistos no fabriles	9 237	10%	924	4 619	4 619
Imprevistos fabriles	5 847	10%	585	2 924	2 924
Total	210 549		39 087	195 433	15 116

La tabla anterior es dividida en depreciación fabril y no fabril. La depreciación fabril incluye a la maquinaria y equipo, muebles de planta e imprevistos fabriles. La depreciación no fabril se colocará en el presupuesto de gastos.

Tabla 7.17*Depreciación total*

Depreciación	Total
Depreciación fabril	37 287
Depreciación no Fabril	1 800
Total Anual (S/.)	39 087

Servicios Básicos

Los servicios básicos incluyen los costos por consumo en planta de combustible, agua, electricidad y servicios de terceros. Los servicios básicos suman un total de S/.716 219.

Combustible

Debido al uso de montacarga y los camiones para el transporte de materia prima y producto terminado, se estima el costo promedio anual en combustible que será consumido.

Tabla 7.18*Costo de combustible*

Combustible	Gasto
Total Anual (S/.)	55 000

Agua

Acerca del consumo de agua, solo se considera el consumo anual de agua por cada empleado en el área de planta. El costo será 9,1 soles ya que abarca 6,2 soles de agua potable y 2,9 soles en alcantarillado. Este costo no incluye IGV.

Tabla 7.19*Costo del agua*

Consumo de agua anual (m3 / persona)	Cantidad de trabajadores	Consumo anual (m3)	Costo del agua (S/. /m3)	Costo fijo mensual	Total anual (S/.)
12,6	15	189	9,1	5,32	1 784

Electricidad

Se trabajará con la tarifa BT3 para el cálculo del costo de energía eléctrica, se presentan sus cargos sin IGV:

Tabla 7.20

Tarifa de electricidad

Costo Energía	Monto
Cargo Fijo Mensual (S/.)	4,84
Cargo por energía eléctrica fuera de punta (S/. / Kw)	2,925

Tabla 7.21

Costo de la energía eléctrica

Maquina	Monto
Lavado	18 252
Rallado	5 476
Secado	8 031
Molido	25 553
Tamizado	3 650
Mezclado	58 406
Extrusado	270 130
Termoformadora	182 520
Destilador	10 951
Dosificador	5 476
Costo (S/.)	588 444
Computadora	6 571
Fluorescente	562
Cargo Fijo	58
Costo Total (S/.)	595 635

Servicio de terceros

Con respecto a los demás servicios a requerir también se considera el de terceros que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 7.22*Costo de servicios de terceros*

Costo / Año	2022	2023	2024	2025	2026
Seguridad	17 000	17 000	17 000	17 000	17 000
Personal de limpieza	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000
Recojo de Residuos	14 400	14 400	14 400	14 400	14 400
Mantenimiento	20 400	20 400	20 400	20 400	20 400
Total servicio de terceros (S/.)	63 800				

7.3 Presupuestos Operativos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Para determinar la demanda, se utilizó la información del capítulo 2 en donde se realizó un estudio de mercado para elaborar una proyección durante los 5 años proyecto. Además, el valor de venta se obtuvo a partir de las encuestas. Cabe mencionar que a partir del tercer año el valor de venta se incrementará en un 6 %.

Tabla 7.23*Ingreso por ventas*

Rubro	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda (Cajas de 100 unds)	29 934	30 328	30 728	31 133	31 543
Valor de venta	114,41	114,41	121,27	121,27	121,27
Venta Total (S/.)	3 424 749	3 469 826	3 726 526	3 775 642	3 825 365

Nota. Valor de venta sin IGV

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

En primer lugar, se determinó el costo de producción a partir de los costos hallados anteriormente: Materia Prima, Mano de Obra Directa y CIF. Es importante resaltar que en el costo de producción ya está incluido la depreciación fabril.

Tabla 7.24*Costo de producción*

Rubro	2022	2023	2024	2025	2026
Materia Prima	1 488 915	1 185 727	1 203 511	1 219 361	1 235 420
Mano de Obra Directa	178 354	178 354	178 354	178 354	178 354
CIF	929 113	918 918	919 429	919 872	920 320
Costo de Producción (S/.)	2 596 382	2 283 000	2 301 294	2 317 586	2 334 094

Para determinar el costo de ventas, se valorizo unitariamente el inventario en función de la cantidad producida. La cantidad de inventario final se tomó del plan de producción.

Tabla 7.25*Costo de producción por envase*

Rubro	2022	2023	2024	2025	2026
Costo de producción por envase (S/.)	0,85	0,75	0,75	0,74	0,74

Finalmente, con todos los datos recopilados, se determinó el costo de ventas que se presenta a continuación:

Tabla 7.26*Costo de ventas*

Rubro	2022	2023	2024	2025	2026
Costo de Producción	2 596 382	2 283 000	2 301 294	2 317 586	2 334 094
(+) Inventario Inicial	0	43 115	38 543	38 852	39 127
(-) Inventario Final	43 115	38 543	38 852	39 127	39 406
Costo de ventas (S/.)	2 553 267	2 287 572	2 300 985	2 317 311	2 333 815

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Para determinar el presupuesto operativo de gastos, es indispensable tener previamente la amortización de los activos intangibles y la depreciación no fabril de los activos tangibles. En este presupuesto también se incluirá los gastos de administración, gastos de ventas y alquiler del local durante los 5 años del proyecto.

