

UNIVERSIDAD ANTONIO RUIZ DE MONTOYA

Facultad de Ingeniería y Gestión



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE UNA PLANTA DE
ELABORACIÓN DE EMPAQUES BIODEGRADABLES A BASE DE
RESIDUOS DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN LA CIUDAD DE
AREQUIPA**

Tesis para optar al Título Profesional de Ingeniero Industrial

Presentan los Bachilleres

FERNANDO SALDÍVAR VARGAS

CARLOS ALEJANDRO MONTOYA FIGUEROA

Presidente: Josue Gabriel Anca Ccopa

Asesora: Brunella Talledo Monroy

Lector: Carlos Alberto Ramirez Briceño

Lima – Perú

Noviembre de 2024



UARM

Universidad
Antonio Ruiz
de Montoya

Anexo N.º 3 - Reglamento General de Grados y Títulos de Pregrado y Posgrado
Aprobado por Resolución Rectoral N° 150-2023-UARM-R

INFORME DE ORIGINALIDAD

Sres.
CONSEJEROS
Pte.

De nuestra consideración:

Por la presente nos dirigimos a Ustedes para saludarlos e informar al Consejo Universitario sobre el producto académico elaborado por MONTOYA FIGUEROA Carlos Alejandro y SALDIVAR VARGAS Fernando, quienes solicitan la obtención de su título profesional a través de la sustentación de una tesis.

El producto académico elaborado tiene como título "Estudio de prefactibilidad de una planta de elaboración de empaques biodegradables a base de residuos de la caña de azúcar en la ciudad de Arequipa"

Por tanto, en nuestra condición de Asesora de producto académico y de integrante de la Comisión de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería y Gestión respectivamente, declaramos que el producto académico de MONTOYA FIGUEROA Carlos Alejandro y SALDIVAR VARGAS Fernando, ha sido examinado con el programa antiplagio *Turnitin* para identificar su nivel de coincidencias.

El resultado que arroja el programa es de 19% de similitud, el cual proviene de fuentes de información que han sido debidamente citadas o reconocidas utilizando las normas del sistema APA.

Sin otro particular, quedo de ustedes.

Firmado en Lima, el 12 del mes de agosto del 2024

Atentamente,

Brunella Talledo Monroy
Asesora



Bernardo Leonardo Meza Guzmán
Presidente
Comisión de Grados y Títulos
Facultad de Ingeniería y Gestión

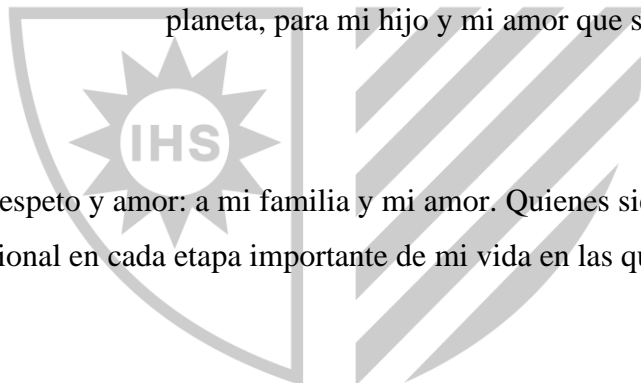
*Conforme a lo establecido en el documento de identidad

DEDICATORIA

Agradecemos a dios por los conocimientos brindados y por las oportunidades que se nos ofrecen.



A mi familia por su apoyo incondicional a mi padre y madre los seres más bellos del planeta, para mi hijo y mi amor que son mi motor y motivo.

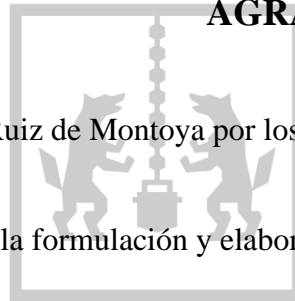
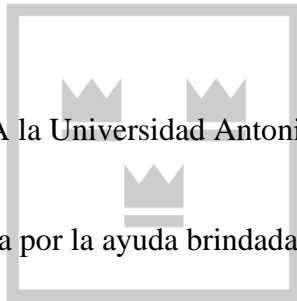


Con todo mi respeto y amor: a mi familia y mi amor. Quienes siempre me apoyaron de manera incondicional en cada etapa importante de mi vida en las que estuvieron presente.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Antonio Ruiz de Montoya por los conocimientos dados.

A nuestra asesora por la ayuda brindada en la formulación y elaboración de este proyecto



RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar la prefactibilidad para la creación de una planta de elaboración de empaques biodegradables a base de residuos de la caña de azúcar en la ciudad de Arequipa.

Se identificó una demanda a cubrir del proyecto en el año 2024 es de 186,420 paquetes al año del envase CT5 y de 111,852 paquetes al año del envase CT4.

Para la implementación de la empresa se requiere un área de 550 m². En la localización óptima se determinó que sería Parque Industrial de Río Seco de Arequipa.

De acuerdo con la magnitud del proyecto, este se clasifica como una micro empresa, teniendo como razón social: "NATUR-PACK SAC"

Los resultados de la evaluación económica y financiera de los indicadores indican que el proyecto es altamente rentable, con una inversión total de S/.912,798.72, un VAN económico de 273,216.62, una tasa de retorno económica de 35.51% y un periodo de recuperación de tres años y medio.

Palabras clave: Prefactibilidad, envases biodegradables, bagazo de caña de azúcar, evaluación económica y financiera.

ABSTRACT

The objective of this research work was to determine the pre-feasibility for the creation of a plant for the production of biodegradable packaging based on sugar cane waste in the city of Arequipa.

A demand to be covered by the project in 2024 was identified: 186,420 packages per year of the CT5 container and 111,852 packages per year of the CT4 container.

For the implementation of the company, an area of 550 m² is required. The optimal location was determined to be the Rio Seco Industrial Park in Arequipa.

According to the magnitude of the project, it is classified as a micro-enterprise, with the corporate name: "NATUR-PACK SAC"

The results of the economic and financial evaluation of the indicators indicate that the project is highly profitable, with a total investment of S/.912,798.72, an economic NPV of 273,216.62, an economic return rate of 35.51% and a payback period of three and a half years.

Keywords: Prefeasibility, biodegradable packaging, sugarcane bagasse, economic and financial evaluation.

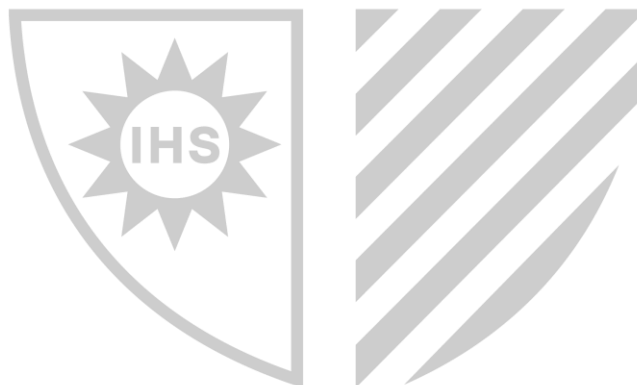


TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTOS	5
RESUMEN	6
ABSTRACT.....	7
TABLA DE CONTENIDOS	8
INTRODUCCIÓN	20
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.....	22
1.1. Titulo	22
1.2. Descripción del Proyecto.....	22
1.3. Ubicación del Proyecto.....	22
1.4. Sector	22
1.5. Actividad	22
1.6. Fase del Proyecto.....	22
1.7. Nivel de Estudio	23
1.8. Planteamiento del Problema	23
1.9. Enunciado del Problema.....	23
1.10. Objetivos.....	24
1.10.1. Objetivo General	24
1.10.2. Objetivos Específicos	24
1.11. Justificación	24
1.12. Alcances de la Investigación	24
1.13. Viabilidad del Estudio	25
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	26
2.1. Antecedentes de la Investigación	26
2.2. Bases Teóricas	27
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	33

3.1.	Tipo de Investigación	33
3.2.	Diseño de investigación.....	33
3.3.	Población y muestra.....	33
3.3.1.	Descripción de la Población.....	33
3.3.2.	Selección de la Muestra.....	33
3.4.	Recolección de datos	34
3.4.1.	Definición operacional de variables	34
3.4.2.	Diseño de instrumentos	34
3.5.	Procedimiento y Análisis de los datos.....	34
CAPÍTULO IV: ESTUDIO DE MERCADO		35
4.1.	Generalidades	35
4.2.	Objetivos.....	35
4.3.	Estudio del producto.....	35
4.3.1.	Bien a comercializar.....	35
4.3.2.	Definición de bienes.....	35
4.3.3.	Unidad de medida.....	36
4.3.4.	Niveles del producto.....	36
4.4.	Área Geográfica del Mercado.....	36
4.4.1.	Mercado potencial.....	36
4.5.	Estudio de la Demanda	37
4.5.1.	Demanda Futura	39
4.6.	Estudio de la Oferta	40
4.6.1.	Análisis de los Competidores	40
4.7.	Comercialización	42
4.7.1.	Producto	42
4.7.2.	Precio.....	43
4.7.3.	Plaza	43

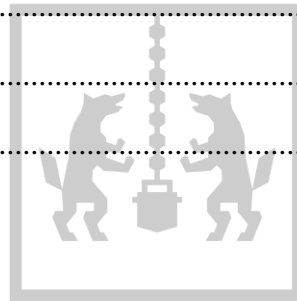
4.7.4.	Promoción y Publicidad	43
CAPÍTULO V: TAMAÑO DEL PROYECTO		45
5.1.	Generalidades	45
5.2.	Objetivo	45
5.3.	Capacidad de producción.....	45
5.4.	Alternativas de Tamaño.....	46
5.4.1.	Alternativa 1: Escenario Pesimista.....	46
5.4.2.	Alternativa 2: Escenario Conservador.....	47
5.4.3.	Alternativa 3: Escenario Optimista	47
5.5.	Selección del tamaño optimo.....	48
5.5.1.	Relación Tamaño – Mercado	48
5.5.2.	Relación Tamaño – Tecnología.....	50
5.5.3.	Relación Tamaño – Materia Prima.....	50
5.5.4.	Relación Tamaño – Inversión	53
5.6.	Tamaño Óptimo.....	54
CAPÍTULO VI: LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....		55
6.1.	Generalidades	55
6.2.	Objetivo	55
6.3.	Factores Condicionantes de Localización	55
6.4.	Macro Localización	56
6.4.1.	Alternativas de Macro localización.....	56
6.4.2.	Selección de Macro Localización	57
6.5.	Micro Localización.....	59
6.5.1.	Factores de Localización.....	59
6.5.2.	Alternativas de Micro-localización	59
6.5.3.	Selección de Micro Localización	59
6.6.	Localización Óptima del Proyecto	61

CAPÍTULO VII: INGENIERÍA DEL PROYECTO	63
7.1. Generalidades	63
7.2. Objetivo	63
7.3. Producto por fabricar	63
7.4. Descripción de los Procesos	66
7.4.1. Proceso de Recepción de Materia Prima.....	66
7.4.2. Proceso Productivo.....	67
7.4.3. Balance de Materia Envases Biodegradables.....	69
7.4.4. Proceso de Comercialización	71
7.5. Balance de Línea para el número de máquinas y operarios	72
7.6. Requerimientos	75
7.6.1. Requerimiento de Materia Prima e insumos	75
7.6.2. Requerimiento de Equipos de Oficina	78
7.6.3. Requerimiento de Muebles y Enseres	78
7.6.4. Requerimiento de Suministros	78
7.6.5. Requerimiento de Vehículo.....	79
7.6.6. Requerimiento de Maquinarias	80
7.6.7. Requerimiento de Edificaciones y Obras	83
7.6.8. Requerimiento de Personal.....	83
7.6.9. Requerimiento de Terreno.....	85
7.7. Distribución de Planta	90
7.7.1. Generalidades	90
7.7.2. Principios Básicos de la Distribución.....	90
7.7.3. Análisis Relacional de Actividades.....	90
7.8. Control y Gestión de Calidad	95
7.9. Seguridad y Salud Ocupacional.....	96
7.9.1. Herramientas para la Seguridad Industrial	96

7.10.	Higiene Industrial	97
7.11.	Sistema de mantenimiento.....	97
CAPÍTULO VIII: ORGANIZACIÓN Y ASPECTOS LEGALES		98
8.1.	Generalidades	98
8.2.	Organización.....	98
8.2.1.	Tipo de Propiedad	98
8.2.2.	Tipo de Sociedad.....	98
8.2.3.	Tamaño de la Empresa	98
8.2.4.	Estructura Orgánica.....	98
8.2.5.	Organigrama Funcional.....	99
8.2.6.	Funciones del Organigrama Estructural Propuesto.....	100
8.3.	Aspectos Legales	102
8.3.1.	Constitución de la Empresa.....	102
CAPÍTULO IX: INVERSIÓN		105
9.1.	Generalidades	105
9.2.	Inversión Tangible.....	105
9.2.1.	Equipos de Oficina.....	105
9.2.2.	Muebles y Enseres.....	106
9.2.3.	Suministros.....	106
9.2.4.	Vehículo	107
9.2.5.	Maquinarias.....	107
9.2.6.	Edificaciones y Obras.....	108
9.2.7.	Terreno	108
9.3.	Inversión intangible:	109
9.4.	Capital de Trabajo:	111
9.5.	Composición de la Inversión Total.....	112
CAPÍTULO X: FINANCIAMIENTO		113

10.1.	Generalidades	113
10.2.	Fuentes de Financiamiento	113
10.2.1.	Aporte Propio	113
10.2.2.	Préstamo	113
10.3.	Composición del Financiamiento del Proyecto	114
10.4.	Estructura de Financiamiento	114
10.5.	Plan de Financiamiento del Proyecto	115
CAPÍTULO XI: COSTOS E INGRESOS		118
11.1.	Generalidades	118
11.2.	Objetivo	118
11.3.	Costos	118
11.3.1.	Costo por Objeto de Gasto	118
11.3.2.	Costos en función de la producción	131
11.4.	Costo Unitario.....	133
11.5.	Ingresos.....	135
11.5.1.	Precio Unitario	135
11.5.2.	Volumen de Ventas	135
11.5.3.	Ingresos Totales.....	135
11.6.	Punto de Equilibrio.....	136
CAPÍTULO XII: ESTADOS FINANCIEROS.....		139
12.1.	Generalidades	139
12.2.	Balance General.....	139
12.3.	Estado de Resultados o de Ganancias y Pérdidas:.....	140
12.4.	Estado de Flujo de Caja del Proyecto	142
CAPÍTULO XIII: EVALUACIÓN.....		143
13.1.	Generalidades	143
13.2.	Indicadores de Rentabilidad:	143

13.2.1.	Valor Actual Neto (VAN):.....	143
13.2.2.	Tasa Interna de Retorno (TIR)	143
13.2.3.	Relación Beneficio – Costo (B/C).....	144
13.2.4.	Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)	144
13.3.	Evaluación Económica del Proyecto	144
13.3.1.	Flujo Económico y Financiero	144
13.3.2.	Indicadores de rentabilidad	145
CONCLUSIONES		147
RECOMENDACIONES.....		149
BIBLIOGRAFÍA		150
ANEXOS		153



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Constituyentes de la caña de azúcar.....	29
Tabla 2	Otros constituyentes de la caña de azúcar.....	29
Tabla 3	Mercado potencial 2020.....	37
Tabla 4	Mercado objetivo	38
Tabla 5	Consumo per cápita.....	38
Tabla 6	Mercado objetivo envase CT5	38
Tabla 7	Mercado objetivo envases CT4.....	39
Tabla 8	Mercado objetivo proyectado 2020-2028 envase CT5	39
Tabla 9	Mercado objetivo proyectado 2020-2028 envase CT4	40
Tabla 10	Demanda total del proyecto	46
Tabla 11	Alternativa 1- Tamaño de planta.....	47
Tabla 12	Alternativa 2- Tamaño de planta.....	47
Tabla 13	Alternativa 3- Tamaño de planta.....	48
Tabla 14	Resumen de las alternativas de tamaño de planta.....	48
Tabla 15	Relación Tamaño – Mercado	49
Tabla 16	Producción de caña de azúcar y bagazo 2015-2020	51
Tabla 17	Proyección de bagazo	51
Tabla 18	Relación Tamaño-Materia Prima.....	52
Tabla 19	Relación Tamaño – Inversión	53
Tabla 20	Relación Tamaño – Inversión	53
Tabla 21	Producción anual del envase CT5.....	54
Tabla 22	Producción anual del envase CT4.....	54
Tabla 23	Cuadro de identificación de alternativas.....	56
Tabla 24	Ponderación de factores	57
Tabla 25	Escala de Calificación.....	58
Tabla 26	Evaluación cualitativa por puntajes ponderados.....	58
Tabla 27	Ponderación de factores micro localización	60
Tabla 28	Escala de calificación micro localización	60
Tabla 29	Evaluación cualitativa micro localización	61
Tabla 30	Composición del bagazo	64

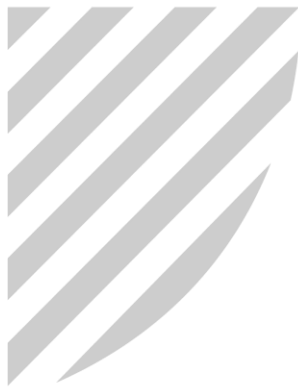
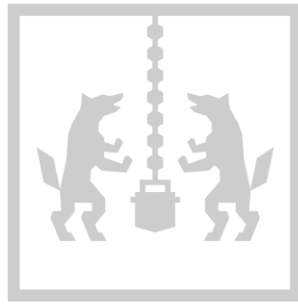
Tabla 31	Características del hidróxido de sodio	64
Tabla 32	Especificaciones técnicas del producto CT5.....	65
Tabla 33	Especificaciones técnicas del producto CT4.....	65
Tabla 34	Cálculo del número de máquinas	73
Tabla 35	Cálculo del número de operarios	74
Tabla 36	Requerimiento de bagazo- envase CT5	75
Tabla 37	Requerimiento de bagazo- envase CT4	75
Tabla 38	Requerimiento de soda cáustica - envase CT5	76
Tabla 39	Requerimiento de soda cáustica - envase CT4	76
Tabla 40	Requerimiento de agua- envase CT5	77
Tabla 41	Requerimiento de agua - envase CT4	77
Tabla 42	Empaques.....	77
Tabla 43	Requerimiento de equipos de oficina.....	78
Tabla 44	Requerimiento de muebles y enseres.....	78
Tabla 45	Requerimiento de suministros.....	79
Tabla 46	Requerimiento de vehículo	80
Tabla 47	Requerimiento de maquinarias e instrumentos	80
Tabla 48	Secador.....	81
Tabla 49	Desmedulador	81
Tabla 50	Mezcladora.....	82
Tabla 51	Moldeadora	82
Tabla 52	Balanza industrial.....	83
Tabla 53	Mesa de ensamblado	83
Tabla 54	Requerimiento de personal	84
Tabla 55	Máquinas estáticas y elementos que no se desplazan	86
Tabla 56	Máquinas estáticas y elementos que se desplazan	87
Tabla 57	Requerimiento de superficie para el área de producción	88
Tabla 58	Requerimiento total de superficies de terreno	89
Tabla 59	Identidad de Actividades.....	90
Tabla 60	Relaciones de proximidad.....	91
Tabla 61	Criterios de motivos.....	91
Tabla 62	Código de proximidades	92
Tabla 63	Costos de equipos de oficina.....	106
Tabla 64	Costos de muebles y enseres.....	106

Tabla 65	Costos de suministros	107
Tabla 66	Costo del vehículo.....	107
Tabla 67	Costo de maquinarias e instrumentos	108
Tabla 68	Costo de edificaciones y obras.....	108
Tabla 69	Costo total de inversiones fijas tangibles.....	109
Tabla 70	Costos de estudios de Pre-Inversión	110
Tabla 71	Costos de estudios preliminares de ingeniería	110
Tabla 72	Costo total de inversiones intangibles.....	111
Tabla 73	Capital de trabajo	112
Tabla 74	Composición de la inversión total	112
Tabla 75	Condiciones del financiamiento.....	114
Tabla 76	Composición del financiamiento para la inversión.....	114
Tabla 77	Fuentes y usos	115
Tabla 78	Servicio de la deuda	115
Tabla 79	Costo de mano de obra directa.....	119
Tabla 80	Costos de bagazo- envase CT5	120
Tabla 81	Costos de bagazo- envase CT4	120
Tabla 82	Costo de soda cáustica - envase CT5	120
Tabla 83	Costo de soda cáustica - envase CT4.....	121
Tabla 84	Costo de agua - envase CT5.....	121
Tabla 85	Costo de agua - envase CT4.....	121
Tabla 86	Costos de empaques CT5.....	122
Tabla 87	Costos de empaque CT4	122
Tabla 88	Costo directo total	123
Tabla 89	Costo de mano de obra indirecta.....	123
Tabla 90	Costo de materiales indirectos	124
Tabla 91	Costos de depreciación	124
Tabla 92	Costos de amortización de cargas diferidas	124
Tabla 93	Costos de energía	126
Tabla 94	Costos de energía total	126
Tabla 95	Costo total de gastos indirectos.....	127
Tabla 96	Costo indirecto total.....	127
Tabla 97	Costo total de producción	127
Tabla 98	Remuneración personal administrativo.....	128

Tabla 99	Gastos de administración total	129
Tabla 100	Remuneración del personal de ventas	129
Tabla 101	Gastos de promoción y publicidad.....	129
Tabla 102	Gasto Total de ventas.....	130
Tabla 103	Total gastos de operación.....	130
Tabla 104	Servicio a la deuda	131
Tabla 105	Costo total por objeto de gasto.....	131
Tabla 106	Costos fijos totales	132
Tabla 107	Costos variables totales.....	132
Tabla 108	Costo total fijo y variable.....	133
Tabla 109	Proporción de costos por tipo de productos.....	133
Tabla 110	Costo unitario total – envase CT5.....	134
Tabla 111	Costo unitario total – envase CT4.....	134
Tabla 112	Precio de venta por producto	135
Tabla 113	Volumen de ventas.....	135
Tabla 114	Ingreso total envases CT5	136
Tabla 115	Ingreso total envases CT4.....	136
Tabla 116	Ingresos y costos envases CT5	137
Tabla 117	Ingresos y costos envases CT4	138
Tabla 118	Balance General del proyecto	140
Tabla 119	Estado de ganancias y pérdidas sin financiamiento.....	141
Tabla 120	Estado de ganancias y pérdidas con financiamiento.....	141
Tabla 121	Flujo de Caja.....	142
Tabla 122	Flujo de caja económico y financiero	144
Tabla 123	VAN económica y financiera.....	145
Tabla 124	TIR económica y financiera.....	145
Tabla 125	Beneficio- Costo: Económico y financiero.....	146
Tabla 126	Periodo de recuperación de la inversión: económico y financiero	146
Tabla 127	Resumen de Indicadores	146

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Tamaño de envases a fabricar	25
Figura 2	Partes de la caña de azúcar	28
Figura 3	Subproductos de la caña de azúcar	30
Figura 4	Producción anual de caña de azúcar por departamento	31
Figura 5	Envase clamshell	41
Figura 6	Logo de la empresa	42
Figura 7	Modelo de página web	44
Figura 8	Localización óptima	62
Figura 9	Diagrama de recepción de materia prima	66
Figura 10	DOP del proceso de producción	68
Figura 11	Diagrama de balance de materia para envase CT5	69
Figura 12	Balance de materia prima – envase CT5	70
Figura 13	Balance de materia prima – envase CT4	70
Figura 14	Diagrama del proceso de comercialización	71
Figura 15	Vehículo	79
Figura 16	Diagrama relacional de actividades	92
Figura 17	Diagrama relacional de recorrido	93
Figura 18	Plano de distribución de áreas	94
Figura 19	Organigrama	99



INTRODUCCIÓN

El presente estudio, surge ante la gran demanda del uso de materiales como el plástico, tecnopor y derivados, que actualmente son usados por el rubro de restaurantes; a pesar que desde el 20 de diciembre de 2021 se prohibió el uso y la comercialización de tecnopor para alimentos y bebidas de consumo humano por ser considerado un material dañino para la salud y uno de los principales contaminantes del medioambiente debido a que tarda muchos años en degradarse.

El tecnopor es un derivado del petróleo como todos los plásticos, que puede tardar hasta quinientos años en degradarse y su reciclaje es costoso y complicado, por ello termina en botaderos y en los mares, ocasionando un grave peligro para las especies marinas.

Por esta razón, es que se buscó la manera de reemplazar este contaminante y contribuir al cuidado del medioambiente con envases biodegradables, los cuales estarán elaborados con residuos de la caña de azúcar que pueden servir como compost puesto que su tiempo de descomposición oscila entre los 90 días a 240 días.

El presente trabajo de investigación está conformado por los siguientes capítulos:

El capítulo I, planteamiento del estudio, está compuesto por la información general del proyecto, el planteamiento del problema, los objetivos, justificación y el alcance.

En el capítulo II, se desarrolló el marco teórico, compuesto por los antecedentes de la investigación y las bases teóricas.

En el capítulo III, se desarrolló el marco metodológico.

En el capítulo IV, se desarrolló el estudio del mercado, donde se analizará la demanda, oferta y estrategias de comercialización.

En el capítulo V, se desarrolló el tamaño de planta.

En el capítulo VI, se analizó la localización óptima del proyecto

En el capítulo VII, se define la ingeniería del proyecto.

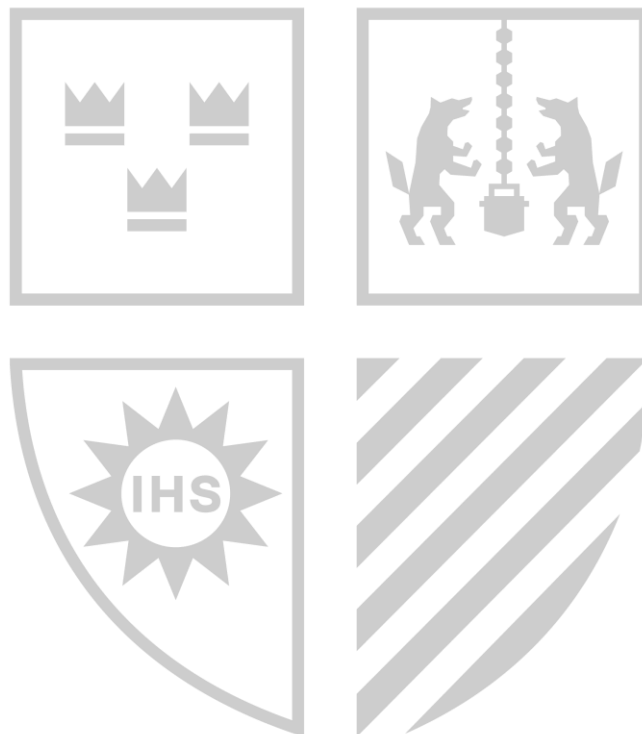
En el capítulo VIII, se desarrolló la estructura organizacional

En el capítulo IX, X, se determinó la inversión y el financiamiento del proyecto respectivamente.

En el capítulo XI, se describen los costos e ingresos del proyecto.

En el capítulo XII, XIII se desarrolló los estados financieros y la evaluación económica y financiera.

Por último, se menciona las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo



CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Título

Estudio de prefactibilidad de una planta de elaboración de empaques biodegradables a base de residuos de la caña de azúcar en la ciudad de Arequipa.

1.2. Descripción del Proyecto

El proyecto consiste en fabricación de empaques biodegradables a partir de los residuos que se genera de la caña de azúcar.

1.3. Ubicación del Proyecto

El proyecto estará ubicado en el departamento y provincia de Arequipa.

1.4. Sector

El presente proyecto, está ubicado en el sector de desarrollo de industria ya que en su desarrollo se observarán procesos de manufactura que permitirán la transformación de los recursos y la generación del producto final.

1.5. Actividad

La actividad principal del proyecto es la producción y comercialización de los empaques biodegradables que comprende el acopio de los residuos de la caña de azúcar y su procesamiento para producir los empaques, para posteriormente distribuirlos en los restaurantes de Arequipa.

1.6. Fase del Proyecto

El proyecto se encuentra en la fase de pre inversión, ya que se observará la evaluación del proyecto y se tendrá como resultado el monto de inversión al cual ascenderá su desarrollo.

1.7.Nivel de Estudio

El estudio tiene un nivel de prefactibilidad, ya que se realizará un análisis técnico, económico, financiero y social; la agrupación de todos estos parámetros tomados en cuenta determinará su viabilidad.

1.8.Planteamiento del Problema

El nuevo enfoque de la normalidad dado a raíz de la pandemia del COVID-19, ha generado como resultado un aumento considerable sobre el uso y descarte de forma automática de algunos elementos de plásticos que son de un solo uso, esto sin duda ha profundizado la crisis ambiental, incrementando el volumen de desechos; es por ello que es necesario actuar con responsabilidad pero sobre todo crear una cultura ambiental que permita a los ciudadanos y usuarios comprometerse con el cuidado del medio ambiente y ser responsable con los usos de algunos recursos que se puedan generar.

A nivel mundial, el 50% del total de residuos plásticos son considerados plásticos de un solo uso.

Según el Ministerio del Ambiente en un informe presentado en el 2016, nos indica que cada año se vierten hasta 8 millones de toneladas de plástico en los océanos, esto provoca que los micro plásticos sean ingeridos por los peces porque los confunden con alimentos, acumulándose en el animal y luego magnificándose cuando es ingerido por otros seres vivos, incluyendo a las personas. Dentro de algunas cifras del Perú claves que podemos recoger de este informe, se encuentra:

- En promedio, se usan al año aproximadamente 30kg de plástico por persona.
- Al año se suman cerca de 3mil millones de bolsas plásticas, casi 6mil bolsas cada minuto.
- Lima y Callao representan la generación de 46% de residuos plásticos al día, lo cual se manifiesta en 886 toneladas, la diferencia del 54% se encuentra dividida en las provincias existentes en el territorio peruano, teniendo como ciudades principales Arequipa y Trujillo, debido a sus niveles industriales.

1.9.Enunciado del Problema

¿Es viable la creación de una planta de elaboración de empaques biodegradables a partir de los residuos de la caña de azúcar?

1.10. Objetivos

1.10.1. Objetivo General

Determinar la prefactibilidad para la creación de una planta de elaboración de empaques biodegradables a partir de los residuos de la caña de azúcar.

1.10.2. Objetivos Específicos

- Determinar la demanda a cubrir por el proyecto en la provincia de Arequipa.
- Establecer el tamaño óptimo del proyecto y su respectiva localización de manera estratégica.
- Definir la correcta organización y tipo de empresa.
- Establecer la ingeniería del proyecto mediante la descripción de procesos, diagramas, requerimientos, planos, entre otros.
- Realizar una evaluación económica y financiera del proyecto.

1.11. Justificación

Este estudio es importante ya que busca analizar propuestas de generación de productos biodegradables, ya que en los últimos años ha incrementado la concientización hacia el cuidado del medio ambiente y las empresas están asumiendo un compromiso que permite erradicar el plástico y entrar en la búsqueda de productos sustitutos.

Asimismo, este estudio se basa en generar un aporte relevante en la reducción de la contaminación dada por la producción de envases plásticos y de tecnopor, los cuales generan residuos no reciclables, de esta forma se busca generar la diferenciación en la creación de otros productos que sí sean biodegradables y que cumplan con una cultura eco-sostenible para el cuidado del medio ambiente.

1.12. Alcances de la Investigación

El alcance del presente estudio de prefactibilidad, está delimitado geográficamente a la provincia de Arequipa.

El proyecto se llevará a cabo con un horizonte de cinco años. La empresa se dedicará a la producción y comercialización de dos tipos de empaques biodegradables: el envase rectangular estándar y el envase pequeño regular, los cuales son los que presentan mayor demanda.

