

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA
PRODUCTORA DE PLATOS
BIODEGRADABLES A BASE DE BAGAZO DE
CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum officinarum*)**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Pablo German Lazo Unzueta
Código 20162182

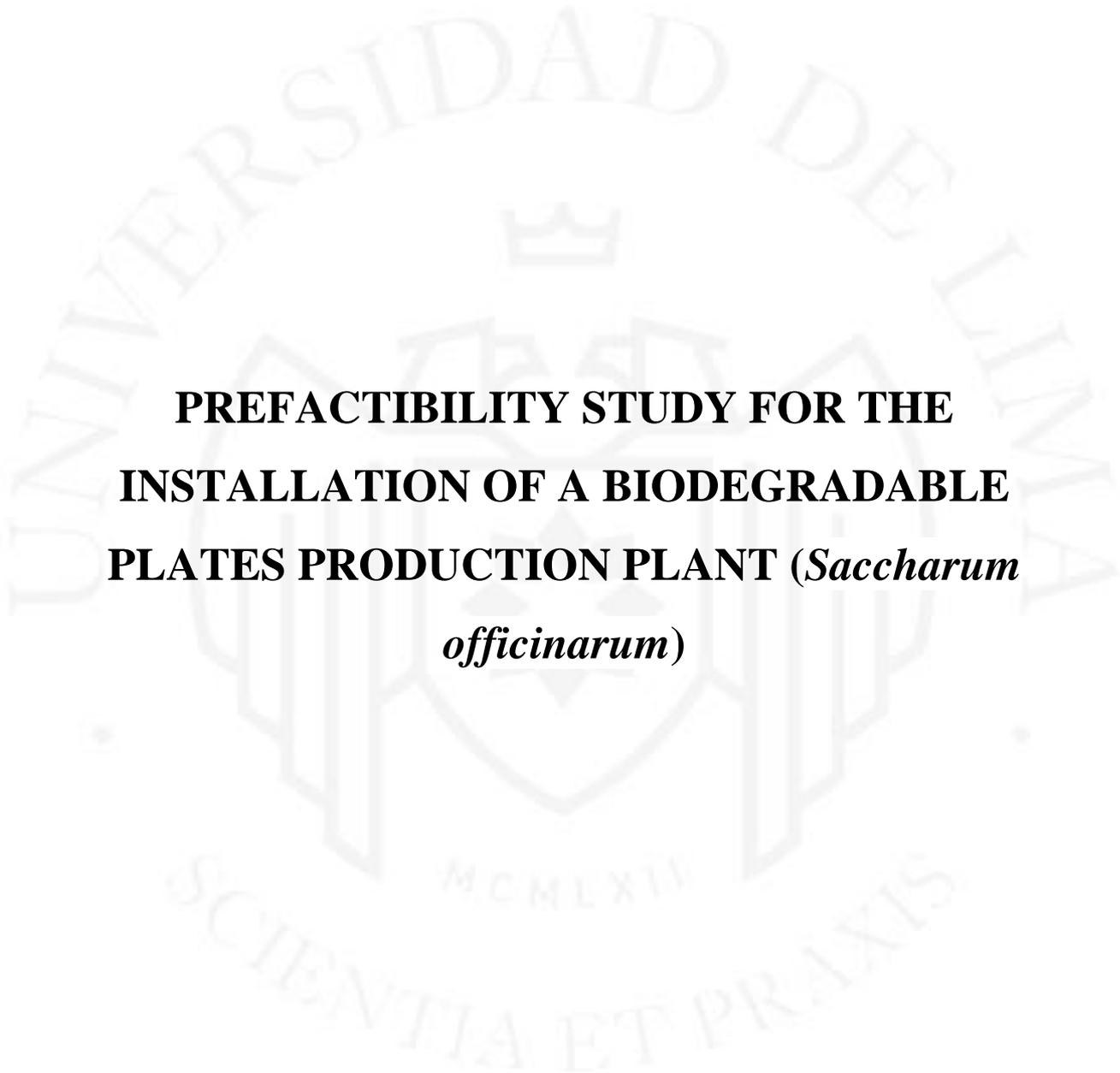
Daniel Shigeo Morales Aida
Código 20162299

Asesor
Carlos Medardo Urbina Rivera

Lima – Perú

Junio de 2024





**PREFACTIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A BIODEGRADABLE
PLATES PRODUCTION PLANT (*Saccharum
officinarum*)**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	xvi
ABSTRACT.....	xvii
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática de investigación	1
1.2 Objetivo de la investigación	2
1.2.1 Objetivo general	2
1.2.2 Objetivos específicos	2
1.3 Alcance de la investigación	2
1.3.1 Unidad de análisis	2
1.3.2 Población	2
1.3.3 Espacio.....	2
1.3.4 Tiempo.....	3
1.4 Justificación de la investigación	3
1.4.1 Técnica.....	3
1.4.2 Económica	4
1.4.3 Social	4
1.5 Hipótesis de trabajo	5
1.6 Marco referencial.....	5
1.7 Marco conceptual	9
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	11
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	11
2.1.1 Definición comercial del producto	11
2.1.2 Usos del producto bienes sustitutos y complementario.....	13

2.1.3	Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	14
2.1.4	Análisis del sector industrial.....	14
2.1.5	Modelo de negocios (Canvas)	18
2.2	Metodología a emplear en la investigación de mercado.....	20
2.3	Demanda potencial	20
2.3.1	Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales.....	20
2.3.2	Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares.....	21
2.4	Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias primarias	22
2.4.1	Demanda del proyecto en base a data histórica	22
2.5	Análisis de la oferta	31
2.5.1	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	31
2.5.2	Participación de mercado de los competidores actuales.....	31
2.5.3	Competidores potenciales	32
2.6	Definición de la estrategia de comercialización	33
2.6.1	Políticas de comercialización y distribución	33
2.6.2	Publicidad y promoción.....	34
2.6.3	Análisis de precios.....	35
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....		38
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización	38
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización.....	41
3.3	Determinación del modelo de evaluación a emplear.....	42
3.4	Evaluación y selección de la macro localización	42
3.5	Evaluación y selección de la micro localización	44

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA	48
4.1 Relación tamaño-mercado	48
4.2 Relación tamaño-recursos productivos.....	48
4.3 Relación tamaño-tecnología	49
4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio	50
4.5 Selección del tamaño de planta	51
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	52
5.1 Definición técnica del producto.....	52
5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto	52
5.1.2 Marco regulatorio para el producto	53
5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción	55
5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida	55
5.2.2 Proceso de producción.....	57
5.3 Características de las instalaciones y equipos	63
5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos.....	63
5.3.2 Especificaciones de la maquinaria.....	64
5.4 Capacidad instalada	65
5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	65
5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada.....	67
5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto.....	68
5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto...68	
5.6 Estudio de Impacto Ambiental	71
5.7 Seguridad y Salud ocupacional.....	73
5.8 Sistema de mantenimiento.....	74
5.9 Diseño de la Cadena de Suministro	77
5.10 Programa de producción	77

5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto	77
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales.....	77
5.11.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	79
5.11.3	Determinación del número de trabajadores indirectos	80
5.11.4	Servicios de terceros	80
5.12	Disposición de planta.....	81
5.12.1	Características físicas del proyecto.....	81
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas	82
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona	83
5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	85
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva	87
5.12.6	Disposición general	87
5.13	Cronograma de implementación del proyecto.....	92
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....		94
6.1	Formación de la organización empresarial	94
6.2	Requerimientos del personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones de los principales puestos	95
6.3	Esquema de la estructura organizacional.....	97
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....		98
7.1	Inversiones	98
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles).....	98
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)	99
7.2	Costos de producción.....	102
7.2.1	Costos de las materias primas.....	102
7.2.2	Costo de la mano de obra directa.....	102

7.2.3	Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)	103
7.3	Presupuesto Operativos	105
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas	105
7.3.2	Presupuesto operativo de costos	105
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos	105
7.4	Presupuestos Financieros.....	107
7.4.1	Presupuesto de Servicio de Deuda.....	107
7.4.2	Presupuesto de Estado Resultados.....	108
7.4.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera	109
7.4.4	Flujo de fondos netos.....	110
7.5	Evaluación Económica y Financiera	111
7.5.1	Evaluación económica	111
7.5.2	Evaluación financiera	112
7.6	Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto	112
7.6.1	Análisis de sensibilidad del proyecto	113
	CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....	118
8.1	Indicadores sociales	118
8.2	Interpretación de indicadores sociales	118
	CONCLUSIONES	122
	RECOMENDACIONES	123
	ANEXOS.....	129

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Cálculo de la demanda potencial en unidades	21
Tabla 2.2 Demanda interna aparente en kilogramos.....	22
Tabla 2.3 Leyenda de figura 2.5	24
Tabla 2.4 Demanda proyectada	24
Tabla 2.5 Demanda del proyecto en kilogramos	30
Tabla 2.6 Demanda del proyecto proyectada.....	31
Tabla 2.7 Precios del mercado	36
Tabla 3.1 Distancia en kilómetros con el mercado objetivo.....	38
Tabla 3.2 Distancia en kilómetros con el departamento La Libertad	39
Tabla 3.3 Costo de energía eléctrica.....	39
Tabla 3.4 Costo de servicio de agua potable	40
Tabla 3.5 Producción de caña de azúcar para el 2019	40
Tabla 3.6 Extensión de parques industriales.....	41
Tabla 3.7 Factores macro localización	42
Tabla 3.8 Cálculo de la ponderación para la macro localización	43
Tabla 3.9 Clasificación y puntaje para la macro localización	43
Tabla 3.10 Cálculo del puntaje total para las opciones de macro localización	43
Tabla 3.11 Distancia en kilómetros a la materia prima	44
Tabla 3.12 Distritos más peligrosos del Perú	45
Tabla 3.13 Costo promedio de alquiler por metro cuadrado	45
Tabla 3.14 Extensión de parques industriales en La Libertad	46
Tabla 3.15 Factores para la micro localización	46
Tabla 3.16 Cálculo de la ponderación de los factores para la micro localización.....	46

Tabla 3.17 Clasificación y puntaje para la micro localización	47
Tabla 3.18 Cálculo del puntaje total para las opciones de micro localización	47
Tabla 4.1 Demanda del proyecto según años proyectados	48
Tabla 4.2 Producción de caña de azúcar para el 2019	49
Tabla 4.3 Producción de bagazo de caña según empresas en 2018	49
Tabla 4.4 Porcentaje de utilización de las máquinas del proceso	50
Tabla 4.5 Costos fijos anuales	50
Tabla 4.6 Costos variables	51
Tabla 4.7 Limitaciones según factores de tamaño de planta	51
Tabla 5.1 Ficha técnica del bagazo de caña de azúcar	52
Tabla 5.2 Ficha técnica de plato biodegradable a base de bagazo de caña de azúcar ...	53
Tabla 5.3 Normas regulatorias del producto	54
Tabla 5.4 Lista de aditivos	59
Tabla 5.5 Capacidad de máquinas	61
Tabla 5.6 Cálculo de número de máquinas	66
Tabla 5.7 Análisis de puntos críticos del proceso	69
Tabla 5.8 Matriz HACCP	70
Tabla 5.9 Matriz estudio de impactos ambientales	73
Tabla 5.10 Matriz de identificación de peligros y riesgos	74
Tabla 5.11 Mantenimiento preventivo lavadora	75
Tabla 5.12 Mantenimiento preventivo faja transportadora	75
Tabla 5.13 Mantenimiento preventivo tanque tratado	75
Tabla 5.14 Mantenimiento preventivo secador	75
Tabla 5.15 Mantenimiento preventivo moledora	76
Tabla 5.16 Mantenimiento preventivo mezcladora	76

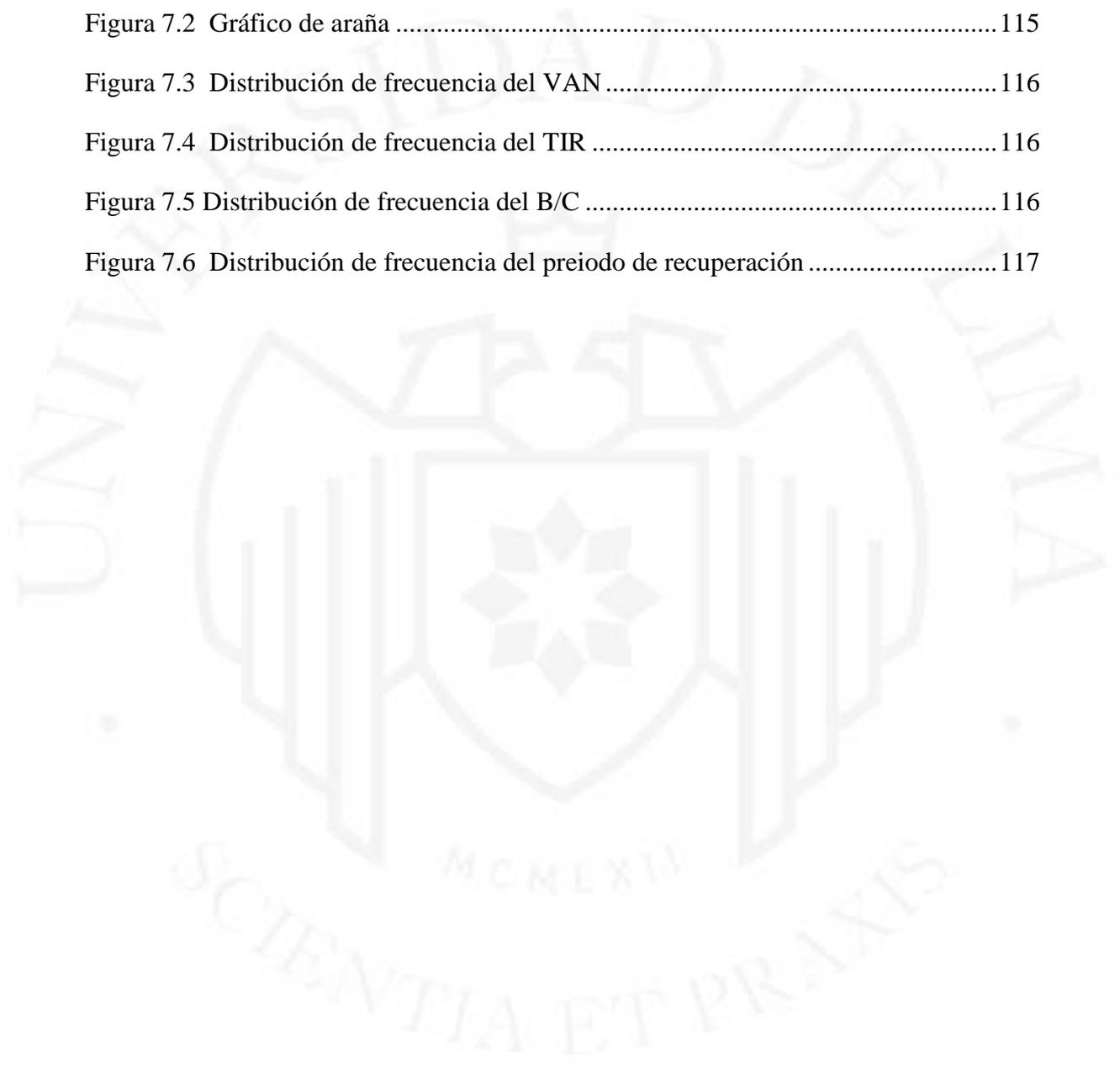
Tabla 5.17	Mantenimiento preventivo moldeadora	76
Tabla 5.18	Mantenimiento preventivo esterilizador	76
Tabla 5.19	Programa de producción en kilogramos	77
Tabla 5.20	Factor con respecto a packs de 50 unidades	78
Tabla 5.21	Requerimiento de materias primas	78
Tabla 5.22	Consumo de energía eléctrica por máquina.....	79
Tabla 5.23	Consumo total de energía eléctrica.....	79
Tabla 5.24	Trabajadores indirectos.....	80
Tabla 5.25	Valor de proximidad	88
Tabla 5.26	Lista de motivos.....	88
Tabla 5.27	Simbología de actividades	90
Tabla 5.28	Intensidad de relación de actividades	90
Tabla 7.1	Total inversión Tangible (S/)... ..	98
Tabla 7.2	Total inversión intangible	99
Tabla 7.3	Cálculo capital de trabajo	100
Tabla 7.4	Flujo de caja del primer año (S/)	101
Tabla 7.5	Costos de Materia Prima (S/)... ..	102
Tabla 7.6	Salarios operarios (S/)... ..	103
Tabla 7.7	Sueldos administrativos (S/)... ..	103
Tabla 7.8	Costo energía eléctrica (S/)... ..	104
Tabla 7.9	Costo agua para producción (S/)... ..	104
Tabla 7.10	Costos generales de planta (S/)... ..	104
Tabla 7.11	Gastos de administración y venta	104
Tabla 7.12	Presupuesto ingreso por ventas (S/)... ..	105
Tabla 7.13	Presupuesto operativo costos (S/)... ..	105

Tabla 7.14 Depreciación de tangibles (S/)	106
Tabla 7.15 Amortización de intangibles (S/)	106
Tabla 7.16 Presupuesto operativos de gastos (S/)	107
Tabla 7.17 Cuotas constantes (S/)	107
Tabla 7.18 Cuotas decrecientes (S/)	107
Tabla 7.19 Cuotas crecientes (S/)	108
Tabla 7.20 Estado de resultados 2021-2025 (S/)	108
Tabla 7.21 Estado de situación financiera apertura (S/)	109
Tabla 7.22 Estado de situación financiera cierre (S/)	109
Tabla 7.23 Flujo de fondos económicos	110
Tabla 7.24 Flujo de fondos financieros (S/)	111
Tabla 7.25 Cálculo costo de oportunidad	111
Tabla 7.26 Evaluación Económica	112
Tabla 7.27 Evaluación Financiera	112
Tabla 7.28 Ratios de Liquidez	112
Tabla 7.29 Ratios de solvencia	113
Tabla 7.30 Índice de Rentabilidad	113
Tabla 7.31 Valores gráfico de araña	114
Tabla 7.32 Comparativa de indicadores entre escenarios	117
Tabla 8.1 Cálculo del CPPC	119
Tabla 8.2 Valor agregado	119
Tabla 8.3 Relación producto capital	120
Tabla 8.4 Productividad de mano de obra	120
Tabla 8.5 Intensidad de capital	120
Tabla 8.6 Densidad de capital	121

ÍNDICE DE FIGURAS

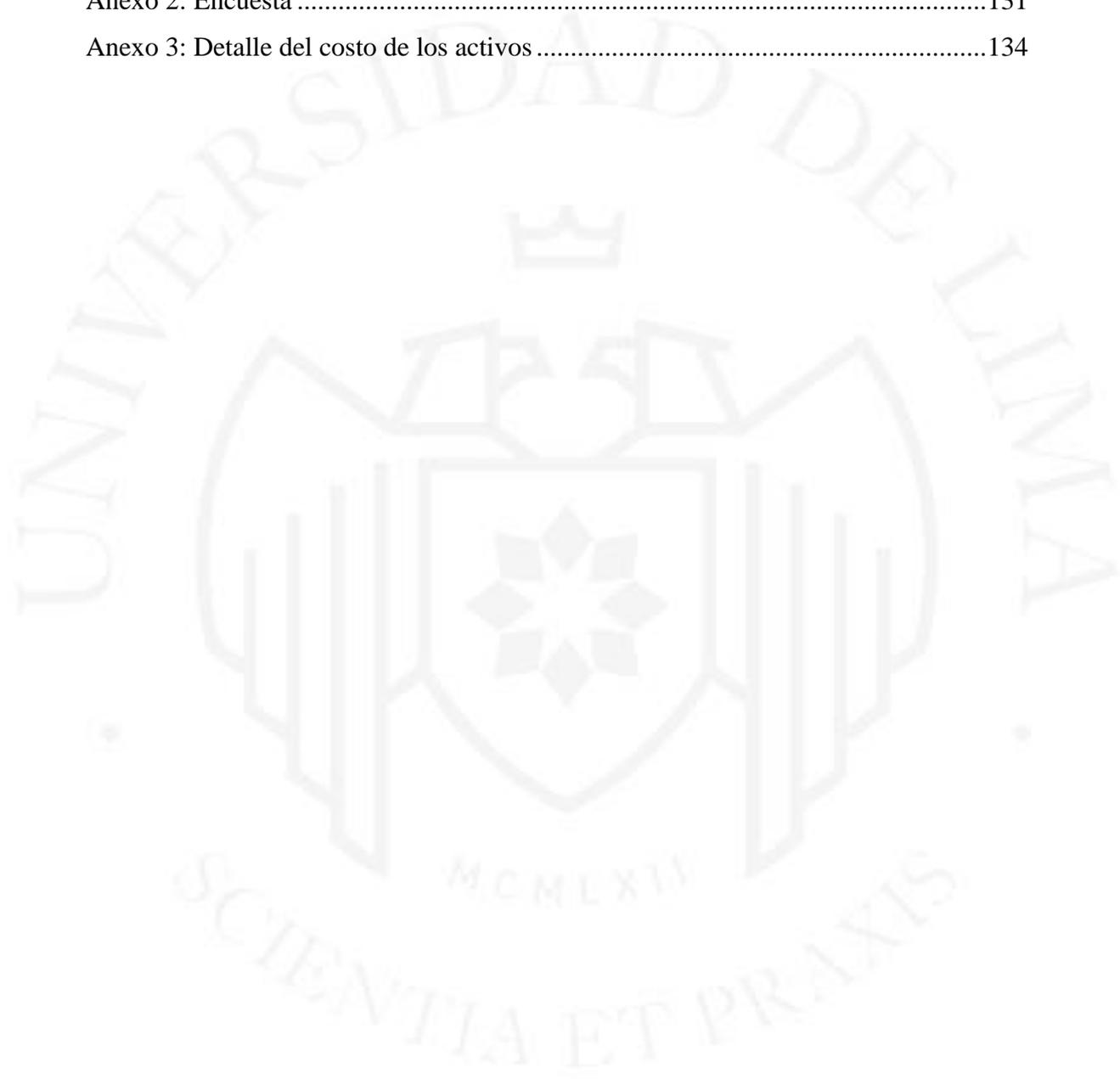
Figura 1.1 Demanda envases de plástico para alimentos en millones de unidades	4
Figura 2.1 Logotipo de la empresa	11
Figura 2.2 Etiqueta a presentar en el empaque	12
Figura 2.3 Producción nacional de azúcar por ingenio en miles de TM	16
Figura 2.4 Modelo de negocio	19
Figura 2.5 Gráfico y ecuación de la demanda interna aparente	23
Figura 2.6 Pregunta 4	26
Figura 2.7 Pregunta 7	27
Figura 2.8 Pregunta 9	27
Figura 2.9 Pregunta 10	28
Figura 2.10 Pregunta 11	29
Figura 2.11 Participación en exportaciones de envases de plástico Perú 2019	32
Figura 2.12 Canales de distribución	34
Figura 5.1 Diagrama de operaciones del proceso	60
Figura 5.2 Diagrama de bloques	62
Figura 5.3 Diagrama de flujo del proyecto	63
Figura 5.4 Especificaciones de la maquinaria	64
Figura 5.5 Diagrama de bloques impactos ambientales	72
Figura 5.6 Mapa de parque industrial La Esperanza	81
Figura 5.7 Señalización a utilizar en planta	86
Figura 5.8 Análisis Guerchet	87
Figura 5.9 Matriz relacional de actividades	89
Figura 5.10 Diagrama relacional	91

Figura 5.11 Disposición general de la planta.....	92
Figura 5.12 Cronograma de implementación del proyecto en meses	93
Figura 6.1 Organigrama de la empresa.....	97
Figura 7.1 Análisis de tornado en base al valor neto	114
Figura 7.2 Gráfico de araña	115
Figura 7.3 Distribución de frecuencia del VAN	116
Figura 7.4 Distribución de frecuencia del TIR	116
Figura 7.5 Distribución de frecuencia del B/C	116
Figura 7.6 Distribución de frecuencia del periodo de recuperación	117



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Cronograma de la investigación.....	130
Anexo 2: Encuesta	131
Anexo 3: Detalle del costo de los activos	134



RESUMEN

La conciencia medioambiental es un tema que va evolucionando con el tiempo y cada vez es mucho más controversial. Entonces hemos tratado de enfocar esta investigación en demostrar la factibilidad para la instalación de una planta productora de un producto biodegradable específicamente un plato biodegradable a base de bagazo de caña de azúcar.

En la realización del estudio de mercado se estimó una demanda de 272 238 kilogramos de nuestro producto equivalentes a 19 847 439 platos para el año 2021. Se estableció un mercado objetivo ubicado en la ciudad de Lima Metropolitana en los niveles socioeconómicos “A” y “B”.

Para obtener la mejor ubicación en la localización de planta se utilizó el método de ranking de factores para tanto la micro como la macro localización. Según la metodología basada en los factores de localización se determinó que la óptima ubicación de nuestra planta de producción sería el distrito de La Esperanza en La Libertad.

La capacidad de planta se limitó por el tanque de tratado, siendo el tratado nuestra operación cuello de botella. Se estableció un programa de producción considerando un stock de seguridad equivalente a un mes de producción. Nuestra capacidad de producción se limita por la demanda al ser esta mejor que la capacidad de planta siendo el valor de 19 847 500 platos biodegradables equivalentes a 396 950 packs.

El siguiente capítulo analiza la evaluación económica y financiera del proyecto teniendo un monto total de inversión para el proyecto de S/ 1 453 793. Se optó por financiar el 30% del proyecto. El VAN financiero reflejó un valor de S/ 902 350 y un TIR de 64,86% siendo el periodo de recuperación de 2,10 años. Cabe mencionar que el COK es de 28,40% siendo este menor al TIR.

Finalmente se determinaron los siguientes indicadores sociales: Valor Agregado del Proyecto S/ 8 922 257, relación producto capital 18,39, productividad mano de obra S/ 163 854, intensidad de capital de 0,05 y finalmente una densidad de capital de S/ 16 153.

Palabras clave: bagazo, biodegradable, menaje, caña de azúcar, descartable.

ABSTRACT

Environmental awareness is a subject that evolves over time and is becoming much more controversial. So we have tried to focus this research on demonstrating the feasibility for the installation of a plant that produces a biodegradable product, specifically a biodegradable plate based on sugar cane bagasse.

In conducting the market study, a demand of 272 238 kilograms of our product equivalent to 19 847 439 dishes was estimated for the year 2021. A target market was established located in the city of Metropolitan Lima in socioeconomic levels "A" and "B".

To obtain the best location in the plant location, the factor ranking method was used for both micro and macro location. According to the methodology based on location factors, it was determined that the optimal location for our production plant would be the district of La Esperanza in La Libertad.

The plant capacity was limited by the treatment tank, the treatment being our bottleneck operation. A production program was established considering a safety stock equivalent to one month of production. Our production capacity is limited by demand, as this is better than the plant capacity, being the value of 19 847 500 biodegradable plates equivalent to 396 950 packs.

The next chapter analyzes the economic and financial evaluation of the project, taking into account a total investment amount for the project of S/ 1 453 793. It was decided to finance 30% of the project. The financial NPV reflected a value of S/ 902 350 and an IRR of 64,86%, the recovery period being 2,1 years. It is worth mentioning that the COK is 28,40%, this being less than the IRR.

Finally, the following social indicators were determined: Added Value of the Project S/ 8 922 257, capital product ratio 18,39, labor S/ 163 854, capital intensity of 0,05 and finally a capital density of S/ 16 153.

Keywords: bagasse, biodegradable, kitchenware, sugar cane, disposable.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática de investigación

El cuidado medioambiental es un tema que poco a poco está evolucionando. Cada vez podemos ver más métodos, técnicas, herramientas, entre otras cosas, que ayudan con el cuidado del medio ambiente. Los gobiernos están elaborando leyes que apoyan con la reducción de plásticos, promueven el uso de las energías limpias, reciclaje; y los ciudadanos están aceptando todos aquellos “movimientos” que se realizan para el cuidado del medio ambiente. Según el MINAM (2018), sólo en Lima Metropolitana y Callao se genera el 46% de los residuos plásticos de un solo uso de ámbito municipal de todo el país y el promedio de uso es de 30 kilogramos de plástico por persona en el Perú.

Ante esta situación, se ha decidió buscar un tema que vaya acorde a las tendencias que se percibe en el mercado, en este caso, el cuidado medioambiental. Es por este motivo que hemos decidido realizar un estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta productora de platos biodegradables siendo nuestra materia prima el bagazo de caña de azúcar, insumo que se buscará obtener de las azucareras ubicadas en el norte del país. Este negocio proyecta llegar a gran parte de las personas en distintas zonas de Lima ya que según la Ley N° 30884, promulgada en el 2018, para el 2022 se habrá regulado el uso de plásticos de un solo uso y recipientes o envases descartables. Según La Ministra del Ambiente, Lucía Ruíz, “Los demás países prohibieron las bolsas de plástico, pero no ampliaron al tecnopor y la cañita. Somos un país innovador”, afirmó.

Buscaremos la viabilidad técnica, económica y social de este proyecto que impulsa de cierta manera al cuidado del planeta y a la concientización de las personas y negocios que se vean involucrados.

De tal manera este estudio pretende responder a la pregunta de investigación ¿Es factible instalar un planta para producir platos biodegradables a base de bagazo de caña de azúcar?

1.2 Objetivo de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Determinar la factibilidad para instalar una planta productora de platos a base de bagazo de caña de azúcar, a partir de su viabilidad de mercado técnica, económica y social.

1.2.2 Objetivos específicos

- Determinar mediante un estudio de mercado el público objetivo y la demanda del proyecto.
- Definir la localización óptima para la instalación de una planta productora de platos a base de bagazo de caña de azúcar.
- Identificar el tamaño y capacidad óptima de una planta productora de platos a base de bagazo de caña de azúcar.
- Determinar la viabilidad económica y financiera utilizando herramientas de proyección y análisis de indicadores.

1.3 Alcance de la investigación

1.3.1 Unidad de análisis

Un plato descartable biodegradable producido a base de bagazo de caña de azúcar.

1.3.2 Población

Nuestra población está identificada como todas aquellas personas que utilicen platos descartables de plástico y que además estén en el rango etario de 25 a 65 años.

1.3.3 Espacio

Con el pasar del tiempo es evidente el desarrollo que la capital está logrando. Cada vez nos encontramos con más negocios lo que genera oportunidades de las mismas. El trabajo se centrará en Lima Metropolitana.

1.3.4 Tiempo

El periodo de tiempo asociado a la investigación se proyecta que será desde el segundo semestre del 2020 hasta finalizar el primer semestre del 2021. Se generó un cronograma de actividades con el plazo de 1 año, definiéndose los periodos de tiempo y los avances que deberán estar cumplidos en dichos periodos.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Técnica

Nuestro proceso de fabricación de envases posee como referencia la tesis citada. Al ser un proceso muy específico se tomará referencia tanto de la materia prima, insumos y maquinaria a utilizar.