Amortización de intangibles

La amortización anual de los activos intangibles es de S/. 28 208.

Tabla 7.27

Amortización de activos intangibles

Activo Fijo Intangible	Monto Total (S/.)	Amortización Anual	Amortización Total (S/.)	Valor Residual
Estudios Previos	3 000	600	3 000	0
Software	2 000	400	2 000	0
Capacitación	2 000	400	2 000	0
Registros públicos	2 700	540	2 700	0
Licencia de funcionamiento	170	34	170	0
Alquiler de local año 0	131 171	26 234	131 171	0
Total	141 041	28 208	141 041	0

Depreciación no fabril

La depreciación no fabril incluye los muebles de oficina y los imprevistos no fabriles. Esta cantidad es de S/. 1 800 anuales.

Gastos de administración

Los gastos de administración incluyen los sueldos más los beneficios del Gerente General, Jefe de Marketing, Jefe Administrativo y Asistente de Finanzas. También se considera en este rubro los gastos por servicios de terceros y consumo de energía eléctrica y agua. La cantidad total anual para este rubro es de S/. 254 708.

Sueldos y beneficios:

Tabla 7.28

Sueldos de personal administrativo

Personal	Gerente General	Jefe de Marketing	Jefe Administrativo	Asistente de Finanzas
Cantidad	1	1	1	1
Sueldo Neto por trabajador (S/.)	3 600	2 880	2 700	1 620
Retención mensual de AFP	400	320	300	180
Sueldo Neto Anual (S/.)	43 200	34 560	32 400	19 440
Gratificación	4 000	3 200	3 000	1 800
CTS	2 167	1 733	1 625	975
EsSalud (9%)	4 320	3 456	3 240	1 944
Total Anual (S/.)	53 687	42 949	40 265	24 159
Total Anual (S/.)	161 060			

Nota. Beneficios sociales del régimen laboral, MTPE

Servicios de terceros:

Tabla 7.29

Gasto de servicios de terceros

Servicios	Gasto
Telefonía-Internet	1 030
Alquiler de transporte	45 000
Total Anual (S/.)	46 030

Servicios de energía eléctrica y agua:

La energía eléctrica tiene una tarifa de S/. 2,925 / Kw sin considerar IGV. En base a ello, se presenta la siguiente tabla el gasto anual considerando todos los aparatos eléctricos de la zona administrativa.

Tabla 7.30*Gasto de la energía eléctrica*

Aparato	Cantidad	Consumo (Kw-hora)	Horas anuales	Consumo (Kw-anual)	Gasto
Ventilador	4	0,076	2 496	759	2 219
Fluorescentes	14	0,011	2 496	384	1 124
Computadoras	9	0,3	2 496	6 739	19 712
Impresoras	6	0,0017	2 496	25	74
Aparato de limpieza	1	3	2 496	7 488	21 902
Microondas	2	0,01	2 496	50	146
Focos ahorradores	8	0,023	2 496	459	1 343
Total Anual (S/.)					46 522

La tarifa por el consumo de agua es de S/. 9,1 / m³ sin considerar IGV. En base a ello se presenta la siguiente tabla el gasto anual. Para el cálculo del consumo anual se consideró que la máxima cantidad de trabajadores administrativos durante los 5 años del proyecto es de 9. Esto incluye los 5 vendedores, Gerente general, Jefe administrativo, Jefe de marketing y el asistente de finanzas.

Tabla 7.31*Gasto del agua*

Consumo de agua anual (m³ / persona)	Cantidad de trabajadores	Consumo anual (m³)	Costo fijo mensual (S/.)	Total Anual (S/.)
12,6	9	113,4	5,32	1 096

Tabla 7.32*Resumen de gastos administrativos*

Sueldos y beneficios	Servicios de terceros	Servicios de energía eléctrica	Servicio de agua	Total Anual (S/.)
161 060	46 030	46 522	1 096	254 708

Gastos de ventas

Desde del 2022 hasta el 2024, el gasto de ventas es de S/. 132 344. A partir del 2025 se contratará 1 nuevo vendedor, por lo cual el gasto de ventas incrementará a S/. 160 746. En el gasto de ventas se considera el sueldo de los vendedores y del Community Manager. Además, también se incluye los pagos de publicidad y comisiones de los vendedores.

Sueldos y beneficios:

Desde el 2022 hasta el 2024, el pago de sueldos cada año es de S/. 99 320. A partir del 2025 el pago de sueldos incrementa a S/. 126 966.

Tabla 7.33

Sueldos de personal de venta

Personal	[2022-2024]		[2025-2026]	
	Vendedores	Community Manager	Vendedores	Community Manager
Cantidad	4	1	5	1
Sueldo Neto por trabajador (S/.)	1 260	1 620	1 350	1 800
Retención mensual de AFP	560	180	150	200
Sueldo Neto Anual (S/.)	60 480	19 440	81 000	21 600
Gratificación	5 600	1 800	7 500	2 000
CTS	3 033	975	4 063	1 083
EsSalud (9%)	6 048	1 944	7 560	2 160
Total Anual (S/.)	75 161	24 159	100 123	26 843
Total Anual (S/.)	99 320		126 966	

Nota. Beneficios sociales del régimen laboral, MTPE

Publicidad y Comisiones:

Las comisiones representan el 5% respecto al sueldo básico anual de los vendedores. Desde el 2022 hasta el 2024, el gasto anual por publicidad y comisiones es de S/. 33 024. A partir del 2025, este gasto incrementa a S/. 33 780.