1.13. Viabilidad del Estudio

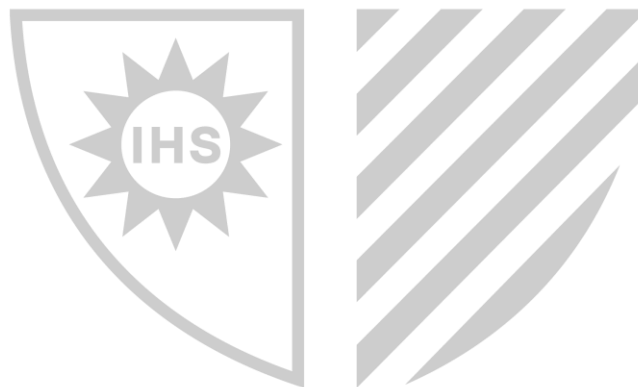
Se disponen de los recursos humanos, materiales y financieros necesarios para el desarrollo del estudio.

Figura 1

Tamaño de envases a fabricar



Nota: Imagen referencial



CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

Como antecedentes del proyecto, se toma en cuenta la información que se tiene en la actualidad con el fin de construir el ámbito científico relacionado a este estudio, con ello y a través de una investigación documental se considera diferentes tipos de investigaciones tanto locales como internacionales, se procedió a consultar artículos científicos, desarrollando el análisis y definiendo la importancia de cada uno de los antecedentes encontrados.

En el artículo científico realizado por Rives et al. (2020) titulado “*Situación actual de los envases utilizados para la conservación de productos*” se habla de la importancia de los envases utilizados para conservar los productos, se menciona que la mayoría de envases están hechos de polímeros sintéticos, lo que genera alto impacto negativo en el medio ambiente, por lo que actualmente se analiza el re direccionamiento en el desarrollo de envases que sean categorizados como biodegradables, elaborados principalmente de fuentes sustentables como compuestos agroindustriales. También se tuvo en consideración las características y los tipos de envase, siendo esto un factor clave para determinar la funcionalidad del producto y algunas propiedades como: permeabilidad, resistencia y soporte a altas temperaturas sin perder la forma o características propias.

Ponce y Horna (2023) en su tesis titulada “*Formulación y caracterización de bandejas biodegradables con almidón de Manihota Sculenta y fibras de Cynara Scolymus*”, realizaron diferentes variaciones entre los principales insumos, obteniendo propiedades físicas, químicas, mecánicas y biodegradabilidad variables las cuales eran favorables para el uso en alimentos sólidos. Las bandejas se formaron mediante el método del termo prensado con temperaturas entre 195°C - 200°C, con un tiempo de 1.67 min a 1.75 min. Demostrando así que es posible crear bandejas biodegradables a base de almidón de yuca y harina de brácteas de alcachofa utilizando aditivos como glicerol, estearato de potasio y goma guar.

García, Quirós y Rosales (2022) en su investigación titulada “*Los residuos generados en la producción de la industria azucarera en los últimos 25 años*” analizaron los residuos ocasionados por la producción de azúcar a partir de la caña. La metodología utilizada para la obtención de información fue la revisión sistemática acerca del proceso de producción del azúcar de caña, los residuos que genera y los posibles usos que se les puede dar, ya que estos residuos pueden afectar a la naturaleza y a las personas. Existen alternativas para transformarlos y así minimizar los efectos contaminantes al medio ambiente.

Bravo et al. (2022) en su investigación titulada “*Platos y vasos compostables a base de bagazo de caña de azúcar y almidón de yuca– Misk'i Wiru*” analizaron el proyecto de negocio para la producción y comercialización de platos y vasos elaborados 100% con materiales naturales como el bagazo de caña de azúcar, concluyendo que el proyecto tiene un bajo nivel de riesgo, lo que confirma la viabilidad para poder desarrollar el proyecto.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Caña de azúcar

La caña de azúcar es una planta gramínea que se caracteriza por la acumulación de sacarosa en la sección del tallo de la planta, esto hace que en el periodo de maduración se desarrolle la producción de azúcar y los derivados de la misma (Agrotendencia, 2020).

Tucto (2022) menciona que la caña de azúcar es una planta gramínea tropical, un pasto gigante de aproximadamente 4 metros de altura y 5 cm de espesor, acumula un jugo rico en sacarosa que al ser extraído y cristalizado forma el azúcar y otros derivados.

Waganoff (2013) citado en Helfgott (2016) refiere que por muchos años la caña ha sido usada únicamente como materia prima para la producción de azúcar, pero la caña genera una fuente infinita de oportunidades para poder obtener un número amplio de productos de alta demanda en la sociedad moderna.

2.2.2. Morfología de la caña de azúcar

a) **Raíz:** Considerada como el sistema radicular compuesta por dos tipos de raíces: de la estaca original caracterizada por ser muy delgadas (ramificada con un periodo de vida de 3 meses y las raíces permanentes procedentes de los nuevos brotes. La extensión de las raíces puede ser de 25 a 30 cm de profundidad (Tucto, 2022).

b) **Tallo:** Lugar donde se almacena la sacarosa, tiene forma cilíndrica de 5 a 6 cm

de diámetro, con 2 a 5 m de altura; conformada por dos tipos de tallo, uno subterráneo llamado rizoma y otro aéreo desarrollado a partir de las yemas (Tuco, 2022).

c) **Hojas o laminas:** Las hojas se originan en los nudos del tallo, son de forma alargada, delgadas y planas, recubiertas por pequeñas vellosidades, el color varía desde verde amarillento hasta un verde oscuro (Tuco, 2022).

d) **Flor y floración:** La flor es una inflorescencia en panícula sedosa en forma de espiga, las espiguillas contienen una flor hermafrodita (organismo que posee aparato reproductor masculino y aparato reproductor femenino) con tres anteras y un ovario con dos estigmas (Tuco, 2022).



Figura 2

Partes de la caña de azúcar

Nota: Morfología general de la caña de azúcar

2.2.3. Constituyentes de la caña de azúcar

Tuco (2022) menciona que el tallo de la caña contiene una parte sólida llamada fibra y una parte líquida que es el jugo, el cual contiene agua. En ambas partes también se encuentran otras sustancias, pero son mínimas. Las proporciones de los componentes pueden variar según el tipo de especie de caña, el tipo de ambiente y ubicación geográfica, suelo, fertilizantes, sistemas de irrigación, proceso de siembra etc.

Tabla 1*Constituyentes de la caña de azúcar*

COMPONENTE	PORCENTAJE (%)
Agua	73-76
Fibra	11-16
Sacarosa	8-15

Nota: Referencia general de la cantidad de componentes que puede tener la caña de azúcar expresados en porcentajes

Tabla 2*Otros constituyentes de la caña de azúcar*

COMPONENTE	PORCENTAJE (%)
Ácidos orgánicos	0.1 – 0.8
Glucosa	0.2 – 0.6
Fructosa	0.2 – 0.6
Sales	0.3 – 0.8
Otros	0.3 – 0.8

Nota: Estos componentes en mínimas cantidades son esenciales para la fotosíntesis de la planta

2.2.4. Subproductos de la caña de azúcar

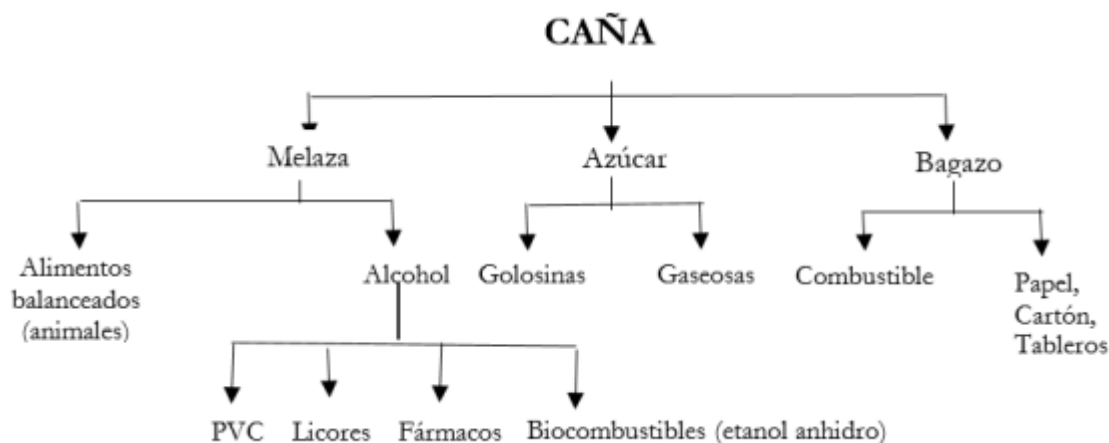
Mayormente la caña de azúcar se utiliza para la producción de azúcar y otros derivados como panela, mieles, alcohol para la elaboración de licores, alcohol para uso industrial o antisépticos y hasta biocombustibles como el etanol, entre otros (Tuco, 2022).

Según Prado et al. (2012) el bagazo es la materia prima principal para la preparación alternativa de pulpa para papel, estos residuos generados en la producción de la industria azucarera en los requieren de mayor trabajo para la pulverización y blanqueo lo que es importante en el proceso de industrialización.

Basanta et al. (2007) refiere que el bagazo es el residuo del tallo o cuerpo de la caña de azúcar que queda después del exprimido. A fin de que ocupe menor espacio, el bagazo se comprime para formar pacas, las cuales se apilan dejando espacio entre ellos para que el aire circule y las pacas se sequen; posteriormente se envían a otras industrias para utilizarlas de inmediato o almacenarlas hasta su uso en espacios abiertos. Su fibra se usa para obtener celulosa, papel, cartón, explosivos o tablas.

Figura 3

Subproductos de la caña de azúcar



Nota: Subproductos provenientes de la caña de azúcar, los cuales pueden usarse como materia prima en diferentes sectores industriales

Al moler los tallos de caña se obtienen los jugos que sirven para la elaboración del azúcar y melaza o mieles, los cuales resultan de los residuos de cristalización final del azúcar y se presenta como un líquido viscoso. El residuo que queda luego de la molienda es el bagazo que contiene 50% de humedad, 5% de sólidos solubles y 45% de sólidos insolubles o fibra cruda. A partir de cada uno de ellos se obtienen una gran variedad de productos que dan origen a diversas industrias que fabrican alimentos de consumo humano y el ganado, medicinas, combustibles, entre otros (Helfgott, 2016).

2.2.4.1. Producción de caña de azúcar en el Perú

León (2022) indica que, en el año 2021, la producción nacional de caña de azúcar alcanzó las 9,827.808 toneladas, lo que representa una contracción de -6.1% frente a las 10,468.800 toneladas del año anterior, según el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego.

Los factores que ocasionaron esta disminución en la producción de caña de azúcar fueron la caída en los niveles de rendimientos (-6.4%), es decir, se registró una disminución en la cosecha por hectáreas pasando de 123.7 toneladas por hectárea en 2020 a 115.8 toneladas por hectárea en 2021.

Por otro lado León (2022) refiere que las principales regiones productoras de caña de azúcar en 2021 fueron La Libertad con 4.705.541 toneladas, registrando una contracción de 12% (5.344.455 toneladas en 2020); Lambayeque con 2.267.691 toneladas, reflejando un

aumento de 3.8% (2.184.189 toneladas); Lima 1.525.491 toneladas, mostrando un crecimiento de 10.7% (1.378.391 toneladas); Áncash produjo 910.075 toneladas, evidenciando una caída de 6.7% (975.401 toneladas); y Arequipa 55.598 toneladas, mostrando una disminución de 14.2% (64.801 toneladas).

Figura 4

Producción anual de caña de azúcar por departamento

Región/subregión	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Producción (t)						
Nacional	10 211 856	9 791 699	9 399 617	10 336 178	10 902 906	10 468 800
Lambayeque	2 022 870	2 241 978	2 489 374	2 648 009	2 566 492	2 184 189
La Libertad	5 529 691	5 047 662	4 473 133	4 795 513	5 514 278	5 344 455
Ancash	988 272	1 001 408	904 749	870 729	957 461	975 401
Lima	1 614 043	1 459 303	1 480 137	1 528 325	1 525 064	1 378 391
Arequipa	56 980	41 348	52 224	55 859	64 633	64 801
Superficie cosechada (ha)						
Nacional	84 574	87 696	77 525	84 838	86 473	84 590
Lambayeque	23 430	25 874	24 065	27 600	26 362	23 382
La Libertad	40 928	41 776	34 078	35 055	38 717	38 826
Ancash	6 594	7 267	7 321	6 874	7 101	7 098
Lima	12 992	12 279	11 492	11 707	11 847	10 899
Arequipa	630	501	568	545	605	561

Nota: Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2020.

2.2.5. Ley N° 30884

Regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables, que entró en vigencia desde el 19 de diciembre de 2018, donde se prohíbe el consumo de aquellos productos de plástico que son innecesarios, es decir, aquellas que no se pueden reciclar o que representan un riesgo para la salud pública y/o el ambiente.

Esta ley sin duda marca un precedente para comprometer a toda la industria que interactúa con la gestión y manipulación de alimentos a utilizar empaques eco amigables, que posean una vida útil más larga, o en su defecto que se reintegren con el medio ambiente de forma más sencilla y en un periodo de tiempo más corto, evitando así la contaminación.

2.2.6. Empaques Biodegradables

Para la fabricación de los envases biodegradables se usan biopolímeros, que son moléculas que se encuentran en organismos vivos, como la celulosa y las proteínas. Por lo que se pueden consumir de forma segura y degradarse rápidamente (Ivonkovic et al., 2017).

Estos biopolímeros se producen de diferentes maneras, uno de los métodos de producción más comunes es extraerlos directamente de la materia vegetal. El envasado a base de almidón es el tipo más común de biopolímero producido con este método. Las plantas verdes, como las papas, el maíz, el arroz, etc., se calientan y las moléculas de almidón se extraen directamente de ellas (Ivonkovic et al., 2017).

2.2.6.1. Tipos

- **Envases biodegradables:** son aquellos que se degradan al estar en contacto con el medio ambiente pero no tiene que ser compostables. Estos envases se descomponen en nutrientes y biomasa por acción de agentes biológicos como plantas, microorganismos, hongos y animales (Tucto, 2022, p.39).
- **Envases compostables:** es aquel material con capacidades de degradarse por acción microbiológica en un corto periodo de tiempo en condiciones adecuadas de humedad y temperatura; además no debe dejar residuos visibles, ni tóxicos en el entorno (Tucto, 2022, p.39).

2.2.6.2. Beneficios

Coverpan (2019) menciona los siguientes:

- Contribuyen a la conservación del medio ambiente.
- Reducen la huella de carbono al no estar realizados con materiales plásticos.
- Se fabrican con materias primas renovables.
- No contienen materiales perjudiciales para la salud, por ello son excelentes para envases alimentarios.
- Mantienen el sabor y el aroma de los alimentos.
- Otorgan a la empresa imagen de marca.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de Investigación

El estudio de prefactibilidad del presente proyecto, es una investigación descriptiva, porque busca especificar el proceso productivo para la elaboración de los envases biodegradables y su comercialización.

El presente estudio es una investigación del tipo aplicada, ya que tiene como finalidad aplicar conocimientos que surgen de la investigación pura para resolver problemas de carácter práctico, empírico y tecnológico para el avance de los sectores productivos (Muñoz, 2011).

Es por ello que el estudio es de tipo aplicado porque se utilizarán conocimientos de proyectos de prefactibilidad a fin de aplicarlos y determinar si el proyecto es factible.

3.2. Diseño de investigación

El diseño de esta investigación es no experimental, porque solo se observa y analiza los fenómenos en su contexto natural (Hernández, 2014).

3.3. Población y muestra

3.3.1. Descripción de la Población

La población la conformaron los restaurantes de la provincia de Arequipa. Se procedió a utilizar la cifra de restaurantes dada por el Ministerio de Comercio Exterior al año 2020, que indica que existen 220 mil establecimientos de elaboración de alimentos, los mismos que están proporcionalmente repartidos a lo largo del país. En la región de Arequipa se tiene una proporción de 6.8% lo que se traduce a 14960 restaurantes.

3.3.2. Selección de la Muestra

Para hallar el tamaño de muestra de nuestra investigación se procederá a utilizar la fórmula establecida por Torres (2002) y con el objetivo de mantener el orden se detallara en el estudio de mercado.

3.4.Recolección de datos

3.4.1. Definición operacional de variables

Son las siguientes:

Variable Independiente

- Prefactibilidad para la creación de una planta de elaboración de empaques biodegradables a base de residuos de la caña de azúcar en la ciudad de Arequipa.

Variable Dependiente

- Demanda del proyecto.
- Tamaño y localización del proyecto.
- Organización y aspectos legales de la empresa.
- Ingeniería del proyecto.
- Evaluación económica y financiera.

3.4.2. Diseño de instrumentos

Los instrumentos de recopilación de información serán los siguientes:

- **Primario:**

Encuesta: Se utilizará la encuesta como parte principal del estudio, mediante un cuestionario con preguntas cerradas que se efectuara a los dueños o administradores de los restaurantes para saber la periodicidad y si estarían dispuesto a requerir nuestro producto.

- **Secundario:** Libros, tesis y artículos de investigación.

Los instrumentos a utilizar son: Hojas de encuestas.

3.5.Procedimiento y Análisis de los datos

Para el análisis de los resultados se utilizará los programas de Microsoft Word, Microsoft Excel.

CAPÍTULO IV: ESTUDIO DE MERCADO

4.1.Generalidades

El estudio de mercado tiene como finalidad determinar si existe una gran cantidad de consumidores para un bien o servicio, este punto es importante porque la demanda justifica la inversión en un proyecto.

El presente proyecto mediante el estudio de mercado, se investigará la viabilidad del proyecto, analizando el mercado actual, la demanda y oferta, lo que permitirá determinar la factibilidad del proyecto.

4.2.Objetivos

- Determinar la demanda de empaques biodegradables a base de residuos de la caña de azúcar en la provincia de Arequipa.
- Determinar la oferta de empaques biodegradables a base de residuos de la caña de azúcar en la provincia de Arequipa.
- Establecer la demanda a cubrir por el proyecto.
- Desarrollar una estrategia de marketing.

4.3.Estudio del producto

4.3.1. Bien a comercializar

El bien a comercializar son los empaques biodegradables.

4.3.2. Definición de bienes

Los envases biodegradables son aquellos que pueden descomponerse por la acción de agentes biológicos como el agua, el sol y otros microorganismos sin dejar ningún tipo de micro plástico en la naturaleza (Tucto, 2022).

4.3.3. Unidad de medida

La unidad de medida de cada producto será el número de paquetes/año. Donde cada paquete tiene 100 unidades.

4.3.4. Niveles del producto

Los empaques biodegradables, tienen los siguientes niveles:

- Producto central: es un envase biodegradable fabricado a base del bagazo de la caña de azúcar para contener y transportar alimentos.
- Producto Real:
 - ✓ Envase biodegradable de fibras de caña de azúcar, de color blanco.
 - ✓ Las medidas del envase rectangular estándar (CT5) son de 22.8 cm de largo, 15.2 cm de ancho y 7.6 cm de altura.
 - ✓ Las medidas del envase pequeño regular (CT4) son de 14.8 cm de largo, 14.8 cm de ancho y 8.5 cm de altura.
 - ✓ Los envases del producto CT5 y CT4 pesan 42 gr y 23 gr respectivamente.
 - ✓ Mantienen el sabor y aroma de los alimentos
 - ✓ Estos envases tienen un tiempo de biodegradación de 90 a 240 días.
 - ✓ Soportan altas temperaturas, son aptos para el microondas y horno convencional.
 - ✓ Se comercializará en presentaciones desde 100 envases.
- Producto Aumentado: Se ofrecerá un servicio de distribución y garantía del producto, entregando un certificado que evidencie su calidad y biodegradabilidad. Asimismo, se tendrá un canal de servicio post venta para cualquier duda o requerimiento que tengan los clientes.

4.4. Área Geográfica del Mercado

4.4.1. Mercado potencial

En el año 2020 la cifra de restaurantes dada por el Ministerio de Comercio Exterior a nivel nacional fue de 220 mil establecimientos, los cuales están proporcionalmente repartidos a lo largo del país. Según el INEI en la región de Arequipa se tiene una proporción de 6.8% lo que se traduce a 14960 restaurantes.

Por otro lado, la subgerente de Salud del municipio provincial en el año 2011, indico que en Arequipa solo el 6% de restaurantes cuenta con la acreditación de “saludables”, es decir que brindan un servicio de calidad gastronómica, cuentan con un programa de vigilancia sanitaria, tienen los servicios básicos como agua, desagüe y energía eléctrica, además de una correcta eliminación de residuos sólidos. Por lo cual, serían considerados como nuestro mercado potencial.

Tabla 3
Mercado potencial 2020

AÑO	RESTAURANTES AREQUIPA	MERCADO POTENCIAL (N° restaurantes)
2020	14960	898

Nota: Elaboración Propia

Con este dato se determinó la demanda futura.

4.5. Estudio de la Demanda

El objetivo del estudio de la demanda es probar la existencia de un gran número de consumidores dispuestos a adquirir nuestros productos.

La demanda futura se determinó mediante una investigación de mercado, mediante los siguientes pasos:

a) Determinar el mercado objetivo

Para su cálculo se hizo uso de los datos recolectados de la encuesta (**ANEXO 3**):

- Determinar el mercado disponible: Es aquella parte del mercado potencial, conformado por los consumidores que tienen la necesidad de comprar el producto. Según los resultados de la encuesta en la pregunta 3, el 100% de los restaurantes encuestados compran envases contenedores para los productos a llevar o los delivery.
- Determinar el mercado efectivo: Es una parte del mercado disponible, conformado por los consumidores que además de tener la necesidad, tienen la intención de comprar. Según los resultados de la encuesta de la pregunta 4, el 62% de los restaurantes definitivamente si comprarían el producto.

Finalmente, el mercado objetivo para el producto es:

Tabla 4

Mercado objetivo

AÑO	RESTAURANTES AREQUIPA	MERCADO POTENCIAL (N° restaurantes)	MERCADO DISPONIBLE (N° restaurantes)	MERCADO EFECTIVO (N° restaurantes)
2020	14960	898	898	557

Nota: Elaboración Propia

b) Determinar el consumo per cápita

Es necesario determinar el número de envases biodegradables por tipo que comprarían los restaurantes al año según la frecuencia de compra, dicho procedimiento está desarrollado en el **Anexo 4**. A continuación se muestra el consumo per cápita de los envases biodegradables rectangular estándar y el envase pequeño regular.

Tabla 5

Consumo per cápita

PRODUCTO	CONSUMO PER CÁPITA (paquetes/año)
Envase rectangular estándar (CT5)	260
Envase pequeño regular (CT4)	156

Nota: Elaboración Propia

c) Calculo de la demanda actual

Se procedió a multiplicar el mercado efectivo por el consumo per cápita de cada producto

Tabla 6

Mercado objetivo envase CT5

AÑO	RESTAURANTES AREQUIPA	MERCADO POTENCIAL (N° restaurantes)	MERCADO DISPONIBLE (N° restaurantes)	MERCADO EFECTIVO (N° restaurantes)	MERCADO OBJETIVO (paquetes/año)
2020	14960	898	898	557	144820

Nota: Elaboración Propia

Tabla 7*Mercado objetivo envases CT4*

AÑO	RESTAURANTES AREQUIPA	MERCADO POTENCIAL (N° restaurantes)	MERCADO DISPONIBLE (N° restaurantes)	MERCADO EFECTIVO (N° restaurantes)	MERCADO OBJETIVO (paquetes/año)
2020	14960	898	898	557	86892

Nota: Elaboración Propia

4.5.1. Demanda Futura

Se realizará una estimación de los datos mediante la tasa de crecimiento (Tc) de restaurantes que según el INEI (2023) es de 6.43%. A partir de este valor estimamos la población de los años 2021 hasta el 2028 y multiplicamos por el consumo per cápita estimado anteriormente.

$$Población\ Año\ (N_I) = Población\ Año\ (N_o) * (1 + Tc)^{(N_i - N_o)}$$

Para aplicar esta fórmula utilizaremos como base el mercado efectivo del 2020 que es de 557 restaurantes.

Tabla 8*Mercado objetivo proyectado 2020-2028 envase CT5*

AÑO	MERCADO OBJETIVO (N° restaurantes)	CONSUMO PER CAPITA (paquetes/año)	MERCADO OBJETIVO (paquetes/año)
2020	557	260.00	144820
2021	593	260.00	154180
2022	632	260.00	164320
2023	673	260.00	174980
2024	717	260.00	186420
2025	764	260.00	198640
2026	814	260.00	211640
2027	867	260.00	225420
2028	923	260.00	239980

Nota: Elaboración Propia

Tabla 9*Mercado objetivo proyectado 2020-2028 envase CT4*

AÑO	MERCADO OBJETIVO (N° restaurantes)	CONSUMO PER CAPITA (paquetes/año)	MERCADO OBJETIVO (paquetes/año)
2020	557	156.00	86892
2021	593	156.00	92508
2022	632	156.00	98592
2023	673	156.00	104988
2024	717	156.00	111852
2025	764	156.00	119184
2026	814	156.00	126984
2027	867	156.00	135252
2028	923	156.00	143988

Nota: Elaboración Propia

4.6. Estudio de la Oferta

4.6.1. Análisis de los Competidores

4.6.1.1. Empresas productoras de envases plásticos para alimentos

Entre las principales empresas que producen los envases de plástico para alimentos se encuentran:

- **Peruana de Moldeados (Pamolosa):** Produce y exporta envases descartables elaborados con distintos tipos de materiales plásticos, como el poli estireno expandido, tereftalato de polietileno PET, entre otros. Tiene una serie de presentaciones distintas de envases, bandejas, empaques, contenedores térmicos y envases con cierre tipo clamshell.
- **Inversiones San Gabriel:** Produce y exporta variedad de envases de distintos tipos de plásticos. Entre ellos los que son para alimentos se encuentran las bandejas para alimentos, platos y envases con cierre tipo clamshell.

Figura 5

Envase clamshell



Nota: Envase elaborado de PET

4.6.1.2. Empresas comercializadoras de envases biodegradables

Actualmente, han surgido nuevos emprendimientos que se enfocan en envases de materiales biodegradables, entre ellas:

- **Ecopack:** es una empresa que importa de Japón y comercializa envases hechos a partir de materiales biodegradables como el almidón del maíz, fibras de bambú y bagazo de caña de azúcar. Tiene una amplia variedad de productos, entre ellos bolsas de papel, platos, vasos, sorbetes, entre otros.
- **Qapac Runa:** es una empresa que importa y comercializa distintos tipos de productos hechos a partir de residuos de caña de azúcar. Entre sus principales productos se puede encontrar distintos tamaños de envases biodegradables con cierre tipo clamshells.
- **Qaya Ecoenvases:** es una empresa importadora de envases de distintas formas y tamaños hechos a base de almidón del maíz. Tienen un color distinto a las anteriores empresas ya que son marrones claros.
- **Ecoestrategia:** es una empresa que importa más de 15 productos biodegradables.

4.7.Comercialización

La comercialización comprende aspectos relacionados con el producto en sí, la distribución, política de ventas, promoción y publicidad.

4.7.1. Producto

Los envases hechos a base de bagazo de caña de azúcar contribuyen con el cuidado del medio ambiente, serán comercializados en paquetes que contienen 100 unidades.

El producto a diferencia de los convencionales, cuando sea desechado no será tóxico para el medio ambiente, por el contrario, podrá ser usado como composta

El empaque, con la finalidad de mantener una postura medioambiental, serán bolsas biodegradables transparentes las cuales tendrán el logo de la empresa.

El logo de una empresa es imprescindible, ya que, permite identificar y diferenciar a una empresa. El logo tendrá colores verdes representando que es un producto eco amigable.



Nota: Elaboración Propia

4.7.2. Precio

La determinación del precio es importante para la continuidad de la empresa, para los diferentes tipos de empaques biodegradables, para el cálculo del precio se empleará una estrategia de precio considerando estos aspectos:

- Precios relativos de la competencia.
- El porcentaje de ganancia, el cual será de 25% sobre el costo total unitario.

Asimismo, se otorgarán mayores beneficios a los clientes que hagan mayores compras, siempre se les dará prioridad y promociones para fidelizarlos.

4.7.3. Plaza

Los productos serán comercializados a través de la venta directa hacia los clientes finales. Esta atención se brindará desde las instalaciones de la empresa, con un método de pago al contado o en cuotas.

La distribución será directamente con vehículos propios de la empresa, contratando conductores e indicándoles a cada uno cuál será su ruta de distribución.

4.7.4. Promoción y Publicidad

Considerando que estos productos son amigables con el medio ambiente y representan una solución ante los problemas ocasionados por el tecnopor y el plástico, la estrategia de marketing se basará en concientizar y educar a la población acerca del cuidado del medio ambiente y las formas de reducir la contaminación.

Como estrategia la promoción del producto se realizará mediante el marketing digital mediante una página web para así poder llegar a más clientes.

Las acciones que realizaremos para la promoción de nuestros productos estarán enfocadas en concientizar a nuestro público objetivo, resaltando las ventajas del producto para el medio ambiente. Para ello utilizaremos los canales de comunicación elegida por el público objetivo, que son las redes sociales, volantes en los canales de venta.

Los medios de promoción y publicidad a utilizar son:

- **Redes Sociales:** Se creará una página web con la información de la empresa y los productos ofrecidos, la cual se promocionará por redes sociales, como Facebook, instagram, etc. ya que estos son gratuitos y tienen un gran alcance.

- **Volantes:** Se realizarán volantes atractivos donde aparecerán los productos ofrecidos, la dirección y número de contacto. Se recalcará que nuestros precios están acorde al mercado.

Figura 7

Modelo de página web



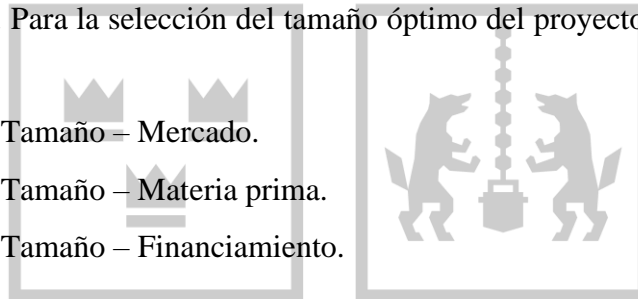
Nota: Elaboración Propia

CAPÍTULO V: TAMAÑO DEL PROYECTO

5.1.Generalidades

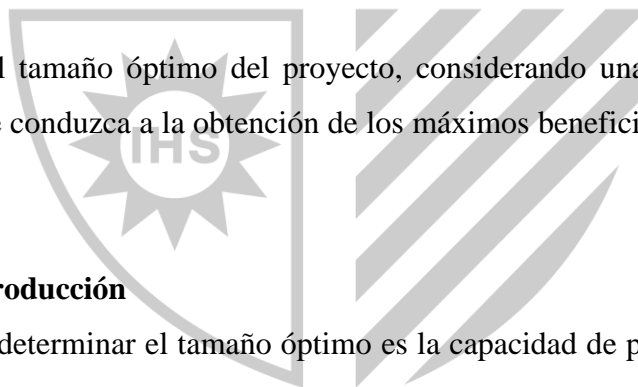
El tamaño del proyecto se refiere a la capacidad de producción que tendrá la empresa en un determinado período de tiempo, prevaleciendo la maximización de los beneficios y minimizar los costos. Para la selección del tamaño óptimo del proyecto se tomó en cuenta las siguientes relaciones:

- Relación Tamaño – Mercado.
- Relación Tamaño – Materia prima.
- Relación Tamaño – Financiamiento.



5.2.Objetivo

Determinar el tamaño óptimo del proyecto, considerando una serie de alternativas, eligiendo aquella que conduzca a la obtención de los máximos beneficios y a la minimización de los costos.