La materia prima es el bagazo de caña de azúcar, esta se produce principalmente en la zona norte del país. Entre las regiones de Lambayeque, La Libertad y Lima se encuentra más del 80% de la producción nacional de caña de azúcar según el MINAGRI.

Los insumos son: agua destilada, hidróxido de sodio, ácido clorhídrico, caucho natural procesado, silica, tiza, óxido de zinc, azufre, ácido esteárico, MBTS acelerador.

El proceso posee las siguientes etapas y sus respectivos equipos: lavado en lavadora, secado, pesado, preparación de solución alcalina, tratamiento de solución, secado en horno secador, tamizado en tamizador, pesado del caucho, laminado en la máquina laminadora y por último el moldeado final en la prensa moldeadora.

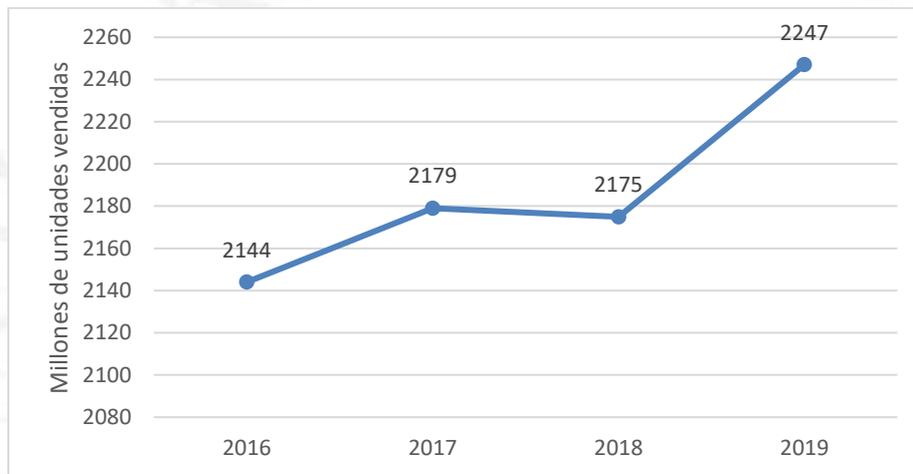
Las herramientas de ingeniería utilizadas en esta investigación fueron: el ranking de factores, con el objetivo de ponderar los factores a utilizar en la localización ubicando óptimamente nuestra planta de producción. El diagrama de operaciones del proceso sirve para graficar el proceso productivo y tener una visión holística de este. También se realizó un diagrama de flujo en donde además del proceso se detallan las máquinas utilizadas. El análisis de Guerchet brinda el cálculo de la mínima área requerida en la zona productiva. Finalmente se utiliza tanto la matriz como el diagrama relacional para establecer la disposición adecuada entra áreas de la planta.

1.4.2 Económica

En el aspecto económico, nuestro producto debido a sus características de no contaminación al medio ambiente se encuentra dentro de la categoría de productos eco amigables. En los últimos cuatro años se aprecia una tendencia creciente en la venta de envases de plástico para alimentos en el Perú, llegando en el año 2019 a 2 247 millones de unidades vendidas. (Euromonitor, 2020). Ver figura 1.1.

Figura 1.1

Demanda envases de plástico para alimentos en millones de unidades



Nota. Adaptado de Euromonitor 2020.

Según Zion Market Research (2022), el mercado global de empaques biodegradables representó 191 400 millones de dólares para el año 2020 y se espera un crecimiento significativo para los años siguientes, alcanzando 330 100 millones de dólares para el 2028. Los empaques biodegradables son una tendencia hoy en día y se demuestra gracias a su gran popularidad y demanda ascendente.

1.4.3 Social

En el ámbito social, al estar nuestro producto enfocado en la sustitución del plástico para envases de comida beneficia de gran manera a la sociedad debido a que los artículos que se pretenden sustituir contaminan el medio ambiente. Algunas cifras obtenidas en el portal del ministerio del ambiente mencionan que en el Perú se utiliza 30 kg de plástico por persona y además que el 46% de estos residuos provienen de Lima metropolitana y

el Callao. Por lo que el proyecto ayudaría a la disminución de residuos plásticos contaminantes en el medio ambiente para un beneficio futuro de toda la sociedad.

Por último, este proyecto servirá de apoyo para la reducción del desempleo local. Se generarán oportunidades laborales en las zonas aledañas a la ubicación de la planta. El desempleo en el Perú se evidencia con los informes anuales brindados por el INEI donde por medio de las encuestas nacionales de hogares se identifica a la PEA y la PEA desempleada.

1.5 Hipótesis de trabajo

La implementación de una planta productora de envases a base de bagazo de caña de azúcar es factible pues existe mercado para el producto y es viable técnica, económica y socialmente.

1.6 Marco referencial

En el artículo Bio-based active food packaging materials: Sustainable alternative to conventional petrochemical-based packaging materials de la revista Food Research International realizado por Qamar et al. (2020) habla del evidente crecimiento de los envases biodegradables en el mundo. Nos menciona, además, que las investigaciones recientes han demostrado que los polímeros de base biológica pueden ser utilizados para el desarrollo de bioplásticos. El bioplástico debe ser económico, renovable y abundante para que de esta manera pueda reemplazar al plástico convencional. Los más usados actualmente son los polímeros de origen vegetal, en base a madera y en base a proteínas. Estos presentan propiedades de aislamiento contra patógenos en el caso de transporte de alimentos.

Complementando el artículo antes mencionado, Cerón et al. (2016) en su investigación menciona sobre el desarrollo de una nueva tecnología que busca el reemplazo del plástico; siendo este el principal punto de coincidencia entre las investigaciones. El bioplástico posee propiedades que son de gran utilidad si se desea realizar el transporte de alimentos, como por ejemplo la dureza, impermeabilidad y el aislamiento térmico. La investigación nos habla también de los bioplásticos en base a la

madera, el bagazo está considerado dentro de este grupo. La diferencia radica en que nuestra investigación se verá más enfocada en la parte de producción y comercialización de envases mientras que esta te habla de los bioplásticos y las propiedades que pueden hacer que este reemplace al plástico convencional. Además, te menciona sobre cómo se pueden obtener los diversos tipos de bioplásticos y sus aplicaciones en las industrias.

Por otro lado, según Maraveas (2020), los agro-residuos pueden provenir de diversas fuentes entre las cuales se encuentra el bagazo de caña de azúcar. La Organización de agricultura y alimentos (FAO) estima que entre el 20-30% de las frutas y vegetales son descartados como residuos durante la postcosecha. Por lo que el desarrollo de un bio-polímero basado en estos residuos previamente mencionados es esencial sobre todo considerando la contaminación mundial a gran escala, la cual está directamente relacionada con la producción de plásticos sintéticos la cual asciende a 400 millones de toneladas al año. En ambos casos se considera que el bagazo de caña de azúcar puede llegar a reemplazar al plástico tradicional. Además, menciona que estos son ideales para el envasado de alimentos al cual nos estamos enfocando en nuestro proyecto de investigación. La principal diferencia se da en que el artículo va centrado a una gran variedad de agro-residuos los cuales mediante un proceso podrían ayudar a reemplazar al plástico, mientras que nosotros solo nos enfocamos en uno de los residuos que se mencionan el cual es el bagazo de caña de azúcar.

El Achaby et al. (2016) en su artículo publicado en el *International Journal of Biological Macromolecules* menciona el proceso por el cual debe pasar el bagazo de caña de azúcar para la producción de láminas eco-amigables para reemplazar al tradicional plástico a base de hidrocarburos. Además de ello menciona sus principales propiedades como lo son la biodegradabilidad, la no toxicidad, la disponibilidad y el bajo costos. Tras el análisis de dichos puntos esperan que estas láminas se utilicen en el envasado de alimentos. Tanto nuestra tesis como la revista tratan el proceso de la transformación desde el bagazo de caña de azúcar hasta la formación de este bioplástico, el cual tiene las propiedades necesarias para poder envasar productos alimenticios en ellos. La diferencia se encuentra en que el artículo habla del desarrollo de estas láminas eco amigables a base de bagazo de caña de azúcar. A pesar de ser el mismo material del que se habla la principal diferencia con respecto a nuestro proyecto de investigación el cual se centra ya en la producción de los envases para el almacenamiento de comida.

Un estudio realizado por Brown-Gomez et al. (2011) pretende demostrar la viabilidad económica y social de el reemplazo del polietileno reciclado por el bagazo de caña de azúcar. Busca reducir en un porcentaje el PEr para que sea sustituido con el FBD y de esta manera mediante un proceso de termo moldeado, el elemento que se desee fabricar adquiera propiedades de dureza superiores. Se demostró que este proyecto es viable económicamente ya que también busca sustituir las importaciones y potenciar la producción nacional. En ambas investigaciones se busca la obtención de un material (fibra) a partir del bagazo de caña de azúcar. Además, nos explica sobre las propiedades que posee el bagazo y cuál es el propósito de que este sea la principal materia prima para el refuerzo de probetas y envases plásticos. Esto se debe a que cumple los requerimientos físico-mecánicos normados y posee potencialidades para la recolección y distribución de alimentos. El punto de distinción se encuentra en la finalidad del artículo, siendo este un estudio técnico sobre las diferencias entre el polietileno reciclado (PEr) y el bagazo de caña de azúcar (FBD). La investigación busca demostrar que al reemplazar el PEr por FBD se pueden obtener beneficios. Nuestra investigación buscará crear un bioplástico a base de caña de azúcar, no un plástico con refuerzos de fibras de caña de azúcar.

Gupta et al. (2019) realizó un estudio el cual hace énfasis en el reúso de desperdicios como la cascara de arroz y el bagazo de caña de azúcar que tras un proceso transformarlos a un film biodegradable. Tras diversos estudios realizados a ambos materiales como flexibilidad y fuerzas aplicadas, se concluyó que el bagazo de caña de azúcar es el mejor candidato para la preparación de este film. El enfoque que le dieron fue para el envasado de productos alimenticios. La principal similitud que tiene este artículo de investigación es que uno de los materiales de los que se habla es el mismo del que nosotros pensamos realizar nuestro proyecto de investigación. Además, que las pruebas que se realizaron a este material fueron enfocadas al envasado de productos alimenticios al igual que nuestro proyecto. El enfoque de este artículo es el punto de diferenciación. A pesar que se menciona el mismo material que nosotros pensamos para nuestro proyecto de investigación el artículo hace énfasis en la comparación del bagazo de caña con la cascara de arroz y cual es mejor para el envasado de productos alimenticios

Cerón et al. (2016) en su estudio factibilidad de una empresa dedicada a la creación a la implementación del uso del bagazo de caña de azúcar en la elaboración de empaques ecológicos, definió la conectividad del mercado actual de este tipo de

productos, determinar los canales de comunicación, distribución para el posicionamiento en el mercado y analizar la viabilidad financiera, técnica y ambiental del proyecto. Esta investigación al igual que nuestro proyecto utiliza el bagazo de caña de azúcar como base. En ambos casos los productos a producir son para sustituir el plástico. Además de mostrar las máquinas y el proceso de producción para lograr pasar desde el bagazo a dichos empaques. La diferencia entre ambas investigaciones se encuentra en el producto en sí. Los envases que se mencionan en dicha investigación son diferentes a los que nosotros pretendemos realizar en nuestro proyecto de investigación ya que los nuestros son tapers para el traslado de comida y por otro lado dicha investigación fue realizada en Colombia y nosotros nos estamos enfocando en el mercado peruano.

El trabajo de investigación realizado por López et al. (2018) tiene el propósito económico-ambiental sobre la producción y comercialización de envases biodegradables. Se identificó que en Perú hay un aumento significativo de restaurantes y que la mayoría de ellos aún siguen usando los clásicos envases de tecnopor. Por este motivo se identificó una posible idea de negocio al proveer a dichos restaurantes una alternativa más eco amigable para los envases de comida. Ambas tesis tratarán la producción y comercialización de los envases biodegradables. Compartimos además la materia prima (bagazo de caña de azúcar) y la zona geográfica en donde se realizó dicho estudio (Lima). Ambas investigaciones irán enfocadas a clientes similares: restaurantes pequeños que busquen un costo similar en los envases de comida. La principal diferencia radica en el enfoque de la investigación. La investigación de la cual se tomará referencia presenta un enfoque comercial donde no se detalla mucho el proceso productivo para la obtención del producto.

Por último, Espinoza et al. (2019) realizó una tesis la cual busca la viabilidad comercial y financiera de una empresa la cual se dedica a la importación y comercialización de envases para uso en restaurantes hecho a base de caña de azúcar. Donde se puede ver los aspectos principales para la constitución de la empresa, así como las tendencias comerciales y por último el planteamiento estratégico de la empresa. En esta investigación se cuenta con el mismo producto que en nuestro proyecto de investigación. Adicionalmente a eso tienen el mismo enfoque que el que nosotros le damos el cual son los restaurantes y además en el mismo mercado ya que tienen un especial enfoque en los que se encuentran ubicados en Lima. El principal punto de

diferencia es el enfoque dado debido a que se menciona la importación de dichos productos que es un tema que en nuestro proyecto no vamos a abordar. Y es por ello que no mencionan nada de la implementación de una planta de producción como en nuestro proyecto de investigación.

1.7 Marco conceptual

El proceso de fabricación de platos biodegradables a base de caña de azúcar es un proceso relativamente simple que consiste en generar láminas por la mezcla del bagazo y caucho natural principalmente para que luego estas láminas sean moldeadas por medio de calor y vacío por medio de un proceso llamado termoformado. Entonces profundizaremos acerca de este último mencionado para tener una noción clara del principal procedimiento en nuestro proceso.

Hemos creído conveniente elaborar un glosario con algunas palabras y definiciones que ayudarían a comprender mejor nuestra investigación:

- Termoconformado o termoformado: es un término genérico que abarca muchas técnicas para la producción de artículos útiles mediante láminas planas de termoplásticos. En su concepto básico, el termoconformado es simplemente el drapeado manual de una lámina ablandada temporalmente (aplicándole calor) sobre una herramienta o molde de forma simple. (Belmonte, 2012)
- Plásticos de un solo uso: según la Organización de las Naciones Unidas Medio Ambiente (2018), los plásticos de un solo uso o también llamados plásticos desechables. Son términos que se les dan a los envases plásticos los cuales son utilizados una sola vez y posteriormente son descartados, algunos artículos que se encuentran dentro de esta clasificación son las bolsas de supermercado, botellas, cañitas, vasos, cubiertos, recipientes, los envases de alimentos, etc. Los que más se encuentran en el ambiente son en orden de magnitud son: colillas de cigarrillos, botellas de plástico, tapas de plástico, envoltorios de comida, bolsas de supermercado, cañitas y recipientes de espuma para llevar.

- Bioplásticos: según Ecoembes (2009) los bioplásticos son aquellos materiales plásticos que cuentan con una certificación de biodegradables y además de ello que provienen de materias orgánicas en principio renovables. Estos son un subgrupo de los plásticos biodegradables los cuales por acción de microorganismos se degradan.
- El poliestireno: según la ONU Medio Ambiente (2018) es un compuesto que se utiliza en las bolsas de plástico y envases, es comúnmente conocido como espuma de poliestireno. Esta puede tardar miles de años en descomponerse, lo que genera una contaminación al suelo y al agua. También se menciona que los productos a base de espuma de poliestireno contienen sustancias químicas cancerígenas, las cuales son realmente tóxicas si son ingeridas causando problemas en el sistema nervioso, los pulmones e incluso en órganos reproductivos.
- Producto biodegradable: es considerado aquel que se tiene la capacidad de descomponerse en la naturaleza debido a agentes biológicos. (Song et al., 2009)
- Producto compostable: es considerado compostable todo producto que finalizada su vida útil se convierta en compost o abono. Posee un periodo de descomposición menor al de un producto biodegradable. (Song et al., 2009)
- Bagazo: Coproducto de la industria azucarera que constituye una reserva energética y que después de un proceso de deshidratación puede ser utilizado para la producción de materiales de uso estructural. (Brown-Gómez et al., 2011)
- Polímero biodegradable: Son una clase única de polímeros considerados ecológicamente benignos (biocompatible y biodegradable). (Maraveas, 2020)

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

EcoDish es una empresa que se dedica en un principio a la fabricación de platos biodegradables a base de caña de azúcar. Su compromiso con el medio ambiente ha llevado a la selección de una de las mejores materias primas que se puedan encontrar en el mercado para la elaboración de este menaje. El bagazo de caña de azúcar brinda propiedades de termorresistencia como de inocuidad a los productos que almacena, por este motivo es un material ideal para el trato de alimentos. La materia prima será obtenida de las azucareras presentes en el norte del país y será llevada hasta la planta de procesamiento para el inicio de la fabricación. A continuación, presentaremos el logotipo de la empresa que se verá presente en todas las presentaciones de los diversos productos que se desarrollarán a lo largo del tiempo.

Figura 2.1

Logotipo de la empresa



Además, se realizó el diseño para la etiqueta que se verá en la parte frontal de los empaques de los platos, precisando las principales propiedades del producto, teniendo presente un diseño eco amigable y haciéndose notar la materia prima que es la caña de azúcar (bagazo).

Figura 2.2

Etiqueta a presentar en el empaque



Producto básico

Plato biodegradable hecho a base de bagazo de caña de azúcar para el consumo y transporte de alimentos. Es considerado un plato reutilizable, de textura rugosa y color hueso. El tiempo de descomposición de este menaje oscila entre los 2 a 3 meses y puede utilizarse tanto en horno microondas como congelador.

Producto real

Plato biodegradable hecho a base de bagazo de caña de azúcar en una presentación de color blanco. El producto se encontrará disponible en tres tamaños: plato pequeño 6" (15.2 cm), plato mediano 9" (22.86 cm) y plato grande 10" (25.4 cm). El producto podrá ser adquiridos en paquetes de 50 o 100 unidades. El empaque del producto, a diferencia de los competidores, continuará con la tendencia del producto, es decir, será de una materia eco amigable.

Producto aumentado

Los platos al ser biodegradables perciben una aceptación de mercado favorable principalmente con los consumidores finales. En el empaque, se detallarán las principales propiedades del menaje como su materia prima, resistencia para altas y bajas temperaturas, tiempo de descomposición, entre otros. Se precisará un número telefónico o un correo electrónico para que los consumidores puedan realizar quejas o sugerencias sobre el producto en caso se requiera ya que en la primera etapa de lanzamiento el feedback de los clientes es de suma importancia. Cabe mencionar que se pondrá mucho énfasis en este último punto mencionado buscando la respuesta rápida de todas las sugerencias o quejas para una mayor conformidad del consumidor.

2.1.2 Usos del producto bienes sustitutos y complementario

Nuestra empresa se dedicará a la producción platos biodegradables por lo que podemos llegar a identificar algunos productos que actúan como bienes sustitutos o complementarios. Para el caso de los sustitutos se pueden encontrar las bandejas de cartón Kraft. Estas las podemos ubicar principalmente en los restaurantes de comida rápida o en los conocidos “Truck Food”. Otro producto que podría considerarse de alguna manera sustituto son los tapers de comida de vidrio o polipropileno. Estos al ser de estos materiales mencionados no pertenecerían al rubro de descartables, pero si permitiesen cumplir las mismas funciones que un descartable.

Si nos referimos a los productos complementarios podemos encontrar a los vasos, cubiertos y sorbetes descartables. Pamolsa es una de las empresas líderes en la producción de vasos descartables que lanzó al mercado su nueva línea de producción biodegradable Bioform. Esta empresa cuenta con más de 20 años en el mercado y ofrece productos con diferentes materias primas como PET, PVC, EPS, aluminio y también cartón y fibra para su línea eco amigable.

Naturpack es una empresa dedicada a la comercialización de descartables biodegradables. Esta empresa es una de las líderes en este segmento eco amigable ya que tiene una amplia gama de productos a ofrecer como los sorbetes y los cubiertos. Estos son elaborados a base de bagazo de caña de azúcar o fécula de maíz (PLA).

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El área geográfica donde se realizó el muestreo y el estudio de esta muestra es la ciudad de Lima – Perú. El Instituto Nacional de Estadística e Informática (2020) señala: “La provincia de Lima tiene 9 674 755 habitantes y representan el 29,7 % de la población total del Perú (32 625 948 habitantes)”. Esto es un indicador de una mayor demanda potencial por ende un mayor mercado.

2.1.4 Análisis del sector industrial

Amenaza nuevos participantes

Se consideró como principal amenaza como nuevos participantes en el mercado de platos biodegradables a las empresas que en la actualidad producen estos envases de plástico, como por ejemplo Inversiones San Gabriel. Debido a que en el 2021 por ley la distribución de los productos que ellos ofrecen estarán prohibidos, es por ello que con toda la experiencia que tienen en este mercado podrían ingresar teniendo ya una red de clientes que formaron con su producto actual podrían perfectamente ingresar a este nuevo mercado de productos biodegradables. Otras empresas que también se tomaron en consideración son las empresas que nos proveerán de la materia prima, las empresas azucareras. Que en busca de sacar un mayor provecho al bagazo que se obtiene como subproducto en la producción de azúcar ingrese al mercado debido a que cuenta con toda la materia prima a su disposición.

Poder de negociación de los proveedores

Se definió cuales serían los posibles proveedores para el proceso de producción, recolectando información de su localización, nombre de la empresa y cantidad de bagazo que producen. Cabe mencionar que todas estas empresas se dedican principalmente a la producción de azúcar teniendo como producto alterno el bagazo de caña. Los datos de producción de azúcar que se muestran a continuación son del año 2016 proporcionados por el MINAGRI y la conversión a toneladas de bagazo se realizó según los datos rescatados en “Cultivos para la producción sostenible de biocombustibles: Una alternativa para la generación de empleos e ingresos” página 8.

Casa Grande: Empresa líder en producción de azúcar ubicada en La Libertad (Ascope y Paiján). Casa Grande tiene una producción estimada de 238 226 toneladas de

azúcar equivalentes a 662 017 toneladas de bagazo. La empresa pertenece al grupo COAZUCAR, dueña de las principales azucareras en Perú y Ecuador

Cartavio: Empresa que fue adquirida por el Grupo Gloria a través de su subsidiaria COAZUCAR ubicada en La Libertad (Ascope). Para el año 2019, la empresa tuvo una producción de 173 201 toneladas de azúcar equivalentes a 481 316 toneladas de bagazo. La venta del bagazo, melaza y alcohol significa aproximadamente 11.5% de sus ingresos.

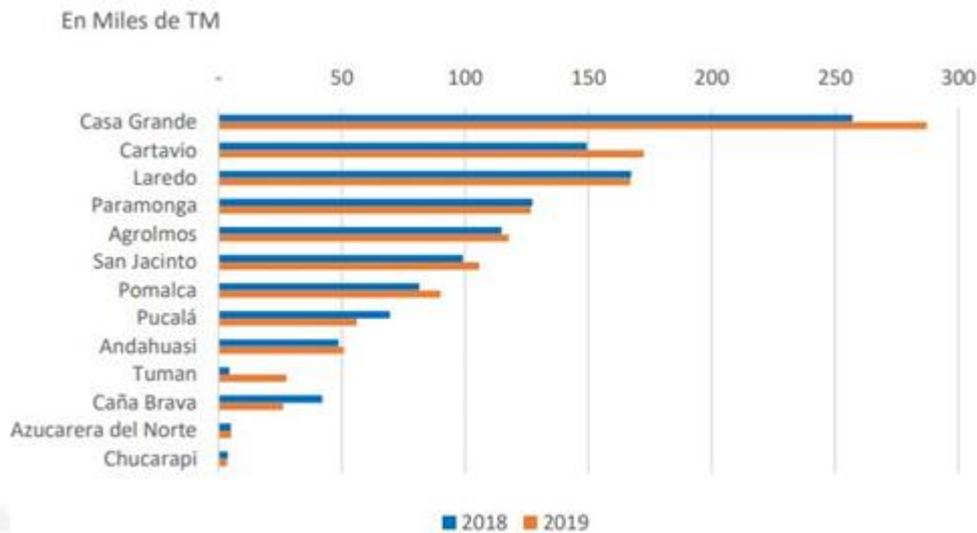
Laredo: Laredo es una empresa que pertenece al Grupo Manuelita (empresa colombiana) y está ubicada en La Libertad (Trujillo). Su producción para el año 2019 fue de 158 986 toneladas de azúcar equivalentes a 441 813 toneladas de bagazo.

Empresa Agraria Azucarera Paramonga S.A: La empresa se encuentra en la región de Lima (Barranca). Se dedica además de la producción de azúcar a la elaboración de alcohol y energía, esta última proveniente del mismo bagazo. Su producción para el año 2019 fue de 117525 toneladas de azúcar equivalentes a 326 595 toneladas de bagazo.

Agrolmos: Pertenece al grupo COAZUCAR, es el ingenio más moderno y eficiente del país en operatividad tecnológica para este tipo de industria. Ubicada en Lambayeque (Olmos), posee un nivel de molienda de 5 400 toneladas de caña de azúcar al día, con una producción de toneladas 60 685 de azúcar equivalentes a 168 640 toneladas de bagazo.

Figura 2.3

Producción nacional de azúcar por ingenio en miles de TM



Nota. De Estados financieros Auditados años 2018 y 2017, por Casa Grande, 2019

Poder de negociación de los compradores

En la actualidad debido a que aún se tiene permitido el uso de plásticos el poder de negociación de los compradores es alto. Ya que al ser productos ligeramente más costos que el plástico convencional querrán ajustar nuestro precio de venta, pero con la ley N° 30884 en la que menciona que luego de 36 meses desde la promulgación de la misma, 18 de diciembre de 2018, se prohíbe “La fabricación para el consumo interno, importación, distribución, entrega, comercialización y uso de recipientes o envases y vasos de poliestireno expandido (Tecnopor) para alimentos y bebidas de consumo humano. El reglamento establece la progresividad y los mecanismos necesarios para no afectar las actividades de los micro y pequeños empresarios.” ahí cambiaría el poder de negociación que tienen nuestros potenciales clientes. A partir de la promulgación de la ley previamente mencionada nuestros envases son la alternativa perfecta para el consumo de comida preparada debido a sus propiedades como termorresistencia y no toxicidad del material.

Amenaza de productos sustitutos

Como se mencionó previamente debido a la ley N°30884 se dejará de utilizar, en lo que se refiere a envases de comidas, pero en la actualidad que aún está permitido su

uso se consideró al plástico como principal producto sustituto. En nuestro país la empresa referente en este sentido es Inversiones San Gabriel S.A (ISG), la cual es la empresa líder del rubro de envases y platos descartables plásticos y térmicos. Teniendo una amplia gama de productos que puede ir desde bolsas plásticas hasta plástico corrugado.

Otro producto sustituto es el cartón Kraft que es el que normalmente se utiliza para las comidas rápidas pero que también se vende comercialmente como platos o algún tipo de envase; al ser estos diseños personalizados la empresa más representativa de este sector es T.S Impresiones la cual tiene una cartera importante de clientes entre los que se encuentran: Bambos, Popeyes, China Wok, Cinemark, Tottus, Metro, Plaza Veá, Wong, entre otros.

Rivalidad entre competidores

La industria de menajes y utensilios descartables biodegradables es una industria relativamente novedosa. Las empresas no poseen mucho tiempo en el mercado y es por eso aún que no se tiene un orden definido como en otras industrias. Recolectamos información de las principales empresas del sector para tener una visión holística de los posibles competidores directos.

Dentro de las empresas más cotidianas en el sector se podría mencionar a Terra Pack y Pamolsa. La primera es una empresa peruana que comercializa todo tipo de envases o contenedores para alimentos o bebidas hechas a base de bambú, caña de azúcar y fécula de maíz. Luego tenemos a Pamolsa, empresa que ya es reconocida en el sector de envases desechables (plástico) y que recientemente ha decidido crear su línea de envases biodegradables llamada Bioform. Esta se comercializa en la cadena de mayorista de productos alimenticios y no alimenticios Makro. U-Thil es otra empresa que se dedica principalmente a la fabricación de rollos, bolsas herméticas, envases de aluminio, oven bags y recientemente ha incorporado su línea de productos eco amigables (U-Thil BIO) a las tiendas Makro.

Qpac Runa es una empresa peruana pionera en envases biodegradables dedicado principalmente a los servicios B2B. Posee diversas certificaciones de inocuidad y de “Eco Friendly product” que ayudan a mejorar la percepción del cliente sobre

la empresa. Su principal canal de comercialización y ventas es vía internet o correo electrónico ya que no poseen tiendas físicas.

Dentro de las empresas más pequeñas encontramos a Green Pack Perú empresa nacional que inició operaciones en el año 2018. A pesar de su reciente aparición en el mercado, la empresa ya comercializa una diversa variedad de productos importados desde China.

Análisis del sector

Después de haber analizado superficialmente el sector, podemos concluir primero que es un sector que se encuentra en auge por lo que no hay un líder por excelencia. Evidentemente este es un punto del cual se tiene que tomar ventaja y buscar cual es la mejor estrategia para el posicionamiento de mercado. En segundo lugar, podemos concluir que la empresa será la primera en producir sus productos ya que ninguna de las empresas que comercializa los envases biodegradables los producen. Por último, apreciamos que existen muchas pequeñas empresas que están obteniendo participación de mercado al ofrecer productos novedosos (variaciones en diseños, materias primas), esto incita a innovar constantemente ofreciendo un valor agregado en cada uno de nuestros productos logrando así la fidelidad y creación de una red de clientes.

2.1.5 Modelo de negocios (Canvas)

Se desarrolló el modelo Canvas por medio de la plataforma virtual Miro para nuestro modelo de negocio. Nuestros principales socios clave son las empresas azucareras, ya que ellos nos van a brindar nuestra materia prima. En cuanto a la propuesta de valor del producto es que es un menaje eco amigable ideal para el consumo de alimentos y que es resistente a altas y bajas temperaturas como lo pueden ser el microondas y el refrigerador. Por último, nuestro público objetivo son personas entre los 25 a 65 años que se encuentran en la zona 6 y 7 de la ciudad de lima de los niveles socio económicos A y B. Para más detalle ver la Figura 2.4.

Figura 2.4

Modelo de negocio



2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

Se analizó la data sobre importaciones, exportaciones y la producción de platos descartables. Para la recolección de los datos tanto cualitativos como los cuantitativos hemos recurrido a dos fuentes de datos:

Fuente de datos primarios

En el estudio de mercado se busca la mayor precisión posible para una mejor estimación de la demanda, por este motivo necesitamos saber cuáles son los requerimientos y características de nuestro público objetivo; las encuestas serán nuestro medio para la recaudación de este tipo de información y se considera fuente de datos primarios ya que realizaremos la recolección directa de los datos, es decir, el formulario de las encuestas presentarán nuestras preguntas y nosotros nos encargaremos de la recolección de la información.

