

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD SOBRE LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE BOLSAS REUTILIZABLES A PARTIR DE FIBRAS DEL ÁRBOL DE PLÁTANO

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Miguel Eduardo Marquez Ruiz

Código 20140784

Yashac Lucca Palacios Julca

Código 20140972

Asesor

Álvaro León-Gambetta Martín-Arranz

Lima – Perú
Mayo del 2023





**PREFEASIBILITY STUDY ON THE
INSTALLATION OF A PLANT TO PRODUCE
REUSABLE BAGS FROM BANANA TREE
FIBERS**

Tabla de Contenido

RESUMEN	xv
ABSTRACT.....	xvii
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática.....	1
1.2 Objetivos de la investigación	2
1.2.1 Objetivo general	2
1.2.2 Objetivos específicos	2
1.3 Alcance de la investigación.....	3
1.3.1 Unidad de análisis	3
1.3.2 Población.....	3
1.3.3 Espacio	3
1.3.4 Tiempo	3
1.4 Justificación del tema.....	3
1.4.1 Justificación económica	3
1.4.2 Justificación Técnica.....	4
1.4.3 Justificación social	4
1.5 Hipótesis de trabajo.....	5
1.6 Marco referencial	5
1.7 Marco conceptual.....	7
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	10
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	10
2.1.1 Definición comercial del producto.....	10
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios.....	10
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	11
2.1.4 Análisis de las 5 fuerzas de Porter	11

2.1.5	Modelo de Negocios (Canvas).....	14
2.2	Metodología a emplear en la investigación de mercado	15
2.3	Demanda potencial.....	15
2.3.1	Patrones de consumo.....	15
2.3.2	Determinación de la demanda potencial	16
2.4	Determinación de la demanda en base a fuentes secundarias o primarias.....	17
2.4.1	Cuantificación y proyección de la población.....	17
2.4.2	Definición del mercado objetivo.....	19
2.4.3	Diseño y Aplicación de Encuestas	22
2.4.4	Resultados de la encuesta.....	23
2.4.5	Determinación de la demanda del proyecto.....	25
2.5	Análisis de la oferta.....	27
2.5.1	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras	27
2.5.2	Participación de mercado de los competidores actuales	27
2.5.3	Competidores potenciales si hubiera.....	28
2.6	Definición de la Estrategia de Comercialización.....	29
2.6.1	Políticas de comercialización y distribución.....	29
2.6.2	Publicidad y promoción	29
2.6.3	Análisis de precios	30
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....		32
3.1	Determinación de las posibles ubicaciones desde la macroperspectiva	32
3.1.1	Disponibilidad de materia prima.....	32
3.1.2	Ubicaciones seleccionadas tentativamente	33
3.2	Análisis de los factores de macro.....	33
3.2.1	Costos de transporte	33
3.2.2	Disponibilidad de mano de obra	33

3.2.3	Costo de energía eléctrica	34
3.2.4	Costo del agua	34
3.2.5	Estado de la carretera	35
3.3	Evaluación de localizaciones desde la macroperspectiva	35
3.4	Determinación de las posibles ubicaciones desde la microperspectiva	36
3.5	Análisis de los factores de microlocalización	37
3.5.1	Costo de terrenos	37
3.5.2	Acceso a servicios	37
3.5.3	Nivel de seguridad ciudadana	38
3.6	Evaluación de localizaciones desde la microperspectiva.....	38
CAPÍTULO IV TAMAÑO DE PLANTA.....		40
4.1	Relación tamaño-mercado.....	40
4.2	Relación tamaño-recursos productivos	40
4.3	Relación tamaño-tecnología.....	41
4.4	Relación tamaño-punto de equilibrio.....	41
4.5	Selección del tamaño de planta.....	42
5 CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....		43
5.1	Definición técnica del producto	43
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	43
5.1.2	Marco regulatorio para el producto.....	46
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción.....	47
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida.....	47
5.2.2	Proceso de producción	51
5.3	Características de las instalaciones y equipos.....	55
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos	55
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria	55