5.3.Capacidad de producción

La base para determinar el tamaño óptimo es la capacidad de producción, la cual está en función de los valores que asuman los siguientes factores:

$$CP = F(A, B, C, D)$$

Dónde:

- CP: Capacidad de producción
- A: Días de trabajo por año
- B: Numero de turnos de trabajo por día
- C: Horas de trabajo por turno
- D: Unidades de producción por hora

Por lo tanto, el tamaño del proyecto se mide mediante la capacidad de planta que se expresa en número de paquetes por año.

- **Días de trabajo por año:** Se consideró 302 días laborables por año, haciendo excepciones los domingos (53) y los días feriados que son 10 en total.
- **Número de turnos de trabajo durante el día:** Solo se trabajará un turno al día.
- **Número de horas de trabajo por turno:** El turno de trabajo será de 8 horas, el cual será desde las 8:00 am y termina a las 5:00 pm, dentro del cual 1 hora es almuerzo.
- **Producto por hora:** Es la cantidad de paquetes que se producirán en la planta en una hora de trabajo.

5.4. Alternativas de Tamaño

Se propuso tres alternativas para poder determinar el tamaño óptimo del proyecto, el cual se basó en la demanda total de los paquetes de envases biodegradables y en los factores de la producción.

Tabla 10

Demanda total del proyecto

DEMANDA TOTAL (paquetes)			
AÑO	EMPAQUE ESTANDAR	EMPAQUE PEQUEÑO	TOTAL (paquetes/año)
2024	186420	111852	298272
2025	198640	119184	317824
2026	211640	126984	338624
2027	225420	135252	360672
2028	239980	143988	383968

Nota: Elaboración Propia

5.4.1. Alternativa 1: Escenario Pesimista

La producción por hora se determinó mediante la demanda total de paquetes al año, se consideró para un escenario pesimista un 2.5% de este total, lo que nos dio como resultado el número de paquetes a producir por año, el cual se dividió entre los días de trabajo al año y el número de horas de trabajo, obteniendo así el número de paquetes a producir por hora.

Tabla 11*Alternativa 1- Tamaño de planta*

ITEM	CANTIDAD
Días de trabajo por año	302
Número de turnos por día	1
Número de horas de trabajo por turno	8
Producción por hora (paquetes)	4
Capacidad de producción (paquetes/año)	9664

Nota: Elaboración Propia

5.4.2. Alternativa 2: Escenario Conservador

Esta alternativa considera un escenario que se adapta a las expectativas del proyecto, guardando siempre sensatez y prudencia, constituyendo un punto medio entre los extremos pesimista y optimista.

La producción por hora se determinó mediante la demanda total de paquetes al año, se consideró para un escenario conservador un 6% de este total, lo que nos dio como resultado el número de paquetes a producir por año, el cual se dividió entre los días de trabajo al año y el número de horas de trabajo, obteniendo así el número de paquetes a producir por hora.

Tabla 12*Alternativa 2- Tamaño de planta*

ITEM	CANTIDAD
Días de trabajo por año	302
Número de turnos por día	1
Número de horas de trabajo por turno	8
Producción por hora (paquetes)	8
Capacidad de producción (paquetes/año)	19328

Nota: Elaboración Propia

5.4.3. Alternativa 3: Escenario Optimista

Esta alternativa considera un escenario que supera las expectativas de desarrollo del proyecto, por lo que representa un alto riesgo el implantar esta capacidad de planta.

La producción por hora se determinó mediante la demanda total de paquetes al año, se consideró para un escenario optimista un 12% de este total, lo que nos dio como resultado el

número de paquetes a producir por año, el cual se dividió entre los días de trabajo al año y el número de horas de trabajo, obteniendo así el número de paquetes a producir por hora.

Tabla 13

Alternativa 3- Tamaño de planta

ITEM	CANTIDAD
Días de trabajo por año	302
Número de turnos por día	1
Número de horas de trabajo por turno	8
Producción por hora (paquetes)	15
Capacidad de producción (paquetes/año)	36240

Nota: Elaboración Propia

Tabla 14

Resumen de las alternativas de tamaño de planta

ALTERNATIVA	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN (paquetes/día)	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN (paquetes/año)
1	32	9664
2	64	19328
3	120	36240

Nota: Elaboración Propia

5.5. Selección del tamaño óptimo

Para la selección del tamaño óptimo se evaluó cada alternativa según los siguientes criterios:

- Relación Tamaño – Mercado.
- Relación Tamaño – Tecnología.
- Relación Tamaño – Materia Prima.
- Relación Tamaño – Inversión.

5.5.1. Relación Tamaño – Mercado

Se consideró una estrategia conservadora, respecto a la capacidad de producción del proyecto, es decir para el primer año se operará solo al 80%, para el segundo y tercer año al 90% y 95% respectivamente y para el cuarto y quinto año se trabajará con la capacidad de producción al 100%.

Tabla 15
Relación Tamaño – Mercado

AÑO	DEMANDA (paquetes/año)	TAMAÑO I			TAMAÑO II			TAMAÑO III		
		CP= 9664 paquetes/año			CP=19328 paquetes/año			CP=36240 paquetes/año		
		Producción anual (paquetes)	Demanda a cubrir (%)	Capacidad utilizada	Producción anual (paquetes)	Demanda a cubrir (%)	Capacidad utilizada	Producción anual (paquetes)	Demanda a cubrir (%)	Capacidad utilizada
2024	298272	7731	2.59	80%	15462	5.18	80%	28992.00	9.72	80%
2025	317824	8698	2.74	90%	17395	5.47	90%	32616.00	10.26	90%
2026	338624	9181	2.71	95%	18362	5.42	95%	34428.00	10.17	95%
2027	360672	9664	2.68	100%	19328	5.36	100%	36240.00	10.05	100%
2028	383968	9664	2.52	100%	19328	5.03	100%	36240.00	9.44	100%

Nota: Elaboración Propia

La Alternativa 1, otorga a la empresa una menor satisfacción en relación con las otras alternativas, en el primer año de operaciones se pretende cubrir el 2.6% de la demanda.

La alternativa 2, es más razonable, ya que en el primer año de operaciones se pretende cubrir el 5.18% de la demanda, por lo cual se le considera más viable.

Por otro lado, la alternativa 3, es realmente optimista, ya que cubre el 9.7% de la demanda, esta opción acarrearía mayores beneficios, pero a la vez un mayor riesgo si es que las condiciones no se dan como se plantearon al principio.

Por tanto, se concluye que el mercado no es limitativo para ninguno de los tamaños.

5.5.2. Relación Tamaño – Tecnología.

Este tipo de relación analiza si la tecnología a usar según los diferentes tamaños planteados representa una restricción para el proyecto

Cabe resaltar que la tecnología necesaria no varía con relación a la cantidad de paquetes a producir, ya que las máquinas tienen la capacidad para producir 32, 64 o 120 paquetes por día, según a las alternativas de tamaño establecidas.

Es por ello que no se considera un factor determinante en la elección del tamaño óptimo, por lo tanto, la tecnología no es un limitante para ninguno de los tamaños.

5.5.3. Relación Tamaño – Materia Prima

La disponibilidad de la materia prima es importante para las operaciones de la empresa, ya que es necesario contar con la cantidad suficiente de recursos, de lo contrario no se podría cubrir la demanda del proyecto, por ello es importante ver la disponibilidad de estos.

Para el proyecto es necesario conocer la cantidad de bagazo que se produce cada año, ya que es nuestra principal materia prima para la fabricación de los envases, por ello se consideró la producción de caña de azúcar en Arequipa de los años 2015- 2020 dada por el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (**Ver Figura 4**).

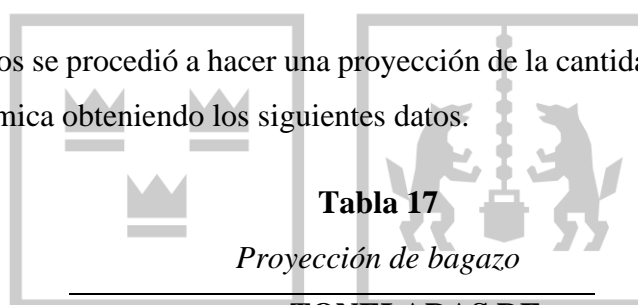
De esta cantidad se procedió a determinar la cantidad de bagazo producido por año, el cual según Ramírez (2008) menciona que por cada tonelada de caña se produce alrededor de 250 a 264 kg de bagazo con un 50% de humedad. Por lo que se consideró que por cada tonelada de caña de azúcar que se produce el 25% corresponde al bagazo.

Tabla 16*Producción de caña de azúcar y bagazo 2015-2020*

AÑO	PRODUCCIÓN CAÑA	
	DE AZÚCAR AREQUIPA (TON)	BAGAZO (TON)
2015	56980	14245.00
2016	41348	10337.00
2017	52224	13056.00
2018	55859	13964.75
2019	64633	16158.25
2020	64801	16200.25

Nota: Elaboración Propia

Con estos datos se procedió a hacer una proyección de la cantidad de bagazo, mediante una regresión polinómica obteniendo los siguientes datos.

**Tabla 17***Proyección de bagazo*

AÑO	TONELADAS DE BAGAZO PROYECTADAS
2021	19749.96
2022	23075.36
2023	27031.04
2024	31617.00
2025	36833.24
2026	42679.76
2027	49156.56
2028	56263.64

Nota: Elaboración Propia

Considerando un aproximado de 0.023 gramos de bagazo por una unidad de envase biodegradable, el cual calculo en el balance de materia prima. Es que se obtuvo el requerimiento anual de materia prima.

Tabla 18*Relación Tamaño-Materia Prima*

AÑO	Toneladas de Bagazo/año	TAMAÑO I		TAMAÑO II		TAMAÑO III	
		CP= 9664 paquetes/año		CP=19328 paquetes/año		CP=36240 paquetes/año	
		Requerimiento anual de Materia Prima (TM/año)	Cobertura	Requerimiento anual de Materia Prima (TM/año)	Cobertura	Requerimiento anual de Materia Prima (TM/año)	Cobertura
2024	31617	17.78	5.62%	35.56	11.25%	66.68	21.09%
2025	36833	20.00	5.43%	40.01	10.86%	75.02	20.37%
2026	42680	21.12	4.95%	42.23	9.90%	79.18	18.55%
2027	49157	22.23	4.52%	44.45	9.04%	83.35	16.96%
2028	56264	22.23	3.95%	44.45	7.90%	83.35	14.81%

Nota: Elaboración Propia

Las cantidades de materia prima superan ampliamente los requerimientos de las alternativas propuestas por tanto no habrá inconvenientes respecto a su abastecimiento.

5.5.4. Relación Tamaño – Inversión

Es importante considerar la disponibilidad de recursos de inversión a invertir en el presente proyecto. Los cálculos de la inversión se muestran a continuación:

Tabla 19

Relación Tamaño – Inversión

RUBRO	MONTO (S/.)
INVERSION TANGIBLE	725236.66
Terreno	406703.44
Edificaciones y obras	80660.72
Equipos de oficina	13750.00
Muebles y enseres	5460.00
Suministros	1770.50
Vehículo	35000.00
Maquinarias	181892.00
INVERSION INTANGIBLE	40822.50
Estudios de pre-inversión	10564.40
Estudios preliminares de ingeniería	10200.00
Montaje industrial	9094.60
Prueba y Puesta en marcha	7252.37
Imprevistos (10%)	3711.14
CAPITAL DE TRABAJO	146739.55
INVERSION TOTAL (S/.)	912798.72

Nota: Elaboración Propia

Según lo calculado, la inversión para la alternativa 2 de la relación tamaño – mercado es de S/.912,798.72 y mediante una regla de tres simple, se obtuvo la inversión de la alternativa 1 y 3. Quedando la tabla de la siguiente forma:

Tabla 20

Relación Tamaño – Inversión

ALTERNATIVAS	ALTERNATIVAS (paquetes/año)	INVERSIÓN
1	9664	S/.456,399.36
2	19328	S/.912,798.72
3	36240	S/.1,711,497.60

Nota: Elaboración Propia

5.6. Tamaño Óptimo

Realizado el análisis de cada una de las relaciones de tamaño para las alternativas propuestas, se decidió por optar que la planta utilizara el 80% de su capacidad instalada para el primer año, incrementándose a un 90% en el segundo año, 95% en el tercer año y el 100% en el cuarto y quinto año.

Por lo tanto, la alternativa 2 muestra un escenario más conservador, además se considera que la inversión es razonable.

A continuación, se muestra el resultado final de la producción para cada envase, según la relación tamaño- mercado de la alternativa 2.

Tabla 21

Producción anual del envase CT5

AÑO	PRODUCCIÓN (paquetes/año)
1	9664
2	10872
3	11476
4	12080
5	12080

Nota: Elaboración Propia

Tabla 22

Producción anual del envase CT4

AÑO	PRODUCCIÓN (paquetes/año)
1	5798
2	6523
3	6885
4	7248
5	7248

Nota: Elaboración Propia

CAPÍTULO VI: LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

6.1.Generalidades

El estudio de localización tiene como finalidad determinar la ubicación geográfica más conveniente de la empresa, para ello se considera una serie de factores. Esta elección es importante ya que determina el éxito o fracaso del proyecto.

Este análisis consta de dos etapas, primero se realizará un análisis de macro localización, en el cual se elegirá la región o ciudad donde se ubicará la empresa, posteriormente mediante un análisis de micro localización se determinará el lugar específico donde se ubicará la empresa. En ambos casos se usó el método de ranking de factores con pesos ponderados.

6.2.Objetivo

Determinar una ubicación adecuada para la empresa, la cual permita incurrir en menores costos y maximizar las utilidades.

6.3.Factores Condicionantes de Localización

Son variables que tienen cierto grado de incidencia en la probable localización de la planta. Se han considerado los siguientes factores:

- **Disponibilidad de Materia Prima:** Evaluar la cantidad disponible en toneladas del bagazo de la caña de azúcar para la producción de los envases y para ello se tomará en cuenta la cantidad producida en toneladas en cada región.
- **Disponibilidad y costos de energía eléctrica y agua potable:** La disponibilidad de agua potable y de energía eléctrica es de suma importancia para las empresas, debido a que casi todos los equipos y maquinarias de la empresa funcionan con energía eléctrica.
- **Costos de terreno**
Es necesario evaluar el costo por m² de los terrenos disponibles
- **Vías de acceso y transporte**

El contar con vías de acceso a la empresa, garantizara un adecuado desarrollo de las actividades de la empresa.

- **Cercanía al mercado**

Este es uno de los factores con mayor importancia porque está relacionado con la demanda y el nivel de ventas. Se buscará la cercanía al mercado de los consumidores.

- **Seguridad de la región**

Es importante que la empresa se localice en una zona segura, para evitar posibles robos y así respaldar la integridad de la empresa.

- **Servicios Básicos**

Los servicios de agua, desagüe, energía eléctrica, línea telefónica e internet, son primordiales para que la empresa opere con normalidad.

6.4. Macro Localización

Consiste en la elección de la región más idónea para el proyecto, es decir las zonas geográficas que cumplen las necesidades del proyecto.

6.4.1. Alternativas de Macro localización

En el Perú, los departamentos con mayor producción de caña de azúcar son La Libertad, Lambayeque, Lima, Ancash y Arequipa, por otro lado, el INEI menciona que los departamentos donde se concentran la mayor cantidad de empresas dedicadas al rubro de comidas son Lima, Arequipa y La Libertad, por ello estas últimas se seleccionaron como alternativas.

Tabla 23

Cuadro de identificación de alternativas

ALTERNATIVA	LUGAR
Alternativa I	Lima
Alternativa II	La Libertad
Alternativa III	Arequipa

Nota: Elaboración Propia

Alternativa 1: Lima

Este departamento es el tercer productor de caña de azúcar, cuenta con un gran número de restaurantes, pero es considerado como el primer departamento con la mayor cantidad de

distritos inseguros. Por otro lado, Lima es considerada como la octava ciudad con más tráfico en el mundo y el primer puesto a nivel del continente americano.

Alternativa 2: La Libertad

Este departamento cuenta con la mayor producción de caña de azúcar, pero se encuentra ubicado al norte del país, lo que dificulta la venta en puntos estratégicos conocidos. Además de ser considerado como el segundo departamento con la mayor cantidad de distritos inseguros.

Alternativa 3: Arequipa

Este departamento es el quinto productor de caña de azúcar a nivel nacional, cuenta con una cantidad considerable de restaurantes. Además de contar con disponibilidad de terrenos, vías de transporte accesibles y presenta mayor seguridad que las opciones anteriores.

6.4.2. Selección de Macro Localización

Para poder elegir el departamento más óptimo se realizó un análisis cualitativo empleando el método de ranking de factores con pesos ponderados y considerando los factores de localización mencionados anteriormente.

a) Cálculo del coeficiente de ponderación

Tabla 24

Ponderación de factores

FACTORES	A	B	C	D	E	F	G	SUMATORIA	PESOS (%)
Disponibilidad de materia prima	1	0	0	0	0	0	0	1	26
Disponibilidad de costos de energía y agua	0	1	0	0	0	0	0	1	22
Costos de terreno	0	0	1	0	0	0	0	1	11
Vías de acceso y transporte	0	0	0	1	0	0	0	1	5
Cercanía al mercado	1	0	0	0	1	0	0	2	26
Seguridad de la región	0	1	0	0	0	1	0	2	5
Servicios básicos	0	0	1	0	0	0	1	2	5
TOTAL								19	100

Nota: Elaboración Propia

b) Escala de Calificación

Es necesaria para calificar a cada factor de localización.

Tabla 25

Escala de Calificación

CALIFICACIÓN PUNTAJE	
Bueno	4
Regular	3
Malo	2
Pésimo	1

Nota: Elaboración Propia

c) Evaluación de alternativas

Tabla 26

Evaluación cualitativa por puntajes ponderados

FACTORES DE LOCALIZACIÓN	PESO PONDERADO (%)	LA LIBERTAD		LIMA		AREQUIPA	
		Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	Calif.	Pond.
Disponibilidad de materia prima	26	4	1.04	3	0.78	2	0.52
Disponibilidad de costos de energía y agua	22	2	0.44	3	0.66	3	0.66
Costos de terreno	11	3	0.33	3	0.33	4	0.44
Vías de acceso y transporte	5	2	0.1	1	0.05	3	0.15
Cercanía al mercado	26	2	0.52	3	0.78	4	1.04
Seguridad de la región	5	2	0.1	2	0.1	3	0.15
Servicios básicos	5	2	0.1	2	0.1	4	0.2
TOTAL	100		2.63		2.80		3.16

Nota: Elaboración Propia

Según el método, Arequipa es la región con mayor puntaje, con un 3.16. Lo que nos indica que sería el departamento más óptimo para la localización e inicio de operaciones de la planta.

6.5.Micro Localización

6.5.1. Factores de Localización

Se consideraron los siguientes factores:

- Costos de terreno
- Vías de acceso y transporte
- Cercanía al mercado
- Seguridad de la zona
- Servicios Básicos
- Complementariedad de servicios

6.5.2. Alternativas de Micro-localización

Basándose en los factores de localización se propone tres alternativas de micro localización, las cuales se eligieron por tener vías de acceso y transporte, ser zonas industriales y contar con disponibilidad de terreno. Dichos elementos son importantes para el proyecto ya que inciden sobre los costos de inversión.

Alternativa I: Parque Industrial Arequipa

Se encuentra cerca del terminal terrestre, lo que facilita el intercambio comercial directo. Además, cuenta con disponibilidad de terrenos e infraestructura industrial y de servicios.

Alternativa II: Parque Industrial Rico Seco

Tiene cercanía a medios de transporte pesado, lo que facilita el ingreso de la materia prima, también está cerca del terminal terrestre de esta zona, además que los costos de terrenos industriales son los más bajos de Arequipa. También cuenta con infraestructura industrial y de servicios.

Alternativa III: Semi Rural Pachacútec (Vía Evitamiento)

El costo de los terrenos es intermedio, otro punto a favor es el hecho de contar con agua de subsuelo. Tiene una ubicación estratégica para los medios de transporte terrestre.

6.5.3. Selección de Micro Localización

Se realizó mediante un análisis cualitativo empleando el método de ranking de factores con pesos ponderados.

a) Cálculo del coeficiente de ponderación

Tabla 27

Ponderación de factores micro localización

FACTORES	A	B	C	D	E	F	SUMATORIA	PESOS (%)
Costos de terrenos	1	0	0	1	1	1	4	24
Vías de acceso y transporte	0	1	0	1	0	1	2	12
Cercanía al mercado de consumo	1	1	1	1	1	1	5	29
Seguridad de la zona	0	1	0	1	1	1	3	18
Servicios básicos	0	1	0	0	1	1	2	12
Complementariedad de servicios	0	0	0	0	1	1	1	5
TOTAL							17	100

Nota: Elaboración Propia

b) Escala de Calificación

Es necesaria para calificar a cada factor de localización.

Tabla 28

Escala de calificación micro localización

CALIFICACIÓN	PUNTAJE
Bueno	4
Regular	3
Malo	2
Pésimo	1

Nota: Elaboración Propia

c) Evaluación de alternativas

Tabla 29

Evaluación cualitativa micro localización

FACTORES	PESO PONDERADO (%)	PARQUE INDUSTRIAL AREQUIPA		PARQUE INDUSTRIAL RIO SECO		SEMI RURAL PACHACÚTEC	
		Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	Calif.	Pond.
Costos de terrenos	24	2	0.48	4	0.96	3	0.72
Vías de acceso y transporte	12	2	0.24	3	0.36	3	0.36
Cercanía del mercado	29	4	1.16	3	0.87	2	0.58
Seguridad de la región	18	3	0.54	2	0.36	2	0.36
Servicios básicos	12	3	0.36	3	0.36	2	0.24
Complementariedad de servicios	5	3	0.15	3	0.15	2	0.1
TOTAL	100		2.93		3.06		2.36

Nota: Elaboración Propia

Según la evaluación realizada, el mayor puntaje lo obtuvo el Parque Industrial de Rio Seco, lo que nos indica que será el lugar más óptimo para la localización de la planta, este puntaje se debió principalmente a la disponibilidad de terrenos y el costo por m², el cual es menor que las otras alternativas, además de que existe varias vías de acceso y transporte, lo que facilita el transporte de la materia prima.

6.6. Localización Óptima del Proyecto

El proyecto se localizará en el Parque Industrial de Rio Seco de la ciudad de Arequipa, que pertenece al distrito de Cerro Colorado.

Figura 8

Localización óptima



Nota: <https://www.google.com/maps>



CAPÍTULO VII: INGENIERÍA DEL PROYECTO

7.1.Generalidades

En este capítulo se describen las operaciones necesarias para la obtención de los envases biodegradables CT5 y CT4, así como el proceso de recepción de materia prima y comercialización, los cuales se describirán por medio de diagramas de flujo. También se mencionará los requerimientos de personal, insumos, maquinarias, equipos, muebles, enseres, agua potable, luz eléctrica, entre otros, que son necesarios para la puesta en marcha del proyecto.

Asimismo, se realizará una distribución de planta, para determinar los m² necesarios.

7.2.Objetivo

Determinar los procesos para elaboración de empaques biodegradables a base de residuos de la caña de azúcar, haciendo uso eficientemente los recursos disponibles.

7.3.Producto por fabricar

Los envases biodegradables pueden descomponerse en condiciones ambientales, es decir, por la acción de agentes biológicos como el agua, el sol y otros microorganismos sin dejar ningún tipo de residuos en la naturaleza (Tucto, 2022, p.39).

Este producto tiene como función principal contener alimentos, su elaboración estará regida de acuerdo con lo indicado en la Norma Técnica Peruana referente a la elaboración de envases plásticos que tengan contacto con alimentos.

Se fabricará y comercializará dos tipos de envases el modelo CT5 y CT4, los cuales se venderán en paquetes de 100 unidades, cuyo empaque serán bolsas biodegradables transparentes las cuales tendrán el logo de la empresa.

La materia prima utilizada para los envases es el bagazo de la caña de azúcar, fibra que resulta luego del proceso de extracción de caña para azúcar. También, se utiliza soda cáustica y agua para elaborar la mezcla con la que se fabricara el envase.

A continuación, se presentan las características generales de los materiales a utilizar en la fabricación de envases biodegradables hechos a base de bagazo de caña de azúcar:

Bagazo de caña de azúcar: Según Helfgott (2016) este residuo producto de la molienda de la caña de azúcar, tiene la siguiente composición:

Tabla 30

Composición del bagazo

COMPONENTE	PORCENTAJE
Humedad	50%
Sólidos solubles	5%
Fibra cruda	45%

Nota: Adaptado de *El cultivo de la caña de azúcar en la costa peruana*, por S. Helfgott, 2016.

Hidróxido de sodio (NaOH): Conocido mayormente como soda caustica, tiene un color blanco, se utiliza en estado sólido para el proceso productivo. A continuación, se presentan sus características físicas y químicas:

Tabla 31

Características del hidróxido de sodio

CARACTERÍSTICAS	VALOR
Densidad	2100 kg/m ³
Masa molar	39,99 gramos/mol
Punto de ebullición	1390 °C
Punto de fusión	318 °C
pH	13.5
Solubilidad en agua	109 g/100 ml a 20°C

Nota. Ficha de seguridad NaOH, sosacaustica.net

Agua: Componente de gran importancia para el proceso productivo, ya que representa la mayor parte de la mezcla que se moldea y se convierte en los envases.

A continuación, se presenta un cuadro de las características de los envases descartables hechos a partir de bagazo de caña de azúcar, que se rigen bajo Norma Técnica NTP 399.163:2017.

Tabla 32*Especificaciones técnicas del producto CT5*

Nombre del producto	Envase biodegradable CT5
Función	Contener alimentos
Tamaño	22.8 cm de largo, 15.2 cm de ancho y 7.6 cm de altura
Apariencia	Envase descartable de tecnopor
Insumos requeridos	Bagazo de caña de azúcar, soda cáustica, agua
Color	Blanco
Peso	42 gr
Tiempo de biodegradación	90 a 240 días

Nota: Elaboración Propia

Tabla 33*Especificaciones técnicas del producto CT4*

Nombre del producto	Envase biodegradable CT4
Función	Contener alimentos
Tamaño	14.8 cm de largo, 14.8 cm de ancho y 8.5 cm de altura
Apariencia	Envase descartable de tecnopor
Insumos requeridos	Bagazo de caña de azúcar, soda cáustica, agua.
Color	Blanco
Peso	23 gr
Tiempo de biodegradación	90 a 240 días

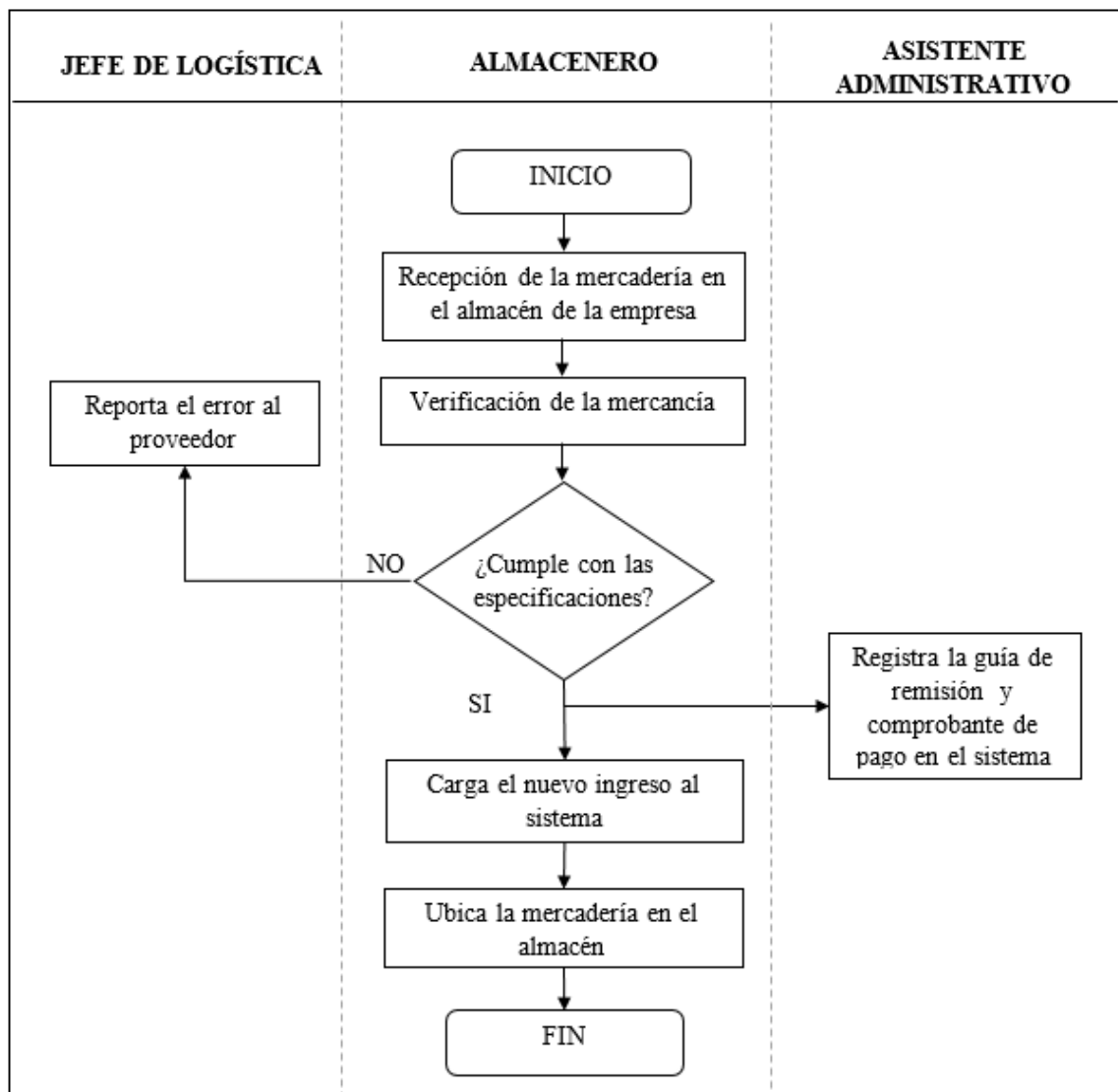
Nota: Elaboración Propia

7.4. Descripción de los Procesos

7.4.1. Proceso de Recepción de Materia Prima

Figura 9

Diagrama de recepción de materia prima



Nota: Elaboración Propia

7.4.2. Proceso Productivo

El proceso productivo de los envases biodegradables hechos a base de bagazo de caña de azúcar, es característico de los bioplásticos, es decir, no es necesario agregar muchos aditivos a la mezcla para que sea lo más orgánico posible. A continuación, se detallará el proceso de producción para un envase biodegradable.