Tabla 7.34*Gasto en publicidad y comisiones*

Rubro	[2022 -2024]	[2025-2026]
Publicidad y Promoción	30 000	30 000
Comisión (5%)	3 024	3 780
Total Anual (S/.)	33 024	33 780

Tabla 7.35*Resumen de gastos de ventas*

Rubro	2022	2023	2024	2025	2026
Sueldos + Beneficios	99 320	99 320	99 320	126 966	126 966
Publicidad y comisiones	33 024	33 024	33 024	33 780	33 780
Gastos de ventas (S/.)	132 344	132 344	132 344	160 746	160 746

Alquiler del local

El alquiler mensual por m² es de 6,76 dólares. Se alquilará 980 m², por lo que el gasto anual por el alquiler es de S/.314 810. Se considero que el tipo de cambio es de S/.3,96 / dólar.

Finalmente, con todos los datos recopilados, se determinó los gastos generales que se presenta de manera resumida a continuación:

Tabla 7.36*Resumen de gastos generales*

Rubro	2022	2023	2024	2025	2026
Alquiler de local	314 810	314 810	314 810	314 810	314 810
Gastos administrativos	254 708	254 708	254 708	254 708	254 708
Gastos de ventas	132 344	132 344	132 344	160 746	160 746
Depreciación no fabril	1 800	1 800	1 800	1 800	1 800
Amortización de intangibles	28 208	28 208	28 208	28 208	28 208
Total Gastos Generales (S/.)	731 871	731 871	731 871	760 273	760 273

7.4 Presupuestos Financieros

7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

Para el presente estudio se considera que el 40% de la inversión total será financiado por el banco, y el 60% restante será capital propio. Para el financiamiento, el Banco BBVA ofrece una TEA de 14,42% para PYMES con periodo de pago mayor a un año.

A continuación, se presenta la estructura de financiamiento:

Tabla 7.37

Estructura de financiamiento

Fuente	Inversión	Porcentaje
Capital propio	425 373	60%
BBVA	283 582	40%
Total (S/.)	708 955	100%

Se optó por un financiamiento con cuotas decrecientes y 2 años de periodo de gracia. De esta manera la amortización será constante a partir del tercer año y se logrará recuperar más rápido el capital propio invertido según el flujo de fondos financieros que se evaluará más adelante.

Tabla 7.38

Cuotas decrecientes

Año	Deuda	Intereses	Amortización	Cuota	Saldo (S/.)
2022	283 582	40 893	0	40 893	283 582
2023	283 582	40 893	0	40 893	283 582
2024	283 582	40 893	94 527	135 420	189 055
2025	189 055	27 262	94 527	121 789	94 527
2026	94 527	13 631	94 527	108 158	0

7.4.2 Presupuesto de Estado de Resultados

Tabla 7.39

Estado de resultados

Rubro	2022	2023	2024	2025	2026
Ingreso por ventas	3 424 749	3 469 826	3 726 526	3 775 642	3 825 365
(-) Costo de ventas	2 553 267	2 287 572	2 300 985	2 317 311	2 333 815
(=) Utilidad Bruta	871 482	1 182 255	1 425 541	1 458 331	1 491 550
(-) Gastos Generales	731 871	731 871	731 871	760 273	760 273
(-) Gastos financieros	40 893	40 893	40 893	27 262	13 631
(+) Valor de mercado					7 558
(-) Valor residual					15 116
(=) Utilidad antes de impuesto	98 719	409 492	652 778	670 796	710 088
(-) Impuesto a la renta (29.5%)	29 122	120 800	192 569	197 885	209 476
(=) Utilidad antes de la Reserva Legal	69 597	288 692	460 208	472 911	500 612
(-) Reserva Legal (10%)	6 960	28 869	49 246	0	0
(=) Utilidad Disponible	62 637	259 822	410 962	472 911	500 612

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)

Tabla 7.40

Estado de situación financiera año 0

Activo		Pasivo	
Activo corriente	357 365	Pasivo corriente	0
Efectivo	357 365	Tributos por pagar	0
Inventario de Productos terminados	0	Remuneraciones por pagar	0
Inventario de Materia prima	0	Cuentas por pagar	0
Activo no corriente	351 590	Pasivo no corriente	283 582
Activo tangible	210 549	Préstamos bancarios a L.P.	283 582
Activo intangible	141 041		
		Patrimonio	425 373
		Capital social	425 373
Total activo	708 955	Total pasivo y patrimonio	708 955

7.4.4 Flujo de fondos netos

7.4.4.1 Flujo de fondos económicos

A continuación, se presenta el flujo de fondos económicos donde se espera recuperar S/. 708 955.

Tabla 7.41

Flujo de fondos económicos

Rubro	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Inversión Total	-708 955					
Utilidad antes de reserva legal		69 597	288 692	460 208	472 911	500 612
(+) Gastos Financieros (1- t)		28 829	28 829	28 829	19 219	9 610
(+) Depreciación y Amortización		67 295	67 295	67 295	67 295	67 295
(+) Capital de Trabajo						357 365
(+) Valor en Libros						15 116
Flujo Neto de fondos económicos	-708 955	165 721	384 816	556 332	559 426	949 998

7.4.4.2 Flujo de fondos financieros

A continuación, se presenta el flujo de fondos financieros donde se esperar recuperar el capital propio invertido de S/. 425 373.