5.4	Capacidad instalada.....	57
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos.....	57
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada	59
5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	60
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	60
5.6	Estudio de impacto ambiental	62
5.7	Matriz de Leopold	65
5.8	Seguridad y salud ocupacional.....	66
5.9	Sistema de mantenimiento	70
5.10	Diseño de la cadena de suministro.....	71
5.11	Programa de producción	72
5.11.1	Factores para la programación de la producción	72
5.11.2	Plan maestro de producción	73
5.12	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	73
5.12.1	Materia prima, insumos y otros materiales	73
5.12.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	76
5.12.3	Determinación del número de trabajadores indirectos.....	76
5.12.4	Servicios de terceros	77
5.13	Disposición de planta.....	77
5.13.1	Características físicas del proyecto	77
5.13.2	Determinación de las zonas físicas requeridas.....	79
5.13.3	Cálculo de áreas para cada zona	80
5.13.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	82
5.13.5	Disposición de detalle de la zona productiva.....	85
5.13.6	Disposición general.....	85
5.14	Cronograma de implementación del proyecto	89

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....	90
6.1 Formación de la organización empresarial	90
6.1.1 Pasos para la constitución de la empresa	91
6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios.....	91
6.3 Esquema de la estructura organizacional	93
CAPÍTULO VII. PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	94
7.1 Inversiones	94
7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)	94
7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)	97
7.2 Costos de producción	99
7.2.1 Costos de la materia primas	99
7.2.2 Costo de la mano de obra directa	99
7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación	99
7.3 Presupuesto Operativos.....	100
7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas	100
7.3.2 Presupuesto operativo de costos	101
7.3.3 Presupuesto operativo de gastos	101
7.4 Presupuestos Financieros	102
7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda	102
7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados	103
7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)	103
7.4.4 Flujo de fondos netos	105
7.5 Evaluación Económica y Financiera.....	106
7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	106
7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR	107
7.5.3 Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto	108

7.5.4	Análisis de sensibilidad del proyecto.....	109
CAPÍTULO VIII. EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO		113
8.1	Identificación de las zonas y comunidades influenciadas del proyecto.....	113
8.2	Análisis de indicadores sociales.....	113
8.2.1	Valor agregado.....	113
8.2.2	Densidad de capital	114
8.2.3	Intensidad de capital.....	114
8.2.4	Productividad de la mano de obra.....	115
8.2.5	Relación producto - capital	115
CONCLUSIONES		116
RECOMENDACIONES		118
REFERENCIAS.....		119
BIBLIOGRAFÍA		123

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Modelo Canvas	14
Tabla 2.2 Comparación Perú-Argentina.	16
Tabla 2.3 Tabla Demanda Potencial (2020)	17
Tabla 2.4 Bolsas de plástico en unidades	17
Tabla 2.5 Cálculo de R^2	18
Tabla 2.6 Regresión	18
Tabla 2.7 DIA proyectada de unidades de bolsas reutilizables	19
Tabla 2.8 NSE zonas 6 y 7.....	21
Tabla 2.9 Criterios demográficos.....	21
Tabla 2.10 Demanda del proyecto	26
Tabla 3.1 Producción de plátano por departamento	32
Tabla 3.2 Costo de transporte	33
Tabla 3.3 Disponibilidad de mano de obra	34
Tabla 3.4 Tarifas eléctricas San Martín	34
Tabla 3.5 Tarifas eléctricas Ucayali	34
Tabla 3.6 Tarifas eléctricas Piura	34
Tabla 3.7 Costo de m^3 de agua por departamento	35
Tabla 3.8 Estado de carretera.....	35
Tabla 3.9 Tabla de enfrentamiento	36
Tabla 3.10 Criterio de valorización	36
Tabla 3.11 Ranking de factores	36
Tabla 3.12 Precio del m^2 por distrito	37
Tabla 3.13 Tabla comparativa de parques industriales.....	38
Tabla 3.14 Cantidad de denuncias por distrito	38
Tabla 3.15 Tabla de enfrentamiento para microlocalización.....	38
Tabla 3.16 Ranking de factores para microlocalización.....	39
Tabla 4.1 Producción anual de plátano	40
Tabla 4.2 Kg de bolsas que se pueden producir	41
Tabla 4.3 Punto de equilibrio.....	42