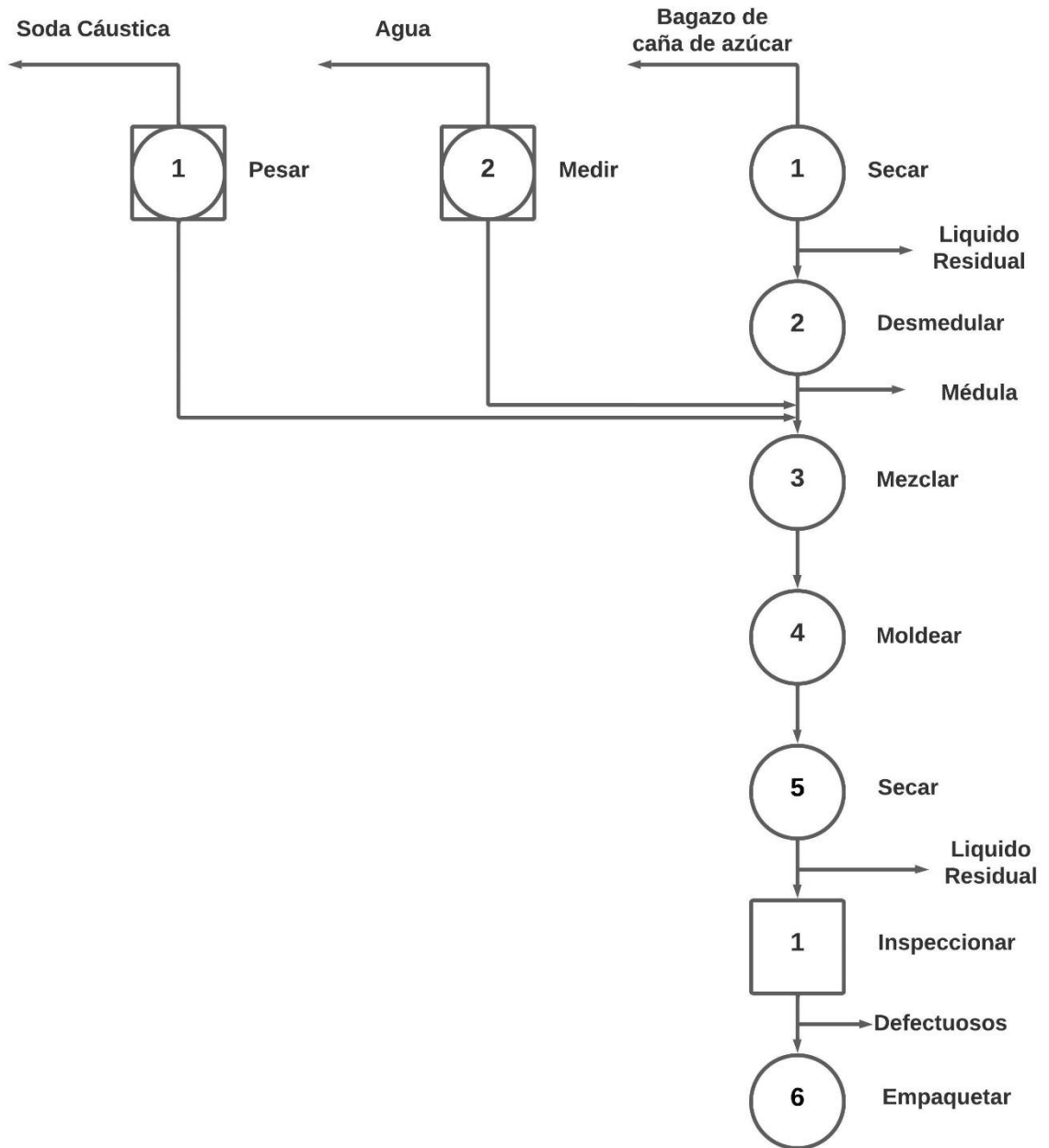
1. **Secador:** Cuando el bagazo de la caña de azúcar llega a la planta como fibra húmeda, luego de la extracción del jugo para la producción de azúcar. Esta se transporta directamente a la máquina de secado por bandejas, donde se va a retirar el agua residual considerada como 50% del peso inicial. Una vez que el bagazo se encuentra seco este es llevado al desmedulador.
2. **Desmedulador:** Esta máquina permite separar las fibras de la médula del bagazo, el cual es considerado como merma para el proceso. El desmedulador actúa como un molino de martillos que tritura el bagazo reduciéndolo a un diámetro de partícula de 2mm.
3. **Mezclado:** En este proceso se combinan los componentes que constituirán la masa, además del bagazo molido se adiciona agua potable e hidróxido de sodio, los cuales son previamente pesados. Esta mezcla está compuesta en un 70% por agua, 20% de bagazo y 10% de hidróxido de sodio (NaOH), este último mejora su capacidad de acoplamiento de la fibra. Esta mezcla tiene como resultado un producto homogéneo, con una humedad de 72%. Una vez obtenida esta mezcla homogénea, es inyectada al moldeador.
4. **Moldeador:** Se procede a formar los moldes de acuerdo al envase que se va a hacer.
5. **Secador:** Tiene como finalidad eliminar el agua residual y humedad de los envases.

Finalmente, se realiza un control de calidad de los envases, mediante un muestreo se determinan los que no cumplen con lo establecido en la ficha técnica de acuerdo al color y tamaño. Por último, se empacan los envases en bolsas biodegradables de 100 envases cada una.

A continuación, se presenta el diagrama de operaciones del proceso productivo de los envases hechos a base de bagazo de caña de azúcar

Figura 10

DOP del proceso de producción

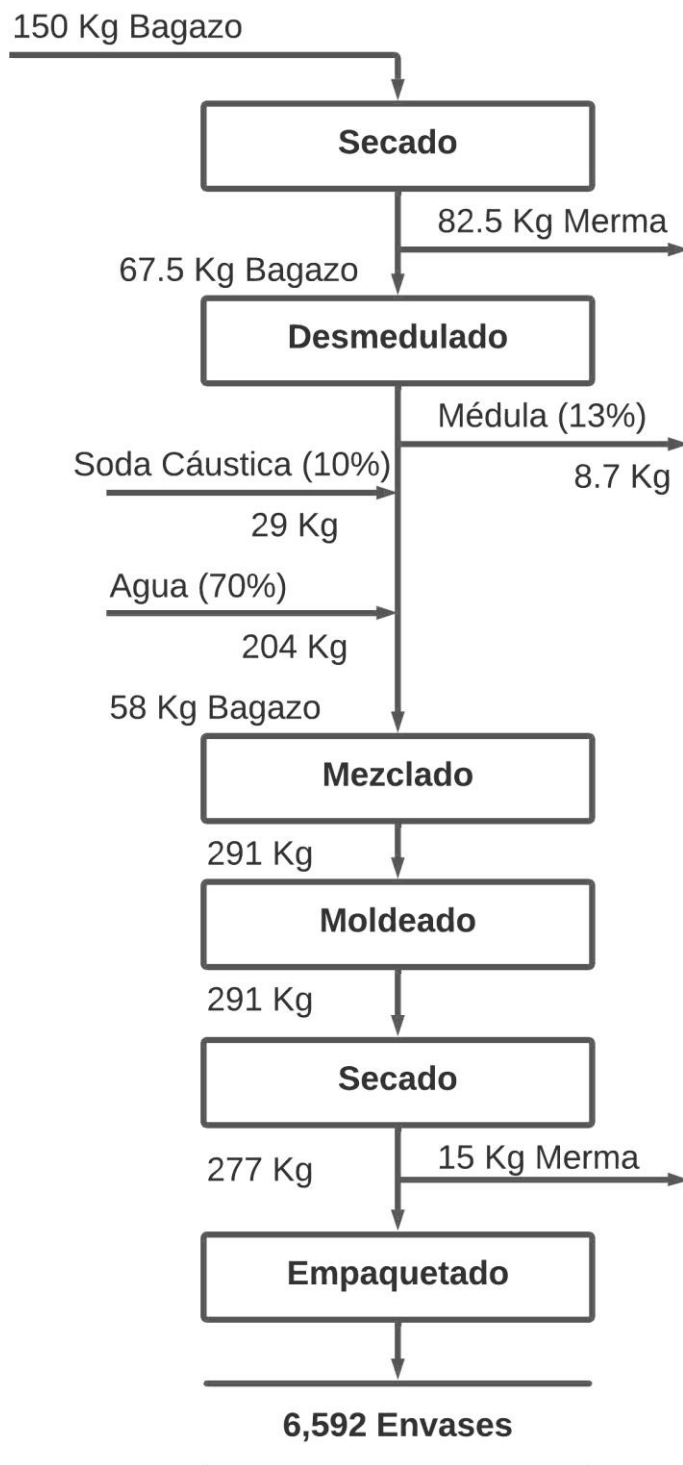


Nota: Elaboración Propia

7.4.3. Balance de Materia Envases Biodegradables

Figura 11

Diagrama de balance de materia para envase CT5

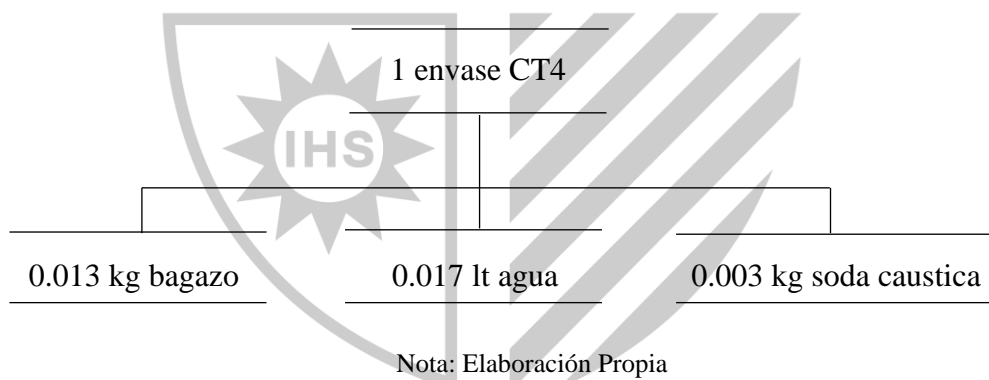
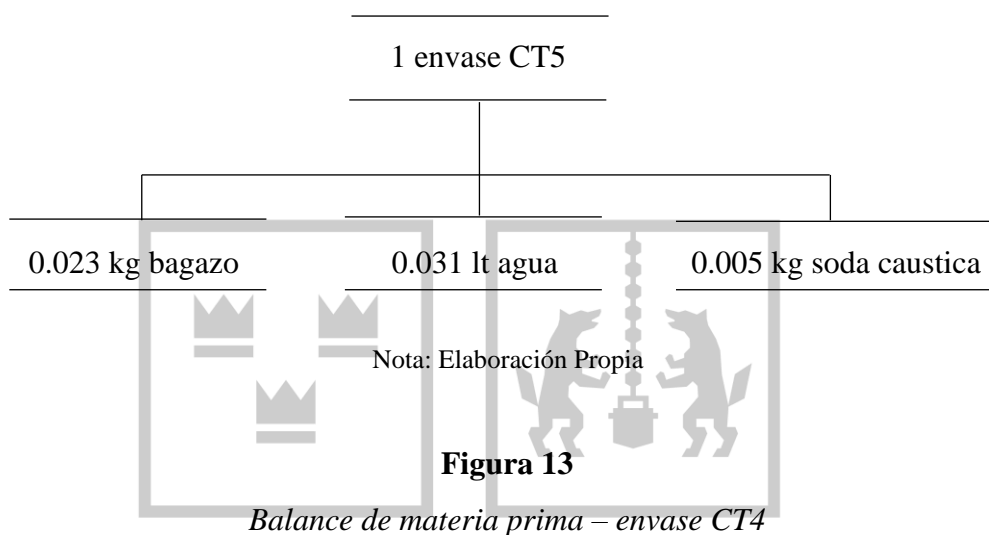


Nota: Elaboración Propia

Con estos datos, se calculó los requerimientos de materia prima por cada unidad de tipo de envase.

Figura 12

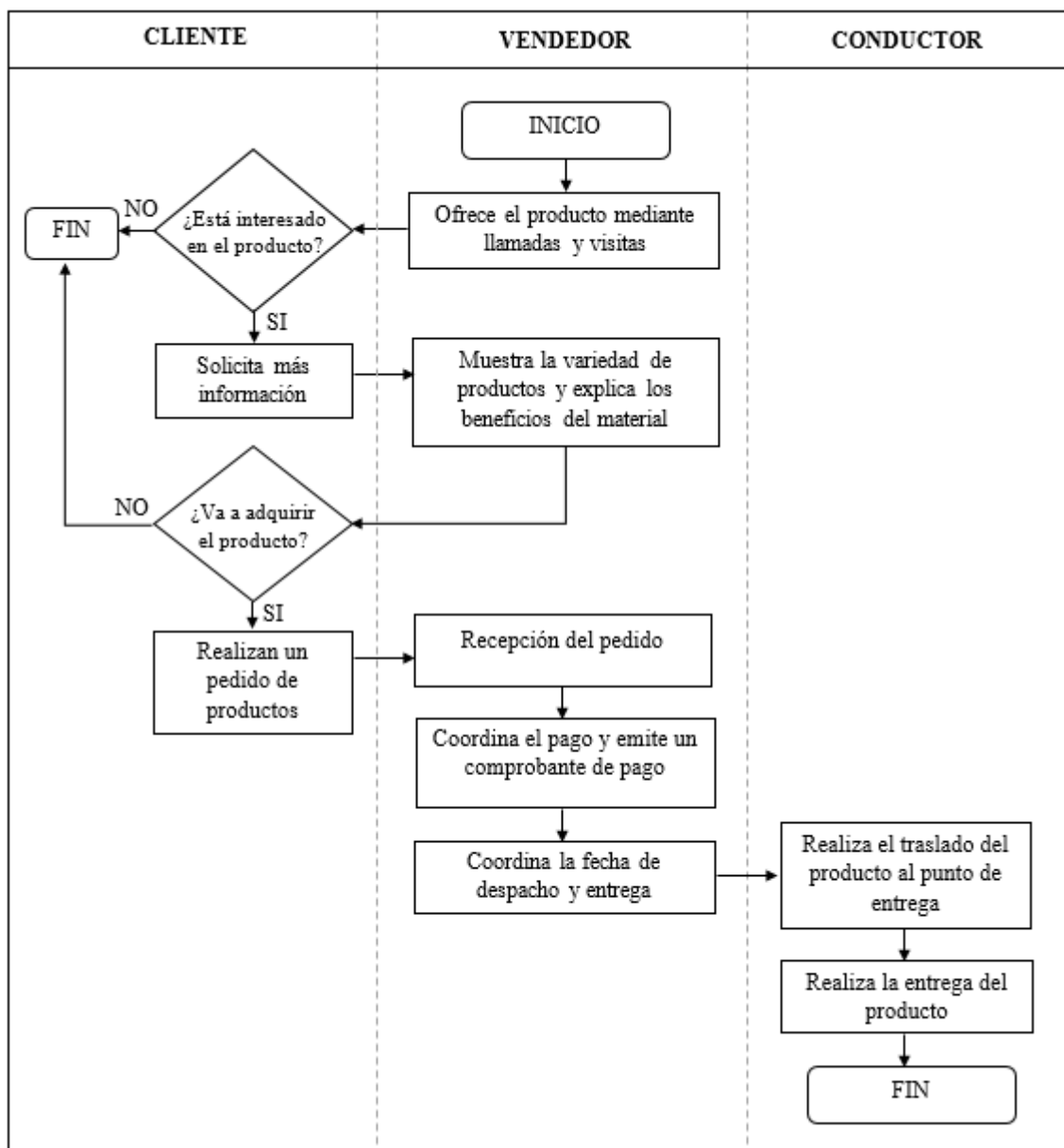
Balance de materia prima – envase CT5



7.4.4. Proceso de Comercialización

Figura 14

Diagrama del proceso de comercialización



Nota: Elaboración Propia

7.5. Balance de Línea para el número de máquinas y operarios

Se realizó a partir de la capacidad de procesamiento de cada máquina, considerando los siguientes factores:

- Factor de eficiencia (E) para las maquinarias es un 90%, esto debido a que las máquinas son nuevas y de calidad.
- Respecto al factor de utilización (U), se considera un tiempo de limpieza de las máquinas de 25 minutos y de arranque unos 20 minutos.

$$U \text{ máquinas} = \frac{8 \text{ hr} - 0.42 \text{ hr de limpieza} - 0.33 \text{ hr de arranque}}{8 \text{ hr}} = 90.63\%$$

- Para el cálculo del tiempo disponible se consideró un turno de 8 horas al día y 302 días al año, dando un total de 2416 horas al año.

Para calcular el número de máquinas se utilizará la siguiente fórmula:

$$\# \text{ Maquinas} = \frac{\text{Cantidad a procesar}}{\text{Capacidad de procesamiento} \times \text{Tiempo disponible} \times U \times E}$$

Para el cálculo del número de operarios, se consideró como operaciones manuales, por lo que en el factor de utilización (U), no se considera un tiempo de arranque de las máquinas.

$$U \text{ operario} = \frac{8 \text{ hr} - 0.42 \text{ hr de limpieza} - 0.17 \text{ hr de necesidades}}{8 \text{ hr}} = 92.63\%$$

$$\# \text{ operarios} = \frac{\text{Cantidad a procesar}}{\text{Capacidad de procesamiento} \times \text{Tiempo disponible} \times U}$$

Cabe resaltar, que para ambos cálculos se consideró la demanda del último año proyectado, el año 5 con 1, 932,800 envases en total.

Tabla 34
Cálculo del número de máquinas

Máquinas	Entrada	Salida	Capacidad	Unidades	Horas por año	U	E	# Máquinas	# Máquinas
Secador de bandejas	43,981	19,791	400	kg/hora	2416	0.9063	0.9000	0.06	1
Desmedulador	19,791	17,218	600	kg/hora	2416	0.9063	0.9000	0.02	1
Mezclador	86,091	86,091	500	kg/hora	2416	0.9063	0.9000	0.09	1
Moldeadora	86,091	86,091	500	kg/hora	2416	0.9063	0.9000	0.09	1
Secador	86,091	81,786	400	kg/hora	2416	0.9063	0.9000	0.11	1

Nota: Elaboración Propia

Tabla 35
Cálculo del número de operarios

Operación	Entrada	Capacidad	Unidades	Horas por año	U	# Operarios	# Operarios
Traslado de materias primas a pesado	112,853	300	kg/hora	2416	0.9263	0.17	
Pesado de materias primas	130,071	400	kg/hora	2416	0.9263	0.15	1
Traslado y retiro de bagazo al secador	63,772	400	kg/hora	2416	0.9263	0.07	
Traslado y retiro de bagazo seco al desmedrador	37,009	400	kg/hora	2416	0.9263	0.04	1
Traslado de materia prima al mezclador	86,091	300	kg/hora	2416	0.9263	0.13	
Retiro del producto final del moldeado y traslado al secado	172,182	300	kg/hora	2416	0.9263	0.26	1
Retiro del producto del secador y traslado a empaque	163,573	300	kg/hora	2416	0.9263	0.24	1
Empaquetado	19,473	10	paquetes/hora	2416	0.9263	0.87	1

Nota: Elaboración Propia

7.6.Requerimientos

7.6.1. Requerimiento de Materia Prima e insumos

A continuación, se detalla la cantidad necesaria de materia prima necesaria por año para desarrollar el presente proyecto. Se consideró el balance de materia de la figura 11 y 12 para cada tipo de envase biodegradable.

Bagazo

El cual indica que se requiere de 0.023 kg de bagazo para fabricar un envase CT5 y de 0.013 kg de bagazo para fabricar un envase CT4, por lo que el requerimiento total por producto se muestra a continuación:

Tabla 36
Requerimiento de bagazo- envase CT5

AÑO	PRODUCCIÓN (paquetes/año)	PRODUCCIÓN (unidades/año)	CANTIDAD BAGAZO (TN)
1	9664	966400	22.23
2	10872	1087200	25.01
3	11476	1147600	26.39
4	12080	1208000	27.78
5	12080	1208000	27.78

Nota: Elaboración Propia

Tabla 37
Requerimiento de bagazo- envase CT4

AÑO	PRODUCCIÓN (paquetes/año)	PRODUCCIÓN (unidades/año)	CANTIDAD BAGAZO (TN)
1	5798	579800	7.54
2	6523	652300	8.48
3	6885	688500	8.95
4	7248	724800	9.42
5	7248	724800	9.42

Nota: Elaboración Propia

Soda caustica

Se requiere de 0.005 kg de soda caustica para fabricar un envase CT5 y de 0.003 kg de soda caustica para fabricar un envase CT4, por lo que el requerimiento total por producto se muestra a continuación:

Tabla 38

Requerimiento de soda cáustica - envase CT5

AÑO	PRODUCCIÓN (paquetes/año)	PRODUCCIÓN (unidades/año)	SODA CAUSTICA (TM)
1	9664	966400	4.83
2	10872	1087200	5.44
3	11476	1147600	5.74
4	12080	1208000	6.04
5	12080	1208000	6.04

Nota: Elaboración Propia

Tabla 39

Requerimiento de soda cáustica - envase CT4

AÑO	PRODUCCIÓN (paquetes/año)	PRODUCCIÓN (unidades/año)	SODA CAUSTICA (TM)
1	5798	579800	1.74
2	6523	652300	1.96
3	6885	688500	2.07
4	7248	724800	2.17
5	7248	724800	2.17

Nota: Elaboración Propia

Agua

Se requiere de 0.031 litros y 0.017 litros de agua para fabricar un envase CT5 y CT4 respectivamente, por lo que el requerimiento total por producto se muestra a continuación:

Tabla 40*Requerimiento de agua- envase CT5*

AÑO	PRODUCCIÓN (paquetes/año)	PRODUCCIÓN (unidades/año)	CANTIDAD AGUA (LITROS)	AGUA (m³)
1	9664	966400	29958.40	29.96
2	10872	1087200	33703.20	33.70
3	11476	1147600	35575.60	35.58
4	12080	1208000	37448.00	37.45
5	12080	1208000	37448.00	37.45

Nota: Elaboración Propia

Tabla 41*Requerimiento de agua - envase CT4*

AÑO	PRODUCCIÓN (paquetes/año)	PRODUCCIÓN (unidades/año)	CANTIDAD AGUA (LITROS)	AGUA (m³)
1	5798	579800	9856.60	9.86
2	6523	652300	11089.10	11.09
3	6885	688500	11704.50	11.70
4	7248	724800	12321.60	12.32
5	7248	724800	12321.60	12.32

Nota: Elaboración Propia

Empaques**Tabla 42***Empaques*

AÑO	ENVASE CT5 (unidad)	ENVASE CT4 (unidad)
1	9664	5798
2	10872	6523
3	11476	6885
4	12080	7248
5	12080	7248

Nota: Elaboración Propia

7.6.2. Requerimiento de Equipos de Oficina

A continuación, se detalla el requerimiento de equipos de oficina que son necesarios para la implementación del proyecto.

Tabla 43

Requerimiento de equipos de oficina

CONCEPTO	CANTIDAD
Computadora	7
Impresora	3

Nota: Elaboración Propia

7.6.3. Requerimiento de Muebles y Enseres

A continuación, se detalla el requerimiento de muebles y enseres a utilizar en la implementación del proyecto:

Tabla 44

Requerimiento de muebles y enseres

CONCEPTO	CANTIDAD
Escritorio de oficina	7
Silla giratoria	7
Sillas normales	9
Librero	4
Lockers	2
Basurero	10
Reloj de pared	6

Nota: Elaboración Propia

7.6.4. Requerimiento de Suministros

Serán necesarios los siguientes suministros de oficina y de limpieza para el funcionamiento del proyecto son:

Tabla 45

Requerimiento de suministros

CONCEPTO	CANTIDAD
Papel Bond (Pqtx500)	12
Lapiceros	24
Perforador	7
Engrampadora	7
Grapas	7
Sobres de manila (Pqtx50)	5
Folder A4 (Pqtx25)	10
Archivadores	30
Corrector	7
Útiles de limpieza	-
Extintores 12kg	150

Nota: Elaboración Propia

7.6.5. Requerimiento de Vehículo

Para la comercialización de los envases biodegradables, se necesitará de un vehículo.

Figura 15

Vehículo



Nota: Furgón Renault Kangoo

Tabla 46

Requerimiento de vehículo

CONCEPTO	CANTIDAD
Vehículo	1

Nota: Elaboración Propia

7.6.6. Requerimiento de Maquinarias

Serán necesarias las siguientes maquinarias e instrumentos para la elaboración de los envases biodegradables:

Tabla 47

Requerimiento de maquinarias e instrumentos

CONCEPTO	CANTIDAD
Secador	2
Desmedulador	1
Mezclador	1
Moldeadora	1
Moldes	2
Balanza industrial	1
Montacarga	1
Parihuela	85
Mesa de embalado	1

Nota: Elaboración Propia

Ahora se mencionará las especificaciones de cada una de ellas:

Tabla 48

Secador

Marca: SHOUCHUANG

Precio: USD 14,000

Número de Modelo: SCFD-8A2

Peso: 2000 kg

Energía: 16 KW

Dimensión:

- Largo: 3.0 m
- Ancho: 2.3 m
- Altura: 2.0 m



Nota: Elaboración Propia

Tabla 49

Desmedulador

Marca: Zenith

Precio: USD 2500

Número de Modelo: MTW 138

Peso: 3 toneladas

Energía: 19 KW

Dimensión:

- Largo: 1.55 m
- Ancho: 1.55 m
- Altura: 2.0 m



Nota: Elaboración Propia

Tabla 50

Mezcladora

Marca: MC

Precio: USD 7000

Número de Modelo: SRL-
Z200/500

Peso: 3400 kg

Energía: 10 KW

Dimensión:

- Largo: 3.40 m
- Ancho: 2.10 m
- Altura: 2.48 m



Nota: Elaboración Propia

Tabla 51

Moldeadora

Marca: JINFEI

Precio: USD 9400

Número de Modelo: JM-120II

Peso: 3800 kg

Energía: 15 KW

Dimensión:

- Largo: 3.20 m
- Ancho: 1.10 m
- Altura: 1.60 m



Nota: Elaboración Propia

Tabla 52

Balanza industrial

Marca: Golden Dragon

Precio: USD 100

Capacidad: 500 kg

Peso: 35 kg

Dimensión:

- Largo: 0.8 m
- Ancho: 0.8 m
- Altura: 1.2 m



Nota: Elaboración Propia

Tabla 53

Mesa de ensamblado

Material: Acero inoxidable

Precio: USD 535

Dimensión:

- Largo: 3.0 m
- Ancho: 0.8 m
- Altura: 1.0 m



Nota: Elaboración Propia

7.6.7. Requerimiento de Edificaciones y Obras

Las edificaciones y obras necesarias para el funcionamiento de la planta estarán a cargo de una empresa constructora, incluidos las instalaciones de servicios básicos como agua, desagüe e instalaciones eléctricas.

Para la división de ciertas se hará uso de drywall, ya que es una alternativa moderna frente a la construcción de divisiones convencionales, además de que su instalación es fácil, rápida y por ende menos costosa.

7.6.8. Requerimiento de Personal

Se requieren un total de 13 personas, que estarán distribuidos según departamentos: área de gerencia, área administrativa y financiera, área de compras y logística, área de comercialización.

Tabla 54

Requerimiento de personal

CONCEPTO	CANTIDAD
Gerente General	1
Jefe de producción	1
Jefe de logística	1
Asistente administrativo	2
Vendedores	2
Operarios	5
Almacenero	1

Nota: Elaboración Propia

Para su contratación, dicho personal deberá cumplir con los siguientes requisitos para su contratación:

- **Gerente General:**
 - Titulado de la carrera de Ingeniería Industrial, Administración de Empresas o Economía.
 - Maestría en finanzas.
 - Experiencia de 3 años en el puesto.
 - Capacidad de liderazgo

- **Jefe de Producción:**
 - Bachiller de Ingeniería Industrial.
 - Experiencia de 2 años en el puesto.
 - Conocimientos en planeamiento de la producción y gestión de operaciones.
 - Ms Office Intermedio

- **Jefe de Logística:**
 - Bachiller de Ingeniería Industrial o Administración.
 - Experiencia mínima de 2 años en el puesto.
 - Especialización en gestión logística y abastecimiento.
 - Conocimientos en herramientas ofimáticas a nivel intermedio.
 - Experiencia en compras nacionales e internacionales.
 - Capacidad de negociación con proveedores.

- **Asistente Administrativo:**
 - Bachiller de Ingeniería Industrial o Administración de Empresas.
 - Experiencia de mínima de 1 año.
 - Conocimientos en herramientas ofimáticas a nivel intermedio.
 - Conocimientos en planillas.
 - Conocimientos en Legislación Laboral.

- **Vendedor:**
 - Dama o varón, dinámicos, responsables, persuasivos y honestos.
 - Experiencia de 2 años.
 - Capacidad de trabajo bajo presión.

- **Operario:**
 - Varones entre 20 a 35 años.
 - Experiencia en fábricas de manufactura.

- **Almacenero:**
 - Varón entre 20 a 40 años.
 - Control y supervisión de producto.
 - Manejo de montacarga.

7.6.9. Requerimiento de Terreno

Para determinar el espacio total requerido por el área de producción, se aplicó el método de Gourchet, el cual consiste en calcular el área de tres superficies que son:

- **Superficie Estática (Ss):** Es el área que va a ser ocupada por la maquinaria en sí. Se obtiene multiplicando el largo por el ancho.

- **Superficie Gravitacional o Dinámica (Sg):** Es el área utilizada para la manipulación de la maquinaria. Se calcula de la siguiente manera:

$$Sg = Ss * N$$

Donde (N) es el número de lados en la máquina a utilizar

- **Superficie de evolución (Se):** Es el área reservada para el desplazamiento de los materiales y el personal entre las estaciones de trabajo. Se determina de la

siguiente manera:

$$Se = (Ss + Sg) * K$$

Donde (K) es coeficiente de evolución, cuya fórmula es:

$$K = H / 2h$$

Donde:

- ✓ H: Altura promedio de los elementos que se mueven o desplazan dentro del área de procesos.
- ✓ h: Altura promedio de los elementos que no se desplazan o permanecen fijos en el área de procesos.


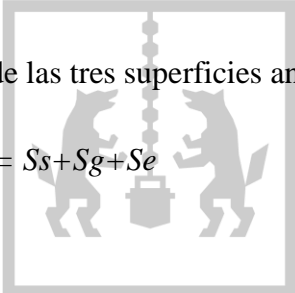
- **Superficie Total (St):** Es la suma de las tres superficies antes mencionadas.
- 

- $$St = Ss + Sg + Se$$

Tabla 55

Máquinas estáticas y elementos que no se desplazan

CONCEPTO	CANTIDAD	ALTURA(m)	h(m)
Secador	2	2	4
Desmedulador	1	2	2
Mezclador	1	2.48	2.48
Moldeadora	1	1.6	1.6
Balanza industrial	1	1.2	1.2
Mesa de embalado	1	1	1
PROMEDIO			1.75

Nota: Elaboración Propia

Tabla 56*Máquinas estáticas y elementos que se desplazan*

CONCEPTO	CANTIDAD	ALTURA(m)	h(m)
Montacarga	1	2.6	2.6
Parihuela	3	0.45	1.35
Personal	6	1.7	10.2
PROMEDIO			1.42

Nota: Elaboración Propia

El cálculo del valor de k para la determinación de la superficie o área de producción se realizó de la siguiente forma:

$$k = \frac{H}{2h} = \frac{1.75}{2 \times 1.42} = 0.403$$

En la siguiente tabla se muestra la aplicación del Método Güerchet, para el área de producción:

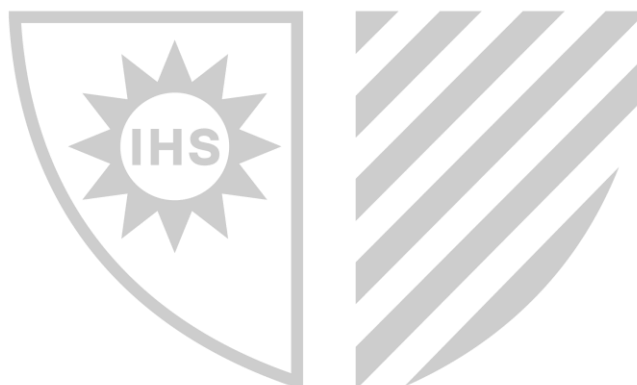


Tabla 57

Requerimiento de superficie para el área de producción

ITEMS	ELEMENTOS ESTATICOS	CANTIDAD (n)	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	Ss (m ²)	N° LADOS	Sg (m ²)	Se (m ²)	St (m ²)
1	Secador	2	3	2.3	2	6.9	2	13.8	8.35	29.05
2	Desmedulador	1	1.55	1.55	2	2.40	2	4.805	2.91	10.11
3	Mezclador	1	3.4	2.1	2.48	7.14	2	14.28	8.64	30.06
4	Moldeadora	1	3.2	1.1	1.6	3.52	2	7.04	4.26	14.82
5	Balanza industrial	1	0.8	0.8	1.2	0.64	3	1.92	1.03	3.59
6	mesa de embalado	1	3	0.8	1	2.4	3	7.2	3.87	13.47
7	Oficina de Producción	1				9				9.00
8	SSHH	2				10				10.00
9	Vestidores para operarios	1				8				8.00
Subtotal										167.15
ITEMS	ELEMENTOS MOVILES	CANTIDAD (n)	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	Ss (m ²)	N° LADOS	Sg (m ²)	Se (m ²)	St (m ²)
10	Montacarga	1	3.2	1.3	2.6	4.16				4.16
11	Parihuela	3	1	1.2	0.45	1.2				3.6
12	Personal	6				0.5				3.0
Subtotal										10.76
TOTAL										177.91

Nota: Elaboración Propia

Tabla 58*Requerimiento total de superficies de terreno*

ITEM	AREA (m ²)
Oficina de gerencia	9
Área de comercialización	12
Área de producción	177.91
Área de administración	12
Área de logística	9
Área de almacén materia prima	70
Área de almacén productos terminados	50
SSH	14
Comedor	18
Zona de carga y descarga	70
Portería	6
Pasillos	30
SUBTOTAL	478
% de seguridad (15%)	72
TOTAL	550

Nota: Elaboración Propia

El total de área requerida para la instalación de la planta productora de empaques biodegradables a base de residuos de la caña de azúcar, es de 550 m².