Fuente de datos secundarios

En cambio, con fuente de datos secundarios nos referimos a aquellas fuentes de las cuales recaudamos la información como papers, informes, tesis, publicaciones web, etc. Estos archivos pueden ser encontrados en bases de datos como: Proquest, Scopues, Veritrade, Ebsco, Euromonitor, entre otros. También, se recauda mucha información de páginas web de entidades locales como las bases de datos del: INEI, Ministerios, APEIM e incluso universidades.

2.3 Demanda potencial

2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales

La demanda potencial será nuestro referente como un máximo ideal. Evidentemente este número será muy superior a la demanda del proyecto ya que en ella se consideran diversas segmentaciones. Nuestro objetivo en este punto es identificar cuáles son los principales patrones de consumo que afecten la variación de la demanda.

El incremento poblacional es un factor determinante en cualquier economía de consumo. A mayor sean el número de clientes mayor será la demanda y eso podemos

apreciar en los datos de Euromonitor que nos demuestran una demanda creciente a lo largo de los años correlacionada también con el creciente incremento poblacional.

En cuanto a los patrones como la estacionalidad o algún aspecto cultural se cree que no están cien por ciento ligados a el consumo. Los platos biodegradables poseen un consumo medio y se mantiene mayormente estables a lo largo del año. Suponemos que existen pequeñas variaciones de consumo para días festivos ya que las personas usan este tipo de descartables para las reuniones familiares o fiestas principalmente.

Evidentemente como todo producto cuenta con excepciones un poco extraordinarias. Por ejemplo, según estudios realizados, tanto la generación de residuos domiciliarios como el consumo de descartables se ha incrementado con la aparición de la pandemia a lo largo de este año. Esto debido a que las personas prefieren usar y desechar para evitar contagios resguardando la salubridad e higiene de los elementos que manejan y evidentemente de las personas que los usan.

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

Para la determinación de la demanda potencial se recolectaron los datos de consumo para el 2019 mediante Euromonitor teniéndose a Chile como el consumidor más cercano debido a sus características de consumo similares. Los datos fueron recolectados de la división “food packaging” que en español significa “embalajes de comida”. También se recolectaron los datos de población tanto peruana como chilena del INEI y el Banco Mundial respectivamente. Entonces se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 2.1

Cálculo de la demanda potencial en unidades

	Población	Consumo per cápita (envases)	Envases consumidos	Envases consumidos (kg)
Chile	18 952 038 ^a	645,36	12 230 900 000	183 463 500
Perú	32 131 400 ^b	270,38	8 687 600 000	130 314 000
Demanda potencial	32 131 400	645,36	20 736 341 931	311 045 129

Nota. Los datos de consumo per cápita son de Euromonitor (2020).

^aBanco Mundial (2020). ^bINEI (2020).

Para el cálculo de la demanda potencial se procedió a dividir el consumo con la población respectiva de cada país para obtener el consumo per cápita respectivo y finalmente multiplicar la población actual peruana con el consumo chileno. Se calcula que en promedio un envase pesa 0,015 kilogramos.

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

2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica

Demanda interna aparente histórica

Para la demanda interna se utilizó la fórmula $\text{Importación} + \text{producción} - \text{exportación}$. Donde las exportaciones e importaciones fueron obtenidas del portal Veritrade, mediante la 3924109000 que tiene como nombre vajilla y demás artículos para el servicio de mesa o cocina de plástico. A partir de ahí se buscó en las descripciones comerciales solo los que indicaran platos, para finalmente sumar el peso neto de cada uno de los registros. En cuanto a la producción se obtuvo la producción total de plásticos en el Perú gracias al Ministerio de la Producción, para finalmente solo tomar la proporción de polietileno y polipropileno. Ya que estos son únicos materiales con los que se realizan los platos descartables.

Tabla 2.2

Demanda interna aparente en kilogramos

Año	Producción	Importación	Exportaciones	DIA
2015	229 312 068,97	178 022,94	-	229 490 091,91
2016	227 467 241,38	190 256,71	-	227 657 498,09
2017	230 418 965,52	204 766,44	1063,11	230 622 668,85
2018	240 750 000,00	230 554,27	5591,60	240 974 962,67
2019	253 110 344,83	240 452,30	12 688,66	253 338 108,47

Nota. Los datos de Producción son del Ministerio de la Producción (2020) y los datos de las Importaciones y Exportaciones son de Veritrade (2020).

Proyección de la demanda

Con los valores obtenidos en el cálculo de la DIA se procedió a calcular su proyección, utilizando la herramienta Excel para determinar tanto su coeficiente de correlación como su ecuación.

Con el modelo lineal se obtuvo un R^2 de 0,8636 siendo el mayor valor obtenido por lo que para la proyección se optó por ese modelo. El 0,8636 se debe al primer año de análisis, 2015, en la que se obtuvo una demanda mayor que el año 2016. A pesar de ello los siguientes años la producción ha ido creciendo de manera sostenida. Para la proyección del DIA se correlacionó con la variable población, según el Banco Mundial (s.f.) la población entre el 2015 al 2019 creció de 30.7 a 32.8 millones; mientras que la proyección del crecimiento poblacional se obtuvo del INEI (2017) el cual indica que el promedio de crecimiento anual en el periodo 2007-2017 fue de 1%. A continuación, se presentarán las proyecciones obtenidas. Para efectos del cálculo se utilizó la demanda en toneladas y la población en millones.

Figura 2.5
Gráfico y ecuación de la demanda interna aparente

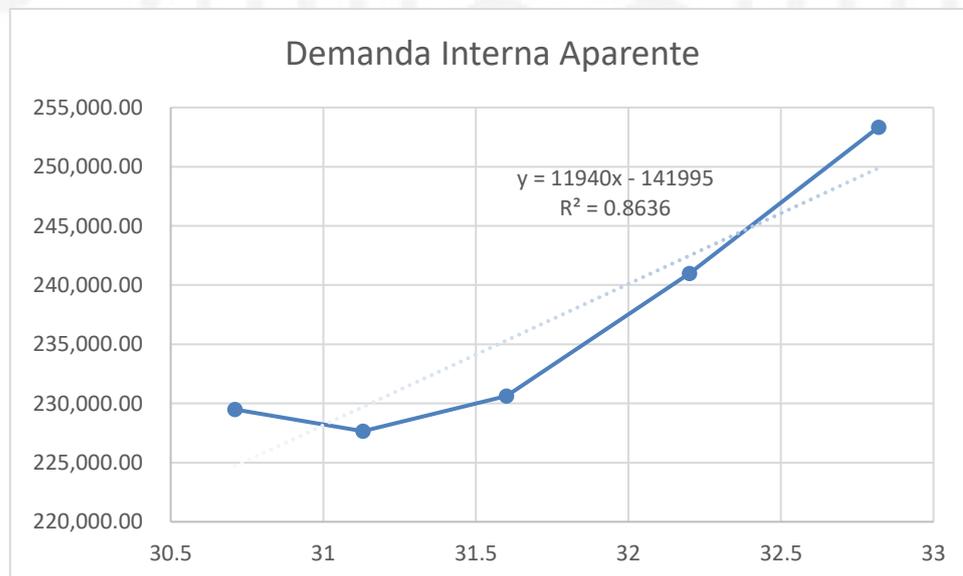


Tabla 2.3

Leyenda de figura 2.5

Eje	Detalle
Eje X	Población del Perú en millones (2015 – 2019)
Eje Y	Kilogramos de polietileno y polipropileno

Tabla 2.4

Demanda proyectada

Año	Población (millones)	DIA (toneladas)
2015	30,71	229 490,09
2016	31,13	227 657,50
2017	31,60	230 622,67
2018	32,20	240 974,96
2019	32,82	253 338,11
2020	33,15	253 834,51
2021	33,48	257 792,40
2022	33,81	261 789,88
2023	34,15	265 827,33
2024	34,49	269 905,15
2025	34,84	274 023,75

Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación

Se escogió como región a Lima provincia la cual según el INEI (2020) representa el 29,7% de la población nacional. A partir de ello nuestro mercado objetivo se decidió que fuese en las zonas 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena y San Miguel) y 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Santiago de Surco y La Molina), las cuales representan el 5% y 8% de Lima provincia respectivamente. (INEI, 2017). En cuanto al nivel socioeconómico escogido fue el A y B, los cuales en la zona 6 representan el 63,5% de esa población, mientras que en la zona 7 esto representa 78,3%. (APEIM, 2020) Por último, se encuentra el criterio etario el cual para este proyecto el rango es de entre 25 y 65 años. Según el INEI (2017), en Lima provincia el 53,19% de los limeños se encuentra en ese rango de edades.

Diseño y aplicación de encuestas

El estudio de mercado es uno de los principales pilares para el desarrollo de un negocio ya que de este se desprenden diversos factores determinantes como por ejemplo la demanda. Para el desarrollo de este capítulo se deben seguir una serie de pasos que involucran la determinación de la metodología a emplear, el cálculo del tamaño de muestra y la determinación de la demanda.

En esta investigación se buscará estudiar a las personas residentes en las zonas 6 y 7 de la ciudad de Lima. Se buscará llegar a ellos mediante una encuesta realizada en la plataforma Google Forms donde se incluirán tanto preguntas de interés como preguntas de intención, intensidad y posible frecuencia de compra del producto.

Proporción de éxito para una prueba piloto

La proporción de éxito utilizada para el cálculo del tamaño de muestra se generó con el lanzamiento de 30 primeras encuestas piloto. En nuestro caso, la proporción se determinó explícitamente con la pregunta “¿Estaría dispuesto/a adquirir platos descartables amigables con el medio ambiente?”.

Tamaño de muestra

Para el caso de esta investigación se utilizaron valores de 95% para el nivel de confianza (valor Z de 1.96), un error absoluto en relación a la proporción de 5% y la proporción de éxito del 50% ya que utilizaremos el método del universo desconocido.

$$n = \frac{Z_{(1-\frac{\alpha}{2})}^2 \times p \times (1 - p)}{E^2}$$
$$n = \frac{1.96^2 \times 50\% \times (1 - 50\%)}{5\%^2}$$
$$n \approx 384$$

Entonces, después de haber desarrollado el cálculo correspondiente se obtiene que el tamaño de muestra óptimo para nuestro proyecto es de 384 personas.

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

Para determinar la intención de compra de nuestro producto se utilizaron dos preguntas, la primera con respecto a la intención general sobre los platos descartables y 1posteriormente para los platos biodegradables eco amigables. A partir de esas dos respuestas se obtuvo la intención de compra de los platos descartables biodegradables dando como resultado un 86,5% de los encuestados estarían dispuestos a adquirir nuestro producto.

Figura 2.6
Pregunta 4

¿Utiliza platos descartables?

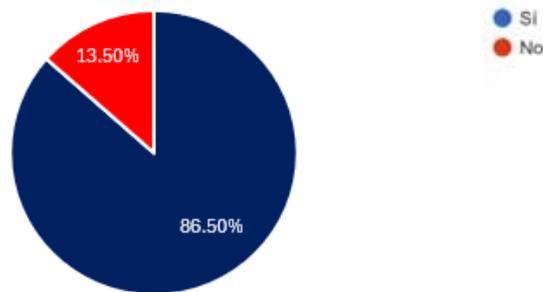


Figura 2.7
Pregunta 7

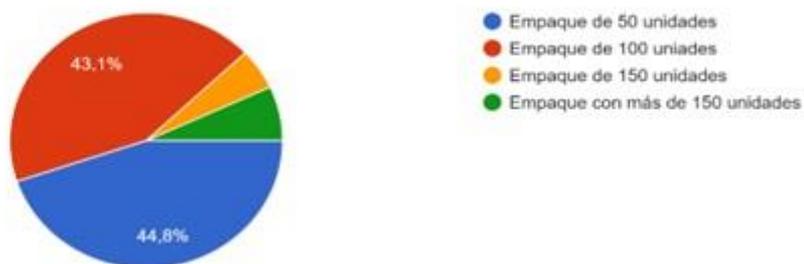
¿Estaria dispuesto/a adquirir platos descartables amigables con el medio ambiente?



Por otro lado, para determinar en qué presentación íbamos a presentar nuestro producto. Para eso se buscó productos de los principales competidores para determinar en qué presentaciones los platos son ofrecidos y se encontró que la gran mayoría los ofrecen de 50 unidades en adelante. Luego de recibir los resultados de la encuesta se decidió que la presentación con la que se iba a comercializar el producto es el de 50 unidades debido a que recibió un mayor porcentaje.

Figura 2.8
Pregunta 9

¿En qué presentación le gustaría comprar los platos?

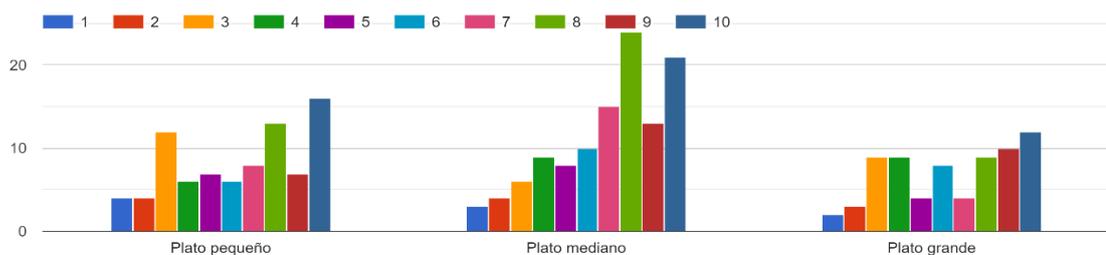


Se recolectaron los datos para el cálculo de la intensidad ponderando la cantidad de personas con la probabilidad puesta en una escala del 1 al 10. Como se puede apreciar en el siguiente gráfico, las personas han tenido diversas respuestas de probabilidad siendo las intensidades las siguientes: para platos pequeños una intensidad de 0,67, para platos medianos 0,72 y para los grandes 0,64. Al presentar tres productos, las intensidades se visualizan según el producto o productos seleccionados por los encuestados. Cabe resaltar que se le dio la oportunidad a cada encuestado de escoger más de una opción de producto.

Figura 2.9

Pregunta 10

En una escala del 1 al 10 donde 1 es "probablemente" y 10 "definitivamente", ¿Qué tan probable sería adquirir este producto? Marcar según la(s) opción(es) seleccionadas en la primera pregunta de esta sección.

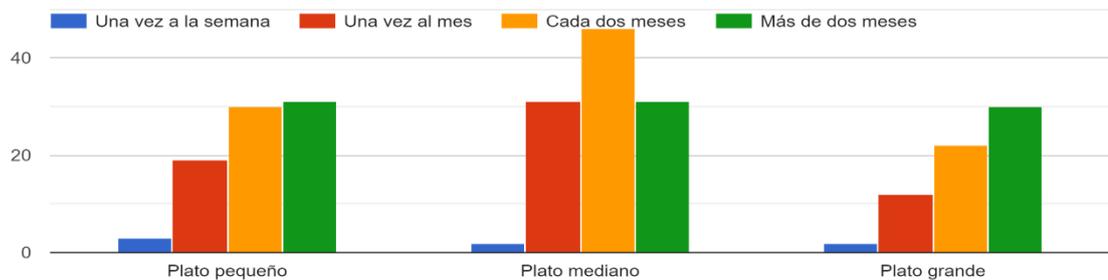


Finalmente, tenemos el dato de frecuencia de compra obtenido de las encuestas. Como se puede apreciar en el gráfico de barras, la frecuencia es dependiente del tipo de producto lo que va relacionado con la finalidad de cada uno de estos. Por ejemplo, para tanto platos pequeños como grandes vemos que el predominante es una frecuencia de compra mayor a dos meses mientras que para los platos medianos es de dos meses. Intuimos que esto se debe al tipo de uso que se les da a los productos ya que los platos medianos cumplen quizá mayores o las mismas funciones que uno pequeño.

Figura 2.10

Pregunta 11

¿Con qué frecuencia compraría los productos? Marcar según la(s) opción(es) seleccionadas en la primera pregunta de esta sección.



Determinación de la demanda del proyecto

Para el cálculo de nuestra demanda del proyecto se partió del DIA previamente calculado segmentando en primer lugar a la provincia de Lima que equivale a un 29,7% del total en el Perú. Posteriormente las zonas 6 y 7 representan el 5,0% y 8,6% de la población de Lima provincia respectivamente. Los niveles socioeconómicos A y B de las zonas 6 y 7 representan un 63,5% y 78,3% también hablando en términos de población. El 52,19% de las personas de los niveles socioeconómicos A y B de las zonas 6 y 7 se encuentran en un rango de edades a considerar en la demanda del proyecto. Finalmente se multiplica este último valor calculado por la intención, intensidad y el factor de plásticos del hogar para el cálculo de la demanda del proyecto. El factor de plásticos en el hogar se obtuvo con el objetivo de precisar más la demanda del proyecto ya que el DIA abarca tanto lo que es demanda del polietileno y polipropileno.

Tabla 2.5*Demanda del proyecto en kilogramos*

Año	DIA	Provincia de Lima (29,7%)	Zona 6 (5,0%)	Zona 7 (8,6%)	NSE A y B Zona 6 (63,5%)	NSE A y B Zona 7 (78,3%)	Edad (52,19%)	Intención (86,5%)	Intensidad (72%)	Factor plásticos del hogar	Demanda del proyecto
2015	229 490 092	68 158 557	3 407 928	5 861 636	2 164 034	4 589 661	3 524 753	3 052 189	2 197 576	0,1090	239 535,8
2016	227 657 498	67 614 277	3 380 714	5 814 828	2 146 753	4 553 010	3 496 607	3 027 816	2 180 027	0,1090	237 623,0
2017	230 622 669	68 494 933	3 424 747	5 890 564	2 174 714	4 612 312	3 542 149	3 067 252	2 208 422	0,1090	240 718,0
2018	240 974 963	71 569 564	3 578 478	6 154 982	2 272 334	4 819 351	3 701 150	3 204 937	2 307 554	0,1090	251 523,4
2019	253 338 108	75 241 418	3 762 071	6 470 762	2 388 915	5 066 607	3 891 037	3 369 365	2 425 943	0,1090	264 427,7

Nota. El Factor plásticos del hogar es del Instituto Nacional de Estadística e Informática (2021).

Finalmente, se proyectó la demanda hallada convirtiendo los kg en platos (considerando que cada plato tiene un peso promedio de 15 gramos) y posteriormente en packs de 50 unidades.

Tabla 2.6

Demanda del proyecto proyectada

Año	Demanda (kg)	Demanda (platos)	Demanda (packs)
2015	239 535,81	15 969 054	319 381
2016	237 622,99	15 841 533	316 831
2017	240 717,96	16 047 864	320 957
2018	251 523,42	16 768 228	335 365
2019	264 427,75	17 628 517	352 570
2020	265 870,40	17 724 693	354 494
2021	272 238,80	18 149 253	362 985
2022	278 607,20	18 573 813	371 476
2023	284 975,60	18 998 373	379 967
2024	291 344,00	19 422 933	388 459
2025	297 712,40	19 847 493	396 950

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

En cuanto a las empresas productoras no se encontró ninguna que se dedique a la producción de envases descartables en el Perú. Por otro lado, durante la investigación se encontraron diversas empresas productoras en China como, por ejemplo: Xiamen Bioleader Environmental Protection Technology Co., Eco-friendly Nature. Etc.

En Perú todas las empresas que comercializan estos platos se dedican a la importación, distribución y comercialización de los platos biodegradables. Dentro de este grupo de empresas se encuentran Palmosa, U-Thil, Terrapack, Naturpack, Qpack Runa, Green Pack Perú, Tetrapack Perú y Ecopack Perú. En el punto 2.5.3 se ahondará más en profundidad en las empresas previamente mencionadas.

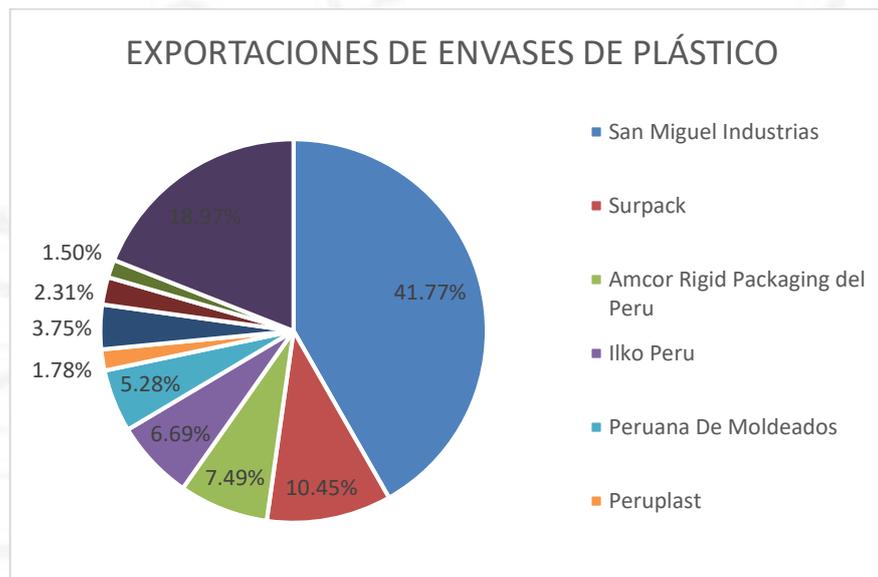
2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Al ser un mercado relativamente nuevo, el de los descartables eco amigables, y teniendo en la actualidad como competidor más fuerte a la industria del plástico. Se tomó la

decisión de analizar los datos de participación de dicha industria, pero en este caso los resultados mostrados a continuación corresponden a la participación de mercado con respecto solamente a productos plásticos manufacturados y semi manufacturados (Placas, laminas, vajillas, tubos, etc.).

Figura 2.11

Participación en exportaciones de envases de plástico Perú 2019



Nota. Adaptado de *Riesgo de Mercado: Envases de Plástico*, por Maximixe, 2022. (<https://bit.ly/3lomy0V>)

En el gráfico podemos apreciar que el líder de las exportaciones de envases de plástico es San Miguel Industrias, esta cuenta con un muy alto porcentaje de porción de mercado y una gran diferencia con el resto de los competidores. Es por ello que a pesar de hacer referencia a las exportaciones podemos asumir que también se encuentra en la primera posición en el mercado nacional.

2.5.3 Competidores potenciales

Como se mencionó anteriormente la industria de los envases biodegradables en el Perú se encuentra en un auge, por este motivo todas aquellas empresas que se dediquen a la comercialización de este producto son considerados competidores potenciales.

Existen distintos tipos de empresas hoy en día en el mercado, por ejemplo, encontramos a empresas que ya producen envases o tapers de plástico y amplían su línea de productos lanzando los envases biodegradables. Este es el caso de grandes empresas como:

- Pamolsa con su línea Bioform
- U-Thil con su línea U-Thil BIO.

También encontramos a aquellas empresas que sólo se dedican a la comercialización de productos eco amigables tanto de envases, platos, cubiertos, sorbetes, entre otros. Entre las empresas grandes tenemos a:

- Terrapak
- Naturpak
- Qpac Runa.

Y como empresas más pequeñas debido a su volumen de venta o a su reciente aparición en el mercado podemos encontrar a

- Green Pack Perú
- Trepack Perú
- Ecopack Perú

2.6 Definición de la estrategia de comercialización

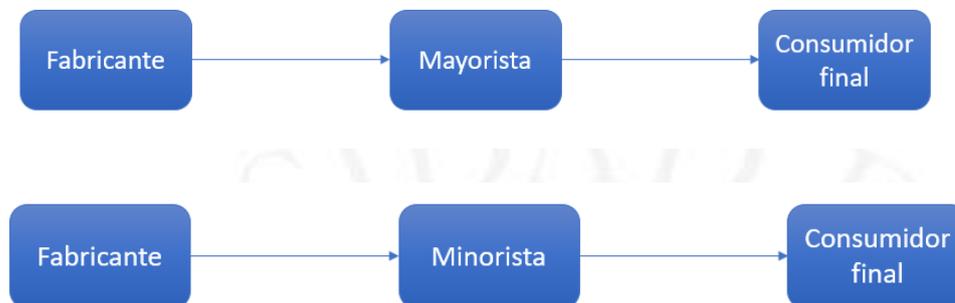
2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

La principal estrategia de comercialización escogida es la del E-commerce. Se buscará llegar al consumidor final de manera digital mediante ventas vía página web ya que así habría un trato directo entre fabricante – consumidor reduciendo los costos de venta y fomentando la distribución del producto a domicilio “delivery”.

También se busca distribuir el producto mediante otros dos canales de distribución indirectos teniendo al mayorista y minorista como intermediarios. Nos enfocaremos únicamente en los mayoristas y minoristas ubicados en las zonas 6 y 7 de Lima entendiéndose a estos como galerías, mercados y bodegas.

Figura 2.12

Canales de distribución



Estrategia de locación o plaza

Los lugares de venta o puntos de venta se definirán en un inicio solo al interior de las zonas 6 y 7. Las galerías, mercados y bodegas serán puntos estratégicos de venta ya que abarcarán las zonas que no estén cercanas a centros comerciales o supermercados.

La política de la empresa referente a los puntos de venta buscará la evolución del alcance del proyecto y la zona de distribución; es decir, se buscará progresivamente aumentar los puntos de venta respecto a los periodos anteriores. Cada año se proyectarán los objetivos a cumplir y uno de ellos será el aumento en una determinada proporción de los puntos de venta. Por ejemplo, si para el año 2022 se tienen 10 puntos de venta, se buscará que para el año 2023 se genere un aumento de por lo menos un 50%, es decir, tener por lo menos 15 locales de venta.

2.6.2 Publicidad y promoción

Promoción de ventas: como incentivo a que las personas compre más volumen de nuestro producto se reducirá el costo unitario a mayor cantidad de platos comprados. Esto se hará principalmente en los puntos de ventas mayoristas como los mercados mayoristas. Además, buscaremos participar en ferias ecoamigables con la intención de mostrar los beneficios de nuestro producto a los posibles clientes. Las estrategias de ventas que emplearemos son “pull” ya que se busca enfatizar en los niveles socioeconómicos A y B de las zonas 6 y 7 pero sin dejar de lado al resto del posible público; una de las

herramientas a utilizar relacionadas a esta estrategia es el Search Engine Optimization (SEO). Se empleará con el fin de dar a conocer nuestro producto y página web para que aparezca orgánicamente en los principales buscadores de internet como Google o Youtube además del uso de redes sociales donde se publicitará nuestro producto activamente. Por otro lado, la estrategia “push” también se verá presente buscando llegar a nuestros canales de venta o distribuidores por medio de ferias comerciales y exposiciones. Se conoce que estos eventos son los principales lugares en donde los negocios B2B realizan networking ya que ofrecen la oportunidad de demostrar las cualidades de su producto y así generar leads de calidad.

Publicidad: se buscará enganchar al cliente detallando los puntos a favor que tiene un plato biodegradable de estas características frente a uno convencional de tecnopor. La resistencia, hermeticidad, capacidad de reutilización y evidentemente la biodegradabilidad son las principales características que se pueden resaltar de nuestro producto a ofrecer y con las que se buscará convencer a las personas que este producto puede ser mejor que los usados convencionalmente.

Según nuestra encuesta, la mayoría de las personas preferiría recibir publicidad por medio de las redes sociales. Es por esto por lo que nuestro principal enfoque se verá en este canal, buscando llegar a la mayoría de los clientes cuyos perfiles de compra estén orientados por lo ambientalista y eco amigable. Se realizará un análisis de las principales redes sociales que usan los clientes potenciales y se diseñarán diversos posts donde se mostrará el producto de manera gráfica y sus diversas presentaciones.

Además, al ser una empresa que se identifica con el medio ambiente, la utilización de medios de promoción no físicos apoya a la reducción de generación de desperdicios sólidos como el papel.

2.6.3 Análisis de precios

Se investigaron los precios en el mercado teniéndose como unidad a 25 platos medianos (9 pulgadas) biodegradables. Cabe mencionar que la materia prima para esta evaluación es variable ya que para el caso de Darnel se muestra el precio por 25 unidades de platos a base de pulpa de papel.

Tabla 2.7

Precios del mercado

Empresa	Precio por 25 unidades de 9 pulgadas
Pamolsa	S/ 15,99
U-Thil	S/ 13,49
Naturpak	S/ 16,99
Ecologics	S/ 17,25
Darnel	S/ 19,99
Qaya	S/ 17,90

Nota. Los precios fueron recolectados desde las páginas web de los distintos supermercados y/o tiendas que distribuyen dichos productos

Como se puede apreciar, el mercado contiene precios muy variables siendo U-Thil la empresa con el menor precio. Nuestro objetivo será posicionarnos con un precio de venta menor al de esta empresa para una mayor captación de clientes.

Estrategia de precio

La estrategia que se desea utilizar es la de precios de penetración ya que al ser un producto hecho en el Perú se proyecta tener un precio por debajo de los competidores debido a que la gran mayoría de ellos son importaciones provenientes del mercado chino. En cuanto a la promoción de ventas, se buscará llegar al cliente ofreciéndole precios más bajos por un mayor volumen de compra. Esta estrategia se llevará a cabo en los mercados mayoristas y galerías, donde por comprar más cantidad del producto se percibe un menor precio de venta.

Según el diario Gestión en entrevista Yadira Kawasaki (Gerente de Poyectos de Funde), indica que el margen de tiendas y bodegas es un 20%; por lo que ese es el margen que se está considerando para nuestro proyecto.

En resumen, hay que tener en cuenta una de las principales características de este producto que es la propiedad de ser descartable o desechable. Teniendo en claro este concepto, se buscará desarrollar una política de precios variables conforme al volumen de compra. Las personas buscan comprar mayor volumen de un producto que es

desechable por ende les conviene tanto a la empresa como al cliente comprar en mayor cantidad y este se afianzará generando adecuadas políticas de precios variables.



CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

La selección de los factores se realizó después de analizar otras investigaciones de prefactibilidad. En cuanto a las opciones departamentales se optó por analizar exclusivamente a Lambayeque, La Libertad y Lima ya que son los departamentos que poseen si bien una mayor cercanía tanto a la materia prima como al mercado objetivo.

Cercanía al mercado objetivo

Según lo definido en el estudio de mercado el mercado objetivo de este proyecto es la provincia de Lima. En este factor analizaremos la cercanía de algunas regiones a la ubicación del mercado objetivo. La información recopilada fue obtenida de Google Maps indicando las distancias entre algunas regiones y Lima.