Tabla 7.42

Flujo de fondos financieros

Rubro	2,021	2,022	2,023	2,024	2,025	2,026
Inversión Total	-425 373					
Utilidad antes de reserva legal		69 597	288 692	460 208	472 911	500 612
(+) Depreciación y Amortización		67 295	67 295	67 295	67 295	67 295
(-) Amortización del préstamo		0	0	-94 527	-94 527	-94 527
(+) Capital de Trabajo						357 365
(+) Valor en Libros						15 116
Flujo Neto de fondos financiero	-425 373	136 892	355 986	432 976	445 679	845 861

7.5 Evaluación Económica y Financiera

Para realizar la evaluación a cada flujo se debe trabajar junto al costo de oportunidad del accionista (COK), el cual representa el retorno mínimo del proyecto. Para poder determinarlo se aplicó el método CAPM en base a la siguiente formula:

$$\text{COK} = R_f + B(R_m - R_f) + R_p$$

R_f = Tasa libre de riesgo, se obtuvo del rendimiento de tesoro americano en 10 años.

B = Medida de riesgo sistemático, se obtuvo de Packaging & Container.

R_m = Rendimiento del mercado, se obtuvo de S&P – retorno de 1 año.

R_p = Prima de riesgo, se obtuvo del Riesgo país del Peru.

Todas las variables fueron obtenidas en su respectiva fecha de consulta, aun así, se debe tener en cuenta las variaciones que se pueden llegar a dar debido al movimiento económico y de mercado. Se presentan los valores de cada variable en la siguiente tabla:

Tabla 7.43

Costo de oportunidad

Variable	Valor
Beta	0,92
R_f	1,21%
R_p	1,41%
R_m	15,00%

Con esto obtenemos una tasa COK de 15,31% y se podrá determinar los indicadores de cada flujo.

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

En la siguiente tabla se puede observar los resultados de la evaluación económica.

Tabla 7.44

Indicadores económicos

Indicador	Valor
VAN	S/. 869 611
TIR	48%
(B/C)	2,23
Periodo de Recuperación	2 años y 9 meses

A partir de los resultados obtenidos, se puede concluir que es factible realizar la inversión con capital propio. Un VAN positivo nos indica que se logrará recuperar la inversión total, el valor de la TIR es mayor que el COK lo cual confirma que el proyecto es rentable, el valor de la relación beneficio – costo indica que se obtendrá algún beneficio por cada S/. 1 invertido. Finalmente, en 2 años y 9 meses se logrará recuperar la inversión de S/. 708 955, en otras palabras, a partir de esa fecha se empezará a generar ganancias.

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

En la siguiente tabla se puede observar los resultados de la evaluación financiera.

Tabla 7.45

Indicadores financieros

Indicador	Valor
VAN	S/. 910 610
TIR	67%
(B/C)	3,14
Periodo de Recuperación	2 años y 2 meses

Al igual que los resultados obtenidos en la evaluación económica, es factible realizar la inversión en el proyecto. El valor de los indicadores es mucho mejor cuando se considera financiar una parte del proyecto con una entidad financiera. De esta manera se espera mayores beneficios y recuperar la inversión total 7 meses antes respecto al método anterior.

7.5.3 Análisis de ratios

Ratios de Liquidez

Capital de trabajo:

Se tiene un capital de trabajo de S/. 357 365 para cubrir las necesidades de corto plazo.

Ratios de endeudamiento:

Razón de endeudamiento a largo plazo:

Pasivo no corriente / Activo total = S/. 283 582 / S/. 708 955 = 40%

El 40% de los activos es financiado por acreedores. El resto es financiado con el capital propio de la empresa.

Endeudamiento patrimonial:

Pasivo total / Patrimonio = S/. 283 582 / S/. 425 373 = 67%

La deuda representa un 67% del patrimonio de la empresa. En otras palabras, por cada S/.1 de capital propio la empresa tendrá una deuda de S/.0,67.

Ratios de rentabilidad:

ROA (Rentabilidad de los activos):

Utilidad neta / Activo Total = S/. 69 597 / S/. 708 955 = 9,82%

En el primer año del proyecto, por cada S/.1 invertido en activos se generará S/ 0,09 de utilidad neta.

La ganancia en el primer año del proyecto representa 9,82% de los activos totales invertidos.

ROE (Rentabilidad del patrimonio):

Utilidad neta / Patrimonio = S/. 69 597 / S/. 425 372 = 16,36%

En el primer año del proyecto, por cada S/.1 que es invertido con el capital propio de la empresa se generará S/. 0,16 de utilidad neta.

La ganancia en el primer año del proyecto representa el 16,36% del capital propio que es invertido.

Margen bruto y neto:

Tabla 7.46

Margen bruto y neto

Margen	2022	2023	2024	2025	2026
Margen bruto	25,45%	34,07%	38,25%	38,62%	38,99%
Margen neto	2,03%	8,32%	12,35%	12,53%	13,09%

Se puede observar que el margen bruto y neto es relativamente constante a partir del tercer año del proyecto. Esto particularmente se debe al incremento de la demanda y del valor de venta comenzando el 2024. Debido a la gran diferencia que existe entre el margen bruto y neto se puede concluir que los gastos administrativos y de comercialización tienen un gran impacto en la utilidad neta de la empresa.