7.7. Distribución de Planta

7.7.1. Generalidades

La distribución de planta considera el acondicionamiento físico de maquinarias, equipos, muebles, enseres, entre otros. Esta ordenación también incluye los espacios para el movimiento de los trabajadores, traslado de materiales, etc.






7.7.2. Principios Básicos de la Distribución

- Unificación total de todos los elementos de la planta.
- Distancia mínima de recorrido.
- Seguridad y bienestar para los trabajadores.

7.7.3. Análisis Relacional de Actividades

Para establecer las relaciones y el flujo existente entre las áreas de la planta, Se empleó la metodología Systematic Layout Planning (SLP), considerando los siguientes criterios:

Tabla 59
Identidad de Actividades

SÍMBOLO	COLOR	TIPO DE ACTIVIDAD
	Rojo	Proceso
	Verde	Control
	Azul	Servicio
	Café	Sector Administrativo u oficinas
	Naranja	Almacenaje

Nota: Elaboración Propia

Tabla 60*Relaciones de proximidad*

VALOR	CERCANÍA
A	Absolutamente necesaria
E	De especial importancia
I	Importante
O	Poco importante
U	Sin importancia
X	No deseable

Nota: Elaboración Propia

Tabla 61*Criterios de motivos*

VALOR	DESCRIPCIÓN
0	Por supervisión o control
1	Por flujo de materiales
2	Por ruido
3	Por higiene
4	Por aspectos técnicos
5	Por conveniencia

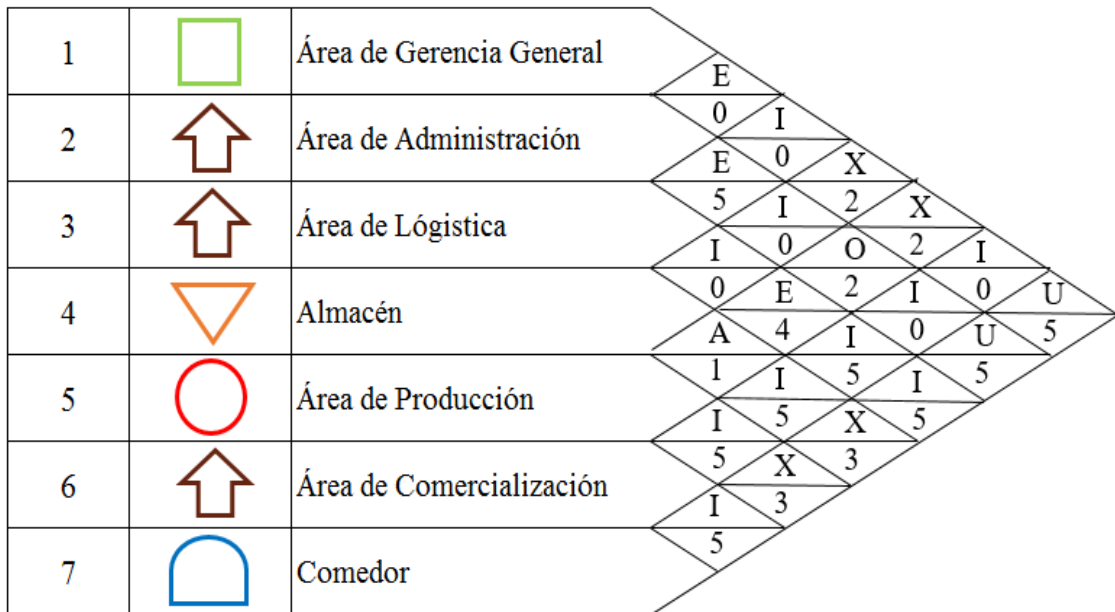
Nota: Elaboración Propia

a) Diagrama relacional de actividades

En este diagrama se establecen las diversas relaciones que se dan entre las funciones, analizando las necesidades de proximidad entre las áreas. Esto permitirá la minimización del traslado de los materiales y del personal.

Figura 16

Diagrama relacional de actividades



Nota: Elaboración Propia

b) Diagrama relacional de recorrido

Una vez identificada la relación existente entre cada una de las áreas de la empresa, se graficará la cercanía mediante líneas de intersección con sus respectivos colores:

Tabla 62

Código de proximidades

CÓDIGO	PROXIMIDAD	COLOR	N.º DE LÍNEAS
A	Absolutamente necesaria	Rojo	4 rectas
E	De especial importancia	Naranja	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Poco importante	Azul	1 recta
U	Sin importancia	-	0 rectas
X	No deseable	Café	1 Zig – Zag

Nota: Elaboración Propia

Figura 17

Diagrama relacional de recorrido

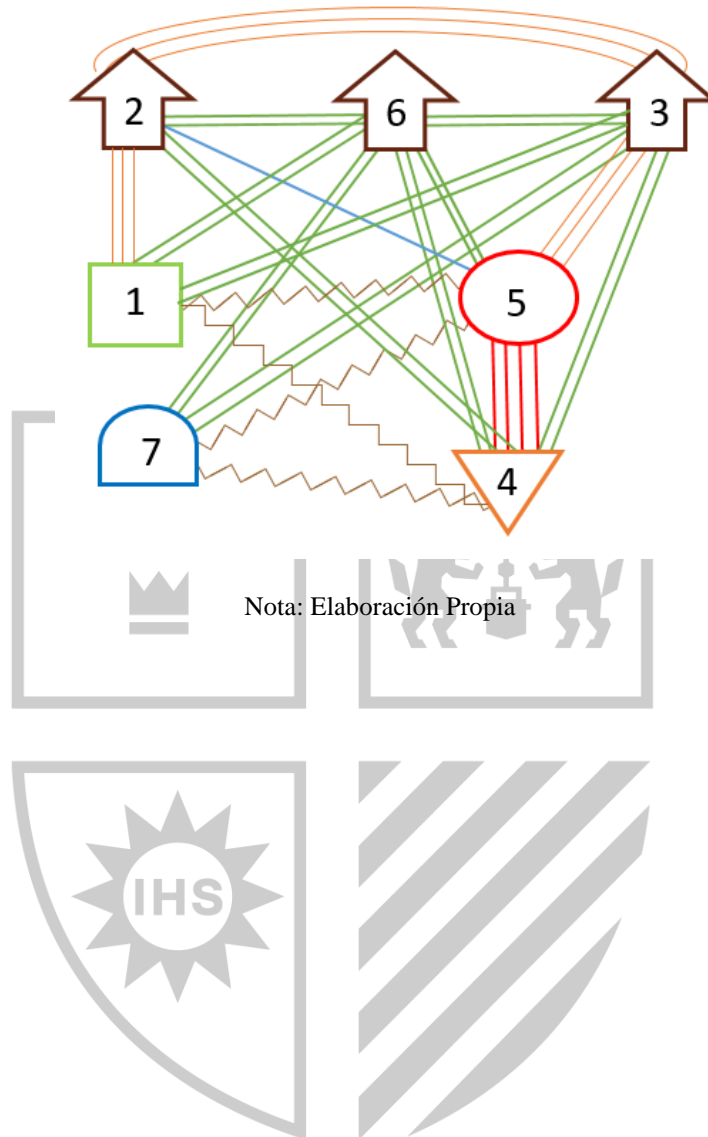
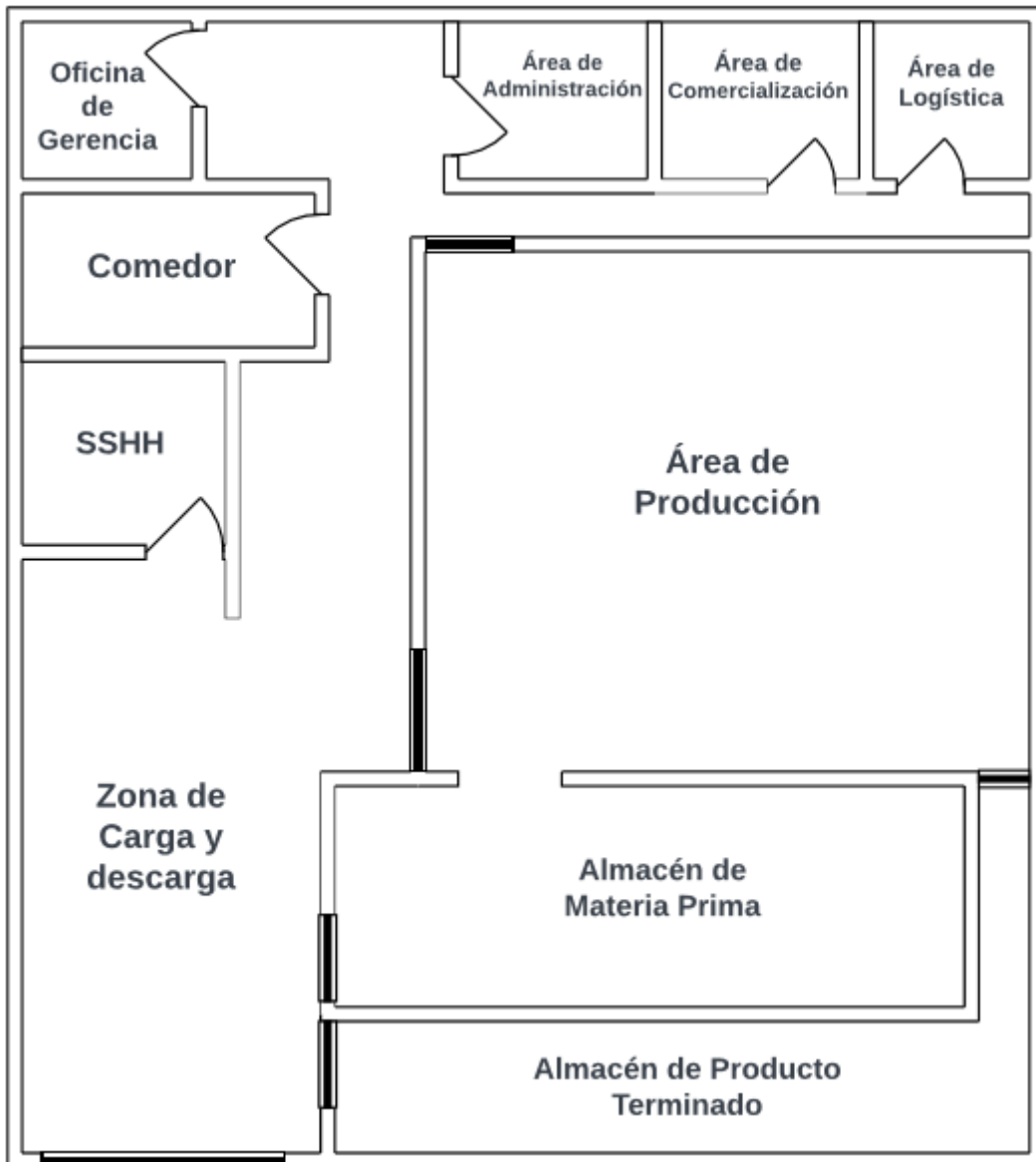


Figura 18

Plano de distribución de áreas



Nota: Elaboración Propia

7.8. Control y Gestión de Calidad

Si bien los envases biodegradables hechos a base de bagazo de caña de azúcar, no es un producto directo para el consumo humano, tiene contacto con los alimentos que almacenará, por lo que se debe verificar su correcta elaboración desde la recepción de la materia prima hasta la distribución del producto terminado. Para el resguardo de la calidad e inocuidad se seguirán las siguientes etapas:

Calidad de la materia prima: Como ya se mencionó, la materia prima de los envases es la fibra natural que se obtiene luego de la extracción del jugo de la caña de azúcar, a esta fibra se le conoce como bagazo. Es su recepción, se realizará un control de calidad, el que consiste en verificar que el bagazo se encuentre en las condiciones adecuadas para poder pasar por el proceso productivo.

Control de calidad de los insumos: Se realizará un detallado trabajo de logística para tener contacto de los mejores proveedores de insumos, esto asegurará niveles óptimos de calidad, lo que repercutirá en el resultado final de la calidad del producto terminado.

Los principales insumos que se adicionan a lo largo del proceso de producción son, el agua e hidróxido de sodio. En el caso del agua, se observará el color, por otro lado, el empaque de los envases tendrá el logo, el cual se realizará con tinta de serigrafía y debe cumplir con la normativa NTP 399.163:2017, que hace referencia a envases plásticos que tienen contacto directo con alimentos.

Control de calidad en el proceso: Se han determinado parámetros de control para las operaciones del proceso productivo, entre ellos se pueden encontrar las fichas de procedimientos por operación. También se hará uso de instrumentos para la medición y control de atributos del producto terminado, lo cuales estarán regidos por un rango de valores aceptables, es decir cada envase puede variar en medidas ± 0.05 cm y en peso ± 0.05 gr.

Se tendrá mayor control en el proceso de desmedulado, donde se evaluará el tamaño de las partículas y el estado del molino de martillos que está dentro de la desmeduladora, por ser este un proceso esencial para formar la mezcla. Por otro lado, en el proceso de mezclado se controlará la homogeneidad de la mezcla.

En cuanto a la conservación de la materia prima y productos terminados, deben almacenarse en ambientes adecuados estipulados por el Programa de Calidad en la empresa.

Control de calidad en el producto terminado

Se verificará que los empaques a utilizar estén en óptimas condiciones, para garantizar su traslado, además se seguirá el método FIFO, es decir, los primeros productos en entrar, serán los primeros en salir del almacén.

Por otro lado, el producto tiene como principal valor agregado el ser 100% biodegradable y natural, por lo que se va a gestionar dicha certificación para garantizar a los clientes que los envases cumplen con a biodegradarse en el tiempo indicado, otorgando credibilidad a la empresa.

7.9.Seguridad y Salud Ocupacional

La gestión de los riesgos laborales para prevenir accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo, es importante para el funcionamiento normal de la empresa. Esto implica la implementación de medidas de prevención y control, y la promoción de prácticas saludables.

Para salvaguardar la salud y seguridad del personal se cumplirá con la ley 29783 que es la “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”, la cual busca promover una cultura de prevención de riesgos laborales. Por ello, se brindarán charlas para capacitar al personal y se otorgarán equipos de protección personal (EPP).

7.9.1. Herramientas para la Seguridad Industrial

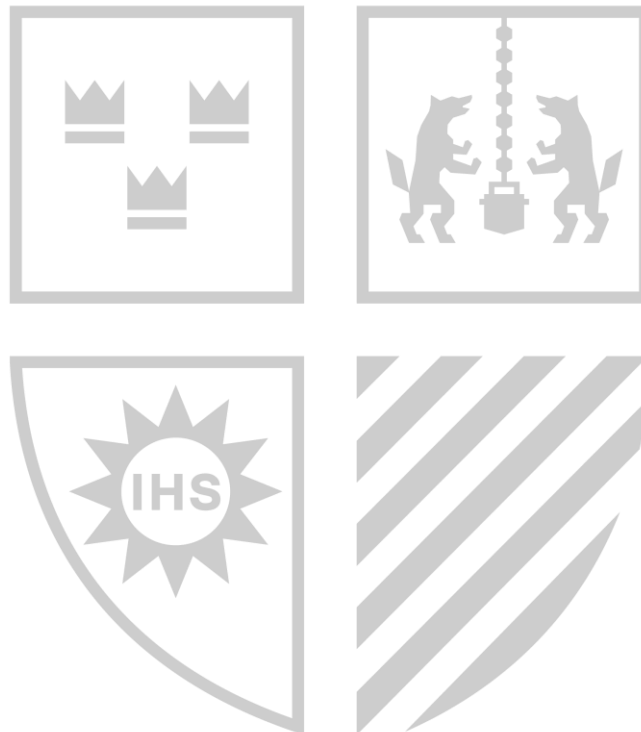
- **Señalización de seguridad:** Estas se colocarán en forma de adhesivos en toda la empresa.
- **Dispositivos de seguridad:** Se colocarán extintores, para el número de éstos se considerará el área que cubre el contenido de cada extintor. Estarán ubicados en zonas visibles y de fácil acceso, asimismo se capacitará al personal sobre cómo usarlos.
- **Botiquín de primeros auxilios:** Su contenido debe estar protegido del exterior y de la suciedad, debe ubicarse en un lugar seco, fresco y de fácil acceso. Además, se debe revisar todos los artículos cada cierto tiempo para descartar aquellos que estén caducados y/o reponer los que se agotaron.

7.10. Higiene Industrial

Tiene como finalidad proteger a los trabajadores de enfermedades profesionales y ocupacionales, a su vez garantiza la inocuidad de los envases biodegradables, ya que previene la contaminación bacteriana y garantiza la sanidad de los ambientes.

7.11. Sistema de mantenimiento

Para asegurar el correcto funcionamiento de la planta, se harán dos tipos de mantenimiento: el preventivo y el correctivo, pero se dará mayor relevancia al preventivo para evitar paradas inesperadas y el retraso de la producción. Dentro de este mantenimiento se tiene previsto las inspecciones periódicas, constante limpieza y lubricación.



CAPÍTULO VIII: ORGANIZACIÓN Y ASPECTOS LEGALES

8.1.Generalidades

En este capítulo se fijarán los órganos de la empresa, la clasificación que tendrá la empresa según el tipo de sociedad, la estructura interna de la empresa, las funciones que deberán cumplir los trabajadores, así mismo la misión, la visión y los objetivos de la empresa; permitiendo así llevar a cabo una adecuada organización y administración de proyecto.

8.2.Organización

8.2.1. Tipo de Propiedad

Este proyecto es de régimen privado, no tiene apoyo de ninguna institución pública del estado. Prevalece el interés privado y el capital tiene orígenes particulares de socios y accionistas.

8.2.2. Tipo de Sociedad

Para este proyecto se ha decidido constituir la empresa como una Sociedad Anónima Cerrada (SAC), donde sociedad está conformada por un mínimo 2 y máximo 20 socios. Esta sociedad estará compuesta por una junta de accionistas, quienes asignarán a un gerente general para el manejo de la empresa.

8.2.3. Tamaño de la Empresa

Según la magnitud del proyecto y de acuerdo lo establecido en la Ley N. ° 30056 “Ley del Impulso al Desarrollo Productivo y Crecimiento Empresarial”, la empresa será categorizada como una micro empresa, ya las ventas anuales no superan las 150 Unidades Impositivas Tributarias.

8.2.4. Estructura Orgánica

- **Junta de accionistas**

Puede ser ordinaria y extraordinaria. La Junta ordinaria debe realizarse por lo menos una vez al año, dentro de los ochenta días posteriores al cierre del ejercicio económico,

para aprobar el balance. Las juntas extraordinarias se convocan cuando las circunstancias lo ameriten, por lo general se dan para el aumento del capital.

- **Órganos de Dirección**

Es el órgano de más alto nivel, sus facultades serán designadas por la Junta.

En este órgano se ubica el Gerente, encargado de controlar, dirigir y coordinar con los demás órganos de línea brindando apoyo y orientación.

- **Órganos de Asesoría**

Es el órgano donde se encuentran personas que proporcionan información técnica y conocimientos especializados a las unidades de línea.

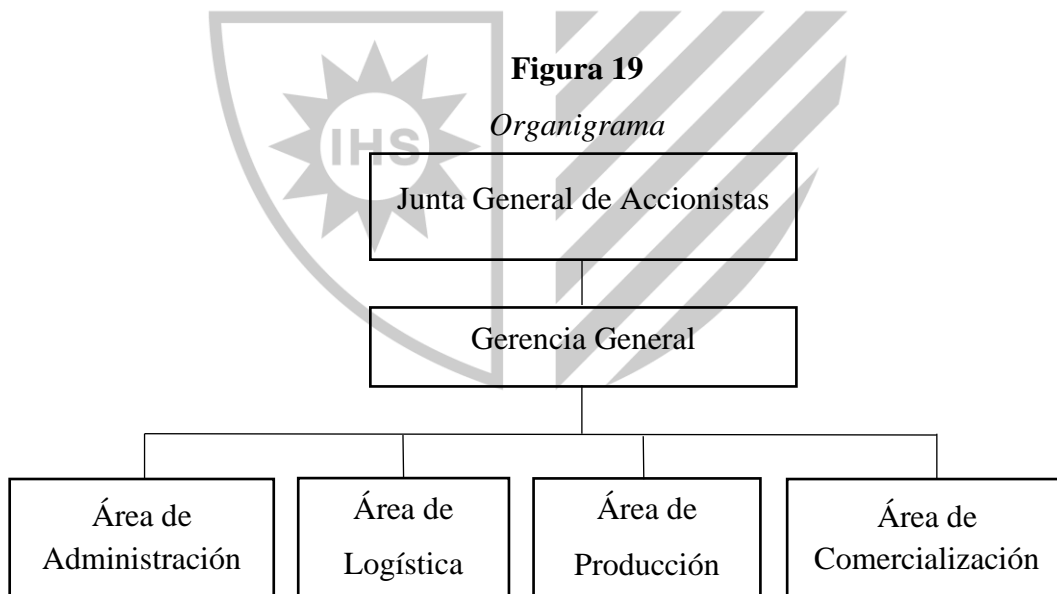
Aquí contamos con el contador, es necesario indicar que para nuestro proyecto será considerado como personal externo, por tal motivo no se encuentra en el organigrama.

- **Órganos de línea**

Son los órganos responsables de ejecutar, evaluar y coordinar entre sí, tenemos el área de administración, logística, producción y comercialización.

8.2.5. Organigrama Funcional

Organigrama de la empresa donde se muestra la jerarquía.



Nota: Elaboración Propia

8.2.6. Funciones del Organigrama Estructural Propuesto

A continuación, se detallará las funciones de los cargos a desempeñar en la empresa.

a) Junta General de Accionistas

- Determinar los objetivos en la empresa.
- Definir la misión y visión.
- Estar pendientes del manejo de la empresa.
- Tomar decisión sobre nuevas inversiones.
- Verificar los balances y las cuentas anuales.

a) Gerencia General

El Gerente General es el responsable máximo de la empresa y tiene que responder ante la Junta General, sus principales funciones son:

- Representar a la empresa.
- Informar periódicamente a la Junta General la situación de la empresa.
- Ejecutar las decisiones de la Junta General.
- Analizar el estado financiero de la empresa.
- Autorizar los requerimientos y solicitudes de las diferentes áreas.
- Planificar, organizar, dirigir y coordinar las actividades de la empresa en función a los objetivos planteados.
- Supervisar a los encargados de las áreas de la empresa.

b) Asistente Administrativo

- Informar a gerencia acerca de las actividades diarias de la empresa.
- Es el encargado de la recepción y ubicación de la documentación importante de la empresa.
- Es el encargado de la administración de los servicios generales de la empresa, como: agua, energía eléctrica, telefonía, internet, arbitrios, etc.
- Encargado de gestionar las solicitudes de las diferentes áreas de la empresa.
- Encargado de la elaboración de las actas en cuanto a los acuerdos de las reuniones.
- Encargado de la programación de reuniones.

c) Jefe de Logística

- Encargado negociar con los proveedores.
- Encargado de generar órdenes de compra y solicitar cotizaciones a los proveedores.
- Encargado de las importaciones.
- Encargado de provisionar los ambientes y personal para la recepción y despacho de productos.
- Coordinar con tesorería el pago a proveedores.
- Mantener actualizado el inventario de los productos.

d) Almacenero

- Encargado de recepcionar y verificar que los productos ingresen en buen estado y según las cantidades que indica la documentación.
- Encargado de preparar los pedidos de las diferentes áreas de la empresa.
- Mantener los productos en buen estado y orden dentro del almacén según las normas de BPM.
- Realizar inventarios periódicamente e informar al jefe de logística.
- Mantener el orden y limpieza su área de trabajo.

e) Vendedor

- Informar al área comercial periódicamente sobre los avances en ventas.
- Propuestas sobre nuevas estrategias en ventas.
- Fidelización de los clientes.
- Informar sobre la variación en la cartera de clientes.
- Dar seguimiento posventa a sus clientes.
- Manejo del sistema de facturación.

f) Jefe de Producción

- Controlar la producción bajo los estándares de calidad.
- Supervisar las tareas de los trabajadores.
- Realizar y programar la producción mensual y comunicar a gerencia.
- Realizar capacitaciones constantes a los trabajadores.
- Cumplir con las metas propuestas en el periodo anterior.
- Entregar los productos a almacén de producto terminado.

g) Operarios

- Cumplir con las tareas asignadas por su jefe superior inmediato.
- Controlar los lotes de producción.
- Cumplir con las normas de seguridad.
- Cumplir y seguir estrictamente los procesos establecidos por la empresa según el producto a elaborar.
- Mantener la limpieza y orden en su área de trabajo.

8.3.Aspectos Legales

Los aspectos legales en los que se encuentra inmerso el proyecto son los siguientes:

8.3.1. Constitución de la Empresa

a) Razón Social

La empresa tendrá como razón social: “NATUR-PACK”

b) Misión

Diseñar, producir y comercializar empaques biodegradables para nuestros clientes del sector alimenticio. Buscando mejorar el nivel de satisfacción de nuestros clientes mediante el uso eficiente de los recursos, constante innovación y mejora continua en calidad

c) Visión

Ser una empresa innovadora en empaques adaptables, biodegradables y compostables desarrollando nuevas tecnologías orientadas a lograr un mercado sostenible y de mutuo beneficio con su clientela y el ecosistema.

d) Aporte de los accionistas

El aporte de los accionistas estará conformado por el 50% del monto total de la inversión la cual asciende a S/.912,798.72

e) Accionistas

Los accionistas para el presente proyecto serán dos.

f) Etapas de la Constitución de la Empresa

La constitución de la empresa se realizará en la Superintendencia Nacional de Registros Públicos (SUNARP).

- **Reserva de nombre en Registros Públicos:** Este paso no es obligatorio, pero se recomienda para facilitar la inscripción de la empresa o sociedad en el Registro de Personas Jurídicas de la SUNARP.

La SUNARP verifica sobre la existencia de alguna similitud o coincidencia con el nombre o razón social de una empresa o sociedad.

El precio del trámite es de S/ 24.00.

- **Minuta de Constitución:**

En este documento se establece el convenio entre los miembros de la sociedad y ambos estipulan su voluntad de constituir la persona jurídica.

En promedio los costos por honorarios del abogado son de S/ 380.00

- **Escritura Pública:**

Es redactada en la notaría.

En promedio los costos son de S/ 400.00

- **Inscripción en el Registro Público:**

Para registrar la escritura pública en Registros Públicos se debe pagar en promedio un costo de S/ 700.00

- **Obtención del R.U.C.:**

Es necesario inscribirse en la SUNAT para obtener el Registro Único de Contribuyente, después de efectuada la inscripción en Registros Públicos esta inscripción es gratuita.

- **Licencia Municipal de Funcionamiento:**

La Licencia Funcionamiento y la licencia de defensa civil serán solicitadas a la Municipalidad de Cerro Colorado.

El costo es de S/ 350.00.

- **Registro sanitario:**

Para este trámite es necesario seguir una serie de requisitos y documentación que exige DIGESA, tomando en cuenta que el Registro Sanitario se otorga por producto o grupo de productos (tienen la misma composición cualitativa de ingredientes).

El costo promedio de todo el trámite es de S/ 5,000.00 por el registro de

ambos tipos de productos.

- **Certificado de Biodegradabilidad:**

Este certificado se puede obtener de un laboratorio químico y la empresa deberá firmar un contrato de licenciamiento previo al inicio de operaciones productivas y deberá presentar los siguientes requisitos para su evaluación:

- ✓ Ficha técnica TEF (TECHNICAL ENQUIRY FORM)
- ✓ Formulario Informativo de Producción (FIP).
- ✓ Ficha técnica de Seguridad y Salud.

El costo promedio de este certificado es de S/ 1,650.00.

- **Régimen Tributario:**

La empresa pertenece al Régimen General de Impuesto a la Renta. Por lo tanto, se encuentra afecto al Régimen de Impuesto General a las Ventas. El cálculo de los impuestos se realizará mediante el I.G.V que es el 18% de las ventas mensuales y el impuesto a la renta es del 30% de la utilidad neta del ejercicio.

CAPÍTULO IX: INVERSIÓN

9.1.Generalidades

El presente capítulo tiene como finalidad cuantificar en términos monetarios la inversión en activos y el monto necesario de capital de trabajo para que el proyecto opere sin inconvenientes después de su implementación.

Las inversiones son todos los gastos realizados en recursos, en implementación de materiales indispensables para la puesta en marcha del proyecto, entre otros, los cuales permitirán el correcto funcionamiento de la empresa, dichas inversiones se agrupan en dos rubros:

- Inversiones
 - Inversiones tangibles
 - Inversiones intangibles
- Capital de trabajo

9.2.Inversión Tangible

Son inversiones que representan propiedades físicas tangibles que se utilizarán en las operaciones de la empresa. Algunos ejemplos son: Terreno, maquinaria y equipo, vehículos, mobiliarios, enseres, etc.

Este tipo de inversiones comprenden todos los activos de la empresa que estén sujetos a depreciación. Estas inversiones se realizan en el periodo pre-operativo del proyecto y una vez adquiridos son reconocidos como patrimonio del proyecto, hasta su pérdida por agotamiento, obsolescencia o liquidación final.

9.2.1. Equipos de Oficina

Serán necesarios equipos como computadoras e impresora, a continuación, se muestran los precios de dichos requerimientos.

Tabla 63*Costos de equipos de oficina*

CONCEPTO	PRECIO UNITARIO (S/.)	CANTIDAD	TOTAL (S/.)
Computadora	1600	7	11200
Impresora	850	3	2550
TOTAL			13750

Nota: Elaboración Propia

9.2.2. Muebles y Enseres

Para la implementación del presente proyecto, se requerirán los siguientes muebles y enseres, cuyo costo se detalla a continuación:

Tabla 64*Costos de muebles y enseres*

CONCEPTO	PRECIO UNITARIO (S/.)	CANTIDAD	TOTAL (S/.)
Escritorio de oficina	300	7	2100
Silla giratoria	90	7	630
Sillas normales	40	9	360
Librero	180	4	720
Lockers	650	2	1300
Basurero	20	10	200
Reloj de pared	25	6	150
TOTAL			5460

Nota: Elaboración Propia

9.2.3. Suministros

A continuación, se muestran los costos de los suministros de oficina y de limpieza para el funcionamiento del proyecto.