Tabla 3.1

Distancia en kilómetros con el mercado objetivo

Región	Distancia (km)
Lambayeque	785
La Libertad	587
Lima	0

Nota. Los datos han sido recolectados por medio de la aplicación Google Maps

Cercanía a la materia prima

Para este factor lo primero en definir es el lugar de obtención de la materia prima. Al realizar una exhaustiva investigación se encontró que las principales regiones productoras de azúcar son La Libertad y Lambayeque. Para este análisis se tomó a La Libertad como la región que tiene la materia prima, posterior mente con los mapas de Google se obtuvo las distancias de La Libertad a algunas regiones obteniéndose los siguientes resultados.

Tabla 3.2*Distancia en kilómetros con el departamento La Libertad*

Región	Distancia (km)
Lambayeque	337
La Libertad	0
Lima	587

Nota. Los datos han sido recolectados por medio de la aplicación Google Maps

Costo energía eléctrica

En este factor se pretende comparar el costo de energía eléctrica en las regiones seleccionadas. Para ello se recopiló información del portal de Osinergmin donde figura el pliego tarifario por región.

Tabla 3.3*Costo de energía eléctrica*

Departamento	Hora punta (S//KW.h)	Hora fuera de punta (S//KW.h)
Lambayeque	0,2795	0,234
La Libertad	0,2701	0,2253
Lima	0,2789	0,2354

Nota. Adaptado de *Pliego Máximo del Servicio Público de Electricidad*, por Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, 2021 (<https://www.osinergmin.gob.pe/Tarifas/Electricidad/PliegoTarifario.aspx?Id=150000>).

Costo de servicio de agua potable

Para la sustentación de este factor, se procedió a recopilar los datos de SEDAPAL, para la región Lima, SEDALIB, para la región de La Libertad, y por último de EPSEL, para Lambayeque. En cada uno de los casos se buscó el tarifario, buscando la categoría industrial.

Tabla 3.4*Costo de servicio de agua potable*

Departamento	Tarifa de Agua (S//m3)	Tarifa de alcantarillado (S//m3)
Lambayeque	7,268	3,211
La Libertad	7,15	4,087
Lima	6,204	2,956

Nota. Los datos de Lambayeque son de Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento de Lambayeque (2021), los datos de La Libertad son de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de La Libertad (2021) y los datos de Lima son de Servicio de Agua Potable Y Alcantarillado de Lima (2021).

Disponibilidad de materia prima

Se relacionó la disponibilidad con la producción anual de caña de azúcar en las regiones para luego, según la equivalencia (1 tonelada de caña equivale a 264 kilogramos de bagazo), poder cuantificar un valor para la disponibilidad de materia prima.

Tabla 3.5*Producción de caña de azúcar para el 2019*

Región	Producción (ton)	Equivalencia bagazo (ton)
La Libertad	5 514 278	1 455 769
Lambayeque	2 592 927	684 533
Lima	1 525 064	402 617

Nota. Adaptado de *Observatorio de Commodities: Azúcar*, por Ministerio de Agricultura y Riego, 2019 (<https://www.minagri.gob.pe/portal/analisis-economico/analisis-2019>)

Disponibilidad de terrenos industriales

Para el caso de los terrenos industriales se investigó cuáles y cuantos son los parques industriales en Lambayeque, La Libertad y Lima. Se muestra además la extensión en hectáreas de cada uno de ellos.

Tabla 3.6*Extensión de parques industriales*

Localización	Área total (Ha)
Lambayeque	50
P.I Pimentel	50
La Libertad	286
P.I La Esperanza	236
P.I El Porvenir	50
Lima	2389,7
P.I La Chutana	526
P.I Sector 62	208
P.I Macrópolis	980
P.I Huachipa Este	475,7
P.I Indupark	200

Nota. Los datos de Lambayeque y La Libertad son de la Sociedad Nacional de Industrias y los datos de Lima son de Colliers.

Los factores que se desean evaluar para la micro localización se expondrán y evaluarán luego de haber seleccionado el departamento (macro localización) en donde se va a proceder con la instalación de la planta.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Para el análisis de la localización de planta se han considerado diversos departamentos que pertenecen a la región costa. Se llegó a la conclusión de que los departamentos costeros son la mejor opción debido principalmente a la disponibilidad de materia prima y cercanía al mercado objetivo.

Si analizamos nuestros dos principales factores (con un mayor peso de ponderación) cercanía al mercado objetivo y cercanía a la materia prima podemos concluir que nuestras tres principales opciones de macro localización son Lima, La Libertad y Lambayeque.

Como se mencionó anteriormente, una vez seleccionado el departamento se procederá a analizar los distritos pertenecientes al mismo para lograr una micro localización efectiva.

3.3 Determinación del modelo de evaluación a emplear

Para determinar el modelo de localización primero hay que tener presente cuales son los métodos existentes, estos se dividen en 3 grandes grupos. El primero es el cualitativo donde se encuentran el método de los antecedentes industriales, factor preferencial y factor dominante. Por otro lado, los métodos semi cualitativos como ranking de factores y Brown & Gibson. Por último, el método cuantitativo es el costo a costo. Para la presente investigación se optó por el método semi cualitativo de ranking de factores.

3.4 Evaluación y selección de la macro localización

Evaluamos los diversos factores mencionados en el 3.1 para obtener en primera instancia la ponderación respectiva, siendo “1” el factor es igual o más importante y “0” el factor es menos importante. En la tabla que se muestra a continuación se detallarán los factores y sus abreviaciones respectivas.

Tabla 3.7

Factores macro localización

Abreviación	Factor
CM	Cercanía al mercado objetivo
CMP	Cercanía a la materia prima
CE	Costo de energía eléctrica
CA	Costo de agua
DM	Disponibilidad de materia prima
EX	Extensión de parques industriales

Tabla 3.8*Cálculo de la ponderación para la macro localización*

Factores	CM	CMP	CE	CA	DM	EX	Total	Ponderación
CM	X	0	1	1	1	1	4	21,05%
CMP	1	X	1	1	1	1	5	26,32%
CE	0	0	X	1	0	1	2	10,53%
CA	0	0	1	X	0	1	2	10,53%
DM	0	1	1	1	X	1	4	21,05%
EX	0	0	1	1	0	X	2	10,53%
							19	100,00%

Para finalizar y lograr determinar la localización de la planta se necesitó un puntaje para calificar cada uno de los factores. Dicha designación se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tabla 3.9*Clasificación y puntaje para la macro localización*

Clasificación	Puntaje
Excelente	5
Muy Bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Malo	1

Tabla 3.10*Cálculo del puntaje total para las opciones de macro localización*

Factores	Región	Lima		Lambayeque		La Libertad	
	Ponderación	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
CM	21,05%	5	1,05	2	0,42	2	0,42
CMP	26,32%	2	0,53	5	1,31	5	1,31
CE	10,53%	3	0,32	3	0,31	4	0,42
CA	10,53%	5	0,53	3	0,31	3	0,31
DM	21,05%	3	0,63	3	0,63	5	1,05
EX	10,53%	5	0,53	1	0,10	2	0,21
		3,58		3,11		3,74	

Como podemos apreciar en las tablas previamente señaladas la mejor opción para la macro localización es el departamento de La Libertad con un puntaje de 3.74.

3.5 Evaluación y selección de la micro localización

Para la sustentación de la micro localización se procedió a escoger distritos de La Libertad donde se encuentran los parques industriales. Según la información obtenida en la macro localización los principales parques industriales se encuentran en el Porvenir y La Esperanza. Es por ello que la micro localización se realizó con estos dos distritos.

Cercanía a la materia prima

Este factor se comparan la distancia de los dos distritos seleccionados con respecto a el distrito de Casa Grande donde se encuentra la mayor producción de azúcar de La Libertad, según RPP (2017). Este factor es importante porque puede afectar altamente el costo de producción de nuestro producto final.

Tabla 3.11

Distancia en kilómetros a la materia prima

Ubicación	Distancia (km)
La Esperanza	45
Porvenir	51

Nota. Los datos han sido recolectados por medio de la aplicación Google Maps

Seguridad de la zona

En este factor se buscó el número de denuncias por distrito contra el patrimonio. La información fue proporcionada por un artículo en el diario Gestión, el cual muestra los 120 distritos más peligrosos del Perú. Este ranking se obtuvo por un índice elaborado por el Ministerio del Interior, donde se toma en cuenta la vulnerabilidad al crimen y a la violencia de cada distrito.

Tabla 3.12*Distritos más peligrosos del Perú*

Ubicación	Puesto en el ranking
Porvenir	8
La Esperanza	23

Nota. Adaptado de *Estos son los 120 distritos del Perú con mayor delincuencia y violencia del país, según la PNP*, por Diario Gestión, 2019 (<https://gestion.pe/peru/policia-detecta-120-distritos-crimenes-violencia-269349-noticia/?ref=gesr>)

Costo de alquiler

Uno de los factores que consideramos más importantes para la micro localización es el costo de alquiler de terreno. Investigamos los precios de alquiler en diversas páginas web para luego promediarlos y tener un precio por metro cuadrado promedio.

Tabla 3.13*Costo promedio de alquiler por metro cuadrado*

Ubicación	Soles/m ²
P.I El Porvenir	9,5
P.I La Esperanza	10,8

Extensión del parque industrial

Se analizó la extensión de los parques industriales ya que consideramos a esta como una variable proporcional a la disponibilidad de terrenos. Como podemos observar el parque industrial de La Esperanza es mucho más grande que el del Porvenir. Como dato adicional, según el reporte del SNI en el 2019, sólo 45 de las 236 hectáreas estarían ocupadas, lo que evidenciaría una mayor disponibilidad de terrenos en dicho parque industrial.

Tabla 3.14*Extensión de parques industriales en La Libertad*

Ubicación	Ha
La Libertad	
P.I La Esperanza	236
P.I El Porvenir	50

Nota. Adaptado de *Revista Institucional*, por Sociedad Nacional de Industrias, 2019 (<https://www.sni.org.pe/wp-content/uploads/2019/06/Revista-junio-2019-937-baja-1.pdf>)

Una vez mencionados los factores de micro localización procederemos a la determinación de la mejor localización para la planta gracias a método de ranking de factores. Como en el anterior caso, se muestran las abreviaciones para cada factor.

Tabla 3.15*Factores para la micro localización*

Abreviación	Factor
CT	Costo de terreno o local
SZ	Seguridad de la zona
CEE	Costo de energía eléctrica
CER	Cercanía a la materia prima

Tabla 3.16*Cálculo de la ponderación de los factores para la micro localización*

Factores	CT	SZ	CEE	CER	Total	Ponderación
CT	X	1	1	1	3	37.50%
SZ	0	X	1	0	1	12.50%
CEE	0	1	X	0	1	12.50%
CER	1	1	1	X	3	37.50%
					8	100%

Como en el anterior caso de macro localización, también se otorgaron distintos puntajes para las distintas calificaciones que se basaron en los datos recolectados al inicio de esta sección.

Tabla 3.17*Clasificación y puntaje para la micro localización*

Clasificación	Puntaje
Excelente	5
Muy Bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Malo	1

Tabla 3.18*Cálculo del puntaje total para las opciones de micro localización*

Factores	Ubicación		P.I La Esperanza		P.I El Porvenir	
	Ponderación		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
CMP	12,50%		5	0,63	4	0,5
SZ	25,00%		4	1,00	2	0,5
CT	37,50%		3	1,13	5	1,875
EX	25,00%		3	0,75	1	0,25
			3,50		3,13	

Apreciamos en la tabla que el parque industrial de La Esperanza es la mejor opción con un puntaje de 3,50. Entonces podemos concluir que, para el caso de la instalación de una planta productora de platos biodegradables a partir de bagazo de caña de azúcar, según los factores que hemos analizado, La Esperanza – La Libertad sería la óptima ubicación para nuestra planta de producción.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

La relación tamaño mercado se halló en el Capítulo II: Estudio de mercado, y está dada por la demanda específica del proyecto. En dicho capítulo se obtuvo la demanda en kg de producto, y solo se tomará en cuenta para el proyecto la presentación de platos medianos. Ya que esta representa la mayor preferencia de los consumidores y por lo tanto se produce en mayor medida con respecto a las otras 2 presentaciones. La tabla 4.1 muestra los resultados obtenidos que van desde el año 2020 al año 2025, siendo 297 712,40 kg la demanda del año 2025.

Tabla 4.1

Demanda del proyecto según años proyectados

Año	Demanda (kg)	Demanda (platos)	Demanda (packs)
2021	272 238,80	18 149 253	362 985
2022	278 607,20	18 573 813	371 476
2023	284 975,60	18 998 373	379 967
2024	291 344,00	19 422 933	388 459
2025	297 712,40	19 847 493	396 950

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

Para hallar el tamaño de planta según los recursos productivos se consultó el commodity de azúcar elaborado por el Ministerio de Agricultura para el 2019. Se obtuvo la producción de caña de azúcar para el mismo año y se halló la equivalencia en peso de bagazo. Se registraron las tres regiones que producen más caña de azúcar en el país. Además, se obtuvo los datos de producción de bagazo de las principales empresas azucareras del país ya que estas son nuestros posibles proveedores de materia prima.

Tabla 4.2*Producción de caña de azúcar para el 2019*

Región	Producción (ton)	Equivalencia bagazo (ton)
La Libertad	5 514 278	1 455 769
Lambayeque	2 592 927	684 533
Lima	1 525 064	402 617

Nota. Adaptado de *Observatorio de Commodities: Azúcar*, por Ministerio de Agricultura y Riego, 2019 (<https://www.minagri.gob.pe/portal/analisis-economico/analisis-2019>)

Tabla 4.3*Producción de bagazo de caña según empresas en 2018*

Empresa	Producción Bagazo (ton)
Casa Grande	662 017
Cartavio	481 316
Laredo	441 813
Paramonga S.A	326 595
Agrolmos	168 640
Total	2 080 381

Nota. Adaptado de *Estados financieros Auditados años 2018 y 2017*, según Casa Grande, 2019

Estas 2 080 381 toneladas representan a 4 808 471 798 packs de 50 unidades de platos.

4.3 Relación tamaño-tecnología

Un factor de suma importancia es el fundamento técnico, hablando específicamente del proceso y las máquinas que intervienen en este. Para el cálculo del tamaño de planta es indispensable determinar la capacidad de cada una de las máquinas que intervienen en el proceso y con esta calcular el número necesario.

Tabla 4.4*Porcentaje de utilización de las máquinas del proceso*

Máquina	Capacidad máxima anual (kg)	% de utilización
Lavadora	798 720	21,50%
Tanque de tratado	236 621	72,00%
Secadora	349 440	48,75%
Moledora	249 600	48,19%
Tanque de mezclado	665 600	27,72%
Moldeadora	505 440	61,33%

Se determinó que la tecnología no es un factor limitante para el tamaño de planta ya que existe y poseen una capacidad por encima del requerimiento de demanda anual.

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

Se procedió a realizar el análisis del punto de equilibrio, con la previa obtención de los costos fijos y variables para así poder hallar la cantidad mínima de unidades que se debería vender para una rentabilidad positiva. En nuestro caso nuestra unidad de medida (1 pack) equivale a 50 unidades de platos.

Tabla 4.5*Costos fijos anuales*

Costos fijos	Monto (S/)
Sueldos administrativos	1 219 400
Mano de obra	337 658
Internet oficina	300
Seguridad	6700
Electricidad y agua	4940
Alquiler terreno	127 003
Mantenimiento	24 449
Depreciación	150 563
Amortización	5675
Total	1 720 450

Tabla 4.6*Costos variables*

Costos variables	Monto (S/)
Materia prima	3 511 842
Agua	78 523
Energía eléctrica	234 538
Publicidad	7260
Transporte	17 242
Total	3 849 404
Demanda (packs 50 und)	396 950
Costo unitario	9,7

Una vez calculado los costos los reemplazamos en la siguiente ecuación:

$$Cantidad\ de\ unidades = \frac{Costos\ fijos}{P.Venta\ unitario - Costo\ variable\ unitario}$$

$$Cantidad\ de\ unidades = \frac{1\ 720\ 450}{18 - 9,70} = 207\ 219\ packs$$

El tamaño mínimo de planta es de 207 219 packs de platos biodegradables.

4.5 Selección del tamaño de planta

Gracias a los análisis realizados, es posible escoger el tamaño de planta. A continuación, se presentará un cuadro resumen sobre dichos análisis.

Tabla 4.7*Limitaciones según factores de tamaño de planta*

Relaciones	Resumen	Resultados
Relación tamaño-mercado	396 950 packs de 50 platos	Tamaño máximo
Relación tamaño-recursos productivos	4 808 471 798 packs de 50 platos	-
Relación tamaño-tecnología	No hay limitación	-
Relación tamaño-punto de equilibrio	207 219 packs de 50 platos	Tamaño mínimo

A partir de los resultados se puede concluir que el tamaño máximo sería el mercado en el 2025, mientras que el tamaño mínimo es el punto de equilibrio

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

A continuación, se presenta la ficha técnica de la materia prima, el bagazo de caña de azúcar. Contar con dicha ficha es muy importante para el proceso de recepción de la materia prima, ya que asegurará que los productos recepcionados cumplan con los requisitos mínimos para obtener un producto final de alta calidad.

Tabla 5.1

Ficha técnica del bagazo de caña de azúcar

FICHA TÉCNICA DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR
DESCRIPCIÓN
Bagazo entero húmedo subproducto del proceso de producción de azúcar, exactamente del proceso de molienda
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
El bagazo, como materia prima, deberá cumplir con todas las características presentes en los requisitos
REQUISITOS
Humedad: Min. 48% - Max. 50% /100 g
Ceniza: Min. 12% - Max 12%/ 100 g
Fibra: Min. 47%
Azufre: Máx. 0,03 mg / 100 g
Carbono: Máx. 45 mg / 100 g
Sólidos disueltos: Máx. 3 mg / 100 g
Hidrógeno: Máx. 5,3 mg / 100 g
Nitrógeno: Máx. 0,8 mg / 100 g

Nota. Adaptado de *Ficha técnica de bagazo de caña de azúcar*. Por Ingenio Carmelita, s.f. (<https://ingeniocarmelita.com/wp-content/uploads/2020/09/Ficha-t%C3%A9cnica-bagazo-2020.pdf>)

De la misma forma, es muy importante determinar las especificaciones técnicas con las que debe contar el producto, y para ello se obtuvo la ficha técnica del plato descartable a base de bagazo de caña de azúcar con 22 cm de diámetro.

Tabla 5.2

Ficha técnica de plato biodegradable a base de bagazo de caña de azúcar

FICHA TÉCNICA DE PLATO BIODEGRADABLE A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR	
Denominación técnica:	Plato descartable biodegradable
Unidad de medida:	22 cm. de diámetro
Descripción general:	Plato biodegradable hecho a base de bagazo de caña de azúcar para el consumo y transporte de alimentos. Es considerado un plato reutilizable y de textura rugosa. El tiempo de descomposición de este menaje oscila entre los 2 a 3 meses y puede utilizarse tanto en horno microondas como congelador.
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
El plato descartable biodegradable a base de bagazo de caña deberá cumplir con todas las características presentes en los requisitos	
REQUISITOS	
Olor: Inoloro	
Color: Hueso	
Diámetro: 22 cm.	
Peso: 15 g +/- 0,5 g	
Grosor: 2,2 mm +/- 0,5 mm	
Resistencia térmica: -25 °C hasta 170 °C	
Limpieza:	
<i>Nota.</i> Adaptado de <i>Ficha técnica de producto</i> . Industrias Betik (s.f.) https://betik.es/wp-content/uploads/2017/02/01226.pdf	

5.1.2 Marco regulatorio para el producto

En el 2018 el gobierno aprobó la Ley N° 30884.- Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartable. Esta prohíbe el consumo de aquellos productos plásticos innecesarios, es decir, aquellos que no se pueden reciclar. La ley indica que se regularán todo uso y comercialización de estos productos con un plazo de 4 años (para el 2022). Esta ley ya ha sido aplicada a diversos países los cuales han dado resultados positivos ante esta nueva normativa e incita a nuevos países a aplicar este nuevo estilo de vida.

Esta ley mencionada se relaciona directamente con la norma técnica peruana NTP 900.080 2015: ENVASES Y EMBALAJES, la cual habla de los requisitos y criterios de evaluación que debe cumplir un envase o embalaje para considerarse biodegradable. Primero nos dice que los envases o embalajes deben contener un mínimo del 50% de sólidos volátiles. Además, se indica la cantidad máxima de metales pesados que deben

estar contenidos en el producto, medido por miligramos de metal sobre kilogramos de sustancia seca. Finalmente se determina si es de origen natural o modificado químicamente para que si en caso lo sea se realice la evaluación de biodegradabilidad.

Esta evaluación de biodegradabilidad es justificada por la ISO 14855: Biodegradabilidad aeróbica en condiciones de compostaje controladas. Esta ISO indica que una muestra es considerada biodegradable si alcance el 90% de degradación en un plazo máximo de 180 días. La biodegradación aeróbica consiste en la rotura del compuesto orgánico por presencia de microorganismos en sales minerales, agua y en oxígeno presente en dióxido de carbono. Cabe mencionar que esta norma es aplicada en condiciones de compostaje donde ocurre la biodegradación mediante el ajuste de la humedad, aireación y temperatura.

Además de las ISO se encontraron las siguientes normas que rigen principalmente para el mercado europeo y norteamericano.

Tabla 5.3

Normas regulatorias del producto

Norma	Descripción
Norma europea EN 13432:2000	Establece los requisitos que debe cumplir un material compostable. El requisito más importante es la biodegradación de dicho material en porcentaje, es decir el material se debe haber degradado como mínimo un 90% en 6 meses. Además, indica las normas a seguir para realizar este tipo de ensayos.
Norma ASTM D 6400-04	Se establecen los requisitos para que los productos compostables puedan comportarse satisfactoriamente. Además establece requisitos para que la utilidad del compost se mantenga.
Norma ASTM D 5988-03	Describe el método por el cual se determina la biodegradación aeróbica. El cual consiste en exponer el material al suelo y determina la cantidad de dióxido de carbono.
Norma ASTM D 5338-98	Especifica el método a seguir para la determinación de la biodegradación aeróbica, pero en este caso bajo condiciones controladas, es decir de un laboratorio.

Adaptado de *Materiales plásticos tradicionales y materiales plásticos biodegradables – Posición de Inti-Plásticos*. Ariosti et al. (2008).

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

Descripción de las tecnologías existentes

En este punto se describirán las tecnologías existentes para la producción de los platos descartables a base de bagazo de caña de azúcar. Lo cual, ayudo a definir la maquinaria requerida para nuestro proceso de producción.

Lavado

- Por inmersión: Es el método de limpieza más versátil, el cual consiste en sumergir a la materia prima, en agua con diferentes componentes antiespumantes frente a las impurezas a una cierta temperatura por un tiempo determinado. La temperatura y el tiempo es de acuerdo al nivel de suciedad que las presentan los productos.
- Por aspersión: Este lavado consiste en pasar la materia prima por duchas de presión mediante algún tipo de faja transportadora. El momento de contacto es muy corto debido a la presión y a los agentes tensioactivos muy mojantes, evitando la formación de espumas. Ventajas: el consumo de agua e insumos bajo, a comparación del de inmersión. Desventaja: es una tecnología menos efectiva que la de inmersión, es decir más efectiva con productos sin mucha suciedad que quitar.

Secado

- Secador de bandejas: Consiste en circular aire caliente sobre el material a secar, el cual está dispuesto en bandejas. Este tipo de secadores permiten controlar la velocidad y temperatura del flujo de aire, el cual es ocasionado por un termoventilador.
- Secador de túnel: El producto es secado mediante una corriente de aire, de manera ascendente, el cual atraviesa por la faja transportadora. Este aire absorbe la humedad de la superficie de los productos. Esta tecnología es muy usada en la industria de alimentos.

- Secador de tambor rotario: Sirve para secar de forma fiable y eficiente virutas de madera y biomasa. El producto se desliza a través de tubos calientes, que gira junto con la camisa del tambor y se calienta.

Molido

- Molino de rodillos: Las partículas sólidas son trituradas entre uno o más medios rodantes, los cuales presionan con gran fuerza al material. Es un molido extremadamente fino.
- Picador: El molido se produce por una o más cuchillas giratorias por las que tiene que pasar el material. La granulometría de salida depende del tiempo que permanezca el material en las cuchillas.

Moldeado

- Laminado y prensado: En una laminadora, a partir de la mezcla se forman grandes laminas, la cuales posteriormente pasaran a una máquina de prensado con el molde de platos de 22 cm de diámetro. Dando finalmente los platos descartables.
- Moldeo directo: La mezcla es introducida a una máquina de moldeo que se encarga de secar la mezcla ya dentro de moldes preestablecidos de platos.

Esterilizado

- Esterilización mediante UV: Es un proceso que usa la radiación UV tipo C con efecto germinicida, el cual regula la composición de microorganismos impidiendo su reproducción.
- Esterilización mediante calor: Colocar los productos en un horno y llevar hasta cierta temperatura para evitar formación de microorganismos.

Selección de la tecnología

A partir de las tecnologías existentes se seleccionó las ideales para nuestro proceso productivo.

- Lavado del bagazo de caña: Para esta operación se seleccionó como la tecnología ideal el lavado por inmersión, debido a que es un lavado más profundo, el cual es muy importante para nuestra materia prima.
- Tratado: Para el tratado se requiere un tanque de acero inoxidable, ya que es ideal para una solución básica.
- Secado: El secador de tambor rotatorio es el equipo ideal para nuestro proceso debido a que esta máquina es específica para virutas de madera. El bagazo de caña tiene una similitud a esas virutas por lo que hace ideal el uso de este secador.
- Moler: Se selecciono el picador ya que no se requiere un molido extremadamente fino para el proceso de producción y con el nivel de granularidad que nos ofrece un picador se puede realizar perfectamente los platos de bagazo.
- Mezclado: La tecnología escogida es un tanque de mezclado de acero inoxidable
- Moldeado: El moldeado directo es el ideal para nuestro proceso, debido a que no genera una gran cantidad de rebabas por plato. A diferencia del proceso de laminado que genera una gran cantidad de mermas.
- Esterilizado: Para una mejor fluidez del proceso no es conveniente pasar por un horno los platos. Es por ello que se seleccionó la tecnología UV para la esterilización de los productos.

5.2.2 Proceso de producción

Descripción del proceso

- **Lavado:** El lavado da el inicio a nuestro proceso en planta. El bagazo de caña es sometido a un lavado por inmersión en tanques de lavado que utilizan netamente agua caliente y detergente. Se sumerge la materia prima en aproximadamente 700 litros de agua por 10 minutos para liberar el bagazo de impurezas. El detergente a utilizar es el alcalino no espumante. Estos detergentes son los más utilizados para la eliminación de grasas, proteínas y otros residuos orgánicos que podemos encontrar en el bagazo de caña de

azúcar. Se recomienda utilizar de 1 a 3 litros de detergente por cada 100 litros de agua. La máquina lavadora posee un compartimiento que facilita escurrir el bagazo para que luego este sea retirado y llevado al tratado. Se estima que la capacidad de esta actividad ronde los 160 kg/hora.

- **Tratado:** Una vez lavado el bagazo es sumergido en el tanque de tratado. Este contiene en su mayoría agua destilada que es mezclado con hidróxido de sodio y ácido clorhídrico. El tratamiento dado utiliza el ácido clorhídrico y el hidróxido de sodio como catalizadores a una temperatura de 130°C. Es necesario realizar un pre tratamiento ya que la compleja estructura del bagazo limita su biodegradación. El tratamiento más efectivo para las biomásas con alto contenido de lignina (como el bagazo) es el alcalino. Según los estudios realizados por Gonzales, Hernandez y Pereda (2019) la máxima reducción de lignina fue obtenida con el NaOH. Según Delfin B. & Ramirez (sf), el tratado con ayuda del NaOH libera la celulosa produciendo un hinchamiento y ablandamiento del material, posibilitando la ruptura lo que favorece el enlace de las fibras. (como se cita en Leguízamo, 2020, p. 37).
- **Secado:** Los autores Villalba y Arzola (2019) sostienen que para conseguir una humedad objetivo cercana al 2% la temperatura del aire a utilizar en el secador debe ser 60°C por un tiempo de 120 minutos. El secado es realizado por un secador de tambor eliminando la humedad del compuesto por medio de la centrifugación y el calor. Se prevé que la materia prima pierda en aproximadamente un 30% su peso.
- **Molido:** El bagazo seco es introducido en la molidora para su granulación. Esta es una actividad sencilla que posee un flujo de entrada y otro de salida por lo que se podría hacer de manera continua. La granulación de descarga es variable según la cuchilla que se introduzca pero ronda entre los 0.3 y 20 milímetros de grosor.
- **Mezclado:** El bagazo molido es llevado al tanque de mezclado y se vierte conjuntamente con el caucho natural (aglutinante) el cual fue previamente derretido a una temperatura de 100 °C a 120 °C. Este se encuentra en presentación de planchas y el objetivo es brindar la consistencia final al producto. Posteriormente se añaden los aditivos (Ver Tabla 5.4), y se mezclan por aproximadamente 30 minutos.

Tabla 5.4

Lista de aditivos

Aditivo	Función
Silica	Se trata de un aditivo para reducir la hidrofiliabilidad de la fibra, ya que la energía superficial que posee se relaciona directamente con su hidrofiliabilidad. ^a
Tiza	Encargada de brindar color al plato biodegradable, además aporta acidez brindando mayor densidad y resistencia al producto.
Óxido de Zinc	Sirve como activador para los compuestos del caucho. Junto al azufre, logran reducir el tiempo de vulcanización.
Azufre	Junto al óxido de zinc, logran reducir el tiempo de vulcanización.
Ácido Esteárico	Sirve como emulsionante gracias a sus propiedades tensoactivas.
Dibenzothiazole disulfuro	Es un acelerante primario. Apoya con el proceso de vulcanización.

^aFaruck, Bledzki, Flickr y Sain (2012).