Tabla 4.4 Tamaño de planta.....	42
Tabla 5.1 Propiedades mecánicas – Cuadro comparativo	44
Tabla 5.2 Propiedades mecánicas del hilo – comparación	45
Tabla 5.3 NTP bolsa reutilizables.....	47
Tabla 5.4 Selección de tecnología Hilo	51
Tabla 5.5 Selección de tecnología bolsa.....	51
Tabla 5.6 Marmita automática:.....	55
Tabla 5.7 Prensa:.....	56
Tabla 5.8 Máquina de Cardado:.....	56
Tabla 5.9 Máquina de Hilado a rotor:.....	56
Tabla 5.10 Telar mecánico.....	57
Tabla 5.11 Cortadora automática.....	57
Tabla 5.12 Máquina de coser.....	57
Tabla 5.13 Cantidad de operarios y máquinas el primer año.....	58
Tabla 5.14 Cantidad de operarios y máquinas el último año.....	59
Tabla 5.15 Capacidad de planta.....	60
Tabla 5.16 Aspectos e impactos ambientales	63
Tabla 5.17 Matriz de Leopold.....	65
Tabla 5.18 Matriz IPERC	69
Tabla 5.19 Plan maestro de producción de kilogramos	73
Tabla 5.20 Plan maestro de producción de unidades.....	73
Tabla 5.21 Calculados.....	74
Tabla 5.22 Supuestos	74
Tabla 5.23 Cálculo Stock de seguridad	74
Tabla 5.24 Inventario final promedio	74
Tabla 5.25 Plan de requerimiento	75
Tabla 5.26 Materia prima, insumos y otros materiales.....	75
Tabla 5.27 Consumo por máquina para el primer año.....	76
Tabla 5.28 Consumo de luz y agua.....	76
Tabla 5.29 Trabajadores indirectos.....	76
Tabla 5.30 Guerchet.....	81
Tabla 5.31 Leyenda de zona productiva	85
Tabla 5.32 Tabla Relacional de actividades con criterios adjuntos.....	86

Tabla 5.33 Resumen de tabla relacional de actividades	86
Tabla 5.34 Gantt del proyecto.....	89
Tabla 6.1 Puestos de trabajo	91
Tabla 7.1 Activos tangibles fabriles	94
Tabla 7.2 Activos tangibles no fabriles	95
Tabla 7.3 Herramientas y muebles fabriles	95
Tabla 7.4 Total Activo Tangible.....	96
Tabla 7.5 Gastos período pre-operativo.....	96
Tabla 7.6 Gastos Anuales Año 1 (en soles)	98
Tabla 7.7 Materia Prima	99
Tabla 7.8 Depreciación fabril	99
Tabla 7.9 Mano de obra Indirecta.....	100
Tabla 7.10 Costos CIF Totales	100
Tabla 7.11 Ventas del proyecto	101
Tabla 7.12 Costos operativos.....	101
Tabla 7.13 Gastos sin depreciación	102
Tabla 7.14 Gastos Totales.....	102
Tabla 7.15 Amortización de la deuda	103
Tabla 7.16 Estado de Resultados	103
Tabla 7.17 Flujo de caja.....	104
Tabla 7.18 Estado de Situación Financiera año 1	104
Tabla 7.19 Estado de situación financiera - Año 5	105
Tabla 7.20 Flujo de fondos económico.....	105
Tabla 7.21 Flujo de fondos financiero	106
Tabla 7.22 COK.....	106
Tabla 7.23 WACC	107
Tabla 7.24 Evaluación económica	107
Tabla 7.25 Evaluación financiera	107
Tabla 7.26 Análisis de liquidez.....	108
Tabla 7.27 Análisis de solvencia	108
Tabla 7.28 Análisis de Rentabilidad	109
Tabla 7.29 Análisis de sensibilidad	110
Tabla 7.30 Gráfico de araña.....	111