Tabla 65*Costos de suministros*

CONCEPTO	PRECIO UNITARIO (S/.)	CANTIDAD	TOTAL (S/.)
Papel Bond (Pqtx500)	13	12	156.0
Lapiceros	0.5	24	12.0
Perforador	8	7	56.0
Engrampadora	10	7	70.0
Grapas	3.5	7	24.5
Sobres de manila (Pqtx50)	16.6	5	83.0
Folder A4 (Pqtx25)	7.5	10	75.0
Archivadores	6	30	180.0
Corrector	2	7	14
Útiles de limpieza	-	-	500
Extintores 12kg	4	150	600
TOTAL			1770.50

Nota: Elaboración Propia

9.2.4. Vehículo

Para la comercialización de los envases biodegradables, se necesitará de un vehículo tipo furgoneta.

Tabla 66*Costo del vehículo*

CONCEPTO	PRECIO UNITARIO (S/.)	CANTIDAD	TOTAL (S/.)
Vehículo	35000	1	35000

Nota: Elaboración Propia

9.2.5. Maquinarias

Serán necesarias las siguientes maquinarias e instrumentos para la elaboración de los envases biodegradables, el tipo de cambio del dólar americano a la fecha es de S/. 3.70.

Tabla 67*Costo de maquinarias e instrumentos*

CONCEPTO	PRECIO UNITARIO (S/.)	CANTIDAD	TOTAL (S/.)
Secador	14000	2	103600
Desmedulador	2500	1	9250
Mezclador	7000	1	25900
Moldeadora	9400	1	34780
Moldes	500	2	3700
Balanza industrial	100	1	370
Montacarga	200	1	740
Parihuela	5	85	1572.5
Mesa de embalado	535	1	1979.5
TOTAL			181892

Nota: Elaboración Propia

9.2.6. Edificaciones y Obras

Según las cotizaciones realizadas el costo sería el siguiente:

Tabla 68*Costo de edificaciones y obras*

CONCEPTO	ÁREA	COSTO UNITARIO(S/.)	COSTO TOTAL(S/.)
Almacén	120	180	21600
Producción	177.91	220	39141
SSH	14	150	2100
Oficinas	42	250	10500
Zona de carga y descarga	70	60	4200
Otras áreas	24	130	3120
TOTAL			80661

Nota: Elaboración Propia

9.2.7. Terreno

El costo por m² de terreno en el Parque Industrial de Río Seco es de USD 200, según el requerimiento total de superficies de terreno, mostrado en la tabla 56, se menciona que se requiere de un área total de 550 m², resultando un total de S/. 406,703.44.

En resumen, todas las inversiones fijas tangibles son las siguientes:

Tabla 69

Costo total de inversiones fijas tangibles

CONCEPTO	TOTAL (S/.)
Terreno	406703.44
Edificaciones y obras	80661.00
Equipos de oficina	13750.00
Muebles y enseres	5460.00
Suministros	1770.5.00
Vehículo	35000.00
Maquinarias	181892.00
TOTAL	725236.70

Nota: Elaboración Propia

9.3. Inversión intangible:

Se diferencian de los activos tangibles, por su inmaterialidad, es decir, no están sujetos a depreciación o desgaste físico. Estas inversiones se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos, los cuales son imperiosos para la puesta en marcha del proyecto.

Los principales ítems que componen esta inversión son los costos de estudios de pre-inversión, estudios de ingeniería, organización, gastos de puesta en marcha y los gastos de montaje industrial, dichas inversiones generan un cargo contable denominado amortización, el cual, tiene efectos tributarios en la fase operativa.

a) Estudio de Pre-Inversión:

Se refiere a las inversiones realizadas en los estudios que se lleva a cabo en la fase de pre-inversión, con el objeto de analizar la viabilidad técnica, económica y financiera del proyecto.

También comprende la búsqueda de información secundaria, así como la aplicación de encuestas para el estudio de mercado.

Tabla 70*Costos de estudios de Pre-Inversión*

CONCEPTO	TOTAL (S/.)
Estudio de mercado	1100
Reserva de nombre Sunarp	24
Minuta de Constitución	380
Escritura pública (notario)	400
Inscripción en el Registro Público	700
Licencia de funcionamiento y defensa civil	350
Registro sanitario	5000
Certificado de biodegradabilidad	1650
SUBTOTAL	9604
Imprevistos (10%)	960.4
TOTAL	10564.4

Nota: Elaboración Propia

b) Estudios preliminares de Ingeniería:

Son los estudios que corregirán los posibles errores que hayan podido efectuarse en los estudios previos, pudiendo estos ser respaldados por informes técnicos de especialistas.

Tabla 71*Costos de estudios preliminares de ingeniería*

CONCEPTO	TOTAL (S/.)
Estudio de Terreno	2500
Ejecución de Planos de Construcción	4000
Estudio de Seguridad Industrial	1200
Asesoría Técnica	2500
TOTAL	10200

Nota: Elaboración Propia

c) Montaje Industrial

Son aquellos gastos realizados para la instalación de los equipos y maquinarias necesarias para el proyecto. Estos gastos representan el 5% de las inversiones en maquinarias, dicho porcentaje se obtuvo de varios estudios de prefactibilidad realizados

en trabajos de tesis.

Para el presente proyecto este valor asciende a S/. 9094.60.

d) Prueba y puesta en marcha

Se refiere a los gastos relacionados con la puesta en marcha de los equipos y maquinarias, así como la prueba en vacío de los mismos. Aquí se verifica si estos se encuentran en perfecto estado o si poseen defectos y fallas de fábrica, de esta manera se solicitaría un cambio, debido a la garantía correspondiente. Estos gastos comprenden el 1% de las inversiones tangibles según estudios de similar magnitud.

Para el presente proyecto este valor asciende a S/. 7252.37.

En el siguiente cuadro se presenta el total de inversiones fijas intangibles.

Tabla 72
Costo total de inversiones intangibles

CONCEPTO	TOTAL (S/.)
Estudios de pre-inversión	10564.40
Estudios preliminares de ingeniería	10200.00
Montaje industrial	9094.60
Prueba y Puesta en marcha	7252.37
SUBTOTAL	37111.37
Imprevistos (10%)	3711.14
TOTAL	40822.50

Nota: Elaboración Propia

9.4.Capital de Trabajo:

Es básico para el funcionamiento del proyecto, ya que los inversionistas deben contar con la liquidez necesaria para poder adquirir los productos necesarios para el funcionamiento de la empresa, realizar pagos, entre otros.

El capital de trabajo es considerado como una inversión inicial, pero se diferencia de la inversión del activo fijo tangible e intangible, por su naturaleza circulante, ya que a diferencia de estos el capital de trabajo no se puede recuperar.

Para determinar el capital de trabajo se consideró el total de los costos de ventas más los gastos operativos del primer año de operaciones y se consideró un ciclo de caja de 6 meses. El costo de ventas asciende a S/. 135,665 y los gastos operativos son S/. 157,814. Dichos cálculos se muestran en el capítulo XI de Costos e Ingresos.

A continuación se muestra el cálculo del capital de trabajo para el primer año operativo.

Tabla 73

Capital de trabajo

	0	1	2	3	4	5
Capital de trabajo		146,740	148,187	149,066	149,960	150,287
Δ Capital de trabajo	(146,740)	(1,447)	(879)	(894)	(327)	0

Nota: Elaboración Propia

9.5.Composición de la Inversión Total

La composición de la inversión total se determinará con la sumatoria de las inversiones fijas tangibles e intangibles y el capital de trabajo.

Tabla 74

Composición de la inversión total

INVERSIÓN TOTAL	MONTO(S/.)
Inversión Tangible	S/.725,236.66
Inversión Intangible	S/.40,822.50
Capital de Trabajo	S/.146,739.55
INVERSION TOTAL	S/.912,798.72

Nota: Elaboración Propia

CAPÍTULO X: FINANCIAMIENTO

10.1. Generalidades

Una vez determinada la inversión que se requerirá para llevar a cabo el proyecto, se debe establecer las fuentes de financiamiento por las cuales se va a obtener los recursos económicos que permitan poner en marcha el proyecto.

Las fuentes de financiamiento del proyecto pueden provenir de recursos propios o a través de aportes de inversionistas, también es posible obtener dicho financiamiento de fuentes externas por medio de préstamos de entidades financieras.

10.2. Fuentes de Financiamiento

Las fuentes de financiamiento para el proyecto se realizarán por medio de:

- Aporte Propio
- Intermediario Financiero

10.2.1. Aporte Propio

Son los recursos reales y financieros realizados por personas naturales o jurídicas al proyecto, a cambio de tener un derecho proporcional al mismo y a sus utilidades. En este caso, dicho aporte lo realizarán dos socios, los cuales financiarán el 50% de la inversión total, cuyo monto es de S/.456,399.36

10.2.2. Préstamo

El 50% restante de la inversión total se obtendrá mediante un intermediario financiero, el cual será el Banco de Crédito del Perú cuya tasa de interés activa anual cotizada fue de **18.5%**, la cual fue negociada en base a la política de la entidad financiera y se establecieron las siguientes condiciones para el financiamiento:

Tabla 75*Condiciones del financiamiento*

Monto Financiable	S/.456,399.36
Tasa de Interés Anual	18.5%
Tasa de Interés mensual	1.54%
Formas de Pago	Cuotas Mensuales

Nota: Elaboración Propia

10.3. Composición del Financiamiento del Proyecto

La estructura financiera del proyecto se basa en dos fuentes de financiamiento: aporte propio e intermediario financiero.

Tabla 76*Composición del financiamiento para la inversión*

FUENTE	MONTO (S/.)	PORCENTAJE
Aporte Propio	S/.456,399.36	50%
Préstamo (BCP)	S/.456,399.36	50%
INVERSION TOTAL	S/.912,798.72	100%

Nota: Elaboración Propia

10.4. Estructura de Financiamiento

En la siguiente tabla se muestra la estructura financiera del proyecto en base a la fuente de financiamiento ya considerada.

Tabla 77*Fuentes y usos*

RUBRO	APORTE PROPIO	PRÉSTAMO	MONTO (S/.)
INVERSION TANGIBLE	362618.33	362618.33	725236.66
Terreno	203351.72	203351.72	406703.44
Edificaciones y obras	40330.36	40330.36	80660.72
Equipos de oficina	6875.00	6875.00	13750.00
Muebles y enseres	2730.00	2730.00	5460.00
Suministros	885.25	885.25	1770.50
Vehículo	17500.00	17500.00	35000.00
Maquinarias	90946.00	90946.00	181892.00
INVERSION INTANGIBLE	20411.25	20411.25	40822.50
Estudios de pre-inversión	5282.20	5282.20	10564.40
Estudios preliminares de ingeniería	5100.00	5100.00	10200.00
Montaje industrial	4547.30	4547.30	9094.60
Prueba y Puesta en marcha	3626.18	3626.18	7252.37
Imprevistos (10%)	1855.57	1855.57	3711.14
CAPITAL DE TRABAJO	73369.78	73369.78	146739.55
INVERSION TOTAL (S/.)	456399.36	456399.36	912798.72
COBERTURA (%)	50%	50%	100%

Nota: Elaboración Propia

10.5. Plan de Financiamiento del Proyecto

Ya determinado el presupuesto de financiamiento y su estructura se debe detallar el plan de financiamiento del proyecto, considerado como servicio de la deuda que está conformado por desembolsos cuyo cargo periódico está compuesto en por la amortización e interés.

A continuación, se muestra la simulación del préstamo.

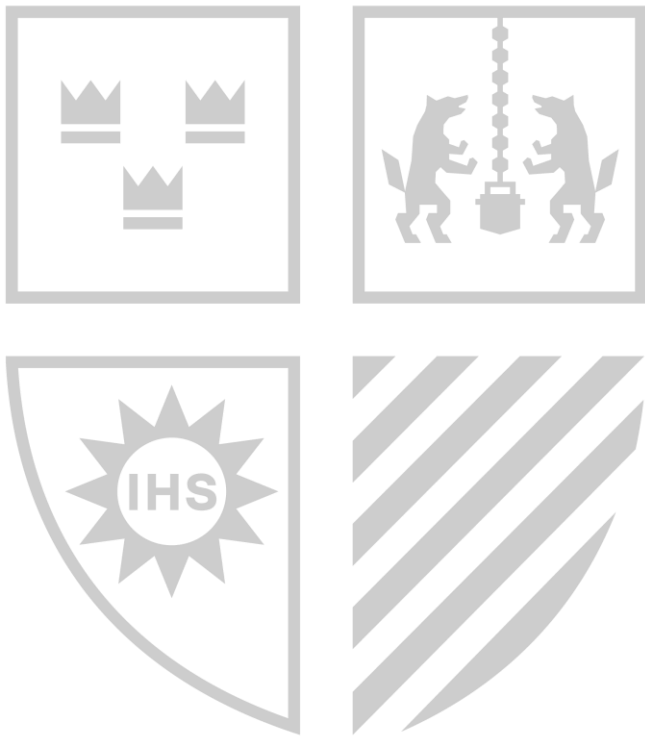
Tabla 78*Servicio de la deuda*

MESES	PRINCIPAL	INTERÉS	AMORTIZACIÓN	PAGO
0	456,399.36			
1	456,399.36	7,036.16	4,677.88	11,714.04
2	451,721.48	6,964.04	4,750.00	11,714.04
3	446,971.47	6,890.81	4,823.23	11,714.04
4	442,148.24	6,816.45	4,897.59	11,714.04

5	437,250.65	6,740.95	4,973.09	11,714.04
6	432,277.56	6,664.28	5,049.76	11,714.04
7	427,227.80	6,586.43	5,127.61	11,714.04
8	422,100.18	6,507.38	5,206.66	11,714.04
9	416,893.52	6,427.11	5,286.93	11,714.04
10	411,606.59	6,345.60	5,368.44	11,714.04
11	406,238.15	6,262.84	5,451.20	11,714.04
12	400,786.94	6,178.80	5,535.24	11,714.04
13	395,251.70	6,093.46	5,620.58	11,714.04
14	389,631.12	6,006.81	5,707.23	11,714.04
15	383,923.90	5,918.83	5,795.21	11,714.04
16	378,128.68	5,829.48	5,884.56	11,714.04
17	372,244.12	5,738.76	5,975.28	11,714.04
18	366,268.84	5,646.64	6,067.40	11,714.04
19	360,201.45	5,553.11	6,160.94	11,714.04
20	354,040.51	5,458.12	6,255.92	11,714.04
21	347,784.60	5,361.68	6,352.36	11,714.04
22	341,432.23	5,263.75	6,450.29	11,714.04
23	334,981.94	5,164.30	6,549.74	11,714.04
24	328,432.20	5,063.33	6,650.71	11,714.04
25	321,781.49	4,960.80	6,753.24	11,714.04
26	315,028.25	4,856.69	6,857.36	11,714.04
27	308,170.89	4,750.97	6,963.07	11,714.04
28	301,207.82	4,643.62	7,070.42	11,714.04
29	294,137.40	4,534.62	7,179.42	11,714.04
30	286,957.97	4,423.94	7,290.11	11,714.04
31	279,667.87	4,311.55	7,402.50	11,714.04
32	272,265.37	4,197.42	7,516.62	11,714.04
33	264,748.76	4,081.54	7,632.50	11,714.04
34	257,116.26	3,963.88	7,750.17	11,714.04
35	249,366.09	3,844.39	7,869.65	11,714.04
36	241,496.44	3,723.07	7,990.97	11,714.04
37	233,505.47	3,599.88	8,114.17	11,714.04
38	225,391.31	3,474.78	8,239.26	11,714.04
39	217,152.05	3,347.76	8,366.28	11,714.04
40	208,785.77	3,218.78	8,495.26	11,714.04
41	200,290.51	3,087.81	8,626.23	11,714.04
42	191,664.28	2,954.82	8,759.22	11,714.04
43	182,905.06	2,819.79	8,894.26	11,714.04
44	174,010.80	2,682.67	9,031.37	11,714.04
45	164,979.43	2,543.43	9,170.61	11,714.04
46	155,808.82	2,402.05	9,311.99	11,714.04
47	146,496.83	2,258.49	9,455.55	11,714.04
48	137,041.28	2,112.72	9,601.32	11,714.04
49	127,439.96	1,964.70	9,749.34	11,714.04
50	117,690.62	1,814.40	9,899.64	11,714.04

51	107,790.98	1,661.78	10,052.26	11,714.04
52	97,738.71	1,506.81	10,207.24	11,714.04
53	87,531.48	1,349.44	10,364.60	11,714.04
54	77,166.88	1,189.66	10,524.39	11,714.04
55	66,642.49	1,027.41	10,686.64	11,714.04
56	55,955.86	862.65	10,851.39	11,714.04
57	45,104.47	695.36	11,018.68	11,714.04
58	34,085.79	525.49	11,188.55	11,714.04
59	22,897.23	353.00	11,361.04	11,714.04
60	11,536.19	177.85	11,536.19	11,714.04

Nota: Elaboración Propia



CAPÍTULO XI: COSTOS E INGRESOS

11.1. Generalidades

Este capítulo tiene como finalidad cuantificar en términos monetarios, los ingresos que generarán la ejecución del proyecto y los costos en los que se incurrirá en el periodo de horizonte.

Dichos ingresos y egresos del proyecto se elaboraron en base a presupuestos de costos previamente verificados.

11.2. Objetivo

Determinar los ingresos y los costos de los productos del proyecto para cada período del horizonte de planeamiento.

11.3. Costos

Conocidos también como egresos corresponden al valor del consumo de los recursos que se han necesitado para poder producir ejecutar el proyecto en un horizonte de tiempo.

Los costos se determinan según dos criterios:

- a) Por objeto de gasto, el cual está conformado por tres elementos:
 - Costos de producción
 - Gastos de operación
 - Gastos financieros
- b) En función de la producción que son:
 - Costos fijos
 - Costos variables

11.3.1. Costo por Objeto de Gasto

11.3.1.1. Costos de producción

Son aquellos costos dedicados solamente a la fabricación o producción de los bienes del proyecto.

a) Costos Directos

Mano de obra directa

Comprende los salarios que se deben pagar al personal que está directamente relacionado con el proceso productivo.

Tabla 79

Costo de mano de obra directa

PUESTO	CANTIDAD	SUELDO MENSUAL	REMUNERACIÓN ANUAL	SEGURO SOCIAL (9%)	GRATIFICACIÓN ANUAL	COSTO TOTAL
Operario	5	S/.1,025	S/.61,500	S/.5,535.00	S/.5,125	S/.72,160.00
Almacenero	1	S/.1,025	S/.12,300	S/.1,107.00	S/.1,025	S/.14,432.00
TOTAL						S/.86,592.00

Nota: Elaboración Propia

Materia prima e insumos

Este rubro está integrado por las principales materias primas que intervienen directamente en el proceso productivo para la elaboración de los empaques biodegradables.

- **Bagazo**

Cotizando con distintos proveedores y obteniendo un promedio, se determinó que la tonelada de bagazo está en USD 80.00 y el tipo de cambio con el que se determinó el costo total de esta materia prima fue de S/. 3.7.

A continuación, se muestra los costos calculados para el envase CT5 y el envase CT4:

Tabla 80*Costos de bagazo- envase CT5*

AÑO	PRODUCCIÓN (paquetes/año)	PRODUCCIÓN (unidades/año)	CANTIDAD BAGAZO (TN)	COSTO TOTAL
1	9664	966400	22.23	S/.6,579.25
2	10872	1087200	25.01	S/.7,401.66
3	11476	1147600	26.39	S/.7,812.86
4	12080	1208000	27.78	S/.8,224.06
5	12080	1208000	27.78	S/.8,224.06

Nota: Elaboración Propia

Tabla 81*Costos de bagazo- envase CT4*

AÑO	PRODUCCIÓN (paquetes/año)	PRODUCCIÓN (unidades/año)	CANTIDAD BAGAZO (TN)	COSTO TOTAL
1	5798	579800	7.54	S/.2,231.07
2	6523	652300	8.48	S/.2,510.05
3	6885	688500	8.95	S/.2,649.35
4	7248	724800	9.42	S/.2,789.03
5	7248	724800	9.42	S/.2,789.03

Nota: Elaboración Propia

- Soda caustica**

El costo por tonelada de soda caustica es de USD 140.00 y el tipo de cambio con el que se trabajo fue de S/. 3.7.

A continuación, se muestra los costos calculados para cada tipo de producto.

Tabla 82*Costo de soda cáustica - envase CT5*

AÑO	PRODUCCIÓN (paquetes/año)	PRODUCCIÓN (unidades/año)	SODA CAUSTICA (TM)	COSTO TOTAL
1	9664	966400	4.83	S/.2,502.98
2	10872	1087200	5.44	S/.2,815.85
3	11476	1147600	5.74	S/.2,972.28
4	12080	1208000	6.04	S/.3,128.72
5	12080	1208000	6.04	S/.3,128.72

Nota: Elaboración Propia

Tabla 83*Costo de soda cáustica - envase CT4*

AÑO	PRODUCCIÓN (paquetes/año)	PRODUCCIÓN (unidades/año)	SODA CAUSTICA (TM)	COSTO TOTAL
1	5798	579800	1.74	S/.901.01
2	6523	652300	1.96	S/.1,013.67
3	6885	688500	2.07	S/.1,069.93
4	7248	724800	2.17	S/.1,126.34
5	7248	724800	2.17	S/.1,126.34

Nota: Elaboración Propia

- **Agua**

A continuación, se muestra los costos calculados para cada tipo de producto.

Tabla 84*Costo de agua - envase CT5*

AÑO	PRODUCCIÓN (paquetes/año)	PRODUCCIÓN (unidades/año)	CANTIDAD AGUA (LITROS)	AGUA (m ³)	COSTO TOTAL
1	9664	966400	29958.40	29.96	S/.149.97
2	10872	1087200	33703.20	33.70	S/.168.72
3	11476	1147600	35575.60	35.58	S/.178.10
4	12080	1208000	37448.00	37.45	S/.187.47
5	12080	1208000	37448.00	37.45	S/.187.47

Nota: Elaboración Propia

Tabla 85*Costo de agua - envase CT4*

AÑO	PRODUCCIÓN (paquetes/año)	PRODUCCIÓN (unidades/año)	CANTIDAD AGUA (LITROS)	AGUA (m ³)	COSTO TOTAL
1	5798	579800	9856.60	9.86	S/.49.34
2	6523	652300	11089.10	11.09	S/.55.51
3	6885	688500	11704.50	11.70	S/.58.59
4	7248	724800	12321.60	12.32	S/.61.68
5	7248	724800	12321.60	12.32	S/.61.68

Nota: Elaboración Propia

- **Empaques**

El empaque necesario para embalar los envases CT5 cuesta S/. 44 el paquete de 100 unidades, mientras el empaque para el producto CT4 cuesta S/. 34 el paquete de 100 unidades.

Tabla 86

Costos de empaques CT5

AÑO	PRODUCCION (paquetes/año)	COSTO TOTAL
1	9664	S/.4,252.16
2	10872	S/.4,783.68
3	11476	S/.5,049.44
4	12080	S/.5,315.20
5	12080	S/.5,315.20

Nota: Elaboración Propia

Tabla 87

Costos de empaque CT4

AÑO	PRODUCCION (paquetes/año)	COSTO TOTAL
1	5798	S/.1,971.32
2	6523	S/.2,217.82
3	6885	S/.2,340.90
4	7248	S/.2,464.32
5	7248	S/.2,464.32

Nota: Elaboración Propia

Con los anteriores datos se puede calcular el costo directo total, el cual se muestra a continuación:

Tabla 88*Costo directo total*

AÑO	MATERIA PRIMA E INSUMOS	MANO DE OBRA DIRECTA	TOTAL COSTO DIRECTO
1	S/.18,637.10	S/.86,592.00	S/.105,229.10
2	S/.20,966.96	S/.86,592.00	S/.107,558.96
3	S/.22,131.45	S/.86,592.00	S/.108,723.45
4	S/.23,296.83	S/.86,592.00	S/.109,888.83
5	S/.23,296.83	S/.86,592.00	S/.109,888.83

Nota: Elaboración Propia

b) Costos indirectos

Son aquellos gastos que no se encuentran directamente identificados con el producto, están conformados por:

- Mano de obra indirecta.
- Materiales indirectos.
- Gastos indirectos.

Mano de Obra indirecta:

El personal no interviene directamente en el proceso de producción, más bien actúa a nivel de apoyo.

Para este cálculo se consideró las dos gratificaciones anuales (fiestas patrias y navidad) y medio sueldo en cada gratificación, según la ley.

Tabla 89*Costo de mano de obra indirecta*

PUESTO	CANTIDAD	SUELDO MENSUAL	REMUNERACIÓN ANUAL	SEGURO SOCIAL (9%)	GRATIFICACIÓN ANUAL	COSTO TOTAL
Jefe de producción	1	S/.1,700	S/.20,400	S/.1,836	S/.1,700	S/.23,936.00
TOTAL						S/.23,936.00

Nota: Elaboración Propia

Materiales indirectos:

En estos costos se incluyen la indumentaria y equipos de protección personal para cada operario. También se consideró los costos de mantenimiento de maquinarias y equipos.

Tabla 90

Costo de materiales indirectos

CONCEPTO	COSTO TOTAL
Epps	S/. 1,500
Mantenimiento	S/. 5,000
TOTAL	S/. 6,500

Nota: Elaboración Propia

Gastos indirectos:

Estos gastos comprenden las depreciaciones de la inversión tangible, la amortización por la inversión intangible y los gastos de la energía del área de producción.

Tabla 91

Costos de depreciación

CONCEPTO	MONTO	VIDA UTIL	VALOR DEPRECIADO
Edificaciones y obras	S/.80,660.7	15	S/.5,377.38
Equipos de oficina	S/.13,750.0	5	S/.2,750.00
Muebles y enseres	S/.5,460.0	10	S/.546.00
Vehículo	S/.35,000.0	10	S/.3,500.00
Maquinarias	S/.181,892.0	20	S/.9,094.60
TOTAL			S/.21,267.98

Nota: Elaboración Propia

Tabla 92

Costos de amortización de cargas diferidas

CONCEPTO	MONTO	TASA ANUAL	MONTO ANUAL
Estudios de pre-inversión	S/.10,564.40	0.2	S/.2,112.88
Estudios preliminares de ingeniería	S/.10,200.00	0.2	S/.2,040.00
Montaje industrial	S/.9,094.60	0.2	S/.1,818.92
Prueba y puesta en marcha	S/.7,252.37	0.2	S/.1,450.47
Imprevistos (10%)	S/.3,711.14	0.2	S/.742.23
TOTAL			S/.8,164.50

Nota: Elaboración Propia

Tabla 93*Costos de energía*

MAQUINARIA	CANTIDAD	KW	HORAS	KW POR DÍA	KW AÑO	COSTO DE ELECTRICIDAD
Secador	2	16	16	256	77312	50,252.8
Desmedulador	1	19	8	152	45904	29,837.6
Mezclador	1	10	8	80	24160	15,704
Moldeadora	1	15	8	120	36240	23,556
TOTAL						S/.119,350.4

Nota: Elaboración Propia

El costo de energía calculado anteriormente es referente al primer año de operaciones, para los siguientes años se consideró un incremento del 5% por año.

Tabla 94*Costos de energía total*

AÑO	ENERGÍA
1	S/.119,350.40
2	S/.125,317.92
3	S/.131,583.82
4	S/.138,163.01
5	S/.145,071.16

Nota: Elaboración Propia

En el siguiente cuadro se muestra un resumen de todos los gastos indirectos por los primeros 5 años de operación.

Tabla 95

Costo total de gastos indirectos

AÑO	ENERGÍA	DEPRECIACIÓN	CARGAS DIFERIDAS
1	S/.119,350.40	S/.21,267.98	S/.8,164.50
2	S/.125,317.92	S/.21,267.98	S/.8,164.50
3	S/.131,583.82	S/.21,267.98	S/.8,164.50
4	S/.138,163.01	S/.21,267.98	S/.8,164.50
5	S/.145,071.16	S/.21,267.98	S/.8,164.50

Nota: Elaboración Propia

Los costos totales indirectos de los primeros 5 años de operación se muestran a continuación, para el caso de materiales indirectos se consideró un incremento del 5% anual.

Tabla 96

Costo indirecto total

AÑO	MANO DE OBRA INDIRECTA	MATERIALES INDIRECTOS	GASTOS INDIRECTOS	TOTAL COSTO INDIRECTO
1	S/.23,936.00	S/.6,500.00	S/.148,782.88	S/.179,218.88
2	S/.23,936.00	S/.6,825.00	S/.154,750.40	S/.185,511.40
3	S/.23,936.00	S/.7,166.25	S/.161,016.30	S/.192,118.55
4	S/.23,936.00	S/.7,524.56	S/.167,595.49	S/.199,056.05
5	S/.23,936.00	S/.7,900.79	S/.174,503.64	S/.206,340.43

Nota: Elaboración Propia

Por lo que el costo de producción total para el proyecto es:

Tabla 97

Costo total de producción

AÑO	COSTO DIRECTO	COSTO INDIRECTO	TOTAL
1	S/.105,229.10	S/.179,218.88	S/.284,447.99
2	S/.107,558.96	S/.185,511.40	S/.293,070.37
3	S/.108,723.45	S/.192,118.55	S/.300,842.00
4	S/.109,888.83	S/.199,056.05	S/.308,944.88
5	S/.109,888.83	S/.206,340.43	S/.316,229.26

Nota: Elaboración Propia

11.3.1.2. Gastos de operación

Son los recursos de la empresa para cubrir los gastos de administración y los de ventas.

Gastos de Administración

Son los gastos que se generan al planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades para el funcionamiento de la empresa. Lo constituyen los costos de remuneración del personal administrativo, los servicios básicos de energía eléctrica, agua y comunicaciones.

Tabla 98

Remuneración personal administrativo

PUESTO	CANTIDAD	SUELDO MENSUAL	REMUNERACIÓN ANUAL	SEGURO SOCIAL (9%)	GRATIFICACIÓN ANUAL	COSTO TOTAL
Gerente General	1	S/.2,200.00	S/.26,400.00	S/.2,376.00	S/.2,200.00	S/.30,976.00
Asistente Administrativo	2	S/.1,100.00	S/.26,400.00	S/.2,376.00	S/.2,200.00	S/.30,976.00
Jefe de logística	1	S/.1,500.00	S/.18,000.00	S/.1,620.00	S/.1,500.00	S/.21,120.00
Contador	1	S/.850.00	S/.10,200.00	—	—	S/.10,200.00
Chofer	1	S/.512.50	S/.6,150.00	—	—	S/.6,150.00
Limpieza	1	S/.512.50	S/.6,150.00	—	—	S/.6,150.00
Seguridad	1	S/.1,025.00	S/.12,300.00	—	—	S/.12,300.00
TOTAL						S/.117,872.00

Nota: Elaboración Propia

El costo de remuneración anual del personal administrativo es de S/.117,872.00, considerando que la empresa está dentro del Régimen de apoyo a la Micro y Pequeña Empresa y que este monto es para todos los años.

En el caso del contador, chofer y el personal de limpieza, sus servicios serán tercerizados, por tanto, no se le considera el monto de seguro social y las gratificaciones.

Para los ítems de servicios básicos y de telefonía e internet, se está considerando para el primer año un monto de S/.100 mensuales por telefonía e internet, S/.120 mensuales por el servicio de agua y por el servicio de luz S/.180 mensuales. Para los demás años se está considerando un incremento de 5% por cada año.