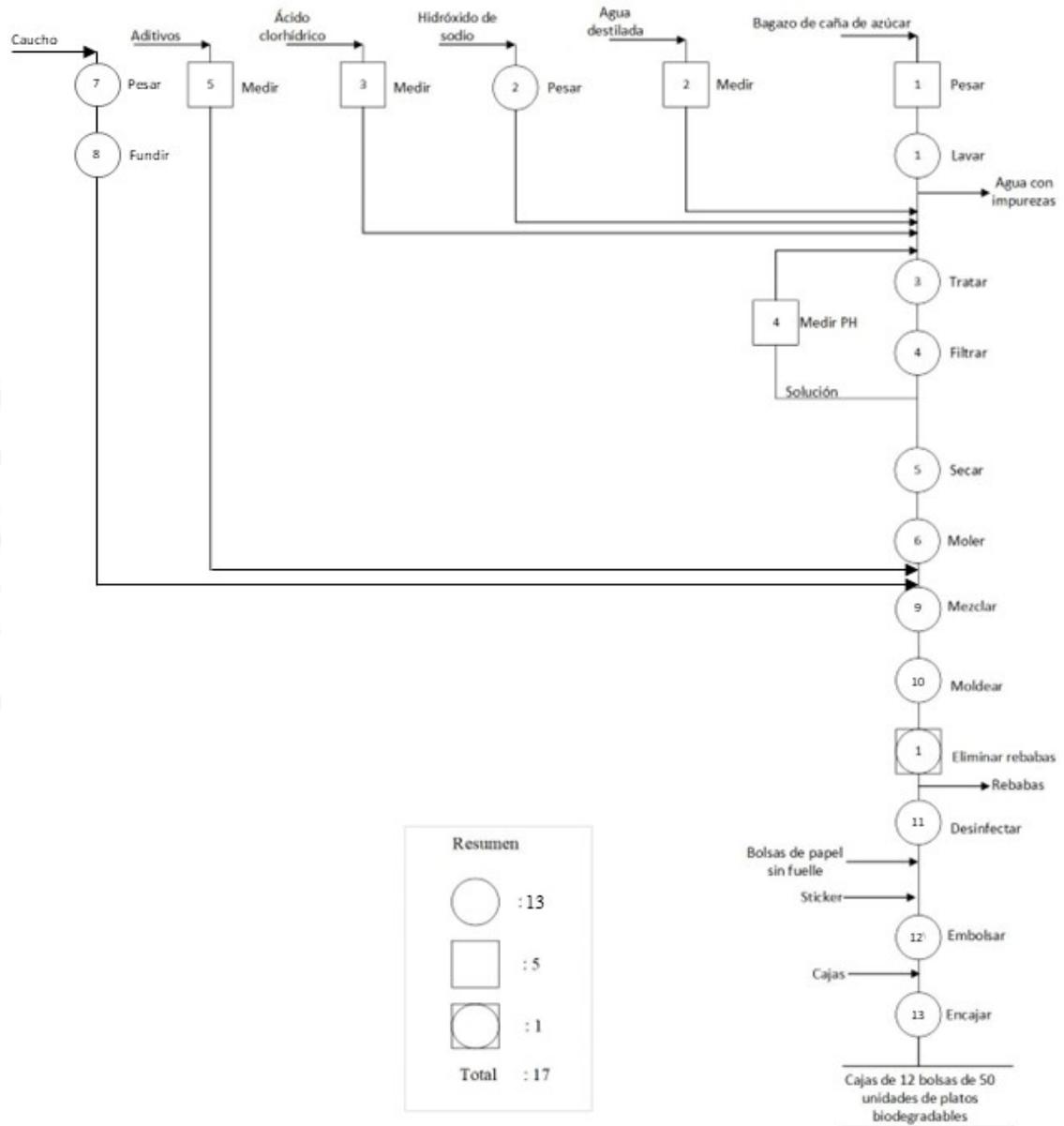
- **Moldeado:** El moldeado directo consiste en la formación de los platos por presión de placas calientes con el molde determinado (para platos de 6 pulgadas). En esta actividad se tendrán tres máquinas debido a que es una de las actividades más lentas en todo el proceso. Finalizando este procedimiento ya se tienen los platos biodegradables listos.
- **Esterilizado:** Finalmente se realiza el esterilizado. Esta última actividad la realiza una máquina que mediante rayos UV desinfecta el producto final ya que al ser un utensilio que estará en contacto con los alimentos debe estar correctamente esterilizado. El operario encargado del control de la máquina debe utilizar guantes quirúrgicos y cofia para minimizar el riesgo de contaminación o de poder encontrar algún elemento indeseado en el producto.

Diagrama de proceso: DOP

A continuación, se presenta el diagrama de operaciones (ver figura 5.1) del proceso de elaboración de platos biodegradables en donde se ha simplificado la estructura agrupando una serie de insumos con el nombre de “aditivos”. Esto se realizó debido a que la lista de estos es extensa y de esta manera obtenemos un diagrama más ordenado.

Figura 5.1

Diagrama de operaciones del proceso



Balance de materia

Para el balance de materia, es importante conocer la máxima capacidad de producción de cada una de las máquinas involucradas en el proceso de producción. Es por ello que dichas capacidades son especificadas en la tabla 5.5.

Tabla 5.5

Capacidad de máquinas

Máquinas	Capacidad (kg/h)
Lavadora	160,00
Tanque tratado	47,40
Secadora	70,00
Moledora	50,00
Tanque mezclado	133,33
Moldeadora	33,75
Esterilizador	94,98

Para el balance de materia que se encuentra a continuación, se definió la producción del último año de análisis para cumplir con la demanda proyectada encontrada en el capítulo de estudio de mercado. Cabe destacar que no se consideraron los inventarios para este balance de materia. Ver figura 5.2.

Figura 5.2

Diagrama de bloques

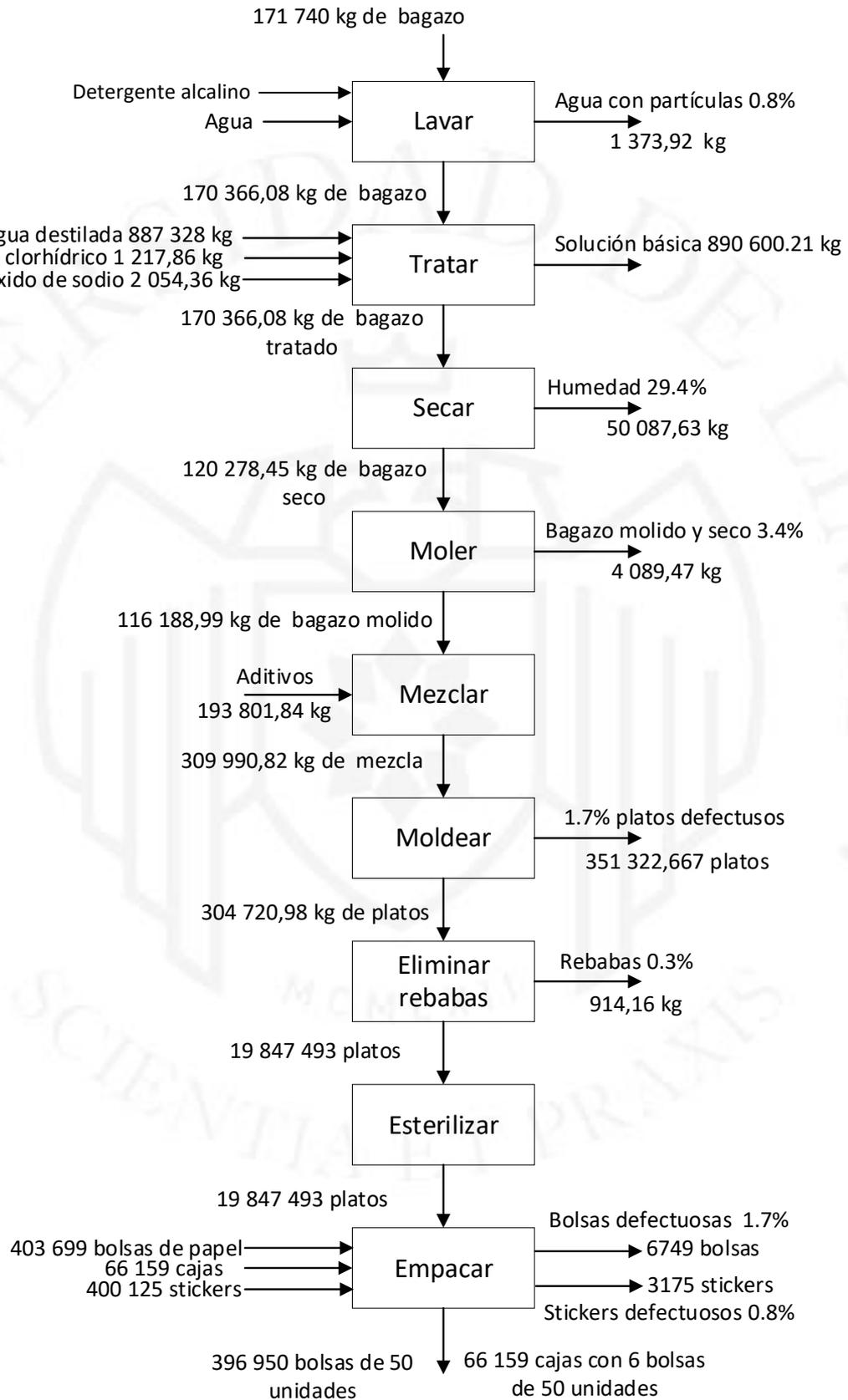
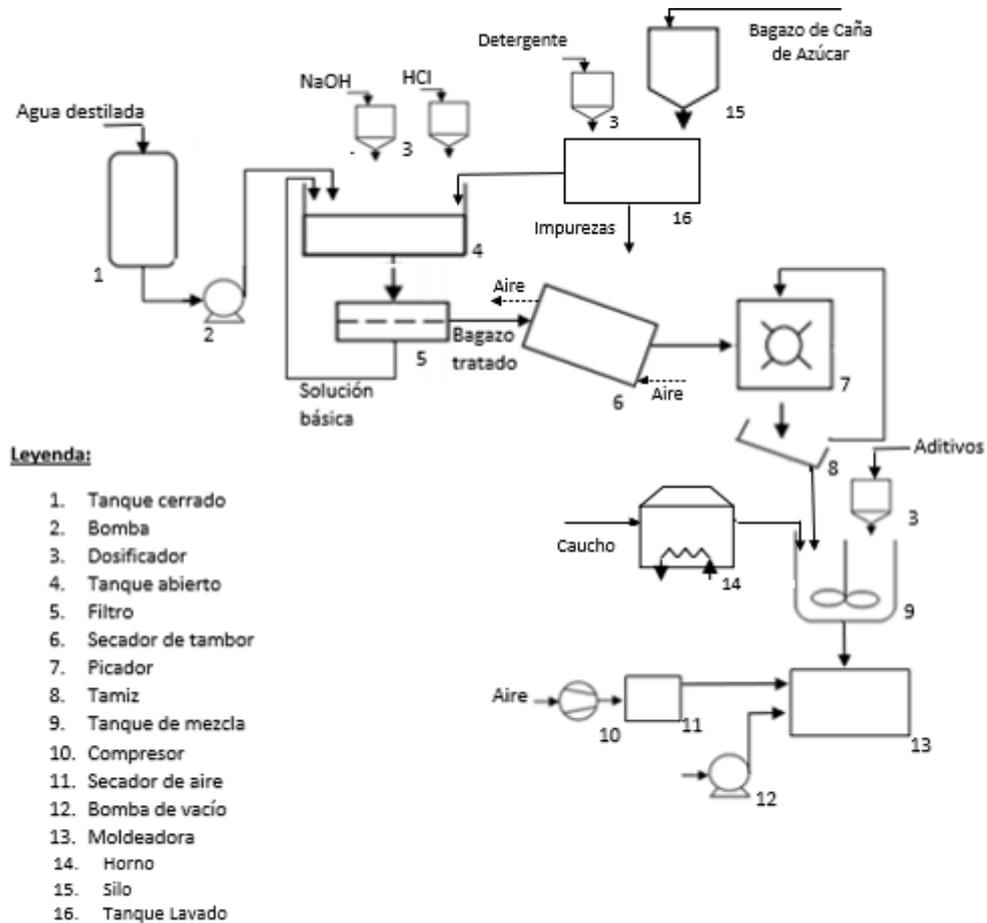


Figura 5.3

Diagrama de flujo del proyecto



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

Según las tecnologías existentes previamente analizadas, se determinó que las siguientes máquinas son las adecuadas para cada uno de los procesos descritos. Cumpliendo las especificaciones de capacidad, tamaño y presupuesto para este proyecto.

- Lavadora para asegurar que ninguna impureza pase al proceso de producción.
- Tanque donde el bagazo será tratado en una solución básica.
- Secador
- Molino para moler el bagazo hasta 297 micras.

- Tanque de mezclado para añadir los ingredientes y formar una mezcla uniforme.
- Máquina de moldeo especializada en pulpa de bagazo con los moldes adecuados para formar platos de 22 cm de diámetro.
- Esterilizadora de rayos UV para mantener el producto desinfectado considerando que es un producto relacionado a la alimentación.

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Una vez determinados los procesos se investigaron las máquinas que mejor se adecuen a cada uno de ellos, se obtuvieron sus especificaciones técnicas y se muestran a continuación. Ver Figura 5.4.

Figura 5.4

Especificaciones de la maquinaria

Máquina	Especificaciones
	Modelo: VW Marca: Xinchao Capacidad: 160kg/hora Energía: 3 kW Dimensiones: 2500*950*1550mm
	Modelo: TC-400TK Marca: E-TECH CHINA Capacidad: 47,4 kg/hora Dimensiones: 1140*1140*1300 mm
	Modelo: HG-600 Marca: GLT Capacidad: 70 kg/hora Energía: 2,2 kW Dimensiones: 1700*800*1500mm

(continuación)

<p>Moledora</p> 	<p>Modelo: CSJ-200 Marca: Wanda Capacidad: 50 kg/hora Energía: 4 kW Dimensiones: 560*780*1300mm</p>
<p>Tanque de mezclado</p> 	<p>Modelo: SUS304 Marca: Qiangzhong Capacidad: 133,3 l/hora Energía: 11 kW Diámetro: 800mm</p>
<p>Moldeadora</p> 	<p>Modelo: ZH-09 Marca: ZH brand Capacidad: 2250 platos/hora Energía: 120kw Dimensiones: 4100*1500*2600 mm</p>
<p>Esterilizadora</p> 	<p>Modelo: HJ-895 Marca: HONGJIN Capacidad: 6332 platos/hora Energía: 5 kW Dimensiones: 2000*500*500 mm</p>

Nota. Adaptado de Alibaba (www.alibaba.com)

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para el cálculo de número de máquinas se utilizaron valores como la producción requerida y el tiempo de periodo corregido por los factores de disponibilidad y eficiencia.

El factor de utilización se determinó mediante la división de las horas productivas entre las horas reales de trabajo. Las horas productivas son determinadas por las horas

reales menos los refrigerios y/o mantenimientos (considerados 45 minutos). Las horas reales se establecieron por la duración de un turno de trabajo (8 horas).

$$\text{Utilización (Disponibilidad): } U = \frac{N^{\circ} \text{ Horas productivas}}{N^{\circ} \text{ Horas reales}} = 0,9$$

La eficiencia fue determinada por los estándares de clase mundial establecidos por Seiko Nakajima, el cual dice que una eficiencia de 0,95, define una eficiencia global de los equipos de 0,85.

$$\text{Eficiencia: } E = \frac{N^{\circ} \text{ Horas estándar}}{N^{\circ} \text{ Horas productivas}} = 0,95$$

Entonces, los factores determinados previamente son reemplazados en la ecuación del cálculo de número de máquinas obteniendo los siguientes resultados.

$$\# \text{ Máquinas} = \frac{\text{Producción total requerida} \times \text{Tiempo estándar por unidad}}{U \times E \times \text{Tiempo en el periodo}}$$

Tabla 5.6

Cálculo de número de máquinas

	Tiempo estándar	E	U	Producción requerida	Horas Totales	# de máquinas redondeado
Lavadora	160	0,95	0,90	170 366	4992	1
Tanque tratado	47,40	0,95	0,90	170 366	4992	1
Secadora	70,00	0,95	0,90	120 278	4992	1
Moladora	50,00	0,95	0,90	116 189	4992	1
Tanque mezclado	133,33	0,95	0,90	184 519	4992	1
Moldeadora	33,75	0,95	0,90	304 721	4992	3
Esterilizador	94,98	0,95	0,90	297 712	4992	1

En cuanto al número de operarios se determinó que tanto el pesado de los insumos como el lavado de estos los realiza un operario. El tratado y secado de del bagazo pueden ser realizadas por otro operario para que posteriormente un tercer operario sea el encargado de moler el bagazo y mezclarlo con todos los aditivos. El moldeado al ser la operación más importante de nuestro proceso va a tener supervisión constante de un operario por máquina y en la eliminación de rebabas existirán 3 operarios ya que esta es una actividad manual. Ellos se encargarán de introducir los platos a la máquina esterilizadora para que finalmente en el embolsado y encajado se distribuyan a 2 operarios más. Con esto tenemos a 11 operarios por turno y al ser 2 turnos al día se tendrá un total de 22 operarios en la zona de producción.

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

El cálculo de la capacidad instalada fue determinado por nuestra operación cuello de botella que en este caso es el tratado. Esta actividad tiene una capacidad de procesamiento de 47,4 kg por hora y ocupa aproximadamente el 86% de su capacidad máxima. Para el cálculo se multiplicó dicha capacidad por las horas de trabajo en el periodo y por los factores de utilización y eficiencia.

$$\begin{aligned}
 \text{Cap. instalada} &= \frac{47,4 \text{ kg}}{\text{hora}} \times \frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{2 \text{ turnos}}{\text{día}} \times \frac{312 \text{ días}}{\text{año}} \times 0,9 \times 0,95 \\
 &= 202\,310,78 \text{ kg de producto tratado} \\
 &\times \frac{1,75 \text{ kg de plato}}{1 \text{ kg de producto tratado}} \times \frac{1 \text{ plato}}{0,015 \text{ kg de plato}} \times \frac{1 \text{ pack}}{50 \text{ platos}} \\
 &= 472\,057 \text{ packs}
 \end{aligned}$$

Entonces, después de haber realizado los cálculos se obtuvo una capacidad instalada de 472 057 packs con la tecnología escogida.

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

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

Para asegurar la calidad de la materia prima e insumos, se tomará en cuenta que todos nuestros proveedores cuenten con certificados de calidad e inocuidad. Asegurándonos de contar con los mejores proveedores para que nuestro producto final tenga la calidad deseada.

En cuanto al proceso de producción se tendrá una política de buenas prácticas en la manufactura. Algunos ejemplos: El uso de tocas para proteger el producto, limpieza constante de las herramientas de trabajo, desinfección constante de manos por parte de los operarios y espacio suficiente para un buen desempeño de nuestros trabajadores.

Consideramos que para el producto es muy importante la inocuidad debido a que va a estar en contacto con los alimentos es por ellos que se realizó una matriz HACCP (ver Tabla 5.8)

Tabla 5.7*Análisis de puntos críticos del proceso*

Actividades	Peligros potenciales	Tipo de peligro	Significancia	Medida preventiva	Punto crítico de control
Lavado	Insuficiencia en tiempo de lavado	Físico	Insignificante	El tanque de lavado está programado para realizar la actividad durante 10 minutos.	No
Tratado	Contaminación de superficies del tanque	Físico	Insignificante	Limpieza constante de las superficies del tanque de tratado.	No
Secado	Insuficiente en la deshumidificación	Físico	Insignificante	Control de parámetros como la temperatura y el tiempo de secado.	No
Molido	Contaminación de las superficies	Físico	Insignificante	Limpieza constante de superficies.	No
Mezclado	Inclusión de material particulado de forma accidental	Físico	Insignificante	Operarios se asegurarán de la limpieza de los instrumentos involucrados en el procesos.	No
Moldeado	Contaminación de los inyectores	Físico	Insignificante	Revisión constante y limpieza de los inyectores por parte de los operarios.	No
Eliminación rebabas	Contaminación de las herramientas	Físico	Significante	Revisión constante y limpieza de las herramientas por parte de los operarios	Sí
Esterilizado	Insuficiencia en el tiempo de esterilizado	Biológico	Significante	Operario monitorea constantemente el tiempo específico mínimo del esterilizado.	Sí
Empacado	Contaminación por manipuleo de los operarios	Físico	Significante	Utilización de elementos de bioseguridad por parte de los operarios.	Sí

Tabla 5.8*Matriz HACCP*

Puntos de Control Críticos	Peligros significativos	Qué	Monitoreo			Quién	Acciones Preventivas
			Cómo	Frecuencia			
Secado	Insuficiencia en la deshumidificación	Humedad	Tiempo de secado	Durante el secado	Operario encargado	Monitoreo constante mediante un temporizador	
Eliminación de rebabas	Contaminación por polvo	Presencia de polvo	Inspección visual	Durante la eliminación de rebabas	Operario encargado	Instalar un extractor y recolector de partículas	
	Contacto con herramientas contaminadas	Presencia de suciedad en herramientas	Inspección visual	Antes de la eliminación de rebabas	Operario encargado	Lavado y esterilización de los elementos utilizados	
Esterilización	Suciedad en la faja	Presencia de suciedad	Inspección visual	Antes de cada esterilización	Operario encargado	Utilización de guantes y tocas (elementos de bioseguridad), limpieza constante de la faja	
Empaquetado	Suciedad en las manos	Presencia de suciedad	Inspección visual	Durante el empaquetado	Operario encargado	Utilización de guantes y tocas (elementos de bioseguridad)	

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

Para hacer un correcto estudio ambiental se presenta el diagrama de bloques del proceso productivo con todas las salidas que puedan causar algún impacto ambiental (ver figura 5.5). A partir de dicha identificación, se realizó una matriz de impacto ambiental (ver tabla 5.9). Esta matriz cuenta no solo con los impactos ambientales en todas las partes del proceso, sino también las acciones correctivas para mitigar ese daño.



Figura 5.5

Diagrama de bloques impactos ambientales

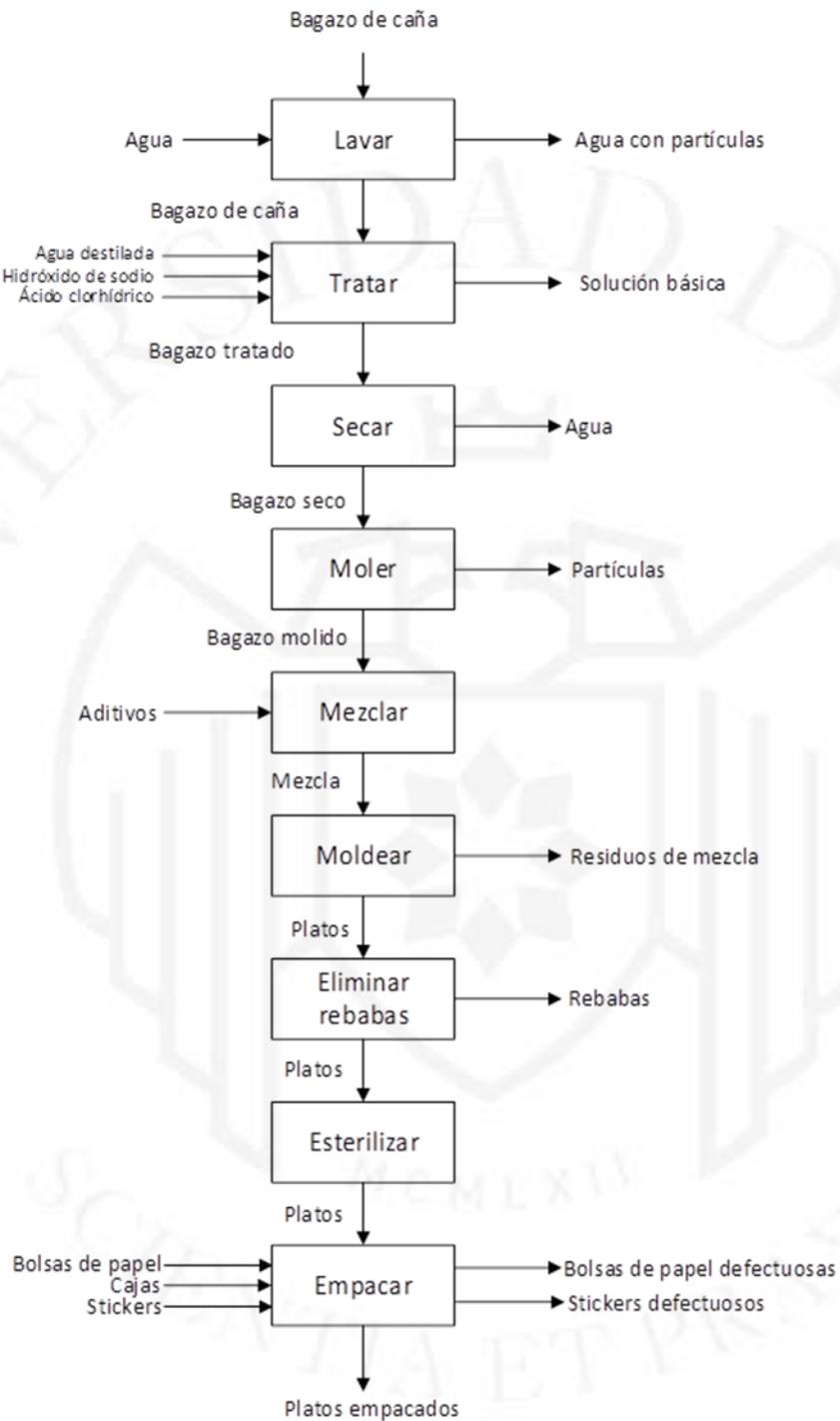


Tabla 5.9*Matriz estudio de impactos ambientales*

Proceso	Salida	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medidas correctivas	Gravedad del impacto ambiental
Lavado	Agua con partículas	Efluentes	Contaminación del agua	Floculado y filtrado de las partículas suspendidas	Moderada
Tratado	Solución básica	Generación de efluentes (químicos)	Contaminación del agua	Neutralización del efluente para su posterior tratado, reutilización de la solución	Grave
Secado	Vapor de agua	Químicos presentes en el vapor	Contaminación del aire	Extracción y filtrado de gases	Grave
Molido	Partículas	Sólidos en suspensión	Contaminación del aire	Extracción y filtrado de los sólidos en suspensión	Moderada
Moldeado	Mezcla	Efluentes provocados por la mezcla	Contaminación del agua	Tratamientos de residuos líquidos	Moderada
Eliminación de rebabas	Rebabas	Residuos sólidos	Contaminación del suelo	Recolección y desecho	Leve
Empacado	Bolsas de papel, stickers	Residuos sólidos	Contaminación del suelo	Reciclado del papel	Leve

5.7 Seguridad y Salud ocupacional

El proyecto contará con las mejores condiciones para los colaboradores con el fin de mitigar los accidentes de trabajo y enfermedades dentro de la empresa. Para asegurar estas condiciones se tomarán las siguientes medidas:

- Establecer una política de seguridad y salud ocupacional
- Identificación de los peligros y riesgos en la empresa
- Señalización en planta
- Establecer rutas de escape
- Capacitaciones periódicas
- Equipar la planta con extintores
- Entrega de EPPs necesarios a todo el personal
- Registro de accidentes e incidentes

En la tabla 5.10 se evalúan los peligros y riesgos que se identificaron en el proceso de producción.

Tabla 5.10

Matriz de identificación de peligros y riesgos

Peligros	Riesgos	Causa	Consecuencias	Acciones de prevención y protección
Sobrecarga en el proceso de estiba y desestiba	Riesgo disergonómico	Sobre esfuerzos	Heridas, lesión muscular	Utilización de equipos de acarreo
	Caída a desnivel	Falta de señalización	Lesión corporal, golpes	Señalización en desniveles
Agua caliente	Contacto con agua caliente (vapor)	No hay distancia de seguridad, falta de EPPs	Quemaduras graves	Brindar EPPs al personal
Ácidos en solución	Contacto con ácidos en solución de tratado	Falta de EPPs	Irritación de la piel, daño a los ojos y tracto respiratorio	Brindar EPPs al personal
Moledora	Contacto con la cuchilla	Falta de guarda de seguridad, no hay delimitación del área de operación	Cortes, pérdida de extremidad	Corroborar el uso de la guarda de seguridad, respetar el área de seguridad.
Superficies calientes en moldeadora	Contacto con superficies calientes	Falta de capacitación, no hay distancia de seguridad	Quemaduras graves	Capacitación sobre el riesgo de las máquinas, delimitar área de seguridad de la máquina
Elementos punzocortantes	Contacto con tijeras, cuchillos	Falta de capacitación	Cortes, cizallamientos	Instruir al personal sobre el correcto uso de las herramientas
Máquina en funcionamiento	Exposición al ruido	Falta de uso de EPPs	Sordera, malestar, estrés	Utilización de EPPs

5.8 Sistema de mantenimiento

Para el proyecto se plantea un mantenimiento preventivo. A continuación se presentarán una serie de tablas, cada una correspondiente a una máquina, donde muestra la duración y la frecuencia de cada uno de estos mantenimientos. Cabe destacar que la empresa trabaja 2 turnos al día. Ver tabla 5.11 hasta 5.18.

Tabla 5.11*Mantenimiento preventivo lavadora*

Actividad	Duración	Frecuencia
Limpieza tina de acero	15 minutos	Cada turno
Eliminación de sarro en tuberías	30 minutos	Cada año
Inspección preventiva	20 minutos	Cada 6 meses

Tabla 5.12*Mantenimiento preventivo faja transportadora*

Actividad	Duración	Frecuencia
Lubricación del motor	20 minutos	Cada 3 meses
Lubricación de los rodillos	15 minutos	Cada 3 meses
Cambio de la polea	1 hora	Cada 3 años
Inspección preventiva	20 minutos	Cada 6 meses

Tabla 5.13*Mantenimiento preventivo tanque tratado*

Actividad	Duración	Frecuencia
Limpieza interna y externa	15 minutos	Cada turno
Inspección preventiva	20 minutos	Cada 6 meses

Tabla 5.14*Mantenimiento preventivo secador*

Actividad	Duración	Frecuencia
Lubricación del eje motor	15 minutos	Cada 2 meses
Limpieza de la cabina	30 minutos	Cada turno
Inspección preventiva	20 minutos	Cada 6 meses

Tabla 5.15*Mantenimiento preventivo moledora*

Actividad	Duración	Frecuencia
Lubricación del motor	20 minutos	Cada 3 meses
Cambio de cuchillas	30 minutos	Cada 4 años
Inspección preventiva	20 minutos	Cada 6 meses

Tabla 5.16*Mantenimiento preventivo mezcladora*

Actividad	Duración	Frecuencia
Lubricación del motor	20 minutos	Cada 4 meses
Cambio de agitadores	15 minutos	Cada 5 años
Limpieza interna y externa	30 minutos	Cada turno
Inspección preventiva	20 minutos	Cada 6 meses

Tabla 5.17*Mantenimiento preventivo moldeadora*

Actividad	Duración	Frecuencia
Inspección a la bomba da vacío	30 minutos	Cada 6 meses
Inspección al compresor	30 minutos	Cada 6 meses
Inspección a las placas de termoformado	45 minutos	Cada 3 años
Limpieza del molde	20 minutos	Cada turno
Inspección preventiva	1 hora	Cada 6 meses

Tabla 5.18*Mantenimiento preventivo esterilizador*

Actividad	Duración	Frecuencia
Lubricación del motor	20 minutos	Cada 3 meses
Lubricación de los rodillos	15 minutos	Cada 3 meses
Cambio de la polea	1 hora	Cada 3 años
Sustitución de luz UV	20 minutos	Cada 5 años
Inspección preventiva	20 minutos	Cada 6 meses

5.9 Diseño de la Cadena de Suministro

Dentro del proceso al iniciar la materia prima será trasladada en montacargas y durante el proceso de producción será por medio de tuberías o fajas transportadora.