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

El análisis de sensibilidad nos permite analizar variaciones en los resultados para distintos escenarios y en ciertos elementos, en este caso el valor de venta y la demanda los cuales hemos variado en un 10% superior e inferior al valor actual. Se muestran los cambios generados en las siguientes tablas y su influencia en el TIR y VAN económico y financiero.

VAN Económico

Tabla 7.47

Análisis del VAN económico

Demanda	Valor de venta					
		-10%		0	+10%	
-10%	-S/	741 033	S/	21 822	S/	784 848
0	S/	22 052	S/	869 611	S/	1 717 171
+10%	S/	784 677	S/	1 717 056	S/	2 649 561

TIR Económico

Tabla 7.48

Análisis del TIR económico

Demanda	Valor de venta		
	-10%	0	+10%
-10%	-14,7%	16,2%	44,9%
0	16,2%	48,0%	79,5%
+10%	44,9%	79,0%	114,3%

VAN Financiero

Tabla 7.49

Análisis del VAN financiero

Demanda	Valor de venta		
	-10%	0	+10%
-10%	S/ 700 034	S/ 62 821	S/ 825 846
0	S/ 63 050	S/ 910 610	S/ 1 758 169
+10%	S/ 825 676	S/ 1 758 054	S/ 2 690 559

TIR Financiero

Tabla 7.50

Análisis del TIR financiero

Demanda	Valor de venta		
	-10%	0	+10%
-10%	-25,0%	19,0%	62,1%
0	18,8%	67,0%	117,0%
+10%	62,1%	117,0%	174,1%

Se observa lo siguiente:

- Los escenarios menos deseados tanto en un ámbito financiero como económico son la reducción del valor de venta y de la demanda, ya que muestra resultados negativos en ambos indicadores lo cual muestra la nula rentabilidad del proyecto

- La mejor manera de poder aumentar la rentabilidad será basarse en un plan para adquirir mayor demanda del mercado, por lo que se optaría por aumentar el número de vendedores.



CAPITULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Indicadores sociales

En este capítulo se medirá el impacto social a las zonas cercanas a la planta con el objetivo de verificar un resultado positivo en el distrito de Santa Anita. Además de este distrito también se tiene en cuenta a ciudades de Lima Norte los cuales son nuestras proveedoras de materia prima y tendrán un mayor beneficio económico gracias a la compra de estos.

Para determinar el valor agregado se trabajó con la suma de sueldos, depreciación, amortización, gastos financieros y utilidades de cada año como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 8.1

Cálculo del valor agregado

Rubro	2022	2023	2024	2025	2026
Suelos y Salarios	562 774	562 774	562 774	562 774	562 774
Depreciación	39 087	39 087	39 087	39 087	39 087
Amortización	28 208	28 208	28 208	28 208	28 208
Gastos Financieros	40 893	40 893	40 893	27 262	13 631
Utilidad antes de impuestos	98 719	409 492	652 778	670 796	710 088
Valor agregado	769 680	1 080 453	1 323 739	1 328 127	1 353 788

Y para poder obtener el valor agregado actual se calculó el Costo Promedio de Ponderado Capital (CPPC) en base a la siguiente formula:

$$CPPC = ((D/I) \times TEA \times (1-t)) + ((C/I) \times COK)$$

Donde: D/I: Proporción de capital financiado = 40%

TEA: Tasa efectiva anual = 14,42%

T: Tasa efectiva de impuesto = 29,5%

COK: Costo de oportunidad = 15,31%

C/I: Proporción de capital propio = 60%

Con estos datos se obtiene un valor del CPPC del proyecto de 13,25% y con esto también obtenemos el valor agregado actual que sería de S/. 4 700 274 que representa el valor que se añade al proceso productivo.

A continuación, se presenta en la siguiente tabla el valor de las variables para realizar el cálculo de los indicadores sociales:

Tabla 8.2

Variables de indicadores sociales

Variable	Cantidad
Puestos de trabajo generados	25
Inversión Total	S/ 708 955,00
Valor agregado actual	S/ 3 967 454,90
Valor promedio de producción anual	S/ 2 366 471,00

Cabe resaltar que el número de puestos generados es de 24; sin embargo, se consideró 25 en los cálculos, ya que a partir del 2025 ingresa un vendedor adicional.

8.2 Interpretación de indicadores sociales

Densidad de capital

$$\frac{\text{Inversión Total}}{\# \text{ de Empleos}} = \text{S/. } 28\,358 / \text{Puesto}$$

Este indicador nos muestra que se debe invertir un monto de S/. 28 358 por cada puesto de trabajo creado.

Intensidad de capital

$$\frac{\text{Inversión Total}}{\text{Valor agregado}} = \text{S/. } 0,18 / \text{S/. Agregados}$$

Este indicador muestra la proporción entre el valor que se agrega al proyecto en base a la inversión requerida, se requerirá una inversión de 0,18 soles por cada sol de valor agregado. Para este caso el indicador brinda un buen resultado, ya que se obtiene una proporción baja donde el valor agregado es mayor a la inversión.