Tabla 99

Gastos de administración total

AÑO	REMUNERACIÓN PERSONAL	SERVICIOS BÁSICOS	SERVICIOS DE TELEFONÍA E INTERNET	TOTAL GASTO DE ADMINISTRACIÓN
1	S/.117,872.00	S/.3,600.00	S/.1,200.00	S/.122,672.00
2	S/.117,872.00	S/.3,780.00	S/.1,260.00	S/.122,912.00
3	S/.117,872.00	S/.3,969.00	S/.1,323.00	S/.123,164.00
4	S/.117,872.00	S/.4,167.45	S/.1,389.15	S/.123,428.60
5	S/.117,872.00	S/.4,375.82	S/.1,458.61	S/.123,706.43

Nota: Elaboración Propia

Gastos de Ventas

Son los gastos que se generan por las actividades de comercialización del producto:

Tabla 100

Remuneración del personal de ventas

PUESTO	CANTIDAD	SUELDO MENSUAL	REMUNERACIÓN ANUAL	SEGURO SOCIAL (9%)	GRATIFICACIÓN ANUAL	COSTO TOTAL
Vendedor	2	S/.1,200	S/.28,800	S/.2,592.00	S/.2,400	S/.33,792.00
TOTAL						S/.33,792.00

Nota: Elaboración Propia

Tabla 101

Gastos de promoción y publicidad

CONCEPTO	MONTO
Publicidad en internet	S/.850.00
Folletos	S/.300.00
Hosting	S/.200.00
TOTAL	S/.1,350.00

Nota: Elaboración Propia

El costo total de promoción y publicidad será de S/1,350 anuales y el gasto total de ventas se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 102

Gasto Total de ventas

AÑO	REMUNERACIÓN	GASTOS DE PROMOCIÓN Y PUBLICIDAD	GASTO TOTAL DE VENTAS
1	S/.33,792.00	S/.1,350.00	S/.35,142.00
2	S/.33,792.00	S/.1,350.00	S/.35,142.00
3	S/.33,792.00	S/.1,350.00	S/.35,142.00
4	S/.33,792.00	S/.1,350.00	S/.35,142.00
5	S/.33,792.00	S/.1,350.00	S/.35,142.00

Nota: Elaboración Propia

Por lo que, los gastos de operación totales se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 103

Total gastos de operación

AÑO	GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	GASTOS DE VENTAS	TOTAL
1	S/.122,672.00	S/.35,142.00	S/.157,814.00
2	S/.122,912.00	S/.35,142.00	S/.158,054.00
3	S/.123,164.00	S/.35,142.00	S/.158,306.00
4	S/.123,428.60	S/.35,142.00	S/.158,570.60
5	S/.123,706.43	S/.35,142.00	S/.158,848.43

Nota: Elaboración Propia

11.3.1.3. Gastos financieros

Comprenden aquellos gastos relacionados con las operaciones crediticias, incluye conceptos tales como: intereses, gastos y comisiones bancarias.

Se consideró los pagos totalizados anuales que se deben de realizar en soles.

Tabla 104*Servicio a la deuda*

AÑO	SERVICIO DE LA DEUDA
1	S/.140,568.50
2	S/.140,568.50
3	S/.140,568.50
4	S/.140,568.50
5	S/.140,568.50
TOTAL	S/.702,842.49

Nota: Elaboración Propia

Los costos totales por objeto de gasto, es decir los costos de producción, más los gastos de operación y los gastos financieros son:

Tabla 105*Costo total por objeto de gasto*

AÑO	COSTO DE PRODUCCION	GASTOS DE OPERACIÓN	GASTOS FINANCIEROS	GASTOS TOTALES
1	S/.284,447.99	S/.157,814.00	S/.140,568.50	S/.582,830.48
2	S/.293,070.37	S/.158,054.00	S/.140,568.50	S/.591,692.86
3	S/.300,842.00	S/.158,306.00	S/.140,568.50	S/.599,716.50
4	S/.308,944.88	S/.158,570.60	S/.140,568.50	S/.608,083.97
5	S/.316,229.26	S/.158,848.43	S/.140,568.50	S/.615,646.18

Nota: Elaboración Propia

11.3.2. Costos en función de la producción

Esta clasificación de costos, permite calcular el punto de equilibrio de las unidades producidas en el proyecto. Se clasifican en:

- Costos fijos: Son aquellos que no varían, es decir, permanecen constantes, sin importar el volumen de producción.
- Costos variables: Dependen de la cantidad de bienes o servicios que la empresa produce. Es decir, incrementan conforme al volumen de producción.

Tabla 106*Costos fijos totales*

AÑO	MANO DE OBRA DIRECTA	MANO DE OBRA INDIRECTA	DEPRECIACIÓN	CARGAS DIFERIDAS	GASTO ADMINISTRATIVOS	GASTOS DE VENTAS	SERVICIO DE LA DEUDA	TOTAL COSTOS FIJO
1	S/.86,592.00	S/.23,936.00	S/.21,267.98	S/.8,164.50	S/.122,672.00	S/.35,142.00	S/.140,568.50	S/.438,342.98
2	S/.86,592.00	S/.23,936.00	S/.21,267.98	S/.8,164.50	S/.122,912.00	S/.35,142.00	S/.140,568.50	S/.438,582.98
3	S/.86,592.00	S/.23,936.00	S/.21,267.98	S/.8,164.50	S/.123,164.00	S/.35,142.00	S/.140,568.50	S/.438,834.98
4	S/.86,592.00	S/.23,936.00	S/.21,267.98	S/.8,164.50	S/.123,428.60	S/.35,142.00	S/.140,568.50	S/.439,099.58
5	S/.86,592.00	S/.23,936.00	S/.21,267.98	S/.8,164.50	S/.123,706.43	S/.35,142.00	S/.140,568.50	S/.439,377.41

Nota: Elaboración Propia

Tabla 107*Costos variables totales*

AÑO	COSTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS	ENERGÍA	MATERIALES INDIRECTOS	TOTAL COSTOS VARIABLE
1	S/.18,637.10	S/.119,350.40	S/.6,500.00	S/.144,487.50
2	S/.20,966.96	S/.125,317.92	S/.6,825.00	S/.153,109.88
3	S/.22,131.45	S/.131,583.82	S/.7,166.25	S/.160,881.52
4	S/.23,296.83	S/.138,163.01	S/.7,524.56	S/.168,984.39
5	S/.23,296.83	S/.145,071.16	S/.7,900.79	S/.176,268.77

Nota: Elaboración Propia

Por tanto el costo total de la producción en función al costo fijo y al costo variable es:

Tabla 108

Costo total fijo y variable

AÑO	COSTO TOTAL FIJO	COSTO TOTAL VARIABLE	COSTO TOTAL
1	S/.438,342.98	S/.144,487.50	S/.582,830.48
2	S/.438,582.98	S/.153,109.88	S/.591,692.86
3	S/.438,834.98	S/.160,881.52	S/.599,716.50
4	S/.439,099.58	S/.168,984.39	S/.608,083.97
5	S/.439,377.41	S/.176,268.77	S/.615,646.18

Nota: Elaboración Propia

11.4. Costo Unitario

El costo total unitario de cada uno de los envases biodegradables (CT5 y CT4), se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Costo Unitario} = \text{Costo Total} / \text{Cantidad}$$

Para calcular los costos fijos del primer año de operaciones para cada producto, se otorgó un porcentaje a cada uno de acuerdo a la cantidad total demandada.

Tabla 109

Proporción de costos por tipo de productos

PRODUCTO	Q	%
Envase CT5	9664	62.50%
Envase CT4	5798	37.50%
TOTAL	15462	100.00%

Nota: Elaboración Propia

Una vez calculada la proporción se procedió a determinar el costo unitario total por paquete de cada tipo de envase.

Tabla 110*Costo unitario total – envase CT5*

AÑO	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	UNIDADES	COSTO FIJO UNITARIO	COSTO VARIABLE UNITARIO	COSTO UNITARIO POR PAQUETE
1	S/.273,971.45	S/.92,142.90	9664	S/.28.35	S/.9.53	S/.37.88
2	S/.274,121.45	S/.97,761.37	10872	S/.25.21	S/.8.99	S/.34.21
3	S/.274,278.96	S/.102,733.71	11476	S/.23.90	S/.8.95	S/.32.85
4	S/.274,444.34	S/.107,912.54	12080	S/.22.72	S/.8.93	S/.31.65
5	S/.274,617.99	S/.112,465.39	12080	S/.22.73	S/.9.31	S/.32.04

Nota: Elaboración Propia

Tabla 111*Costo unitario total – envase CT4*

AÑO	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	UNIDADES	COSTO FIJO UNITARIO	COSTO VARIABLE UNITARIO	COSTO UNITARIO POR PAQUETE
1	S/.164,371.53	S/.50,373.29	5798	S/.28.35	S/.8.69	S/.37.04
2	S/.164,461.53	S/.53,130.70	6523	S/.25.21	S/.8.15	S/.33.36
3	S/.164,556.02	S/.55,806.90	6885	S/.23.90	S/.8.11	S/.32.01
4	S/.164,655.24	S/.58,607.54	7248	S/.22.72	S/.8.09	S/.30.80
5	S/.164,759.42	S/.61,339.06	7248	S/.22.73	S/.8.46	S/.31.19

Nota: Elaboración Propia

11.5. Ingresos

Son los valores productos de las ventas de los productos, correspondientes a un período determinado. Se obtienen al multiplicar el precio unitario por el volumen de ventas.

11.5.1. Precio Unitario

Los precios unitarios de venta en el mercado se determinaron con un margen de ganancia del 25% para los 5 años.

Tabla 112

Precio de venta por producto

PRODUCTO	COSTO TOTAL UNITARIO	GANANCIA (25%)	PRECIO DE VENTA FINAL
Paquete de envases CT5	S/.37.88	S/.9.47	S/.47.36
Paquete de envases CT4	S/.37.04	S/.9.26	S/.46.30

Nota: Elaboración Propia

En el caso del paquete de envases CT5. El precio de venta final se redondeó a S/.47.40.

11.5.2. Volumen de Ventas

El volumen de ventas está dado por paquetes de envases a vender según el horizonte de planeamiento.

Tabla 113

Volumen de ventas

AÑO	ENVASES CT5 (paquetes)	ENVASES CT4 (paquetes)	TOTAL (paquetes/año)
1	9664	5798	15462
2	10872	6523	17395
3	11476	6885	18361
4	12080	7248	19328
5	12080	7248	19328

Nota: Elaboración Propia

11.5.3. Ingresos Totales

En el siguiente cuadro, se presentan los ingresos por ventas totales de cada producto.

Tabla 114*Ingreso total envases CT5*

AÑO	PRODUCCIÓN (paquetes/año)	INGRESO TOTAL
1	9664	S/.458,073.60
2	10872	S/.515,332.80
3	11476	S/.543,962.40
4	12080	S/.572,592.00
5	12080	S/.572,592.00

Nota: Elaboración Propia

Tabla 115*Ingreso total envases CT4*

AÑO	PRODUCCIÓN (paquetes/año)	INGRESO TOTAL
1	5798	S/.268,447.40
2	6523	S/.302,014.90
3	6885	S/.318,775.50
4	7248	S/.335,582.40
5	7248	S/.335,582.40

Nota: Elaboración Propia

11.6. Punto de Equilibrio

El punto de equilibrio económico se da cuando no se obtienen ganancias, pero tampoco se incurre en pérdidas, por la cantidad de productos vendidos. Es decir, los ingresos totales son iguales a los costos totales.

El punto de equilibrio permite tener una referencia para determinar a partir de qué valor de unidades vendidas la empresa generara ingresos positivos, esto se calculó con la siguiente formula:

$$Q_0 = \frac{CF}{(P - CVu)}$$

Donde:

- Q_0 : Cantidad en el punto de equilibrio
- CF: Costo fijo

- P: Precio
- CVu: Costo variable unitario

A continuación, se muestran los costos fijos, los costos variables y ventas totales para el horizonte de planeamiento de 5 años.

Tabla 116
Ingresos y costos envases CT5

AÑO	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	UNIDADES	VENTAS
1	S/.273,971.45	S/.92,142.90	S/.9,664.00	S/.458,073.60
2	S/.274,121.45	S/.97,761.37	S/.10,872.00	S/.515,332.80
3	S/.274,278.96	S/.102,733.71	S/.11,476.00	S/.543,962.40
4	S/.274,444.34	S/.107,912.54	S/.12,080.00	S/.572,592.00
5	S/.274,617.99	S/.112,465.39	S/.12,080.00	S/.572,592.00

Nota: Elaboración Propia

El punto de equilibrio para el primer año de operaciones, es:

$$Q_0 = \frac{CF}{(P - CVu)}$$

- **CF:** S/.273,971.45
- **P:** S/.47.40
- **CVu:** S/.9.53

$$Q_0 = 7235.41 \text{ paquetes}$$

Para el primer año, el punto de equilibrio es de 7236 paquetes de envases CT5 al año, es decir, que a partir de esta cantidad la empresa generara utilidades.

Tabla 117*Ingresos y costos envases CT4*

AÑO	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	UNIDADES	VENTAS
1	S/.164,371.53	S/.50,373.29	S/.5,798.00	S/.268,447.40
2	S/.164,461.53	S/.53,130.70	S/.6,523.00	S/.302,014.90
3	S/.164,556.02	S/.55,806.90	S/.6,885.00	S/.318,775.50
4	S/.164,655.24	S/.58,607.54	S/.7,248.00	S/.335,582.40
5	S/.164,759.42	S/.61,339.06	S/.7,248.00	S/.335,582.40

Nota: Elaboración Propia

El punto de equilibrio para el primer año de operaciones, es:

$$Q_o = \frac{CF}{(P - CVu)}$$

- **CF:** S/.164,371.53
- **P:** S/.46.30
- **CVu:** S/.8.69

Q_o = 4370.19 paquetes

Para el primer año, el punto de equilibrio es de 4371 paquetes de envases CT4 al año, a partir de esta cantidad la empresa generara utilidades.

CAPÍTULO XII: ESTADOS FINANCIEROS

12.1.Generalidades

Los estados financieros son instrumentos en forma de cuadros que permiten analizar y determinar aspectos de la situación financiera y económica de la empresa, ya que ofrecen una visión completa acerca de la situación de la misma. Se considera los siguientes estados financieros:

- Balance general o estado de situación financiera.
- Estado de ganancias y pérdidas.
- Flujo de caja.

12.2.Balance General

En el balance general contable se refleja la situación patrimonial de la empresa en un determinado periodo, lo que permite que al final de cada periodo se realicen comparaciones de los ejercicios financieros y así poder realizar mejoras.

El activo muestra los elementos patrimoniales de la empresa tanto materiales o inmateriales y el pasivo detalla cualquier tipo de obligación o deuda que la empresa tenga por terceros.

Tabla 118*Balance General del proyecto*

ACTIVO		PASIVO	
ACTIVO CORRIENTE		PASIVO CORRIENTE	
Caja y bancos	S/. 146,739.55	Crédito de accionistas	S/. 456,399.36
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	S/. 146,739.55	TOTAL PASIVO CORRIENTE	S/. 456,399.36
ACTIVO NO CORRIENTE		PATRIMONIO	
ACTIVOS FIJOS		Capital social	S/. 456,399.36
Terreno	S/. 406,703.44	TOTAL PATRIMONIO	S/.456,399.36
Edificaciones y obras	S/. 80,660.72		
Equipos de oficina	S/. 13,750.00		
Muebles y enseres	S/. 5,460.00		
Suministros	S/. 1,770.50		
Vehículo	S/. 35,000.00		
Maquinarias	S/. 181,892.00		
Total Activo Fijo	S/. 725,236.66		
ACTIVOS INTANGIBLES			
Estudios de pre-inversión	S/. 10,564.40		
Estudios preliminares de ingeniería	S/. 10,200.00		
Montaje industrial	S/. 9,094.60		
Prueba y Puesta en marcha	S/. 7,252.37		
Imprevistos (10%)	S/. 3,711.14		
Total Activo Intangible	S/. 40,822.50		
TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE	S/. 766,059.17		
TOTAL ACTIVO	S/. 912,798.72	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	S/.912,798.72

Nota: Elaboración Propia

12.3.Estado de Resultados o de Ganancias y Pérdidas:

Muestra la información relacionada con las operaciones de la empresa en un ciclo p periodo contable, en el cuadro se pueden observar los ingresos, costos y gastos del proyecto, con el fin de determinar la utilidad o pérdida neta del periodo.

Tabla 119

Estado de ganancias y pérdidas sin financiamiento

RUBRO	1	2	3	4	5
(+) Ventas	S/.726,521.00	S/.817,347.70	S/.862,737.90	S/.908,174.40	S/.908,174.40
(-) Costo de Producción	S/.284,447.99	S/.293,070.37	S/.300,842.00	S/.308,944.88	S/.316,229.26
(=) Utilidad Bruta	S/.442,073.01	S/.524,277.33	S/.561,895.90	S/.599,229.52	S/.591,945.14
(-) Gastos Administrativos	S/.122,672.00	S/.122,912.00	S/.123,164.00	S/.123,428.60	S/.123,706.43
(-) Gastos Ventas	S/.35,142.00	S/.35,142.00	S/.35,142.00	S/.35,142.00	S/.35,142.00
(=) Utilidad antes de Impuestos	S/.284,259.01	S/.366,223.33	S/.403,589.90	S/.440,658.92	S/.433,096.71
(-) Impuestos a la renta (30%)	S/.85,277.70	S/.109,867.00	S/.121,076.97	S/.132,197.68	S/.129,929.01
(=) Utilidad Neta	S/.198,981.31	S/.256,356.33	S/.282,512.93	S/.308,461.25	S/.303,167.70

Nota: Elaboración Propia

Tabla 120

Estado de ganancias y pérdidas con financiamiento

RUBRO	1	2	3	4	5
(+) Ventas	S/.726,521.00	S/.817,347.70	S/.862,737.90	S/.908,174.40	S/.908,174.40
(-) Costo de Producción	S/.284,447.99	S/.293,070.37	S/.300,842.00	S/.308,944.88	S/.316,229.26
(=) Utilidad Bruta	S/.442,073.01	S/.524,277.33	S/.561,895.90	S/.599,229.52	S/.591,945.14
(-) Gastos Administrativos	S/.122,672.00	S/.122,912.00	S/.123,164.00	S/.123,428.60	S/.123,706.43
(-) Gastos Ventas	S/.35,142.00	S/.35,142.00	S/.35,142.00	S/.35,142.00	S/.35,142.00
(=) Utilidad Operativa	S/.284,259.01	S/.366,223.33	S/.403,589.90	S/.440,658.92	S/.433,096.71
(-) Gastos Financieros	S/.140,568.50	S/.140,568.50	S/.140,568.50	S/.140,568.50	S/.140,568.50
(=) Utilidad antes de Impuestos	S/.143,690.52	S/.225,654.84	S/.263,021.40	S/.300,090.43	S/.292,528.22
(-) Impuestos a la renta (30%)	S/.43,107.15	S/.67,696.45	S/.78,906.42	S/.90,027.13	S/.87,758.47
(=) Utilidad Neta	S/.100,583.36	S/.157,958.38	S/.184,114.98	S/.210,063.30	S/.204,769.75

Nota: Elaboración Propia

12.4.Estado de Flujo de Caja del Proyecto

Es uno de los reportes financieros más importantes del estudio de un proyecto, que permite diferenciar los ingresos de los egresos en un período determinado.

Tabla 121

Flujo de Caja

	0	1	2	3	4	5
Ingreso por ventas		726,521	817,348	862,738	908,174	908,174
Costo de ventas		(135,665)	(138,320)	(139,826)	(141,349)	(141,726)
Utilidad bruta		590,856	679,028	722,912	766,825	766,449
Gastos operativos		(157,814)	(158,054)	(158,306)	(158,571)	(158,848)
Depreciación y amortización		(148,783)	(148,783)	(148,783)	(148,783)	(148,783)
Utilidad antes de impuestos		284,259	372,191	415,823	459,472	458,817
Impuesto a la renta		(85,278)	(111,657)	(124,747)	(137,841)	(137,645)
Utilidad neta		198,981	260,534	291,076	321,630	321,172
Depreciación y amortización		148,783	148,783	148,783	148,783	148,783
Flujo de Caja Operativo		347,764	409,316	439,859	470,413	469,955
Inversión Fija	(766,059)					
Δ Capital de trabajo	(146,740)	(1,447)	(879)	(894)	(327)	0
Valor residual						74,004
Flujo de Caja de Inversiones	(912,799)	(1,447)	(879)	(894)	(327)	74,004
Flujo de Caja Económico	(912,799)	346,317	408,438	438,965	470,086	543,959
Préstamo	456,399					
Interés		(79,421)	(67,098)	(52,292)	(34,503)	(13,129)
Amortización		(61,148)	(73,470)	(88,276)	(106,066)	(127,440)
Flujo de Caja de Deuda	456,399	(140,568)	(140,568)	(140,568)	(140,568)	(140,568)
Ahorro de impuestos (T*i)		23,826	20,129	15,688	10,351	3,939
Flujo de Caja Financiero	(456,399)	229,575	287,999	314,084	339,868	407,329

Nota: *Valor de Recupero ver detalle en Anexo 5

CAPÍTULO XIII: EVALUACIÓN

13.1.Generalidades

La evaluación del proyecto tiene como objetivo determinar los elementos de juicio necesarios para poder tomar decisiones respecto al proyecto de ejecutarlo, rechazarlo o posponerlo. En el presente proyecto, al ser de carácter privado se pretende evaluarlo tomando en cuenta la maximización de utilidades y recuperación de la inversión.

13.2.Indicadores de Rentabilidad:

13.2.1. Valor Actual Neto (VAN):

También conocido como Valor Presente Neto, representa la cantidad de excedente neto generado por un proyecto después de haber cubierto los costos de la inversión, operación y uso del capital.

Regla de Decisión: Se acepta el proyecto si el VAN es mayor que cero ($VAN > 0$).

Si el efecto del financiamiento es adecuado, se tendrá que:

$$VAN \text{ Financiero} > VAN \text{ Económico}$$

13.2.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)

La TIR es la rentabilidad que ofrece el proyecto, es decir, es aquel porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión.

Regla de Decisión: Se considera el COK o tasa de descuento. Se acepta el proyecto si la TIR es mayor que la Tasa de Descuento ($VAN \text{ TIR} > COK$). En el caso del presente proyecto se tomó un valor de 23%, el cual se obtuvo como referencia de proyectos similares.

Si el efecto del financiamiento es adecuado, se tendrá que:

13.2.3. Relación Beneficio – Costo (B/C)

Es el coeficiente resultante de dividir la sumatoria de los beneficios actualizados entre la sumatoria de los costos actualizados.

Esta relación representa el excedente que se obtiene por unidad de costo para el inversionista.

Regla de Decisión: Se acepta el proyecto cuando la relación beneficio costo es mayor que la unidad ($B/C > 1$) entonces el proyecto es rentable.

Si los efectos de financiamiento son adecuados, se tiene que:

$$B/C \text{ Financiero} > B/C \text{ Económico}$$

13.2.4. Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)

Es el periodo de tiempo que se necesita para que el inversionista recupere su inversión.

Regla de Decisión: Se acepta el proyecto, cuando el PRI es menor al horizonte de planeamiento ($PRI < \text{Horizonte de Planeamiento}$).

13.3. Evaluación Económica del Proyecto

13.3.1. Flujo Económico y Financiero

Se determinan los flujos económicos y financieros del proyecto:

Tabla 122

Flujo de caja económico y financiero

AÑO	FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	FLUJO DE CAJA FINANCIERO
0	-912798.72	-456399.36
1	346316.76	229574.52
2	408437.61	287998.60
3	438965.06	314084.31
4	470085.92	339868.32
5	543958.93	407328.99

Nota: Elaboración Propia

13.3.2. Indicadores de rentabilidad

a) Valor Actual Neto:

Tabla 123

VAN económica y financiera

VAN ECONÓMICO	VAN FINANCIERO
273,216.62	382,563.77

Nota: Elaboración Propia

En el anterior cuadro se observa que el VAN ECONÓMICO del proyecto es mayor a cero y tiene un excedente de S/. 273,216.62 después de haber cubierto los costos de inversión, operación y uso de capital. Por lo que proyecto es factible.

En el caso del VAN FINANCIERO también es mayor a cero y tiene un excedente de S/.382,563.77 después de haber cubierto los costos de inversión, operación y uso de capital. Por lo que el proyecto es factible.

b) Tasa Interna de Retorno:

Tabla 124

TIR económica y financiera

TIR ECONÓMICO	TIR FINANCIERO
35.51%	55.05%

Nota: Elaboración Propia

En ambos casos la tasa interna de retorno es superior a la tasa mínima aceptable de retorno de 23% que se estableció para realizar la evaluación del proyecto, según proyectos de similar envergadura. En este sentido el proyecto es rentable.

c) **Coefficiente Beneficio - Costo:**

Tabla 125

Beneficio- Costo: Económico y financiero

B/C ECONÓMICO	B/C FINANCIERO
1.299	1.838

Nota: Elaboración Propia

Esta relación representa la cantidad de excedente generado por unidad de inversión, después de haber cubierto los costos de operación y capital. En ambos casos el B/C>1, lo que indica que el proyecto es rentable.

d) **Periodo de Recuperación de la Inversión**

Tabla 126

Periodo de recuperación de la inversión: económico y financiero

PRI ECONÓMICO	PRI FINANCIERO
3.61	2.47

Nota: Elaboración Propia

El periodo de recuperación de la inversión, en el caso del económico es de 3 años y medio, en el caso del financiero es de un poco más de 2 años. En ambos casos este periodo es inferior al horizonte de planeamiento del proyecto que es de 5 años. Por lo que, el proyecto es rentable.

Tabla 127

Resumen de Indicadores

INDICADOR	EVALUACIÓN ECONÓMICA	EVALUACIÓN FINANCIERA
VAN	273,216.62	382,563.77
TIR	35.51%	55.05%
B/C	1.299	1.838
PRI	3.61	2.47

Nota: Elaboración Propia

CONCLUSIONES

PRIMERA: Se concluye que el público objetivo del proyecto son restaurantes de la provincia de Arequipa que cuenten con la acreditación de restaurantes saludables, ya que estos tienen una mayor tendencia a solicitar el producto ofrecido, por ser estar más comprometidos en brindar calidad gastronómica y tienen mayor conciencia ambiental. Se determinó que el mercado objetivo para el año 2024 es de 186,420 paquetes al año del envase CT5 y de 111,852 paquetes al año del envase CT4.

SEGUNDA: El tamaño óptimo para el proyecto está determinado por la relación tamaño - mercado, ya que en un principio se pretende seguir un escenario conservador. Además de que la planta en el primer año utilizara el 80% de su capacidad instalada, incrementándose a un 90% en el segundo año, 95% en el tercer año y el 100% en el cuarto y quinto año.

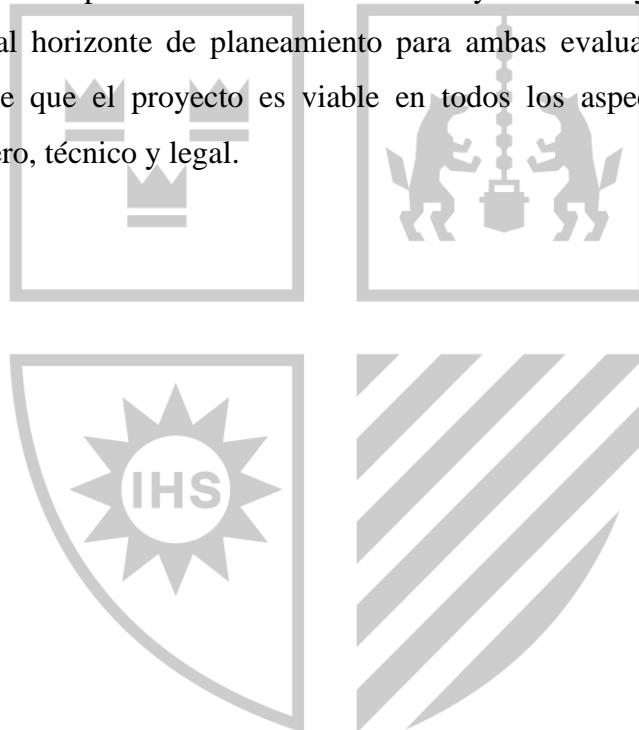
TERCERA: El proyecto se localizará en el Parque Industrial de Rio Seco de Arequipa, la planta requerirá de un área total de 550 m².

CUARTA: Según la magnitud del proyecto, la empresa se clasifica como una micro empresa y pertenece al régimen de Sociedad Anónima Cerrada, con denominación de “NATURA-PACK SAC”.

QUINTA: El monto total de inversión para el presente proyecto será de S/.912,798.72, donde la inversión tangible es de S/.725,236.66, la inversión intangible es de S/.40,822.50 y el capital de trabajo es S/.146,739.55.

SEXTA: El aporte propio es del 50% de la inversión total y el 50% será cubierto mediante un préstamo de accionistas que se realizará con el Banco de Crédito del Perú.

SÉPTIMA: Según los indicadores de evaluación: VAN, TIR, B/C, PRI, todos mostraron una adecuada rentabilidad y por tanto factible, donde la VAN económica y financiera tuvo resultados positivos de 273,216.62 y 382,563.77 respectivamente. La TIR dio como resultados 35.51% y 55.05%, el indicador B/C mostró como resultado 1.299 y 1.838 para la evaluación económica y financiera y por último el PRI fue menor al horizonte de planeamiento para ambas evaluaciones. Por tanto, se concluye que el proyecto es viable en todos los aspectos tanto económico, financiero, técnico y legal.



RECOMENDACIONES

- Determinada la viabilidad técnica, financiera, económica y legal de la empresa NATUR-PACK SAC y considerando los resultados positivos en las evaluaciones, se recomienda la ejecución del estudio de factibilidad para su ejecución.

- Se debe de dar importancia a la publicidad y promoción del producto, para conseguir más posicionamiento en el mercado, resaltando las principales características de diferenciación de este, que es su biodegradabilidad y beneficios en la conservación de alimentos.

- Cuando inicie la etapa de factibilidad se deberá evaluar física y sensorialmente los prototipos de envases biodegradables para cada producto.

- Conforme avance el proyecto y analizando los estados financieros anuales, se puede aumentar la línea de productos.

BIBLIOGRAFÍA

- Agrotendencia (2020). Cultivo de caña de azúcar: manejo y su importancia. <https://agrotendencia.tv/agropedia/cultivos/el-cultivo-de-la-cana-de-azucar/>
- Basanta, R., García, M., Cervantes, J., Mata, H. y Bustos, G. (2007). Sostenibilidad del reciclaje de residuos de la agroindustria azucarera: una revisión. *Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 5(4), 293-305. <https://www.redalyc.org/pdf/724/72440508.pdf>
- Bravo, J., Chero, J., Figueroa, N., Ponte, T. y Tokashiki, J. (2022). *Platos y vasos compostables a base de bagazo de caña de azúcar y almidón de yuca– Misk'i Wiru*. [Tesis de Titulación. Universidad San Ignacio de Loyola]. <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/6ec0c5e9-87e3-4145-a16a-f0ce9d065c1c/content>
- Coverpan (2019). Beneficios de los envases biodegradables. <https://www.coverpan.es/blog/beneficios-los-envases-biodegradables/>
- García, C., Quirós, V., Rosales, L. (2022). Los residuos generados en la producción de la industria azucarera en los últimos 25 años. *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático*, 8(16).
- Helfgott, S. (2016). *El cultivo de la caña de azúcar en la costa peruana*. Ad Printing.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. Mc Graw-Hill. http://biblioteca.ucv.cl/site/servicios/documentos/metodologias_investigacion.pdf

INEI (2023). Negocios de restaurantes se incrementaron 9,16% en abril de 2023. <https://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/noticias/nota-de-prensa-no-094-2023-inei.pdf>

Ivonkovic, A., Zeljko, K., Talic, S. y Lasic, M (2017). Biodegradable packaging in the food industry. *Journal of Food Safety and Food Quality*, 68, 26-38.