El almacenamiento de producto terminado como se verá en el programa de producción, no puede ser de muchos días debido a la perecibilidad del producto. El cual se almacenará en pallets.

La distribución estará a cargo de un servicio logístico tercerizado contratado por la empresa. Este se encargará del reparto a las galerías y bodegas donde el cliente adquirirá los productos.

5.10 Programa de producción

Para el programa de producción se obtuvo información de la demanda, correspondiente al capítulo 2. Adicionalmente a ello se tomó en cuenta un stock de seguridad, el cual nos ayudará a cubrir alguna variación de la demanda durante los años. En el caso de los platos biodegradables se decidió que el stock de seguridad sea de tan solo 30 días por cada año. Este programa es referente a los próximos 5 años. Ver tabla 5.19.

Tabla 5.19

Programa de producción en kilogramos

	2021	2022	2023	2024	2025
Inv Inicial	0	29 834	30 532	31 230	31 928
Producción	392 819	372 174	380 665	389 157	397 648
Demanda	362 985	371 476	379 967	388 459	396 950
SS	29 834	30 532	31 230	31 928	32 626
Inv Final	29 834	30 532	31 230	31 928	32 626

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Para la determinación de la materia prima, insumos y otros materiales; se obtuvo un factor de cada uno de estos con respecto a un pack de 50 unidades de platos. A partir de ese

factor se determina, con la demanda hallada en el capítulo 2, el requerimiento de materia prima.

Tabla 5.20

Factor con respecto a packs de 50 unidades

Insumo	Factor	Unidad
Bagazo	0,4326	Kg/pack
Caucho	0,1464	Kg/pack
Silica	0,1961	Kg/pack
Tiza	0,0176	Kg/pack
Oxido de zinc	0,0016	L/pack
Azufre	0,0059	Kg/pack
Ácido esteárico	0,0031	L/pack
Dibenzothiazole disulfuro (MBTS)	0,0029	Kg/pack
Agua destilada	2,2354	L/pack
NaOH	0,0052	L/pack
Ácido clorhídrico	0,0031	L/pack
Bolsa	1,0170	Und/pack
Caja	0,1667	Und/pack
Stickers	1,0080	Und/pack

Tabla 5.21

Requerimiento de materias primas

Insumo	Unidades	2021	2022	2023	2024	2025
Bagazo	Kg	157 045,08	160 718,70	164 392,32	168 066,38	171 740,00
Caucho	Kg	53 123,64	54 366,32	55 608,99	56 851,81	58 094,49
Silica	Kg	71 185,68	72 850,87	74 516,05	76 181,43	77 846,62
Tiza	Kg	6374,84	6523,96	6673,08	6822,22	6971,34
Oxido de zinc	L	568,17	581,46	594,75	608,04	621,33
Azufre	Kg	2124,95	2174,65	2224,36	2274,07	2323,78
Ácido esteárico	L	1129,09	1155,50	1181,91	1208,33	1234,74
MBTS	Kg	1062,47	1087,33	1112,18	1137,04	1161,89
Agua destilada	L	811 403,84	830 384,32	849 364,80	868 347,52	887 328,00
NaOH	L	1878,58	1922,52	1966,47	2010,42	2054,36
Ácido clorhídrico	L	1113,65	1139,70	1165,76	1191,81	1217,86
Detergente	L	66 030,00	69 750,00	73 440,00	77 130,00	80 820,00
Bolsa	Und.	369 156,52	377 791,89	386 427,25	395 063,63	403 699,00
Caja	Und.	60 498,11	61 913,29	63 328,47	64 743,82	66 159,00
Stickers	Und.	365 888,33	374 447,25	383 006,16	391 566,08	400 125,00
Demanda packs de 50 und		362 985	371 476	379 967	388 459	396 950

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

Para el cálculo del uso aproximado de energía eléctrica se utilizó los KW que el proveedor detalla en la ficha técnica de cada una de sus máquinas, se multiplicó por las horas encendidas y se consiguió el consumo en KWh para cada una de las máquinas en la planta. Ver tabla 5.22.

Tabla 5.22

Consumo de energía eléctrica por máquina

Maquina	KW	Capacidad	Unidades	Cantidad procesada	Horas Encendida	Consumo de energía (KWh)
Lavadora	3,00	160,00	kg/h	170 366,00	1 064,79	3 194,36
Secadora	2,20	70,00	kg/h	120 278,00	1 718,26	3 780,17
Moledora	3,00	50,00	kg/h	116 189,00	2 323,78	6 971,34
Tanque mezclado	1,50	133,33	l/h	184 519,00	1 383,93	2 075,89
Moldeadora	360,00	101,25	kg/h	304 721,00	3 009,59	1 083 452,44
Esterilizador	5,00	94,98	kg/h	297 712,00	3 134,47	15 672,35
Total						1 115 146,56

Finalmente para un cálculo más preciso se procedió a sumar la energía eléctrica consumida por las máquinas con la iluminación de la planta. El cálculo de la iluminación se halló con la recomendación de lumens por metro cuadrado; se multiplicó la cantidad de luminarias por los kilowatts y las horas de funcionamiento.

Tabla 5.23

Consumo total de energía eléctrica

Año	Maquinaria (KWh)	Iluminación (KWh)	Total (KWh)
2021	1 019 729,65	7 000	1 026 729,65
2022	1 043 583,87	7 000	1 050 583,87
2023	1 067 438,10	7 000	1 074 438,10
2024	1 091 292,33	7 000	1 098 292,33
2025	1 115 146,56	7 000	1 122 146,56

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

El número de trabajadores indirectos fue determinado según las áreas requeridas para el funcionamiento de la empresa. Los puestos son detallados a continuación. Ver tabla 5.24.

Tabla 5.24

Trabajadores indirectos

Puesto	Cantidad
Gerente general	1
Jefe de producción	1
Jefe administrativo	1
Jefe comercial	1
Jefe de calidad	1

5.11.4 Servicios de terceros

Estos son los servicios que la empresa tercerizará, para reducir costos. Tanto costos de producción como de inversión.

Mantenimiento: Al ser un servicio no requerido de manera constante, sino mas bien periódica. Se considero que una mejor opción económicamente hablando es la tercerización del servicio. El mantenimiento será brindado por el proveedor de la maquinaria el cual posee las especificaciones del equipo y los periodos de mantenimiento.

Distribución y transporte: La empresa, al inicio de sus operaciones, no contara con una distribución propia del producto. Por lo que se contratará un operador logístico que se encargue de abastecer a todos nuestros clientes. Posteriormente cuando se cuente con un mejor capital se analizará la posibilidad de contar con una distribución propia.

Marketing: Se decidió tercerizar el sistema de promociones ya que al ser una empresa en etapa de lanzamiento el marketing debe estar presente de manera latente. Al realizar el outsourcing del marketing se espera menor riesgo empresarial ya que la empresa encargada es experta en el asunto. También una reacción rápida y flexibilidad con aportaciones constantes. Se ahorrarán espacios físicos en las oficinas y se espera una personalización máxima al contar con una empresa concedora de los diversos canales de venta.

y la facilidad de movilización y evacuación en caso se requiera. Esta zona de producción tendrá conexión directa con los almacenes y al área de control de calidad. El área poseerá ductos de ventilación e iluminación para la no saturación de los operarios y el aprovechamiento de la luz natural para el ahorro de consumo eléctrico. Se planea instalar un vestidor o baño para el personal de planta al ingreso de la zona de producción para que puedan estar al tanto de su higiene al momento de ingresar a la zona de producción. De esta manera podemos contribuir con la salubridad e inocuidad de nuestro producto a ofrecer.

La zona administrativa (oficinas de personal administrativo) también se ubicará en la planta de producción debido a la gran extensión de esta. Se planea instalar las oficinas lo más alejado posible de la zona de producción para que se eviten los ruidos molestos, olores y algún otro factor que pueda alterar el desempeño del personal administrativo. Las paredes de las oficinas así como las puertas y ventanas tratarán de ser de un material aislante de ruido. Se instalará los servicios higiénicos para personal de oficina justo al lado de estas y cerca al comedor. Se poseerá una señalización de la ruta de evacuación así como la de los extintores y fuentes hidráulicas.

En otras zonas de servicios podemos encontrar el comedor, el grupo electrógeno y el patio de maniobras. El grupo electrógeno se buscará instalar en una zona cercana a la de producción para que el cableado se pueda dar de una manera más sencilla. Además se tendrá cuidado con no instalarse cerca de alguna fuente de agua como un baño o tuberías para evitar un riesgo de accidente eléctrico. En cuanto al patio de maniobras, tendrá capacidad para el estacionamiento de dos camiones con remolque y servirá también como zona de seguridad debido a su amplia área.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Estas son las zonas físicas que serán requeridas para la planta de producción de platos biodegradables a base de bagazo de caña de azúcar.

- Área de producción
- Almacén de materias primas
- Almacén de PT
- Oficinas

- Baño para personal de planta
- Baño para personal de oficina
- Comedor
- Patio de maniobras
- Control de calidad

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

Área de producción: El área de producción será de $272 m^2$. Es considerada el área más grande de nuestra planta de producción y esto se debe a la cantidad de máquinas que se tiene así como las fajas transportadoras y tuberías de conexión. La distancia entre máquinas respetará su área de operación agregando un área extra para el fácil acarreo de parihuelas en las máquinas que lo requieran. Esta área albergará al área de control de calidad y tendrá conexión directa con tanto el almacén de productos terminados como el de materias primas.

Almacén de materias primas: Este tendrá un área de $50,1 m^2$ conteniendo en su interior espacio para 5 anaqueles de 3 pisos cada uno, esto brinda una capacidad de almacenamiento de 30 parihuelas de materias primas. Presenta un pasadizo interno de aproximadamente 2 metros de ancho para la facilidad de movilización de la transpaleta eléctrica y del montacargas. Posee conexión directa con tanto el área de producción como el patio de maniobras.

Almacén de productos terminados: Este tendrá un área de $50,1 m^2$ al igual que el almacén de materias primas. Contiene en su interior espacio para 5 anaqueles de 3 pisos cada uno, esto brinda una capacidad de almacenamiento de 30 parihuelas de producto terminado. Presenta un pasadizo interno de aproximadamente 2 metros de ancho para la facilidad de movilización de la transpaleta eléctrica y del montacargas. Posee conexión directa con tanto el área de producción como el patio de maniobras.

Oficinas: Las oficinas administrativas se ubicarán dentro de la planta de producción ya que se cuenta con un área extensa. El área de las oficinas tendrá $71,4 m^2$, espacio para 4 cubículos que contienen en si interior un escritorio en forma L, dos sillas y un archivador. Estos cubículos serán para el Gerente general, Jefe de producción, Jefe

comercial, Jefe de calidad y el Jefe de administración. Además el área también involucra a una sala de espera y posee conexión directa con el pasadizo principal y salida a la calle.

Baño para personal de planta: Los baños para personal de planta o vestidores tendrán un área de $79 m^2$. Este estará situado en la parte norte de la planta como entrada hacia el área de producción. Si bien es cierto la planta no produce alimentos, nuestro producto está en contacto con ellos por lo que el higiene e inocuidad son prioridad. Estos baños o vestidores poseen duchas para que las personas puedan bañarse al ingresar y salir de la zona de producción. Además tienen unas bancas y estantes en donde los operarios podrán guardar sus pertenencias.

Baño para personal de oficina: Los baños para personal de oficina tiene un área de $41,8 m^2$. Están situados justo al lado de las oficinas administrativas y cerca al comedor. Se tienen dos baños para hombres y mujeres y servirá también como baño de visitas. Tienen acceso al pasadizo principal.

Comedor: El comedor tendrá un área de $86,4 m^2$. Está ubicado al lado del grupo electrógeno y su entrada colinda con el pasadizo principal. Alberga 4 mesas con 6 sillas cada una, un televisor, refrigeradores y un lavadero. El área de este comedor es relativamente amplia por lo que se planea en un futuro, en caso se requiera, instalar más mesas y sillas por si se decide contratar más personal en planta.

Patio de maniobras: El patio de maniobras es nuestra segunda área más amplia en la planta con $170 m^2$. Esta área permite a un camión de 12 metros con un trailer anclado realizar un giro de 180° . El área también permite aparcar hasta dos camiones y el libre transporte del montacargas. Esta área al ser descubierta será utilizada también como zona segura o zona de evacuación ante emergencias ya que además de su gran extensión, posee salida directa a la calle. El patio de maniobras está en conexión con tanto el almacén de materias primas como el de productos terminados. Poseerá una reja corrediza para una mayor seguridad.

Control de calidad: Control de calidad se ubicará en el interior del área de producción. Esta tendrá un área de $19,9 m^2$ y poseerá en su interior una mesa de trabajo así como otro cubículo similar a los de las oficinas administrativas para que el operario de calidad pueda realizar sus labores. Al estar directamente conectada con el área de producción será un beneficio ya que las muestras son transportadas de manera rápida el

producto terminado también. Al no salir del área de producción también nos evitamos el riesgo de contaminación del producto.

Grupo electrógeno: Finalmente tenemos el área del grupo electrógeno. Esta tendrá $26,30 m^2$ y estará ubicada cerca al área de producción. Su acceso es mediante el pasadizo principal y no está en contacto directo con los baños para una mayor seguridad y poder evitar accidentes eléctricos.

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

La seguridad en planta es uno de los puntos más importantes a tener en cuenta en un estudio de pre factibilidad. Se deben considerar los riesgos que existen en la zona de producción principalmente los generados por las máquinas y herramientas que se puedan utilizar. Por este motivo se realizó una matriz de análisis de riesgos (ver figura 5.9) y además se generó el plano con las zonas de evacuación en caso de sismos e incendios y las señalizaciones que estarán distribuidas por toda la planta.

La instalación de extintores seguirá lo recomendado por la NTP 350.043-2 sobre Extintores portátiles. Al considerarse un riesgo moderado nos indican que debe haber un extintor clase A por cada $140 m^2$ de área en planta lo que significa un total de 7 extintores. Tres de ellos estarán en la zona de producción, uno en cada almacén y los dos últimos en el pasadizo principal. La NTP también nos informa que la distancia máxima entre el operario y el extintor no debe sobrepasar los 22,9m.

Se consideró rutas desde la zona de producción y oficinas hasta las zonas seguras más próximas que son el patio de maniobras o la salida a la calle. Los pasadizos estarán correctamente señalizados con la dirección hacia la ruta de evacuación y se contará con luces de emergencia en caso se presente un corto circuito o un corte de luz.

A continuación, vemos cuales son las señales que se disponen en la planta de producción. Ver figura 5.7

Figura 5.7*Señalización a utilizar en planta*

Descripción	Señal
Indicación general de precaución	
Precaución, sustancia tóxica	
Advertencia de riesgo eléctrico	
Riesgo de caídas de cargas suspendidas	
Precaución, zona de tránsito de montacargas	
Precaución, superficie caliente	
Prohibido fumar	
Prohibido generar llama abierta	
Ubicación de extintor	
Ubicación de hidrante	
Uso obligatorio de casco de protección	
Uso obligatorio de calzado de protección	
Salida de emergencia	

Nota. Adaptado de *Algunos tipos de señalización industrial*, por (A. B. Blanca et al.), (https://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2016-01-09_09-49-12130951.pdf)

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

La disposición de la zona productiva se determinó mediante el análisis de Guerchet, con el cual se determina el área mínima requerida para la zona productiva. Siendo para el proyecto de 62,02 m². Ver figura 5.8.

Figura 5.8

Análisis Guerchet

ELEMENTO FIJOS	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Se	ST	Ssxn	Ssxn ^h
Balanza	0,90	0,62	0,22	3	1	0,56	1,67	1,08	3,31	0,56	0,12
Lavadora	2,50	0,95	1,55	1	1	2,38	2,38	2,29	7,04	2,38	3,68
Tanque de tratado	1,14	1,14	1,50	1	1	1,30	1,30	1,25	3,85	1,30	1,95
Secadora	1,70	0,80	1,50	2	1	1,36	2,72	1,97	6,05	1,36	2,04
Moledora	0,56	0,78	1,50	2	1	0,44	0,87	0,63	1,94	0,44	0,66
Mezcladora	0,50	0,78	1,30	1	1	0,39	0,39	0,38	1,16	0,39	0,51
Moldeadora	4,10	1,50	2,60	1	1	6,15	6,15	5,93	18,23	6,15	15,99
Esterilizador	2,00	0,50	0,50	2	1	1,00	2,00	1,45	4,45	1,00	0,50
Mesa de trabajo	1,80	0,70	0,85	2	2	1,26	2,52	1,82	11,20	2,52	2,14
Compresor de aire	1,38	0,58	1,16	1	1	0,80	0,80	0,77	2,37	0,80	0,93
Secador de aire	1,03	0,80	1,22	1	1	0,82	0,82	0,79	2,44	0,82	1,01
Bomba de vacío	0,48	0,15	0,24	1	1	0,07	0,07	0,07	0,21	0,07	0,02
MÍNIMO									62,02	17,79	29,52
									m²		

ELEMENTOS MÓVILES	L	A	h	N	n	Ss	Ssxn	Ssxn ^h
Transpaleta eléctrico	1,67	0,729	1,5	X	1	1,22	1,2	1,826
Montacarga	1	0,8	1,4	X	1	0,80	0,8	1,12
Operarios	X	X	1,65	X	11	0,50	5,50	9,08
							7,5	12,02

hEM	1,60
hEE	2,04
K	0,39

5.12.6 Disposición general

La distribución de la planta se realizó siguiendo el método relacional de actividades el cuál te indica según criterio qué áreas deben estar juntas o separadas. Se empezó determinando la codificación del valor de proximidad y la lista de motivos en las tablas

5.25 y 5.26 para que posteriormente sean referidas en la tabla relacional de actividades.
(Ver figura 5.9)

Tabla 5.25

Valor de proximidad

Código	Valor de proximidad
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
O	Normal u ordinario
U	Sin importancia
X	No recomendable

Tabla 5.26

Lista de motivos

Código	Motivos
1	Por seguimiento del proceso
2	Por el polvo
3	Cercanía a la línea de producción
4	Evitar tramos largos
5	Irrelevante

En la matriz relacional de actividades se muestran las áreas determinadas anteriormente y se asocian una a otras dependiendo de su motivo. Sólo se relacionan las áreas que presenten relación directa entre ellas o presenten algún motivo especificado anteriormente.

Figura 5.9

Matriz relacional de actividades

SÍMBOLO	ÁREA	
1	1. Producción	A
2	2. Almacén de materias primas	1 A
3	3. Almacén de productos terminados	U 1 X
4	4. Oficinas	5 U 2 O
5	5. Baños personal planta	U 5 U 1 U
6	6. Baños personal oficina	5 U 5 U 5 I
7	7. Comedor	U 5 U 5 U 2 O
8	8. Patio de maniobras	5 A 5 U 5 A 1 A
9	9. Control de calidad	U 4 I 5 A 1 O 3
		5 I 4 U 1 O 1
		I 4 U 5 U 1
		4 U 5 U 5
		U 5 U 5
		5 U 5
		U 5
		5

Una vez realizado la tabla relacional se puede empezar con el diagrama final. Para ello se muestra la simbología (Ver tabla 5.27) y las líneas conectoras (Ver tabla 5.28) a ser usadas.

Tabla 5.27*Simbología de actividades*

Símbolo	Color	Actividad
	Rojo	Operación (montaje o submontaje)
	Verde	Operación (proceso o fabricación)
	Amarillo	Transporte
	Naranja	Almacenaje
	Azul	Control
	Azul	Servicios
	Pardo	Administración

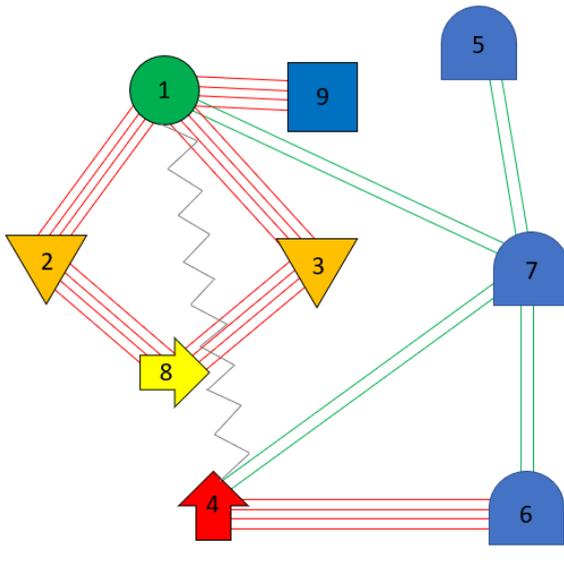
Tabla 5.28*Intensidad de relación de actividades*

Código	Color	Tipo de línea
A	Rojo	4 rectas
E	Amarillo	3 rectas
I	Verde	2 rectas
O	Azul	1 recta
U	-	-
X	Plomo	1 zig.zag
XX	Negro	2 zig.zag

Finalmente se elabora el diagrama relacional que se muestra a continuación. (Ver figura 5.10)

Figura 5.10

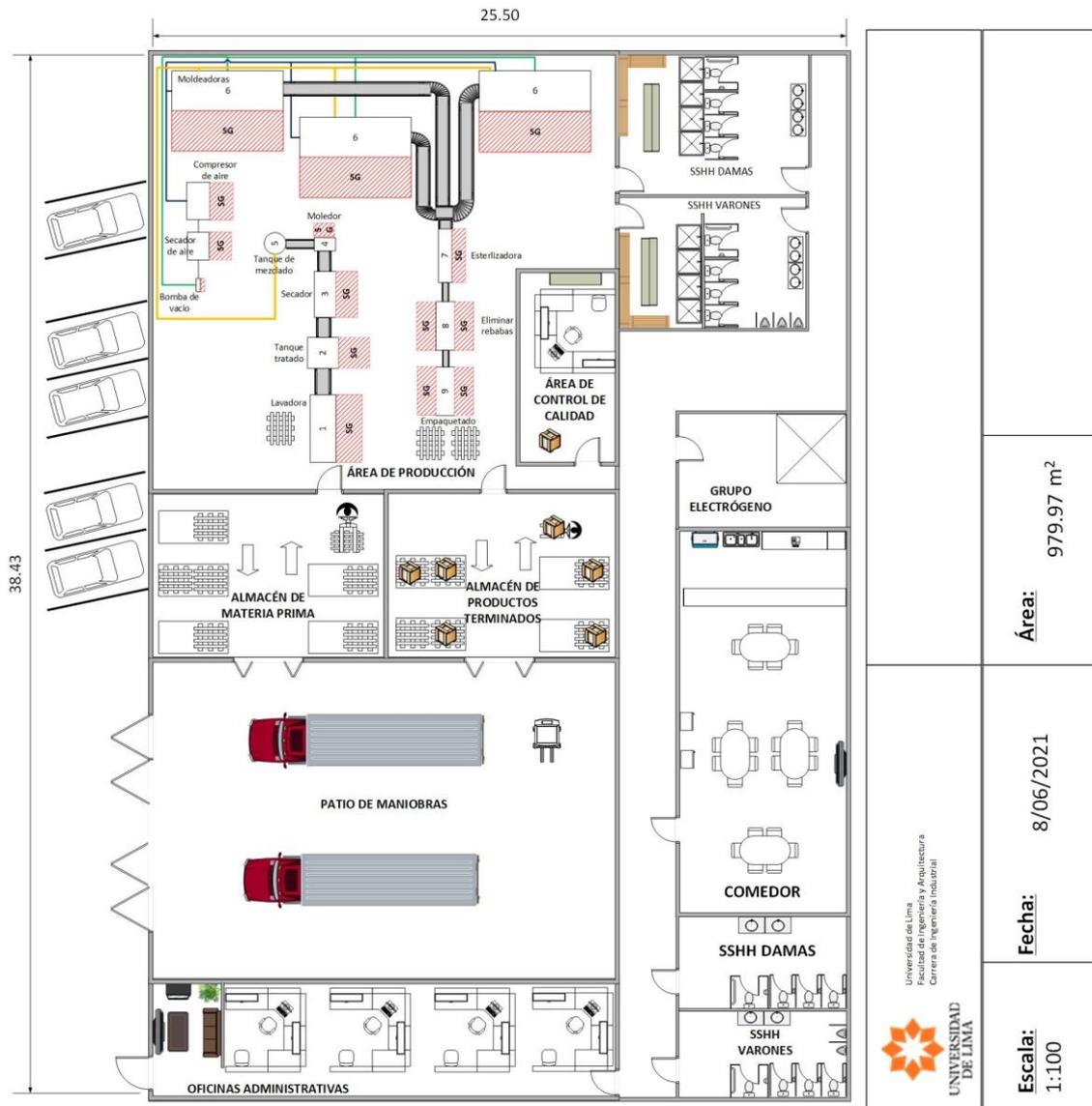
Diagrama relacional



Sabiendo la relación que debe haber entre las áreas y una posible distribución de planta se realizó el bosquejo del plano final. Ver figura 5.11.

Figura 5.11

Disposición general de la planta



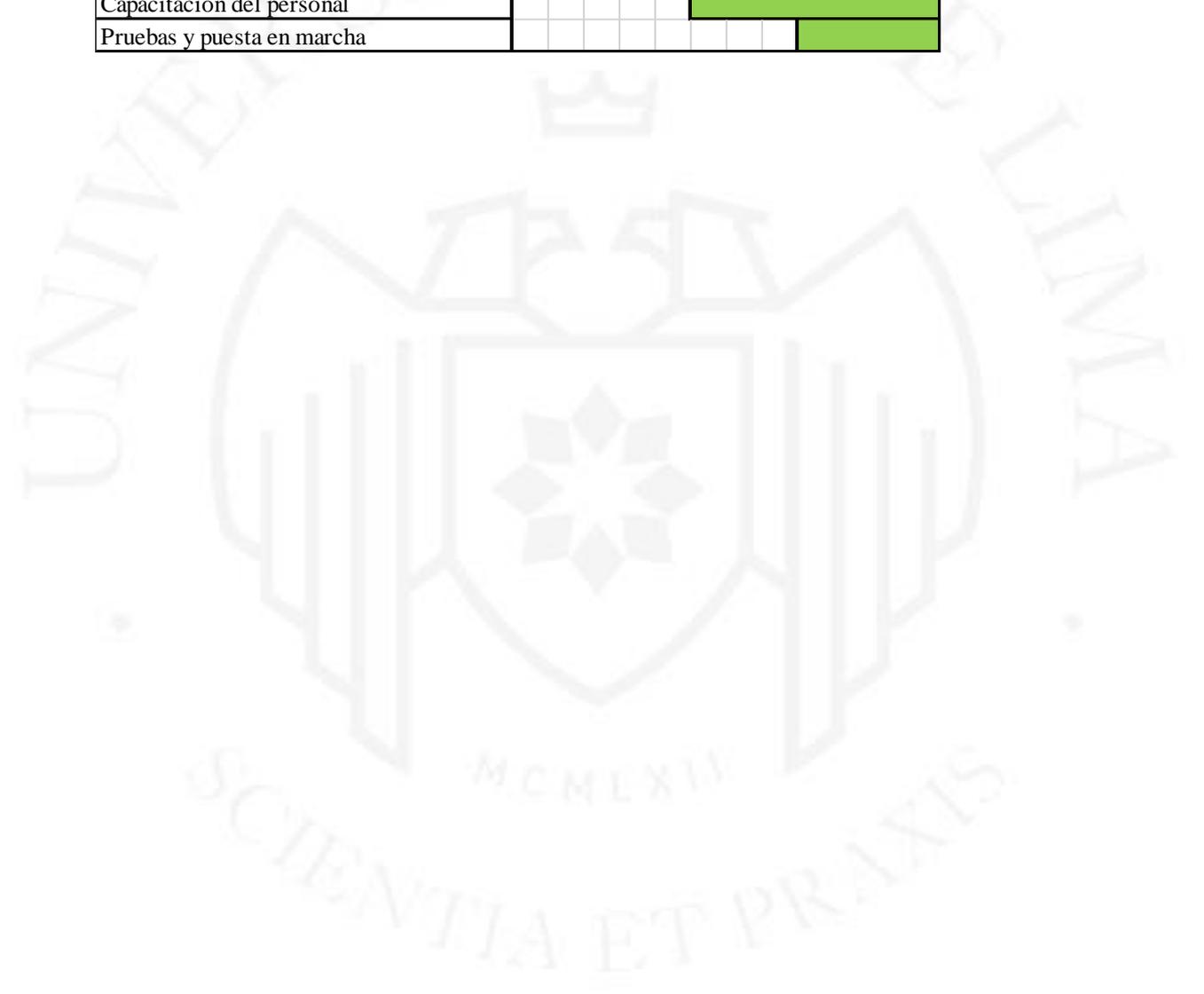
5.13 Cronograma de implementación del proyecto

La implementación del proyecto se daría en diversas etapas, que van desde el estudio de pre factibilidad hasta las pruebas y puesta en marcha de la planta. Se estima que esto se podría dar en un lapso de 1 año aproximadamente y se detallarán a continuación las tareas que esto involucra. (Ver figura 5.12)

Figura 5.12

Cronograma de implementación del proyecto en meses

Nombre de la tarea	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Estudio de pre-factibilidad	■	■										
Estudio de factibilidad			■	■	■							
Busqueda y contratación del personal					■	■						
Búsqueda de local a alquilar					■	■	■					
Compra e importación de maquinarias					■	■	■	■				
Acondicionamiento de local						■	■	■	■			
Instalación de maquinaria							■	■	■	■		
Capacitación del personal						■	■	■	■	■	■	■
Pruebas y puesta en marcha									■	■	■	■



CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

La empresa será considerada una sociedad anónima cerrada (S.A.C. en sus siglas abreviadas) debido a que parte de ella estará formada por capital social de los accionistas. Además se decidió no requerir de un directorio ya que este implica gastos en planillas y para una empresa de esta magnitud no se percibe necesario formar un directorio, pero sí de un gerente general. Finalmente al ser una sociedad anónima cerrada la empresa no tendrá la posibilidad de cotizar en bolsa.

Se plantearon objetivos estratégicos en un principio que la empresa tendrá como punto de orientación:

- Ser rentable tanto para los accionistas, socios y colaboradores.
- Cumplir con los requerimientos establecidos por el gobierno, proveedores y los clientes.
- Buscar establecer el liderazgo en el mercado nacional de menajes biodegradables.
- Ofrecer siempre una alternativa de consumo respetuosa con el medio ambiente.