Tabla 7.31 Análisis de Tornado.....	112
Tabla 8.1 Valor agregado.....	114



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Modelo canvas.....	19
Figura 2.2 Mapa de Lima Metropolitana.....	20
Figura 2.3 Resultados de la encuesta 1.....	24
Figura 2.4 Resultados de la encuesta 1.....	24
Figura 2.5 Participación de mercado.....	28
Figura 5.1 Pseudotallo.....	43
Figura 5.2 Diseño de bolsa reutilizable.....	46
Figura 5.3 Carda.....	49
Figura 5.4 DOP.....	53
Figura 5.5 Balance de materia.....	54
Figura 5.6 Cadena de suministros.....	72
Figura 5.7 Techo.....	78
Figura 5.8 Señales de seguridad.....	84
Figura 5.9 Detalle de zona productiva.....	85
Figura 5.10 Diagrama relacional.....	87
Figura 5.11 Plano de la planta total.....	88
Figura 6.1 Organigrama.....	93

RESUMEN

El objetivo de esta investigación descansa en determinar si resulta viable la implementación de una planta productora de bolsas reutilizables a base de fibra del árbol del plátano (*Musa x Paradisiaca*), desde una perspectiva de mercado, técnica, financiera y social. Cada acápite en este documento busca fundamentar la factibilidad de esta iniciativa. En los capítulos siguientes se confirma que el proyecto es viable y la hipótesis es confirmada.

En el primer capítulo, se comenta acerca de la necesidad de implementar este proyecto dada la coyuntura nacional. Trata de la incipiente urgencia de cuidar el medioambiente, debido al estado degenerativo en el que se encuentra nuestro planeta, así como de la tendencia de los consumidores a elegir productos amigables con la naturaleza. Posteriormente, se calcula la demanda del proyecto, siendo esta de 16,434 kg el primer año y 17,849 kg el último. Nuestras bolsas ecológicas se ofrecerán a un precio de S/16.90.

En el tercer capítulo se especifica en dónde se ubicará la planta manufacturera. Como la merma del cultivo del plátano es el insumo principal para este proyecto, es necesario que se ubique la fábrica en una zona tropical donde se cosechan grandes cantidades de esta fruta. Piura, específicamente en Bellavista se escogió como destino por sus características. Es así como, en el cuarto capítulo se determina que el tamaño máximo de la planta está limitado por el tamaño de mercado, resultando en 17,849 kg.

En el quinto capítulo se detallan todos los aspectos ingenieriles del proyecto, como las dimensiones del producto, su composición, especificaciones de calidad, cantidad de máquinas y operarios, la capacidad de la planta a partir del cuello de botella en la estación de tejido (50,397 kg). En esta sección también se realizó un plano tentativo de las instalaciones de la planta, aplicando la metodología de lean manufacturing. En el capítulo siguiente se describe la estructura organizacional de la empresa.

Para el penúltimo capítulo se evalúa la viabilidad económica y financiera detalladamente. Se obtuvo un VANE de S/ 293,666 con un TIRE de 23%, un B/C de 1.4 y la inversión se recupera en 4 años. Para el caso del flujo financiero, se obtuvo un VANF de S/ 319,101 una TIRF de 30%, B/C de 1.57 y la inversión se recupera en 3.43 años. En

el último capítulo, se validó que el proyecto genera beneficios para la sociedad al aplicarle una evaluación social. Finalmente, se presentaron las conclusiones y recomendaciones fruto de esta investigación.

Palabras clave: bolsa, reutilizable, hilo, árbol, plátano, economía circular, musa x paradisiaca.



ABSTRACT

The objective of this research is to determine if the implementation of a reusable bag-making plant based on fiber from the banana tree (*Musa x Paradisiaca*) is viable, from a market, technical and financial perspective. Each section in this document seeks to substantiate the feasibility of an initiative like this. In the following chapters it is confirmed that the project is viable and the hypothesis is confirmed.

In the first chapter, comments are made on the need to implement this project in the national context. It deals with the incipient urgency to take care of the environment, due to the degenerative state in which our planet is located, as well as the tendency of consumers to choose products friendly to nature. Subsequently, the demand of the project is calculated, this being 16,434 kg the first year and 17,848 kg the last. Our ecological bags will be offered at a price of S/ 16.90.