León, J. (2022). Producción nacional de azúcar alcanzó 1.099.000 toneladas en 2021, registrando una caída de -8.2%. [https://agraria.pe/noticias/produccion-nacional-de-azucar-alcanzo-1-099-000-toneladas-en-28419#:~:text=En%20cuanto%20a%20las%20hect%C3%A1reas,\(561%20Has%20en%202020\)](https://agraria.pe/noticias/produccion-nacional-de-azucar-alcanzo-1-099-000-toneladas-en-28419#:~:text=En%20cuanto%20a%20las%20hect%C3%A1reas,(561%20Has%20en%202020))

Muñoz, C. (2011). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis*. México: Pearson.

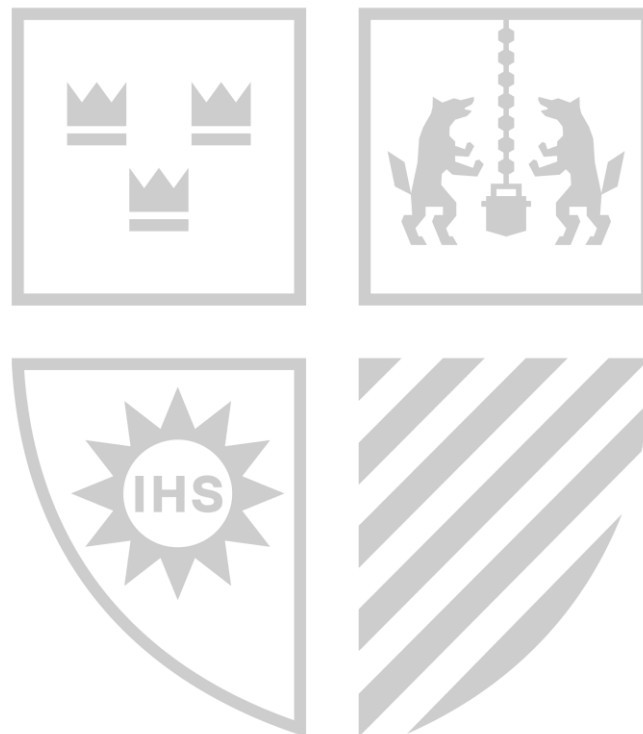
Ponce, J. y Horna, N. (2023). *Formulación y caracterización de bandejas biodegradables con almidón de Manihota Sculenta y fibras de Cynara Scolymus*. [Tesis de Titulación. Universidad Nacional de Santa]. <https://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14278/4336/52806.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

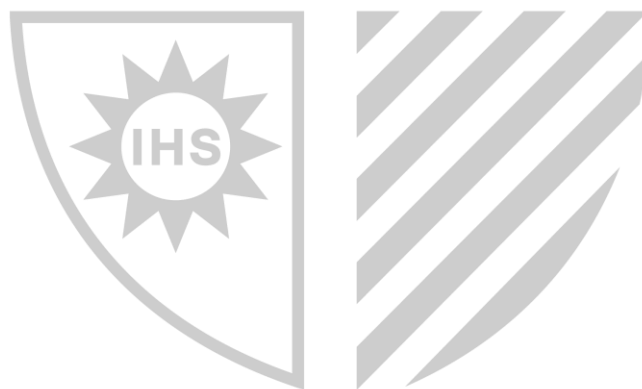
Prado, M., Anzaldo, J., Becerra, B., Palacios, H., Vargas, J. y Rentería, M. (2012). Caracterización de hojas de mazorca de maíz y de bagazo de caña para la elaboración de una pulpa celulósica mixta. *Madera y bosques*, 18(3), 37-51.

Ramírez, M. (2008). Cultivos para la producción sostenible de biocombustibles: Una alternativa para la generación de empleos e ingresos. <https://www.bibalex.org/search4dev/files/289330/120295.pdf>

Rives, S., Bautista, S., Correa, Z. (2020). Situación actual de los envases utilizados para la conservación de productos. *Revista Iberoamericana de Tecnología*, 21(1).

Tucto, H. (2022). *Elaboración de platos biodegradables, mediante el bagazo de caña de azúcar (saccharum officinarum) producido en la hacienda pacán del distrito de amarilis - Huánuco – 2021*. [Tesis de Titulación. Universidad de Huánuco]. [http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/123456789/3625/TUCTO%20VALLA DARES%2c%20Heidy%20Jhadira.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/123456789/3625/TUCTO%20VALLA%20DARES%2c%20Heidy%20Jhadira.pdf?sequence=1&isAllowed=y)





ANEXO 1: FORMATO DE ENCUESTA

1. En qué distrito está ubicado el restaurante:

2. Tipo de material de envases que utiliza actualmente

Tecnopor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cartón	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Plástico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Biodegradables	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



3. ¿Su empresa compra envases contenedores para los productos a llevar o delivery?

Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

4. ¿Compraría usted envases biodegradables?

Definitivamente si	<input type="checkbox"/>
Quizás si	<input type="checkbox"/>
Quizás no	<input type="checkbox"/>
Definitivamente no	<input type="checkbox"/>

5. ¿Con que frecuencia compra usted empaques de 100 unidades?

Semanal	<input type="checkbox"/>
Quincenal	<input type="checkbox"/>
Mensual	<input type="checkbox"/>
Bimestral	<input type="checkbox"/>

6. ¿Cuántos envases CT5 consume su negocio semanalmente?

Menos de 100 unidades	
Entre 100 a 300 unidades	
Entre 300 a 500 unidades	
Entre 500 a 700 unidades	
Más de 700 unidades	

7. ¿Cuántos envases CT4 consume su negocio semanalmente?

Menos de 100 unidades	
Entre 100 a 300 unidades	
Entre 300 a 500 unidades	
Entre 500 a 700 unidades	
Más de 700 unidades	

8. ¿Qué tipo de envases compra mayormente?

CT5	
CT4	
CT3	
CT1	

9. ¿Qué atributos valora de los proveedores?

Rapidez de entrega	
Formas de pago	
Calidad de productos	
Precio	

ANEXO 2: TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para determinar el tamaño de la muestra necesario en el cual se aplicarán las encuestas, se utilizó el método de muestreo de tipo probabilístico ya que cada elemento de la población tiene una oportunidad conocida de ser seleccionado para la muestra, siendo la fórmula:

$$n = \frac{N \times \sigma^2 \times Z^2}{(N - 1)e^2 + \sigma^2 \times Z^2}$$

Donde:

- n: es el tamaño de la muestra
- Z: es el nivel de confianza
- σ = Desviación estándar
- e= Grado de error
- N= Tamaño de población

Considerando los siguientes datos:

Z (para un error del 90%)	1.645
σ	0.5
E	10%
N	231712

Aplicando la formula, el tamaño de la encuesta de 68 personas, pero se decidió ampliar dicha muestra a 100 personas.

ANEXO 3: RESULTADOS DE LA ENCUESTA

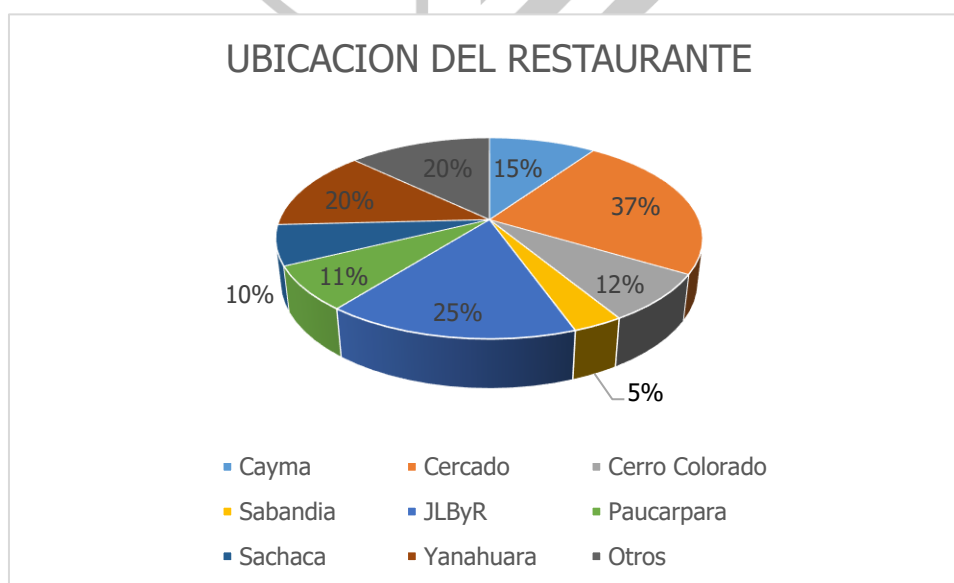
1. En qué distrito está ubicado el restaurante:

Ubicación de los restaurantes

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Cayma	15	15%
Cercado	37	37%
Cerro Colorado	12	12%
Sabandia	5	5%
JLByR	25	25%
Paucarpara	11	11%
Sachaca	10	10%
Yanahuara	20	20%
Otros	20	20%
TOTAL	100	100%

Nota: Encuesta realizada 2023. Elaborado por los investigadores.

Distribución de la ubicación de los restaurantes



Nota: Encuesta realizada 2023. Elaborado por los investigadores.

Los restaurantes encuestados se encuentran en su mayoría en el Cercado de Arequipa con un porcentaje de 37%, seguido del distrito de JLByR con un porcentaje de 25%.

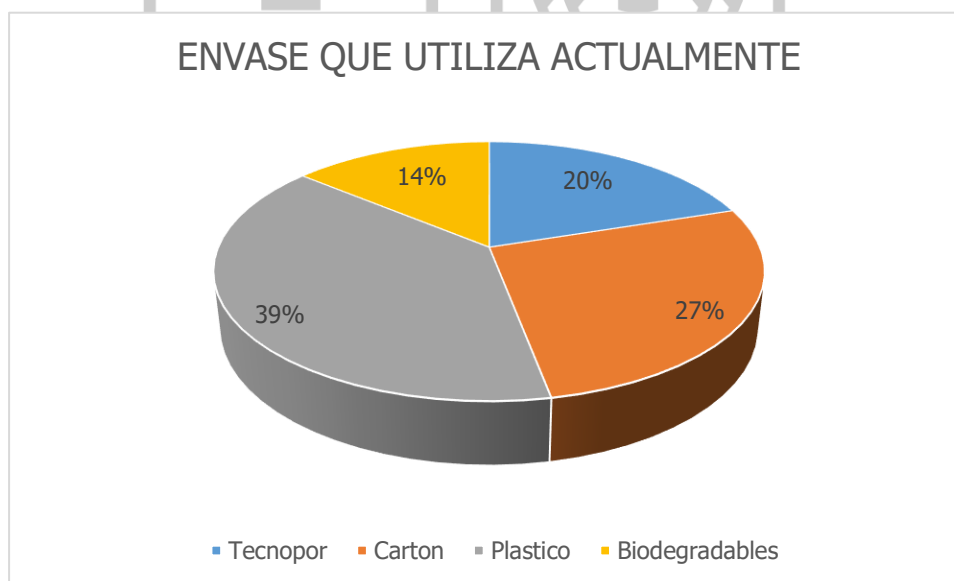
2. Tipo de material de envases que utiliza actualmente

Material de envases más utilizado

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Tecnopor	20	20%
Cartón	27	27%
Plástico	39	39%
Biodegradables	14	14%
TOTAL	100	100%

Nota: Encuesta realizada 2023. Elaborado por los investigadores.

Distribución de material de envases más utilizado



Nota: Encuesta realizada 2023. Elaborado por los investigadores.

El material más utilizado por los restaurantes, son los envases de plástico con un porcentaje de 39%, seguido del cartón 27%, envases de tecnopor con un 20% a pesar que existe una ley que prohíbe su uso y finalmente con un 14% los envases biodegradables, lo que indica que ya existe una conciencia ambiental en los dueños o administradores de los restaurantes.

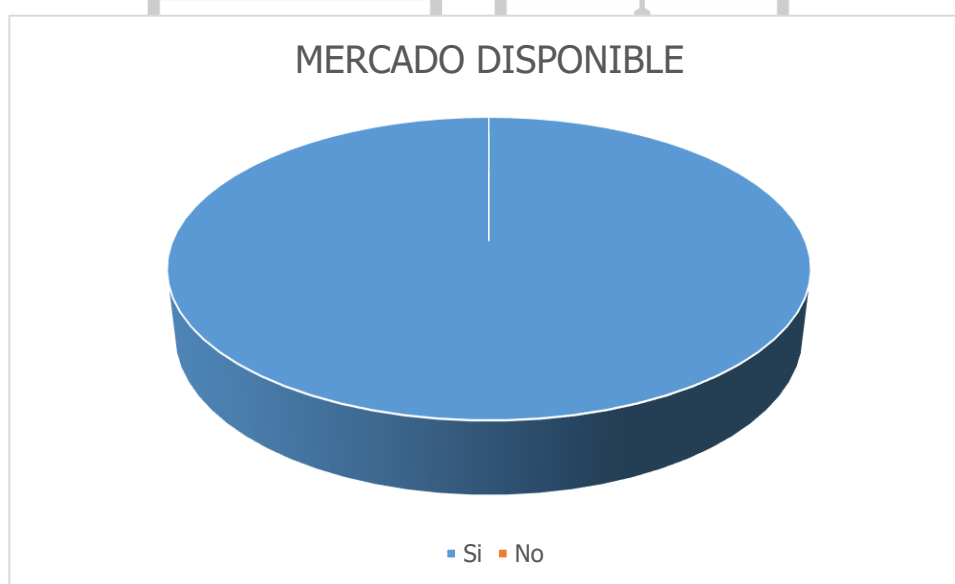
3. ¿Su empresa compra envases contenedores para los productos a llevar o delivery?

Mercado disponible

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	100	100.00%
No	0	0.00%
TOTAL	100	100.0%

Nota: Encuesta realizada 2023. Elaborado por los investigadores.

Distribución del mercado disponible



Nota: Encuesta realizada 2023. Elaborado por los investigadores.

El 100% de los restaurantes encuestados compra envases contenedores para los productos a llevar o delivery.

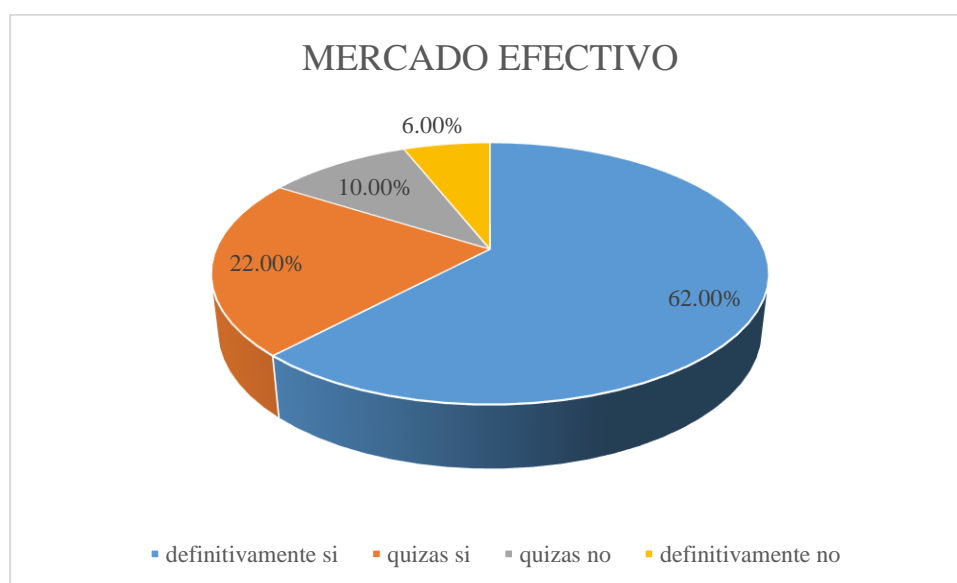
4. ¿Compraría usted envases biodegradables?

Mercado efectivo

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Definitivamente si	62	62.00%
Quizás si	22	22.00%
Quizás no	10	10.00%
Definitivamente no	6	6.00%
TOTAL	100	100.00%

Nota: Encuesta realizada 2023. Elaborado por los investigadores.

Distribución de mercado efectivo



Nota: Encuesta realizada 2023. Elaborado por los investigadores.

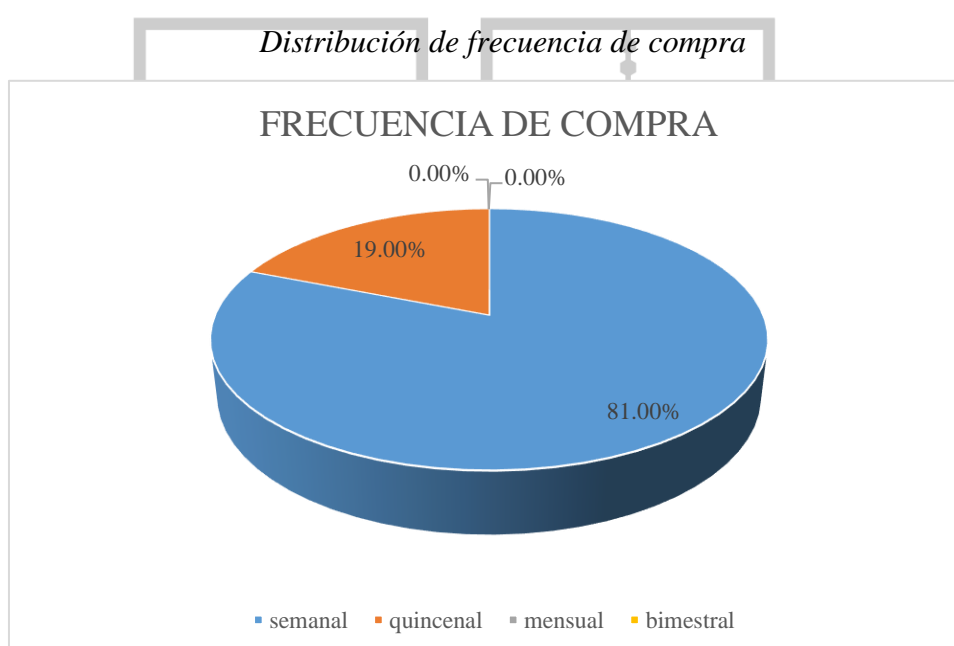
El 62% de los restaurantes encuestados mencionaron que definitivamente si estarías dispuestos a adquirir nuestros productos.

5. ¿Con que frecuencia compra usted empaques de 100 unidades?

Frecuencia de compra

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Semanal	81	81.00%
Quincenal	19	19.00%
Mensual	0	0.00%
Bimestral	0	0.00%
TOTAL	100	100.00%

Nota: Encuesta realizada 2023. Elaborado por los investigadores.



Nota: Encuesta realizada 2023. Elaborado por los investigadores.

El 81% de los restaurantes encuestados mencionaron que compran los envases descartables semanalmente y un 19% indicaron que lo hacen quincenalmente.

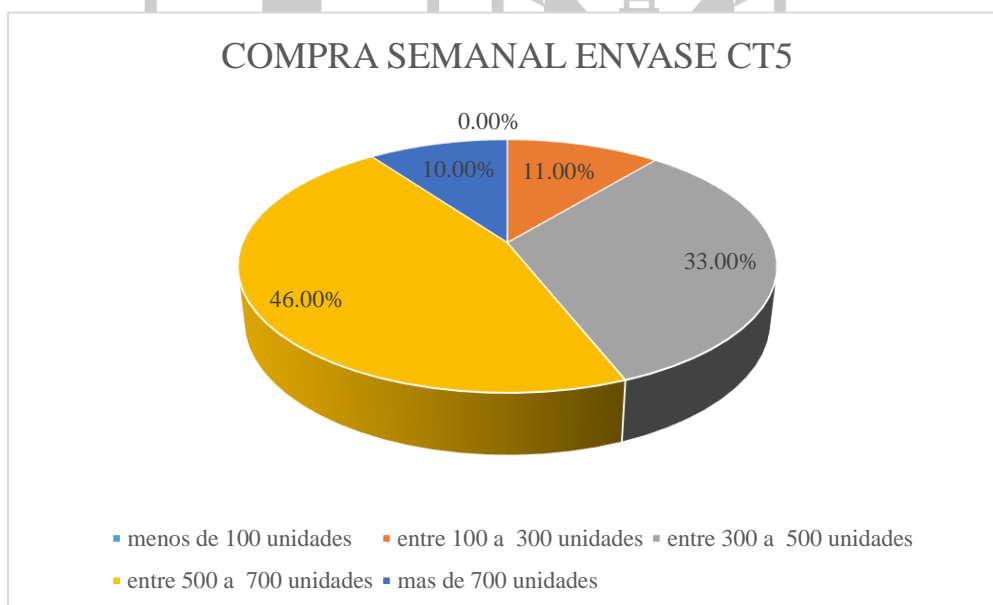
6. ¿Cuántos envases CT5 consume su negocio semanalmente?

Compra semanal de envases CT5

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Menos de 100 unidades	0	0.00%
Entre 100 a 300 unidades	11	11.00%
Entre 300 a 500 unidades	33	33.00%
Entre 500 a 700 unidades	46	46.00%
Más de 700 unidades	10	10.00%
TOTAL	100	100.00%

Nota: Encuesta realizada 2023. Elaborado por los investigadores.

Distribución de compra semanal de envases CT5



Nota: Encuesta realizada 2023. Elaborado por los investigadores.

El 46% de los restaurantes encuestados mencionaron que compran entre 500 a 700 unidades de envase CT5 por semana, mientras que el 33% compra entre 300 a 500 unidades por semana de este tipo de envase.

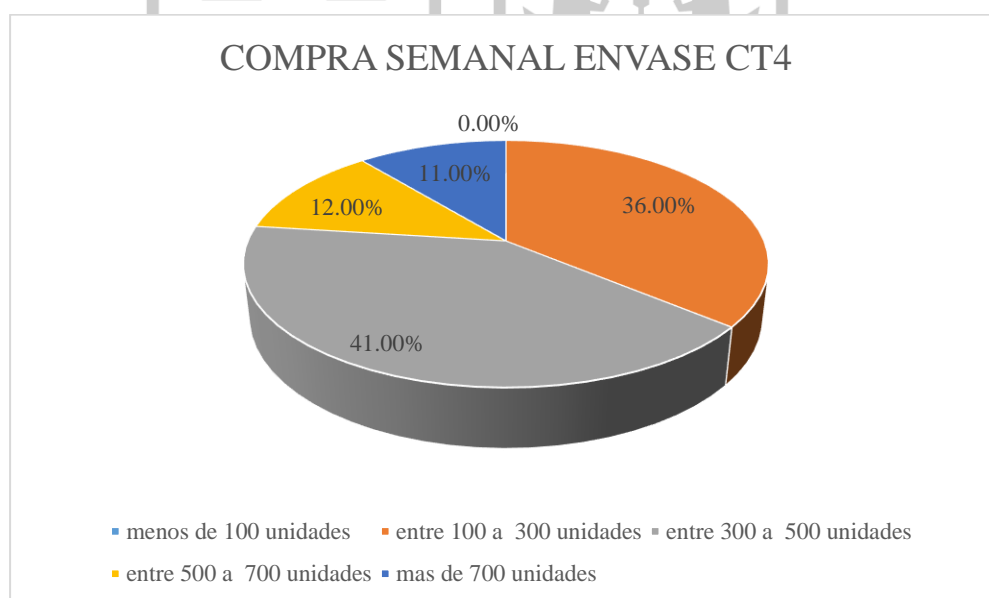
7. ¿Cuántos envases CT4 consume su negocio semanalmente?

Compra semanal de envases CT4

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Menos de 100 unidades	0	0.00%
Entre 100 a 300 unidades	36	41.00%
Entre 300 a 500 unidades	41	36.00%
Entre 500 a 700 unidades	12	12.00%
Más de 700 unidades	11	11.00%
TOTAL	100	100.00%

Nota: Encuesta realizada 2023. Elaborado por los investigadores.

Distribución de compra semanal de envases CT4



Nota: Encuesta realizada 2023. Elaborado por los investigadores.

El 41% de los restaurantes encuestados mencionaron que compran entre 300 a 500 unidades de envase CT4 por semana, mientras que el 36% compra entre 100 a 300 unidades por semana de este tipo de envase.

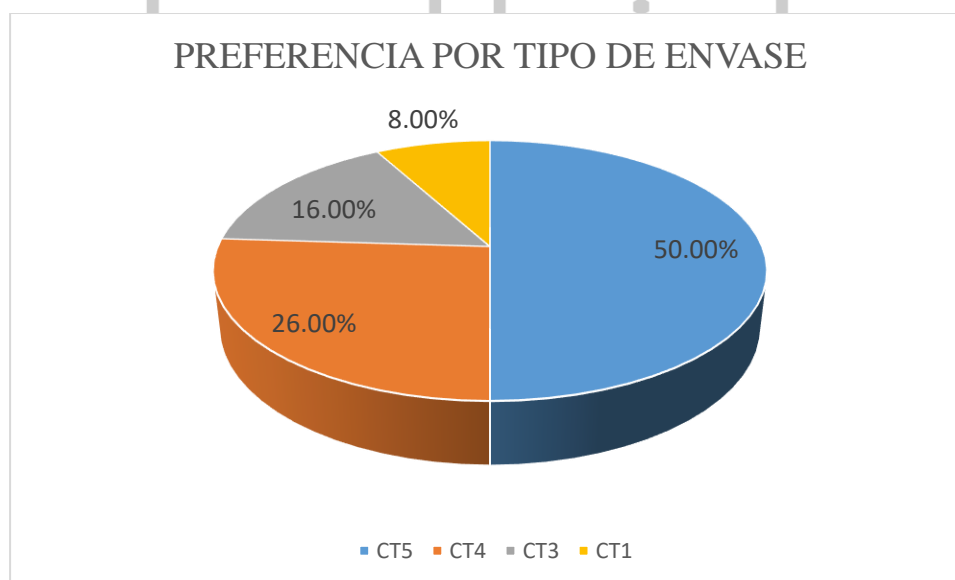
8. ¿Qué tipo de envases compra mayormente?

Preferencia por tipo de envase

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CT5	50	50.00%
CT4	26	26.00%
CT3	16	16.00%
CT1	8	8.00%
TOTAL	100	100.00%

Nota: Encuesta realizada 2023. Elaborado por los investigadores.

Distribución de preferencia por tipo de envase



Nota: Encuesta realizada 2023. Elaborado por los investigadores.

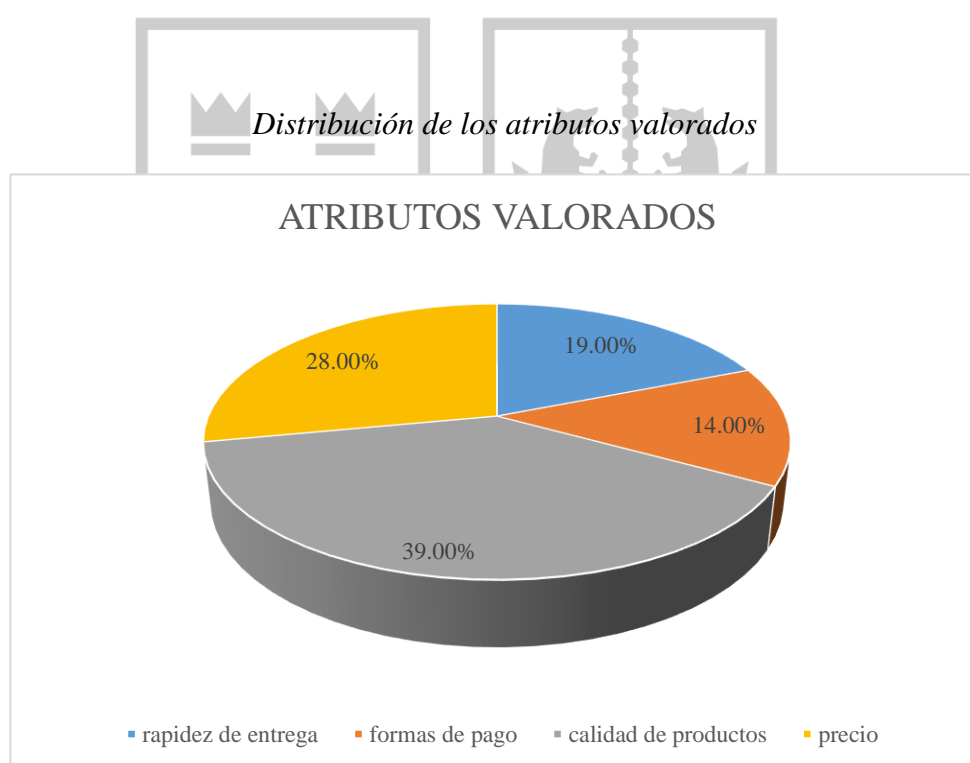
El 50% de los restaurantes encuestados mencionaron que utilizan más los envases CT5 por semana, seguido de los envases CT4.

9. ¿Qué atributos valora de los proveedores?

Atributos valorados

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Rapidez de entrega	19	19.00%
Formas de pago	14	14.00%
Calidad de productos	39	39.00%
Precio	28	28.00%
TOTAL	100	100.00%

Nota: Encuesta realizada 2023. Elaborado por los investigadores.



Nota: Encuesta realizada 2023. Elaborado por los investigadores.

Los administradores o dueños de los restaurantes encuestados dan mayor importancia a la calidad de los productos, seguido del precio del producto, las formas de pago y finalmente la rapidez de entrega.

ANEXO 4: DETERMINACIÓN DEL CONSUMO PERCAPITA

Se hace necesario determinar el número de paquetes de los envases CT5 y CT4 que se requerirán al año de acuerdo a la frecuencia de compra, teniendo como base los resultados de la pregunta “5” de la encuesta.

De acuerdo a la encuesta se tiene: El 81% compra paquetes de envases descartables semanalmente, mientras el 19% los compra cada quincena.

Se multiplica el número de veces al año que hacen la compra por el porcentaje que representa la cantidad de personas y obtenemos consumo per cápita.

En el caso de los envases CT5 se consideró una frecuencia de compra de 5 paquetes semanales y en el caso de los envases CT4 se consideró una frecuencia de compra de 3 paquetes semanales, esto conforme a los resultados de la pregunta 6 y 7 de la encuesta.

Consumo per cápita envases CT5

FRECUENCIA DE COMPRA	CANTIDAD	% (1)	#Veces de consumo al Año (2)	CONSUMO PER CAPITA (1)*(2)
Semanal	81	81.00%	260	210.60
Quincenal	19	19.00%	260	49.40
Mensual	0	0.00%	240	0.00
Bimestral	0	0.00%	0	0.00
				260

Nota: Elaboración Propia

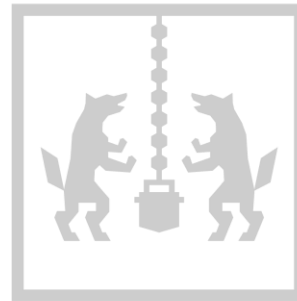
El consumo per cápita de los envases CT5 es de 260 paquetes al año por cada restaurante.

Consumo per cápita envases CT4

FRECUENCIA DE COMPRA	CANTIDAD	% (1)	#Veces de consumo al Año (2)	CONSUMO PER CAPITA (1)*(2)
Semanal	81	81.00%	156	126.36
Quincenal	19	19.00%	156	29.64
Mensual	0	0.00%	120	0.00
Bimestral	0	0.00%	0	0.00
				156

Nota: Elaboración Propia

El consumo per cápita de los envases CT4 es de 156 paquetes al año por cada restaurante.



ANEXO 5: VALOR DE RECUPERACION

CONCEPTO	COSTO (S/)	VIDA ÚTIL	DEPREC. ANUAL	VALOR EN LIBROS AÑO 5
Edificaciones y obras	80661	15	5377.38	53773.82
Equipos de oficina	13750	5	2750.00	0.00
Muebles y enseres	5460	10	546.00	2730.00
Vehículo	35000	10	3500.00	17500.00
Maquinarias	181892	20	9094.60	136419.00
TOTAL				74003.82