La empresa cumplirá los requerimientos del Estado en el procedimiento de registro en SUNARP. Se elaborará el Acto Constitutivo que indica la voluntad de los miembros en formalizar una empresa. Posteriormente se decidirá abrir una cuenta bancaria para el abono de capital y bienes. Finalmente se procederá con el registro de la empresa en Registros Públicos para que posteriormente se obtenga el RUC brindado por SUNAT.

En cuanto a licencias se obtiene primero la licencia de funcionamiento solicitado a la Municipalidad de La Esperanza siguiendo el formato y requisitos que en su página web detallan. Después se procede a obtener el certificado ITSE que regula el

cumplimiento total de las normas de seguridad en el acondicionamiento del local de producción.

6.2 Requerimientos del personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones de los principales puestos

El personal indirecto estará encargado de la gestión empresarial en su totalidad. Se distribuyen las funciones según el área que maneje cada persona. En cuanto al personal directo se consideran a los operarios de planta. Estos estarán encargados de todo lo que viene a ser la producción del plato; el manejo de la materia prima desde la llegada a almacén hasta la producción, empaçado y almacenamiento de los platos. A continuación se detallarán las funciones por cada uno de los puestos escogidos.

Gerente general

- Representante legal de la empresa a cargo de la dirección y toma de decisiones en cuanto a la administración de esta.
- Desarrollo de metas y objetivos a mediano y largo plazo.
- Identificar oportunidades de mejora y planeamiento para alcanzarlas.
- Gestión de los recursos de la empresa.
- Estudiar los reportes brindados por las áreas subordinadas.
- Ser líder en los trabajos de equipo.
- Reclutamiento y selección del personal.

Jefe administrativo

- Garantizar la liquidez de la empresa.
- Analizar las posibles inversiones en activos recurrentes.
- Establecer lazo entre empresa – entidad bancaria.
- Liderar proyectos de ampliación de mercado.
- Gestión de comprobantes de pago.
- Elaboración y análisis de indicadores financieros.

Jefe de producción

- Gestión de logística interna.
- Asegurar y garantizar la máxima eficiencia de las operaciones realizadas.

- Investigación y desarrollo de tecnologías para implementar a los procesos.
- Elaboración y análisis de los indicadores del proceso.
- Control sobre los operarios de planta.

Jefe de calidad

- Supervisar la calidad de los procesos y actividades en producción.
- Muestreo del producto y solución a utilizar en cada proceso.
- Elaboración del reporte de calidad del producto final.
- Estar pendiente de los requisitos de calidad establecidos por los clientes y normas.
- Elaboración y análisis de indicadores de calidad.
- Definir procesos de calidad junto al jefe de producción.

Jefe comercial

- Definir el plan estratégico comercial y de ventas anual.
- Gestión de los canales de venta.
- Realizar el reporte de ventas anual.
- Desarrollar alianzas estratégicas para establecer nuevos puntos de venta.
- Gestión de los reclamos de los clientes.
- Elaboración y análisis de los indicadores comerciales.

Operarios de planta

Los operarios y maquinistas de planta son los que se muestran en el organigrama (ver figura 6.1). Cada uno estará a cargo de una o dos operaciones del proceso y todos seguirán las indicaciones brindadas por el jefe de producción. Cabe mencionar que las funciones comunes que deben realizar los operarios son principalmente las de seguridad y salud ocupacional y las indicaciones de calidad. Todos los operarios están obligados al uso de casco y calzado industrial, deben estar correctamente capacitados sobre la norma de seguridad ocupacional y la de calidad de los productos.

Asistente de calidad

- Apoyo en la toma de muestras para evaluación del producto al Jefe de calidad.
- Control de las materias primas e insumos a utilizarse en el proceso.
- Apoyo para la elaboración de las fichas técnicas del producto.
- Mantener actualizada la documentación de acciones correctivas en caso de un muestreo con no conformidades.

Vendedor

- Registrar órdenes de venta en el sistema.
- Atender los canales e commerce.
- Enviar cotizaciones a los clientes sobre nuestra cartera de producto.
- Atención post venta.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

La estructura organizacional de la empresa se muestra en el siguiente organigrama. Ver figura 6.1.

Figura 6.1

Organigrama de la empresa



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

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

Se estimó el total de inversión requerida para el proyecto. A continuación se muestra la inversión tangible y de intangibles. (Ver tabla 7.1 y 7.2)

Tabla 7.1

Total inversión Tangible (S/)

Activo	Monto
Maquinaria	611 230
Lavadora	1330
Secadora	11 400
Moledora	5700
Tanque mezclado	3800
Moldeadora	570 000
Tanque tratado	5700
Esterilizador	13 300
Edificio planta	150 000
Instalaciones zona de producción	45 242
Seguridad de planta	6700
Artículos oficina	21 650
Instalaciones sanitarias	75 000
Instalaciones en comedor	8576
Almacén	62 700
Imprevistos fabriles	15 000
Imprevistos no fabriles	10 000
Total	999 398

Nota. Los costos subdivididos serán mostrados en los anexos

Tabla 7.2*Total inversión intangible*

Activo fijo intangible	Importe (S/)
Estudios previos	2000
Trámites legales	4500
Licencia de funcionamiento	1400
Software	2150
Seguridad	6700
Gastos puestos en marcha	40 000
	56 750

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

Para determinar el capital de trabajo es fundamental el cálculo del ciclo de caja, para ello se estimó unos cálculos que se presentan a continuación.

Ciclo de caja esperado:

El ciclo de caja esperado se calculó esperando un periodo de conversión de inventario en ventas de 10 días ya que al ser un producto biodegradable debe tener una alta rotación en inventarios. Un periodo de cuentas por pagar de 15 días ya que al ser una empresa nueva los proveedores exigen un pago más pronto, y un periodo de cuentas por cobrar de 30 días para brindar mayor facilidad al consumidor por si este desea comprar al crédito.

$$CC = PPC + PPI - PPP$$

$$CC = 30 \text{ días} + 10 \text{ días} - 15 \text{ días}$$

$$CC = 25 \text{ días}$$

Considerando los siguientes gastos necesarios del primer año se calcula el capital de trabajo dividiendo dicho monto entre el ciclo de caja. Tanto los costos de producción como los gastos administrativos se detallarán posteriormente en el punto 7.2.3.

Tabla 7.3

Cálculo capital de trabajo

Detalle	Monto (S/)
Costo de Producción	4 424 079
Gastos administrativos	1 302 012
Efectivo necesario del primer año	5 726 092
Efectivo necesario por día	15 906
Capital de Trabajo	397 645

En base a la información presentada se obtiene el siguiente flujo de caja mensual del primer año.

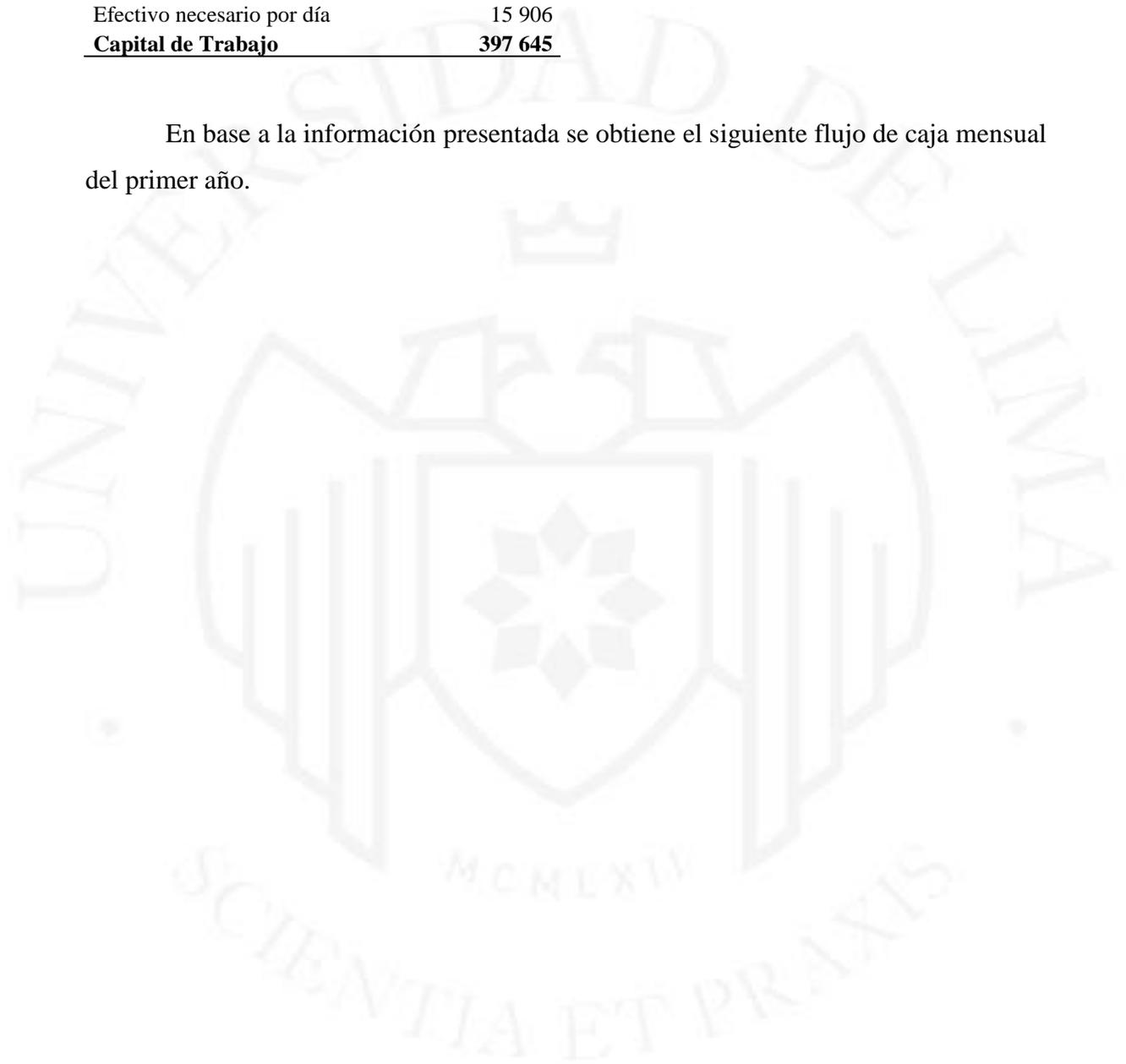


Tabla 7.4*Flujo de caja del primer año (S/)*

Concepto	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Saldo anterior	397 645	- 111 063	- 46 029	- 6 450	- 3 760	172 893	85 361	283 835	296 325	300 649	443 680	466 135
Ingresos												
Aporte del capital social	1 017 655											
Ingresos financieros	436 138											
Ingresos por venta al contado												
Cuentas por cobrar 30 días	0	457 361	392 024	326 687	718 710	261 349	980 060	326 687	326 687	653 373	522 698	914 722
Egresos												
Activo fijo tangible	999 398											
Activo fijo intangible	56 750											
Pago de préstamo de cuota	6566	6566	6566	6566	6566	6566	6566	6566	6566	6566	6566	6566
Materia prima	351 184	245 829	210 711	175 592	386 303	140 474	526 776	175 592	175 592	351 184	280 947	491 658
Mano de obra directa	28 974	28 974	28 974	28 974	28 974	46 574	55 374	28 974	28 974	28 974	46 574	55 374
Costos directos de fabricación	31 306	21 914	18 784	15 653	34 437	12 522	46 959	15 653	15 653	31 306	25 045	43 828
Costos indirectos de fabricación	2037	2037	2037	2037	2037	2037	2037	2037	2037	2037	2037	2037
Gastos Administrativos	88 640	87 007	85 373	95 174	83 740	140 707	143 873	85 373	93 540	90 273	139 074	152 040
Flujo de inversión	- 38 493											
Flujo de financiamiento	436 138	- 6566	- 6566	- 6566	- 6566	- 6566	- 6566	- 6566	- 6566	- 6566	- 6566	- 6566
Flujo operativo	500 104	383 724	343 841	315 393	533 453	340 278	772 982	305 592	313 759	501 738	491 640	742 901
Disponible en soles	397 645	- 111 063	- 46 029	- 6450	- 3760	172 893	85 361	283 835	296 325	300 649	443 680	466 135

7.2 Costos de producción

7.2.1 Costos de las materias primas

Con los requerimientos de materia calculados se procedió a calcular los costos desde el año 2021-2025. (Ver tabla 7.5)

Tabla 7.5

Costos de Materia Prima (S/)

Insumo	2021	2022	2023	2024	2025
Bagazo (S/)	1 099 316	1 125 031	1 150 746	1 176 465	1 202 180
Caucho (S/)	398 427	407 747	417 067	426 389	435 709
Silica (S/)	355 928	364 254	372 580	380 907	389 233
Tiza (S/)	15 937	16 310	16 683	17 056	17 428
Oxido de zinc (S/)	43 181	44 191	45 201	46 211	47 221
Azufre (S/)	31 874	32 620	33 365	34 111	34 857
Ácido esteárico (S/)	85 811	87 818	89 825	91 833	93 840
Dibenzothiazole disulfuro (S/)	10 518	10 765	11 011	11 257	11 503
Detergente (S/)	103 630	106 054	108 478	110 903	113 327
Agua destilada (S/)	851 974	871 904	891 833	911 765	931 694
Hidróxido de sodio (S/)	5 072	5 191	5 309	5 428	5 547
Ácido clorhídrico (S/)	679	695	711	727	743
Bolsa (S/)	166 120	170 006	173 892	177 779	181 665
Caja (S/)	69 573	71 200	72 828	74 455	76 083
Stickers (S/)	3 659	3 744	3 830	3 916	4 001
Total	3 511 842	3 593 991	3 676 141	3 758 300	3 840 450

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

En este punto sólo se consideraron los salarios de los 24 operarios de planta (22 operadores de máquinas y 2 asistentes de calidad) los cuales incluyen CTS, seguro y gratificaciones. (Ver Tabla 7.6)

Tabla 7.6*Salarios operarios (S/)*

Detalle	Monto (S/)
Salario mensual	1 100
Aporte de EsSalud	99
Aporte al SENATI	8,25
Gratificación	2 200
CTS	1 466
Individual anual	18 153
Total (24 operarios)	435 688

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

Se consideró los salarios de los administrativos, mantenimiento, así como gastos generales de planta y oficina. (Ver tablas 7.7 - 7.11)

Tabla 7.7*Sueldos administrativos (S/)*

Puesto	Salario Anual	EsSalud	SENATI	Asig. Familiar	Gratificación	CTS	Total
Gerente	168 000	1260	105	1260	30 520	20 347	250 367
Jefe de Operaciones	108 000	810	68	810	19 620	13 080	160 950
Jefe de Calidad	108 000	810	68	810	19 620	13 080	160 950
Jefe de Finanzas	108 000	810	68	810	19 620	13 080	160 950
Jefe de Comercial	108 000	810	68	810	19 620	13 080	160 950
Vendedores	48 000	360	30	-	8 000	5333	66 013
	648 000	4860	405	4500	117 000	78 000	960 180

Tabla 7.8*Costo emergencia eléctrica (S/)*

Año	Maquinaria (KWh)	Iluminación (KWh)	Total (KWh)	Total (S/)
2021	1 019 730	7000	1 026 730	S/ 277 319
2022	1 043 584	7000	1 050 584	S/ 283 762
2023	1 067 438	7000	1 074 438	S/ 290 205
2024	1 091 292	7000	1 098 292	S/ 296 648
2025	1 115 147	7000	1 122 147	S/ 303 091

Tabla 7.9*Costo agua para producción (S/)*

Año	Agua área productiva (m3)	Costo (S/ x m3)	Agua área productiva (S/)
2021	2201	7,15	S/ 15 740
2022	2325	7,15	S/ 16 620
2023	2448	7,15	S/ 17 501
2024	2571	7,15	S/ 18 381
2025	2694	7,15	S/ 19 261

Tabla 7.10*Costos generales de planta (S/)*

Costo	2021	2022	2023	2024	2025
Agua para lavado	15 741	16 621	17 501	18 382	19 262
Consumo energía eléctrica	277 320	283 763	290 206	296 649	303 092
Mantenimiento	44 494	44 494	44 494	44 494	44 494
Total	1 122 701	1 148 392	1 174 083	1 199 775	1 225 466

Tabla 7.11*Gastos de administración y venta*

Detalle	2021	2022	2023	2024	2025
Sueldos administrativos	960 180	960 180	960 180	960 180	960 180
Publicidad	54 448	55 721	56 995	58 269	59 543
Internet oficina	3600	3600	3600	3600	3600
Seguridad	24 000	24 000	24 000	24 000	24 000
Electricidad y agua	6688	6688	6688	6688	6688
Transporte	108 896	111 443	113 990	116 538	119 085
Alquiler terreno	127 003	127 003	127 003	127 003	127 003
Total	1 284 815	1 288 636	1 292 457	1 296 278	1 300 099

7.3 Presupuesto Operativos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Con la demanda hallada en el capítulo 2 y con el precio establecido. Se realizó el presupuesto de ingreso por ventas (Ver tabla 7.12)

Tabla 7.12

Presupuesto ingreso por ventas (S/)

	Unidad	2021	2022	2023	2024	2025
Ventas	Packs (50 u.)	362 985	371 476	379 967	388 459	396 950
Precio	S/ x pack	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
Ventas	S/	6 533 730	6 686 568	6 839 406	6 992 262	7 145 100

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Con los costos de materia prima y mano de obra se procedió a realizar el presupuesto operativo de costos (Ver Tabla 7.13)

Tabla 7.13

Presupuesto operativo costos (S/)

	2021	2022	2023	2024	2025
Costo Producción	4 285 039	4 374 512	4 463 985	4 553 468	4 642 940
Depreciación Fabril	139 040	139 040	139 040	139 040	139 040
Total costos	4 424 079	4 513 552	4 603 025	4 692 508	4 781 981

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Con los costos indirectos de fabricación previamente mostrados, se procedió a realizar el presupuesto operativo de gastos. (Ver Tabla 7.16).

Tabla 7.14*Depreciación de tangibles (S/)*

Activo fijo tangible	Importe (S/)	% Dep	Año					Depreciación total (S/)	Valor en libros (S/)
			2021	2022	2023	2024	2025		
Edificaciones planta	150 000	3,00%	4 500	4 500	4 500	4 500	4 500	22 500	127 500
Maquinaria y equipo	611 230	20,00%	122 246	122 246	122 246	122 246	122 246	611 230	0
Muebles de planta	107 942	10,00%	10 794	10 794	10 794	10 794	10 794	53 971	53 971
Muebles de oficina	105 226	10,00%	10 523	10 523	10 523	10 523	10 523	52 613	52 613
Imprevistos fabriles (3% a 5%)	15 000	10,00%	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	7 500	7 500
Imprevistos no fabriles (3% a 5%)	10 000	10,00%	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	5 000	5 000
Total	999 398		150 563	752 814	246 584				
Deprec. Fabril			139 040	139 040	139 040	139 040	139 040	695 201	
Deprec. No Fabril			11 523	11 523	11 523	11 523	11 523	57 613	

Tabla 7.15*Amortización de intangibles (S/)*

Activo fijo intangible	Importe (S/)	% Dep	Año					Depreciación total (S/)	Valor en libros (S/)
			2021	2022	2023	2024	2025		
Estudios previos	2 000	10,00%	200	200	200	200	200	1 000	1 000
Trámites legales	4 500	10,00%	450	450	450	450	450	2 250	2 250
Licencia de funcionamiento	1 400	10,00%	140	140	140	140	140	700	700
Software	2 150	10,00%	215	215	215	215	215	1 075	1 075
Seguridad	6 700	10,00%	670	670	670	670	670	3 350	3 350
Gastos puestos en marcha	40 000	10,00%	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	20 000	20 000
Total	56 750		5 675	28 375	28 375				

Tabla 7.16*Presupuesto operativos de gastos (S/)*

	2021	2022	2023	2024	2025
Gastos Adm. Y Ventas	1 284 815	1 288 636	1 292 457	1 296 278	1 300 099
Depreciación No Fabril	11 523	11 523	11 523	11 523	11 523
Amortización Intangibles	5675	5675	5675	5675	5675
Total Gastos Generales	1 302 012	1 305 833	1 309 654	1 313 476	1 317 297

7.4 Presupuestos Financieros

7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

Para el proyecto se determinó que se financiaría el 30% de la inversión. Y para ello se investigó en diversas entidades bancarias, posteriormente se escogió a BBVA que tenía una TEA de 11.4% anual. A partir de ello se hizo un análisis de que modalidad de cuotas era la que más convenía (ver tablas 7.17 - 7.19). Dando como resultado las cuotas crecientes.

Tabla 7.17*Cuotas constantes (S/)*

	2021	2022	2023	2024	2025
Deuda	436 138	366 662	289 266	203 046	106 998
Amortización	69 476	77 396	86 219	96 048	106 998
Interés	49 720	41 799	32 976	23 147	12 198
Cuota	119 196	119 196	119 196	119 196	119 196
Saldo deuda	366 662	289 266	203 046	106 998	0

Tabla 7.18*Cuotas decrecientes (S/)*

	2021	2022	2023	2024	2025
Deuda	436 138	348 910	261 683	174 455	87 228
Amortización	87 228	87 228	87 228	87 228	87 228
Interés	49 720	39 776	29 832	19 888	9944
Cuota	136 947	127 003	117 059	107 115	97 172
Saldo deuda	348 910	261 683	174 455	87 228	0

Tabla 7.19*Cuotas crecientes (S/)*

	2021	2022	2023	2024	2025
Factor	0,07	0,13	0,20	0,27	0,33
Deuda	436 138	407 062	348 910	261 683	145 379
Amortización	29 076	58 152	87 228	116 303	145 379
Interés	49 720	46 405	39 776	29 832	16 573
Cuota	78 796	104 557	127 003	146 135	161 953
Saldo deuda	407 062	348 910	261 683	145 379	0

Se escoge como mejor opción el pago de la deuda por el método de cuotas crecientes ya que con el pasar de los años se poseerá mayor efectivo disponible y por ende mayor capacidad de pago.

7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados

Con la información de los puntos anteriores se realizó el estado de resultados el cual comprende desde el año 2021 hasta el 2025. (Ver tabla 7.20)

Tabla 7.20*Estado de resultados 2021-2025 (S/)*

RUBRO	2021	2022	2023	2024	2025
Ingreso por ventas	6 533 730	6 686 568	6 839 406	6 992 262	7 145 100
(-) Costo de producción	4 424 079	4 513 552	4 603 025	4 692 508	4 781 981
(=) Utilidad bruta	2 109 651	2 173 016	2 236 381	2 299 754	2 363 119
(-) Gastos generales	1 302 012	1 305 833	1 309 654	1 313 476	1 317 297
(=) Utilidad operativa	807 638	867 182	926 727	986 279	1 045 823
(-) Gastos financieros	49 720	46 405	39 776	29 832	16 573
(=) Utilidad antes de part. Imp	757 918	820 777	886 951	956 447	1 029 250
(-) Participaciones (10%)	75 792	82 078	88 695	95 645	102 925
(-) Impuesto a la renta (29.5%)	223 586	242 129	261 651	282 152	303 629
(=) Utilidad antes de la reserva legal	458 541	496 570	536 605	578 650	622 696
(-) Reserva legal (hasta 20%)	45 854	49 657	53 661	54 359	
(=) Utilidad disponible	412 687	446 913	482 945	524 291	622 696

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera

Tabla 7.21

Estado de situación financiera apertura (S/)

Estado de situación financiera apertura			
ACTIVO		PASIVO	
Activo corriente	397 645	Pasivo corriente	29 076
Efectivo y equivalente	397 645	Tributos por pagar	
Cuentas por cobrar		Cuentas por pagar	
		Deuda por pagar CP	29 076
Activo no corriente	1 056 148	Pasivo no corriente	407 062
Maquinaria	611 230	Deudas por pagar LP	407 062
Mobiliario	388 168		
Intangible	56 750		
		PATRIMONIO	1 017 655
		Capital social	1 017 655
		Reserva legal	
		Resultados acumulados	
		Resultados del ejercicio	
Total activo	1 453 793	Total pasivo y patrimonio	1 453 793

Tabla 7.22

Estado de situación financiera cierre (S/)

Estado de situación financiera cierre			
ACTIVO		PASIVO	
Activo corriente	1 282 726	Pasivo corriente	357 530
Efectivo y equivalente	629 353	Tributos por pagar	223 586
Cuentas por cobrar	653 373	Participaciones	75 792
Inventario de productos		Cuentas por pagar	
		Deudas por pagar CP	58 152
Activo no corriente	899 910	Pasivo no corriente	348 910
Maquinaria	488 984	Deudas por pagar LP	348 910
Depreciación	- 122 246		
Mobiliario	359 851		
Depreciación	- 28 317		
Intangible	51 075	PATRIMONIO	1 476 196
Amortización	- 5675	Capital social	1 017 655
		Reserva legal	45 854
		Resultados acumulados	412 687
Total activo	2 182 636	Total pasivo y patrimonio	2 182 636

7.4.4 Flujo de fondos netos

Flujo de fondos económicos

Para determinar la viabilidad del proyecto, es importante la construcción de los flujos de fondos económicos (Ver Tabla 7.23). A partir de este flujo se obtienen los indicadores de rentabilidad.

Tabla 7.23

Flujo de fondos económicos

RUBRO	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inversión total	-1 453 793					
Utilidad antes de la reserva legal		458 541	496 570	536 605	578 650	622 696
(+) Amortización de intangibles		5 675	5 675	5 675	5 675	5 675
(+) Depreciación fabril		139 040	139 040	139 040	139 040	139 040
(+) Depreciación no fabril		11 523	11 523	11 523	11 523	11 523
(+) Participaciones (10%)		75 792	82 078	88 695	95 645	102 925
(+) Gastos financieros		35 052	32 716	28 042	21 031	11 684
(+) Valor en libros						274 959
(+) Capital de trabajo						397 645
	-1 453 793	725 623	767 601	809 580	851 564	1 566 147

Flujo de fondos financieros

El flujo de fondos financiero (Ver Tabla 7.24) se obtuvo a partir del flujo de fondos económico, y este se le añade el financiamiento externo por parte de una entidad bancaria.

Tabla 7.24*Flujo de fondos financieros (S/)*

RUBRO	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inversión total	-1 453 793					
Préstamo	436 138					
Utilidad antes de la reserva legal		458 541	496 570	536 605	578 650	622 696
(+) Amortización de intangibles		5 675	5 675	5 675	5 675	5 675
(+) Depreciación fabril		139 040	139 040	139 040	139 040	139 040
(+) Depreciación no fabril		11 523	11 523	11 523	11 523	11 523
(+) Participaciones (10%)		75 792	82 078	88 695	95 645	102 925
(-) Amortización del préstamo		- 29 076	- 58 152	- 87 228	- 116 303	- 145 379
(+) Valor en libros						274 959
(+) Capital de trabajo						397 645
	-1 017 655	661 494	676 734	694 311	714 229	1 409 084

7.5 Evaluación Económica y Financiera

7.5.1 Evaluación económica

Para la evaluación económica se calculó el costo de oportunidad, para el cual se tomó una tasa libre de riesgo de 2,06% y rentabilidad de mercado de 14,67%. En cuanto al beta es 0,92 el cual es el de utensilios para el hogar ya que es el que mejor se adapta a nuestro producto. (Ver Tabla 7.25)

Tabla 7.25*Cálculo costo de oportunidad*

Detalle	Valor
Tasa libre de riesgo	2,06%
Rentabilidad del mercado	14,67%
Beta apalancado	1,2
COK (\$)	17,19%
Embi Perú	1,70%
COK (Dólar Ajustado x Rp)	18,89%
Depreciación Soles vs Dólar 2021	8%
COK (Soles)	28,40%

Tabla 7.26*Evaluación Económica*

VAN Económico	721 233
Relación B / C =	1,50
Tasa interna de retorno económica =	49,4%
Periodo de recuperación	3,39 Años

7.5.2 Evaluación financiera

De igual manera se obtuvo la evaluación financiera (ver tabla 7.27) de la información obtenida en el flujo de fondos financiero.

Tabla 7.27*Evaluación Financiera*

VAN financiero =	902 350
Relación B / C =	1,89
Tasa interna de retorno financiera. =	64,86%
Periodo de recuperación	2,10 Años

7.6 Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto

Ratios de Liquidez (Ver tabla 7.28): En cuanto a la razón corriente esta representa la capacidad que tiene la empresa para atender sus deudas a cortos plazo, y como se puede apreciar tiene una gran capacidad para atenderlas.

Tabla 7.28*Ratios de Liquidez*

Ratio	
Razón corriente	3,59
Prueba ácida	1,76
Capital de trabajo	925 196,16

Ratios de solvencia (Ver tabla 7.29): En el caso de la razón deuda- patrimonio esta quiere decir que por cada sol invertido de capital propio se genera "X" soles de

deuda. El ser el valor menor que 1 es una buena señal para la empresa. Otro de los ratios analizados es la razón de endeudamiento la cual indica que por cada sol de inversión se genera “X” de deuda, por lo que para la empresa representa una gran capacidad de financiamiento propio.

Tabla 7.29

Ratios de solvencia

Ratio	
Razón deuda patrimonio	0,48
Razón de endeudamiento	0,32
Apalancamiento	1,48
Deuda corto plazo patrimonio	0,51

Índices de rentabilidad (Ver tabla 7.30): Donde se encuentra el margen bruto que indica cuanto se genera de utilidad bruta con respecto a las ventas, para el margen neto se compara la utilidad neta con respecto a las ventas. Por último el ROE y ROA, este último representa la capacidad de generar utilidades con los activos con los que cuenta la empresa. El ROE es la capacidad de generar utilidades con respecto al capital propio.

Tabla 7.30

Índice de Rentabilidad

Ratio	
Margen Bruto	0,32
Margen neto	0,06
ROA	0,28
ROE	0,41

7.6.1 Análisis de sensibilidad del proyecto

Para el análisis de sensibilidad del proyecto se analizó en primera instancia la correlación que tienen las variables precio, cantidad, materia prima, mano de obra, energía eléctrica, costo de agua y mantenimiento sobre la utilidad neta considerando los costos financieros.

Se realizó dicho análisis por medio del análisis de tornado y la realización del diagrama de araña. Ver figuras 7.1 y 7.2.