Relación producto-capital

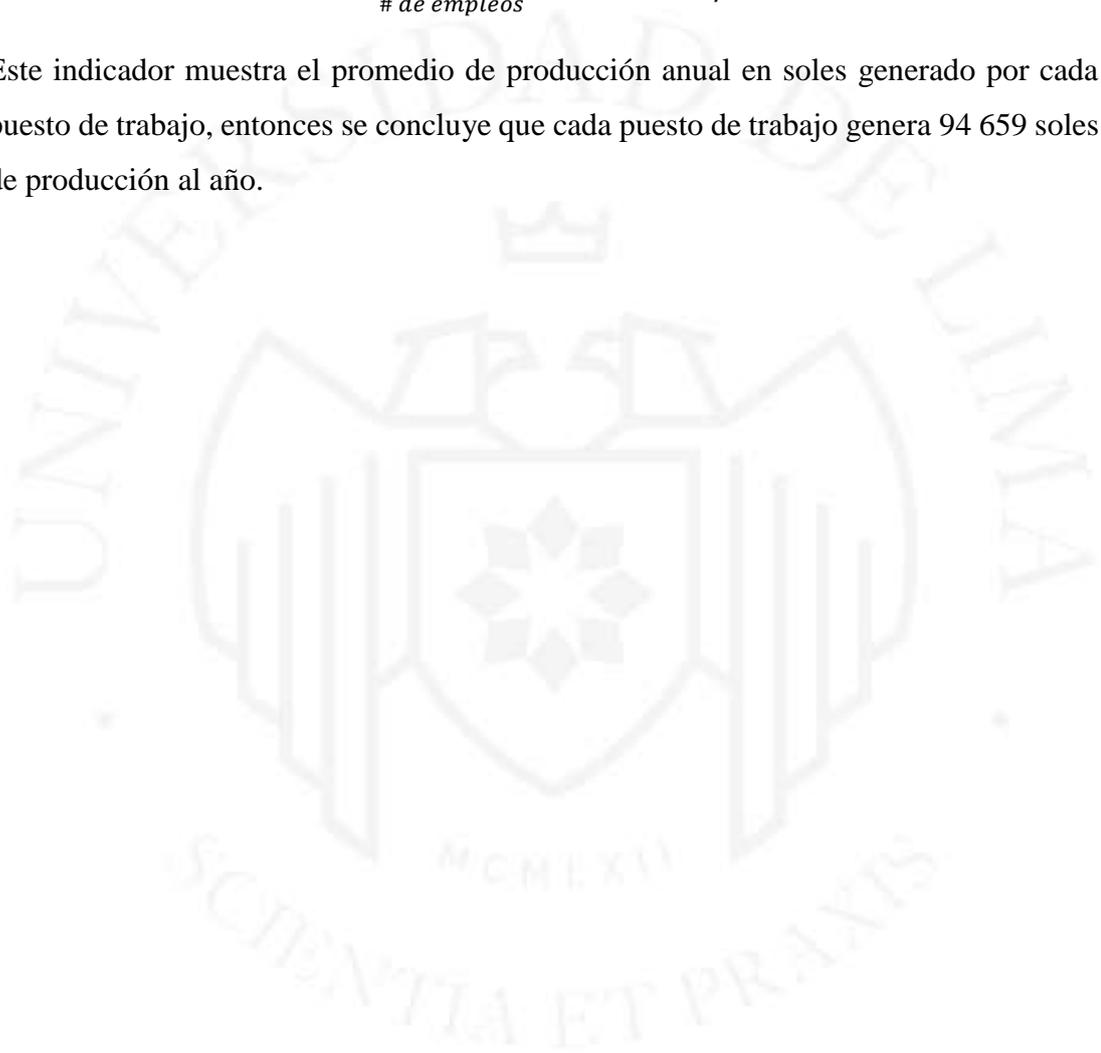
$$\frac{\text{Valor agregado}}{\text{Inversión total}} = \text{S/. } 5,60 \text{ Agregados / S/. Invertidos}$$

Medida inversa a la intensidad de capital, este indica que se producen 5,60 soles en valor agregado por cada sol invertido en el proyecto.

Productividad de la mano de obra

$$\frac{\text{Valor promedio de producción anual}}{\# \text{ de empleos}} = \text{S/. } 94 \text{ 659}$$

Este indicador muestra el promedio de producción anual en soles generado por cada puesto de trabajo, entonces se concluye que cada puesto de trabajo genera 94 659 soles de producción al año.



CONCLUSIONES

- Se determinó que el público objetivo son los restaurantes, ubicadas en Lima moderna, con servicios de Delivery y Recojo en tienda. La demanda del proyecto en el último año es de 31 543 paquetes de 100 envases cada uno.
- En base al Ranking de Factores y al análisis de los departamentos y distritos, se determinó que la planta estaría ubicada en Lima Metropolitana en el distrito de Santa Anita, ya que este presenta mayor nivel de seguridad ciudadana y desarrollo industrial en el rubro.
- El tamaño de planta está determinado por el mercado, ya que la materia prima y la capacidad tecnológica no son limitantes. En el último año, la utilización de la materia prima representa el 0,20% respecto a la cantidad de cáscara que ingresa a Lima Metropolitana. La ralladora es la máquina que genera el cuello de botella, su capacidad tecnológica es de 5 751 319; sin embargo, esto no impide cumplir con la demanda.
- Se determinó que el espacio designado a la planta de producción es 980 m². Cabe resaltar que este ambiente será alquilado y acondicionado.
- La empresa se considera como PYME debido a la cantidad de trabajadores y el monto de ventas anual. Se tiene 24 trabajadores en los 3 primeros años del proyecto, luego se contrata un vendedor adicional. Cabe resaltar que el tipo de sociedad es una SAC, ya que no estará inscrita en el Registro Público del Mercado de Valores.
- El proyecto es comercial, técnico, social y económicamente viable, ya que se tiene un VAN Financiero de S/. 910 610 una TIR 67% y un periodo de recuperación de 2 años y 2 meses. La inversión total se financia un 40 % por BBVA y la tasa de interés anual es de 14,42% con cuotas decrecientes.
- Con respecto a la evaluación social, se determinó que el CPPC es de 13,25% y el valor agregado actual es de S/. 3 967 455.