Figura 7.1

Análisis de tornado en base al valor neto

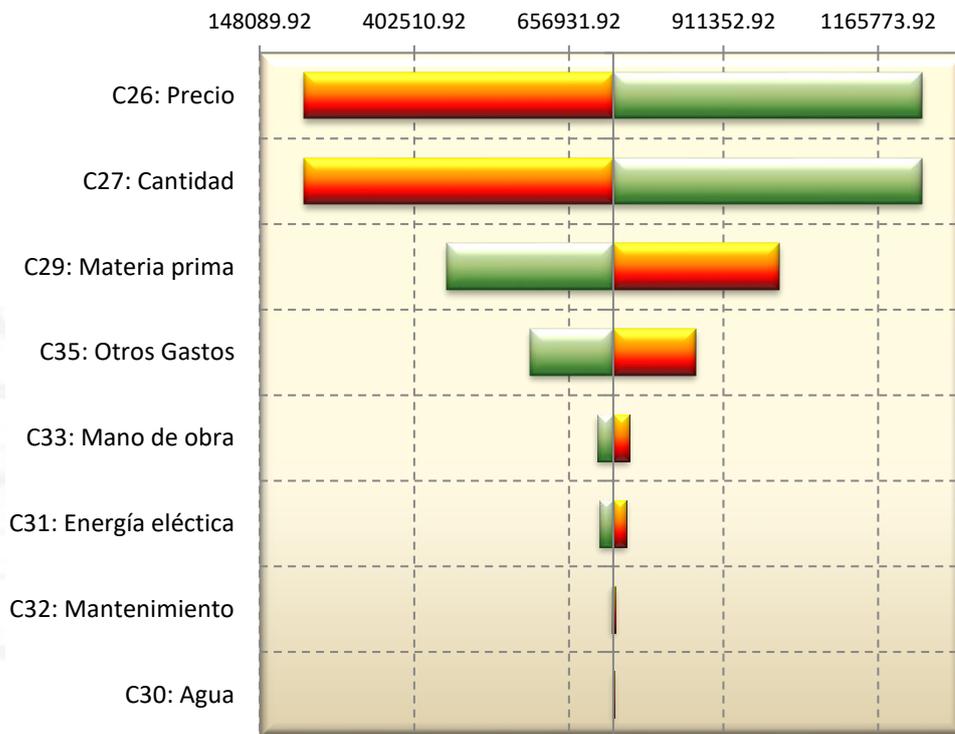


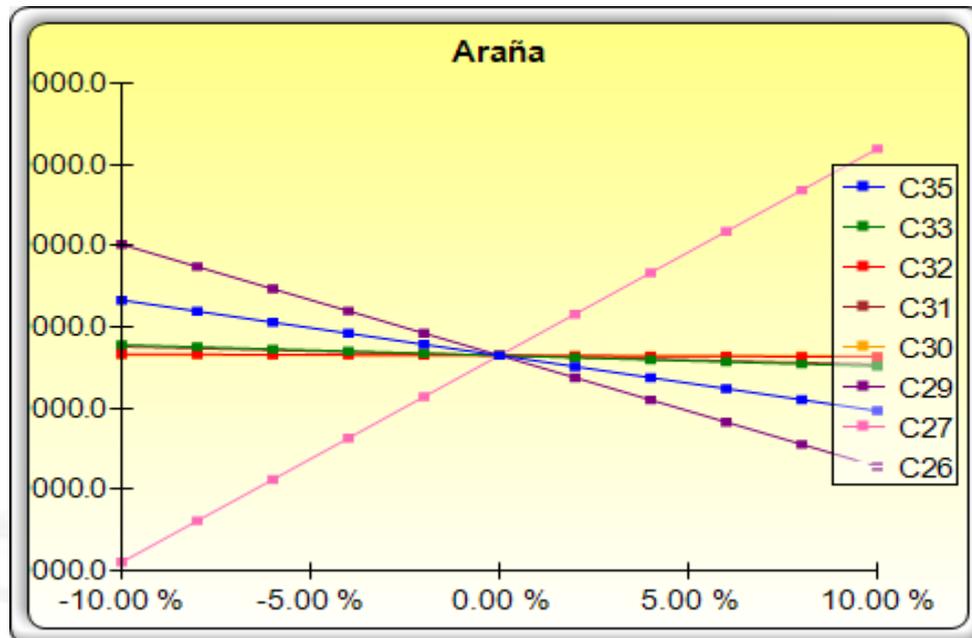
Tabla 7.31

Valores gráfico de araña

Abreviación	Detalle
C35	Otros gastos
C33	Mano de obra
C32	Mantenimiento
C31	Energía eléctrica
C30	Agua
C29	Materia prima
C27	Cantidad
C26	Precio

Figura 7.2

Gráfico de araña



La pendiente positiva en las líneas según variable representan una relación positiva entre esta y la utilidad neta, en caso sea negativa significa que existe una relación negativa. En el gráfico de araña se puede apreciar que tanto la cantidad (C27) como el precio (C28) poseen mayor pendiente; es decir, son las más influyentes y poseen una relación positiva con la utilidad neta. Por ende si es que en algún momento se desea afectar esta variable se debe empezar por aumentar o disminuir el precio o la cantidad a producir.

Posteriormente mediante el uso del software Risk, utilizando un nivel de confianza del 95% y un porcentaje de error del 5% se estimaron los escenarios pesimistas, moderado y optimista, teniendo como variable a optimizar al valor actual neto del flujo de fondos neto financiero, tasa interna de retorno, relación beneficio costo y el periodo de recuperación.

Figura 7.3

Distribución de frecuencia del VAN

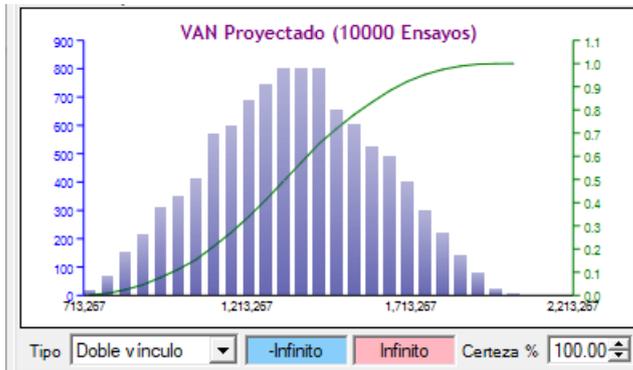


Figura 7.4

Distribución de frecuencia del TIR

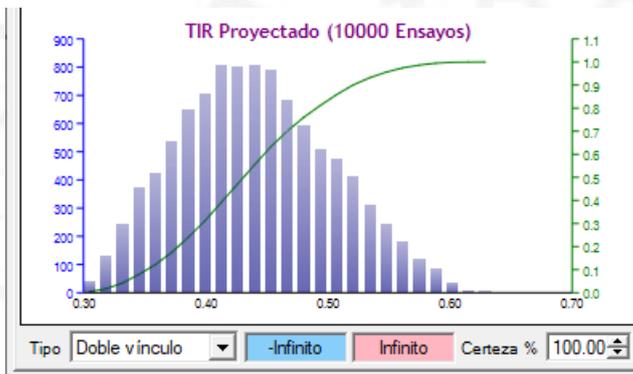


Figura 7.5

Distribución de frecuencia del B/C

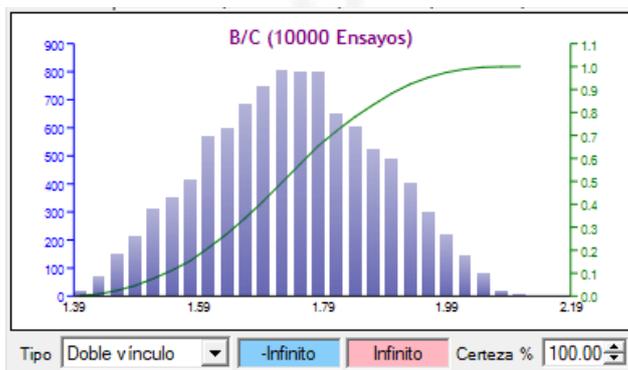
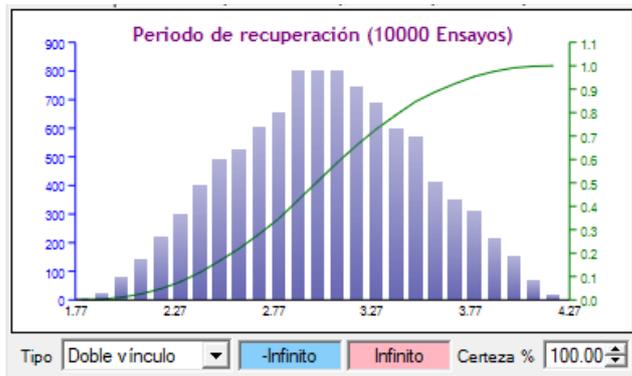


Figura 7.6

Distribución de frecuencia del periodo de recuperación



Una vez terminada la simulación de la evaluación financiera generada por 10 000 iteraciones se puede obtener los escenarios pesimistas, moderado y optimista para nuestro proyecto. Ver tabla 7.32.

Tabla 7.32

Comparativa de indicadores entre escenarios

	Escenario pesimista	Escenario moderado	Escenario optimista
VAN (S/)	383 349	852 173	1 468 231
TIR	35,80%	54,40%	74,50%
B/C	1,26	1,59	2,01
Periodo de recupero	4,86	2,59	0,73

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Indicadores sociales

Según lo obtenido en el capítulo de localización de planta, el lugar óptimo para la ubicación del proyecto sería el distrito de La Esperanza ubicado en la región de La Libertad. Se buscará la contratación de los habitantes residentes en zonas aledañas para la generación de oportunidad laboral y con esto lograr aportar con el desarrollo de un parque industrial que se encuentra en crecimiento.

Los indicadores que analizaremos son: valor agregado, relación producto capital, productividad de mano de obra, intensidad de capital y densidad de cápita. Con estadísticas se desea medir el impacto social reflejado en el aporte al PBI y a la generación de puestos de trabajo.

8.2 Interpretación de indicadores sociales

Para la elaboración de los indicadores nos basamos en el costo promedio ponderado de capital como tasa de descuento ya que tiene en cuenta tanto a la sociedad (reflejado en los impuestos) como a la empresa (reflejado en el capital propio y endeudamiento). Se inició calculando el costo de la deuda:

$$Kd = Tasa\ interés\ financiera \times (1 - Tasa\ impuesto\ a\ la\ renta)$$

$$Kd = 11,40\% \times (1 - 29,5\%)$$

$$Kd = 8,04\%$$

Finalmente se multiplicaron los valores de % de participación con el % de interés respectivo para obtener la tasa de descuento. Al sumar estos valores finales se obtiene el costo promedio ponderado de capital del proyecto. Ver tabla 8.1.

Tabla 8.1*Cálculo del CPPC*

Rubro	Importe (S/)	% participación	Interés	Tasa de dscto
Accionista	1 017 655	70,00 %	28,40 %	19,833%
Préstamo	436 138	30,00 %	8,04 %	2,411%
	1 453 793			22,29%

Una vez calculado el CPPC podemos hallar el valor de los indicadores sociales seleccionados.

- Valor agregado: Para el cálculo del valor agregado se sustrajeron los costos de materia prima a los ingresos anuales y así se obtiene un valor agregado anual. Posteriormente utilizando la fórmula del valor agregado neto con la tasa de descuento equivalente al CPPC se logra actualizar el valor. Se puede interpretar este resultado como la riqueza que se entregará a la sociedad con la implementación de este proyecto. Ver tabla 8.2.

Tabla 8.2*Valor agregado*

	2021	2022	2023	2024	2025
Ingresos (S/)	6 533 730	6 686 568	6 839 406	6 992 262	7 145 100
Materia prima (S/)	3 511 841	3 593 991	3 676 140	3 758 300	3 840 449
Valor agregado (S/)	3 021 888	3 092 576	3 163 265	3 233 962	3 304 650
Valor agregado presente (S/)	8 922 257				

- Relación producto capital: Este indicador se obtuvo dividiendo el valor agregado presente hallado en la Tabla 8.2. entre la deuda total a financiar. Su interpretación es S/ 20,46 generados por cada sol invertido en el proyecto. Ver Tabla 8.3.

Tabla 8.3*Relación producto capital*

Rubro	Valor
Valor agregado presente (S/)	8 922 257
Deuda total (S/)	436 138
Relación producto capital	20,46

- **Productividad de mano de obra:** La productividad de mano de obra se obtuvo dividiendo el costo de producción entre el número de trabajadores. Se obtuvo un valor anual ya que el costo de producción va aumentando con el pasar de los años y la cantidad de trabajadores también podría ser variable. Su interpretación es que se genera S/ 163 854 por cada trabajador en la empresa en el año 2021. Ver Tabla 8.4.

Tabla 8.4*Productividad de mano de obra*

	2021	2022	2023	2024	2025
Costo de producción	4 424 079	4 513 552	4 603 025	4 692 507	4 781 980
N° de trabajadores	27	27	27	27	27
Productividad M.O	163 854	167 168	170 482	173 796	177 110

- **Intensidad de capital:** La intensidad de capital mide la cantidad de dinero a necesitar a invertir para generar un sol de valor agregado. Se obtiene dividiendo la deuda total a financiar entre el valor agregado presente. Para nuestro caso se necesita invertir S/ 0,05 para generar un sol de valor agregado. Ver Tabla 8.5.

Tabla 8.5*Intensidad de capital*

Rubro	Valor
Valor agregado presente (S/)	8 922 257
Deuda total (S/)	436 138
Intensidad de capital	0,05

- Densidad de capital: La densidad de capital se obtuvo dividiendo la deuda total entre el número de trabajadores a considerar en el proyecto. Para nuestro caso nos salió un valor de S/ 16 153,26 a invertir para la generación de un puesto de trabajo. Ver Tabla 8.6.

Tabla 8.6

Densidad de capital

Rubro	Valor
Deuda total (S/)	436 138
N° de trabajadores	27
Densidad de capital	16 153

CONCLUSIONES

- Según el estudio de mercado se puede determinar que nuestro producto tendrá una aceptación positiva en nuestro mercado objetivo comprendido por las personas que residen en las zonas 6 y 7 de los niveles socioeconómicos A y B que se encuentren entre los 25 a 65 años de edad, lográndose cuantificar dicha demanda para su posterior uso en los estudios económicos.
- Se definió que la localización óptima para la instalación de una planta productora de platos a base de bagazo de caña de azúcar es La Esperanza, La Libertad. Principalmente esto debido a que el factor con mayor predominancia en la investigación fue el de cercanía a la materia prima para asegurar el abastecimiento de esta y unos menores costos en alquiler de local.
- Después de analizar los factores: demanda de mercado, disponibilidad de recursos productivos y la disponibilidad tecnológica (maquinarias), llegamos a la conclusión de que nuestro tamaño de planta estará limitado por la demanda del mercado ya que sí existen tanto recursos productivos como tecnológicos para satisfacer esta demanda.
- Se concluye que es factible la instalación de una planta productora de platos a base de bagazo de caña de azúcar. Ya que los resultados de los indicadores del proyecto fueron los siguientes: VAN 729 936. una TIR 49,6%, superior al COK 28,40%; por último un beneficio – costo del 1,50.

RECOMENDACIONES

- Para un estudio de mercado más preciso se podría recomendar además de la encuesta otra herramienta de estudio como el focus group. Ya que el estudio de mercado se basó netamente en las encuestas donde los resultados obtenidos son concretos. El focus group te puede brindar un mayor alcance al momento de investigar al potencial cliente ya que ellos te pueden comentar más a profundidad sobre las necesidades y algunos factores que considerarían importantes en tu producto
- Se recomienda, además del ranking de factores utilizar el método costo a costo, el cual es un método cuantitativo que propia ayudar a mejorar la localización de la planta de producción.
- Al ser el agua destilada el principal agente de tratado (el que en mayor cantidad se utiliza) en nuestro proceso productivo se recomienda evaluar la viabilidad técnica y económica de la producción propia de este insumo a partir del agua potable.

REFERENCIAS

- Belmonte, C. (2012). *Desarrollo de sistema de bajo coste para termoconformado por vacío de láminas plásticas*. Universidad de Valencia.
- Blanca, A. B., Eunice, C. C., Trinidad, M. B., & Genaro, S. I. (n.d.). *Algunos tipos de señalización industrial*. https://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2016-01-09_09-49-12130951.pdf
- Brown-Gómez, A., Álvarez-Delgado, A., Leal-Alfonso, J., Gómez-Estévez, A., Renté-Zamora, A., Rodríguez-Dorrego, M., Pajes-Castro, R., Matellanes-Iglesias, L., & Villamil-Nuñez, W. (2011). Fibras de bagazo como refuerzo en materiales termoplásticos. *ICIDCA. Sobre Los Derivados de La Caña de Azúcar*, 45, 29–36.
- Delfin B., L. J., & Ramirez, G. E. (s.f.) *Proyecto de una planta de papel a partir del bagazo de caña* [Trabajo de grado, Universidad Nacional de Asunción]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Asunción. <http://www.ing.una.py/biblioteca/resumen-tecnico-tfg-1.doc>
- Diario Gestión. (2019). *Estos son los 120 distritos del Perú con mayor delincuencia y violencia del país, según la PNP*. <https://gestion.pe/peru/policia-detecta-120-distritos-crimenes-violencia-269349-noticia/?ref=gesr>
- Diario Gestión. (2019). *Lima concentra el 72% de los supermercados. Seguida por Piura con 8% y La Libertad con 7%*. <https://gestion.pe/economia/lima-concentra-72-supermercados-seguida-piura-libertad-nndc-268686-noticia/?ref=gesr>
- Direcciones Regionales Agrarias - Dirección de Información Agraria. (2019) *Observatorio de commodities: azúcar*. Perú. Ministerio de Agricultura, Dirección General de Información Agraria, Dirección de Estadística
- Euromonitor (2020). Euromonitor. <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/statisticsevolution/index>
- Ecoembes. (2009). Proyecto de Análisis de Bioplásticos.
- Empresa prestadora de servicios de saneamiento de Lambayeque. (2021). *Cuadro tarifario según aplicación de oficio N° 1058-2015-SUNASS-120*. <http://www.epsel.com.pe/Presentacion/Archivos/Cuadro%20tarifario%202016.jpg>
- Faruk, O., Bledski, A., Fink, H. & Sain, M. (2012). Biocomposites reinforced wichi natural fibers: 2000-2010. *Progress in Polymer Science*, 37 (11), 1552-1596. <https://doi.org/10.1016/j.progpolymsci.2012.04.003>

- Gestión (2018), *Fundes: ¿Cuán rentable es tener una bodega en Perú?*
<https://gestion.pe/economia/fundes-rentable-bodega-peru-236930-noticia/?ref=gesr>
- González Suárez, A., Hernández Alfonso, G., & Pereda Reyes, I. (2019). *Pretratamiento alcalino de bagazo de caña para mejorar la producción de biometano. Centro Azúcar, 46(4), 79-88.*
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-48612019000400079&lng=es&tlng=es.
- Gustavo, P. M. R. (2019). *Análisis y uso de productos alternativos a base de maíz y cáscara de arroz para el proceso de envases biodegradables.* Universidad Católica San Pablo.
- Hincapié, G., Soto, A., & López, D. (2016). *Pre-tratamiento ácido y básico de bagazo de caña y de compuestos modelo para la producción de bioaceite vía licuefacción hidrotérmica.* Universidad Nacional de Colombia.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2019). *Encuesta nacional de hogares*
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Anuario Estadístico de la Criminalidad y Seguridad Ciudadana 2011-2017.*
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1534/libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *Población con acceso sostenible a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua, según ámbito geográfico, 2014-2018.* <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/e-habitat-humano-10311/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2020). *La población de lima supera los nueve millones y medio de habitantes.*
<https://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/noticias/notadeprensa006.pdf>.
- Leguizamó Matías, J. (2020). *Recipiente biodegradable a partir del Bagazo de Caña, para el empaquetado de insectos para Control Biológico.* Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Repositorio institucional de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- López Bauer, M., Revelo Bernuy, I., Sotomayor Gutiérrez, O., & Suárez Gamarra, J. (2018). *Proyecto de producción y comercialización de envases biodegradables a base de caña de azúcar.* Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Repositorio institucional de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Norma Técnica Peruana 900.080 2015. *Envases y Embajales*, (2015).
- Maraveas, C. (2020). *Production of Sustainable and Biodegradable Polymers from Agricultural Waste. Polymers, 12, 1127.*
- MAXIME. (2022). *Riesgo de Mercado: Envases de Plástico.* <https://bit.ly/3lomy0V>

- Ministerio del Ambiente. (2019). *Sistema Nacional de Información Ambiental*. Ley N° 30884 Regula Consumo de Bienes de Plástico de Un Solo Uso Que Generan Riesgo Para La Salud Pública y/o El Ambiente.
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2018). *Empresas autorizadas del transporte de carga general en el ámbito nacional, según departamento: 2007 - 2018*. <https://portal.mtc.gob.pe/estadisticas/transportes.html>
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2018). *Infraestructura vial existente del sinac, según departamento 2018*. <https://portal.mtc.gob.pe/estadisticas/transportes.html>
- Ministerio de economía y finanzas (s.f.). *Conoce los conceptos básicos para comprender la economía de tu país*. <https://www.mef.gob.pe/es/politica-economica-y-social-sp-2822/23-conceptos-basicos/61-conoce-los-conceptos-basicos-para-comprender-la-economia-del-pais>.
- Ministerio del ambiente (s.f.). *Cifras del mundo y Perú*. <http://www.minam.gob.pe/menos-plastico-mas-vida/cifras-del-mundo-y-el-peru/>
- Municipalidad Distrital La Esperanza. (2016). *Licencias de funcionamiento*. Requisitos Para La Licencia de Funcionamiento. <http://www.muniesperanza.gob.pe/website/Ldoc.php?i=6&c=2>
- Organización de las naciones unidas Medio Ambiente. (2018). *Plásticos de un solo uso*.
- Observatorio Socioeconómico Laboral. (2018). *Población en edad de trabajar, 2018*. <http://www.trabajoarequipa.gob.pe/uploads/documentos/28/5d10ed8eed7e4.pdf>
- Organismo Supervisor de la Inversión de Energía y Minas. (2021). *Pliego Tarifario Máximo del Servicio Público de Electricidad*. <https://www.osinergmin.gob.pe/Tarifas/Electricidad/PliegoTarifario.aspx?Id=150000>
- Ramírez, M. Á. (2008). *Cultivos para la producción sostenible de biocombustibles: Una alternativa para la generación de empleos e ingresos: Módulo V: Caña de azúcar*.
- Radio Programas del Perú. (2017). *¿Cuánta azúcar se produce en el norte y se importa al Perú?* <https://rpp.pe/peru/lambayeque/cuanta-azucar-se-produce-en-el-norte-y-se-importa-al-peru-noticia-1055855?ref=rpp>
- Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de La Libertad S.A. (2021). *Estructura Tarifaria con reajuste por variación IMP 3.04% (Jul'2018-Dic'2020) a partir de facturación marzo 2021 y subsiguientes*. <http://www.sedalib.com.pe/upload/drive/22021/20210216-392419680.pdf>

- Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima. (2021). *Estructura Tarifaria*.
<https://www.sedapal.com.pe/storage/objects/1-estructura-tarifaria-agua-y-alcantarillado.pdf>
- Sociedad Nacional de Industrias. (2019). *Fabricación de productos de plástico*.
https://www.sni.org.pe/wp-content/uploads/2019/07/Reporte-Sectorial-Pl%C3%A1sticos_2019.pdf
- Superintendencia de banca, seguros y AFP. (2021).
<https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEETPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>
- Song, J. H., Murphy, R. J., Narayan, R., & Davies, G. B. H. (2009). Biodegradable and compostable alternatives to conventional plastics. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 364, 2127–2139.
- Vidal, S. (2018). *Reporte de investigación & pronóstico lima*.
<https://www2.colliers.com/es-pe>
- Villalba Vidales, A. & Arazola de la Peña, N. (2019). *Estudio experimental sobre el secado de bagazo de caña de azúcar panelera*. *Scientia Et Technica*, (24), 25-34. Redalyc. <https://n9.cl/68yju>
- Zion Market Research. (2022). *Green Packaging Market Size, Share, Growth Report 2030*. <https://www.zionmarketresearch.com/report/green-packaging-market>

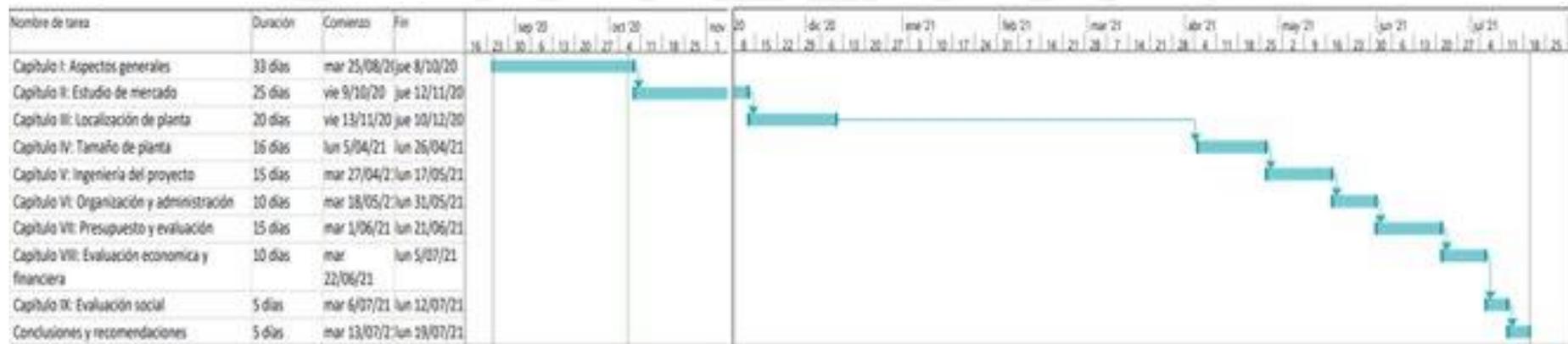
BIBLIOGRAFÍA

- Ahmad Qamar, S., Asgher, M., Bilal, M., & M.N.Iqbal, H. (2020). Bio-based active food packaging materials: Sustainable alternative to conventional petrochemical-based packaging materials. *Food Research International*, 137.
- Cerón, A. M., Jaramillo, J. S., & Quintero, O. L. (2016). *Estudio de factibilidad para la empresa de empaques ecológicos a partir del bagazo de la caña de azúcar en el municipio de la virginia Risaralda*. Universidad Tecnológica de Pereira. Repositorio institucional de la Universidad Tecnológica de Pereira.
- El Achaby, M., El Miri, N., Aboulkas, A., Zahouily, M., Essaid, B., Barakat, A., & Solhy, A. (2016). Processing and Properties of Eco-friendly Bio-nanocomposite Films Filled with Cellulose Nanocrystals from Sugarcane Bagasse. *International Journal of Biological Macromolecules*, 96, 340–352.
- Gino, E. R., Jorge, G. S., Diana, H. P., & Cecilia, O. C. (2019). *Importación de envases biodegradables a base de caña de azúcar*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Repositorio institucional de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Gupta, H., Kumar, H., Gehlaut, A. K., Gaur, A., Sachan, S., & Park, J.-W. (2019). Synthesis of biodegradable films obtained from rice husk and sugarcane bagasse to be used as food packaging material. *Environmental Engineering Research*, 25, 503–514.



ANEXOS

Anexo 1: Cronograma de la investigación



Anexo 2: Encuesta

1. Indique su edad

- 18-25 años
- 26-35 años
- 36-45 años
- 46-65 años

2. Indique su sexo

- Masculino
- Femenino
- Prefiero no precisar

3. Indique su zona de residencia

- Zona 1: Ventanilla, Puente Piedra, Comas y Carabaylo.
- Zona 2: Independencia, Los Olivos, San Martín de Porres.
- Zona 3: San Juan de Lurigancho
- Zona 4: Cercado, Rímac, Breña y La Victoria
- Zona 5: Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis y El Agustino
- Zona 6: Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena y San Miguel.
- Zona 7: Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina
- Zona 8: Surquillo, Barranco, Chorrillos y San Juan de Miraflores

4. Utiliza platos descartables

- Sí
- No

5. ¿Por qué no usa platos descartables?

- No es amigable con el medio ambiente
- No se pueden utilizar en el microondas
- Prefiero los tradicionales
- No suelo hacerlo
- No necesito
- Porque no me gusta comer ni guardar comida ahí
- No he tenido necesidad de utilizarlos

6. ¿En qué ocasiones lo utiliza?

Reuniones familiares

Fiestas

Camping

Otro

7. ¿Estaría dispuesto/a a adquirir platos descartables amigables con el medio ambiente?

Si

No

8. ¿Cuál de estos productos estaría dispuesto a comprar? Puede marcar más de una opción

Plato pequeño 6" (15.24 cm.)

Plato mediano 9" (22.86 cm)

Plato grande 10" (25.4 cm)

9. ¿En qué presentación le gustaría comprar los platos?

Empaque de 50 unidades

Empaque de 100 unidades

Empaque de 150 unidades

Empaque de más de 150 unidades

10. En una escala del 1 al 10 donde 1 es "probablemente" y 10 es "definitivamente" ¿Qué tan probable sería adquirir este producto? Marcar según la (s) opciones seleccionadas en la primera pregunta de esta sección.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11. ¿Con que frecuencia compraría los productos? Marcar según la(s) opciones seleccionadas en la primera pregunta de esta sección.

- Una semana
- Una vez al mes
- Cada dos meses
- Mas de dos meses



Anexo 3: Detalle del costo de los activos

Activo	Monto (S/)
Maquinaria	611 230
Lavadora	1330
Secadora	11 400
Moledora	5700
Tanque mezclado	3800
Moldeadora	570 000
Tanque tratado	5700
Esterilizador	13 300
Edificio planta	150 000
Instalaciones zona de producción	45 242
Faja transportadora	11 400
Balanzas	3000
Bomba de vacío	228
Compresor de aire	7600
Secador de aire	950
Grupo electrógeno	4000
Herramientas e instrumentos	2000
Luminaria	16 064
Seguridad de planta	6700
Artículos oficina	21 650
Mesas	1500
Escritorios	3500
Sillas	2000
Muebles	2500
Laptops	10 000
Softwares y licencias	2150
Instalaciones sanitarias	75 000
Instalaciones en comedor	8576
Microondas	280
Juego comedor	2196
Televisión	2000
Cocina	1500
Refrigerador	2000
Lavadero	600
Almacén	62 700
Anaqueles	3000
Pallets	1000
Montacargas	51 300
Transpaleta Electrica	7400
Imprevistos fabriles	15 000
Imprevistos no fabriles	10 000
TOTAL	999 398

Platos biodegradables de bagazo de caña de azúcar

INFORME DE ORIGINALIDAD

9%

INDICE DE SIMILITUD

6%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

3%

★ Submitted to Universidad de San Martín de Porres

Trabajo del estudiante

Excluir citas

Apagado

Exclude assignment
template

Activo

Excluir bibliografía

Activo

Excluir coincidencias

< 15 words