RECOMENDACIONES

- En base a la capacidad técnica de la termoformadora, es posible diversificar el tamaño de los envases biodegradables para ofrecer distintos modelos según las necesidades del cliente.
- Es recomendable implementar un código QR en la etiqueta de los envases para que el cliente tenga más información del producto y de la empresa.
- Es recomendable establecer una alianza con el proveedor de la cáscara de plátano con el fin de mejorar la administración de los recursos y tener mayores de oportunidades crecimiento.
- Es recomendable integrar una pasarela de pagos a la página web con el objetivo de facilitar las compras por el canal digital.
- Es recomendable una investigación constante con respecto a las estrategias de marketing de los competidores actuales y a la demanda de los envases.
- Es recomendable evaluar la viabilidad de implementar una planta secundaria cerca a la localización del proveedor de la materia prima.
- En base al análisis de sensibilidad, es recomendable subir o mantener el precio, ya que una disminución de este mismo generaría resultados negativos en los indicadores VAN y TIR.

REFERENCIAS

- Aprueban ley que regulará el uso de plásticos en el Perú. (6 de Diciembre del 2018). *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/peru/aprueban-ley-regulara-plasticos-peru-noticia-584604-noticia/>
- Bejarano, N. (2018). Estudio de las propiedades mecánicas de un biopolímero a partir del contenido de almidón de cáscara de plátano [Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. In *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/7578>
- Cárdenas, M. (2018). *Extracción de almidón a partir de residuos de banano (Musa paradisiaca) para la elaboración de un biopolímero*. Universidad Politécnica Salesiana.
- Díaz, B., Jarufe, B., & Noriega, M. T. (2007). Disposición de Planta. In *Universidad de Lima* (Fondo Edit).
- Chong, M. (13 de enero de 2019). La mayoría de peruanos compra dos veces por semana en aplicaciones de delivery. *RPP Noticias*. <https://rpp.pe/columnistas/mariochong/la-mayoria-de-peruanos-compra-dos-veces-por-semana-en-aplicaciones-de-delivery-noticia-1234309>
- Eisenberg, P., Giménez, R., & Ariosti, A. (2019). Materiales Plásticos Biodegradabilidad Bolsas Plásticas. *Norma ASTM D 6400-04*, 13.
- Ekos Negocios. (2018, March). Producción de plásticos: Un pilar para el encadenamiento productivo. *Ekos Negocios*. <https://www.ekosnegocios.com/articulo/produccion-de-plasticos-un-pilar-para-el-encadenamiento-productivo>
- Euromonitor International. (2020). Consumer Overview in Peru. *Passport Euromonitor*, October, 29.
- García, I. (2017). Determinación de concentración óptima de ácido acético-glicerol en la elaboración de plástico biodegradable a partir del almidón de cáscara de plátano (*Musa paradisiaca*) en Pucallpa [Universidad Nacional de Ucayali]. In *Universidad Nacional de Ucayali*. <http://190.116.57.28/handle/UNU/3626>
- García, L., García, A., Olaya, P., Rosas, G., & Vignolo, D. (2019). Diseño del proceso productivo de bandejas biodegradables a partir de fécula de maíz. In *Pirhua*.
- Gire, A., & Caceres, A. (2019). *Evaluación de la influencia del tratamiento superficial sobre el comportamiento mecánico de fibras de ichu en biocompuestos a base de PLA*. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- Haro, A., Borja, A., & Triviño, S. (2017). Análisis sobre el aprovechamiento de los

residuos del plátano, como materia prima para la producción de materiales plásticos biodegradables. *Dominio de Las Ciencias*, 3(2), 506–525. <https://doi.org/10.23857/dc.v3i2.435>

Ipsos Knowledge Centre. (2021). *IPSOS UPDATE*. 1–12. <https://www.ipsos.com/es-pe/ipsos-update-noviembre-2017>

Labeaga, A. (2018). Polímeros biodegradables. Importancia y potenciales aplicaciones. *Files.Bartolomevazquezbernal*. ..., 1–50.

Lambis, H., Hernández, F., Morales, Y., Marín, L. F., & Pasqualino, J. (2016). Extracción de almidón a partir de residuos de piel de plátano. *XXVIII Congreso Colombiano de Ing. Química*.

LEDBOX Blog. (2012). *Niveles recomendados de iluminación por zonas*. LEDBOX Blog. <https://blog.ledbox.es/informacion-led/niveles-recomendados-lux>

López, S., Chávez, S. G., & Chuquizuta, T. S. (2017). Evaluación de la vida útil de dos frutas usando un envase biodegradable de yuca (*Manihot esculenta*). *Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research*, 19(1), 373–380. <https://doi.org/10.18271/ria.2017.311>

Mariano. (2012). *Tecnología de los Plásticos, extrusión de lámina y película colada*. <https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2012/04/extrusion-de-lamina-y-pelicula-colada.html>

Mere Vidal, C. T. (2017). *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta productora de betún para calzado a base de cáscara de plátano* [Universidad de Lima]. <http://repositorio.ulima.edu.pe/handle/ulima/5291>

Meza, P., Quipuzco, L., & Meza, V. (2018). Elaboración de bioplásticos y determinación de su biodegradabilidad, Proyecto De Laboratorio. *Revista. Del Instituto de Investigación*, 22, 67–80. [file:///C:/Users/user/Downloads/16691-Texto del artículo-58242-1-10-20190911 \(3\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/16691-Texto%20del%20artículo-58242-1-10-20190911%20(3).pdf)

Minam, M. del A. (2019). *Registro de empresas operadoras de residuos autorizadas por el MINAM sólidos*. [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1306546/MINAM Registro EO-RS - Actualizada 17-11-2020.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1306546/MINAM%20Registro%20EO-RS%20-%20Actualizada%2017-11-2020.pdf)

Motta, A. (2021). *Estudio de pre-factibilidad para la producción de bolsas biodegradables a partir del almidón de papa*. Universidad de Lima.

Muñante, R. M. (2020). Microplásticos: el enorme problema de las pequeñas partículas de plástico. *Revista de Química, PUCP*, 34, 1–2.

Organización Panamericana de la Salud. (2020). Recomendaciones Para La Preparación De Soluciones Desinfectantes. *Organización Panamericana de La Salud*, 2. <https://www.paho.org/es/documentos/recomendaciones-para-preparacion-soluciones-desinfectantes-establecimientos-salud>

Peruanos crean envases descartables que se degradan en 180 días. (11 de Agosto del

- 2018). *Perú 21*. <https://peru21.pe/vida/envases-biodegradables-innovadora-propuesta-peruana-420441-noticia/?ref=p21r>
- Pizá, H., Rolando, S., Ramirez, C., Villanueva, S., & Zapata, A. (2017). Analisis experimental de la Elaboración de Biplastico a partir de la Cascara de Plátano. In *Pirhua*.
- Porras, C. (2017). *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta de producción de bandejas descartables biodegradables*. Universidad de Lima.
- ¿Qué distritos de Lima piden más delivery de comida saludable por Internet?. (30 de Agosto del 2016). *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/empresas/distritos-lima-piden-delivery-comida-saludable-internet-113984-noticia/?ref=gesr>
- ¿Que es una Sociedad Anónima Cerrada?. (9 de Mayo del 2019). *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/empresas/sociedad-anonima-cerrada-sac-empresa-caracteristicas-constitucion-beneficios-nnda-nnlt-266153-noticia/>
- Real Academia Española. (2021). No title. In *Real Academia Española*. <https://dle.rae.es/biodegradable>
- Rivera, C., Contreras, F., Ariza, W., Bonilla, S., & Cruz, A. (2019). Los Empaques Biodegradables, una respuesta a la consciencia ambiental de los Consumidores. *Realidad Empresarial*, 7, 2–8.
- Ruiz, M., Pastor, K., & Acevedo, A. (2013). Biodegradabilidad de Artículos Desechables en un Sistema de Composta con Lombriz. *Informacion Tecnologica*, 24(2), 47–56. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642013000200007>
- Universidad de Quintana Roo. (2001). *Que es la composta y cuales son sus beneficios*. (Vol. 1, Issue 1). <https://web.uri.edu/crc/>
- Vera, L. (2014, October). La oficina ideal: 14 m² por empleado. *EL PAÍS ECONOMÍA*. https://cincodias.elpais.com/cincodias/2014/10/28/pyme/1414500383_553511.html

BIBLIOGRAFÍA

- Chiang, D., & Guardia, P. (2021). *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta para la producción y comercialización de envases descartables a partir de bagazo de caña de azúcar*. Lima: Univesidad de Lima.
- Gonzáles, J. (2015). *Secador de Charolas*. Obtenido de <https://docplayer.es/61195954-Secador-de-charolas-m-en-c-jose-antonio-gonzalez-moreno-tgo-quim-en-alimentos-abril-del-2015.html>
- Greenpeace. (2019). La gestión de residuos de envases de plástico en España. *Reciclar no es suficiente*. Obtenido de https://es.greenpeace.org/es/wp-content/uploads/sites/3/2019/03/reciclar_no_es_suficiente.pdf
- Ihobe. (2017). Guía de ecodiseño de envases y embalajes. *Ecoembes*.
- Morales, I. (2020). *Plan de comercialización de envases biodegradables para alimentos*. Guayaquil: Universidad laica vicente rocafuerte de guayaquil.
- Pluas et al. (2020). Los bioplásticos: para una alternativa ecológica. *Polo del conocimiento*.

Envases biodegradables almidon

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%	15%	1%	7%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ulima.edu.pe Fuente de Internet	9%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	5%
3	Submitted to Universidad de Lima Trabajo del estudiante	1%
4	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1%
5	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	doi.org Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	blog.cliandina.com Fuente de Internet	<1%