The third chapter specifies where the manufacturing plant will be located. As the shrinkage of the banana crop is the main input for this project, it is necessary to locate the factory in a tropical area where large quantities of this fruit are harvested. Piura, specifically in Bellavista, was chosen as a destination due to its characteristics. Thus, in the fourth chapter it is determined that the maximum size of the plant is limited by the market size, resulting in 17,848 kg.

In the fifth chapter all the engineering aspects of the project are detailed, such as the dimensions of the product, its composition, quality specifications, number of machines and operators, the capacity of the plant from the bottleneck in the weaving station (50,397 kg). In this section, a tentative plan of the facilities of the plant was also made, applying the methodology of lean manufacturing. In the following chapter we describe the organizational structure of the company.

For the penultimate chapter, the economic and financial feasibility is evaluated in detail. A VANE of S/ 293,666 was obtained, with a TIRE of 23%, a B/C of 1.4 and the investment will be recovered in 4 years. In the case of the financial flow, a VANF of S/ 319,101 was obtained, a TIRF of 30%, B/C of 1,57 and the investment will be recovered in 3.43 years. In the last chapter, it was validated that the project generates benefits for

society by applying a social evaluation. Finally, the conclusions and recommendations resulting from this investigation were presented.

Keywords: bag, reusable, thread, tree, banana, circular economy, musa x paradisiaca



CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

Hace pocos años, el plástico estaba en su apogeo. Su bajo costo y fácil fabricación han generado que este producto se produzca en grandes cantidades y que le demos una infinidad de usos, como botellas, bolsas y envases. Sin embargo, el gran problema es que está hecho para usarse una sola vez y genera una gran cantidad de residuos. A la fecha, en Perú se producen casi 950 mil toneladas de plástico al año (Oceana, 2018). Se estima que el 2050 habrá más plástico que peces en el mar. Por tal motivo, se ha creado una ley que regula el plástico de un solo uso que genera que las bolsas de plástico tengan costo y que se controle la cantidad de plástico en cada una. Esto ha generado una gran oportunidad de mercado en este rubro.

Por otro lado, Perú produce más de 2 millones de toneladas de plátano (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2022). Sin embargo, al recolectar este producto se debe cortar todo el tallo del árbol para que este vuelva a crecer. Por cada tonelada de plátano producida se producen 2.5 toneladas de merma. Los productores de plátano acumulan esta merma para luego quemarla. Este acto produce cenizas y humos acompañados de dióxido de carbono y monóxido de carbono que contaminan, son tóxicos y tienen efecto invernadero. El productor opta por quemarlo por desconocimiento del uso que le puede dar a este material. Esto representa un gran problema, por ejemplo, en regiones como Piura que fueron fuertemente azotadas por la crisis económica generada por el COVID 19. Actualmente su tasa de desempleo llega al 2,8% y 78.9% de los trabajos son informales. En África y Asia utilizan este producto para producir banana fiber. Este material tiene gran demanda en Estados Unidos y Europa y sirve para producir papel, bolsas y productos textiles como billeteras (Debnath, 2017).

En conclusión, y con toda la información recientemente explicada, se ha decidido realizar un trabajo usando los conocimientos obtenidos en la carrera de Ingeniería Industrial para realizar el plan de implementación de una planta productora de bolsas reutilizables a base de fibra de Musa X Paradisiaca, aprovechando la oportunidad de

mercado de la ley de regulación de plásticos y la gran cantidad de materia prima que tenemos.

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Determinar la viabilidad de la implementación de una planta productora de bolsas reutilizables a partir de fibra del árbol del plátano desde los puntos de vista de mercado, tecnológico, económico y social.

1.2.2 Objetivos específicos

Partiendo del objetivo general de esta investigación se desglosan los siguientes objetivos específicos:

- Determinar la demanda de las bolsas reutilizables a partir de fibras del árbol del plátano y validar si esta se incrementa en el tiempo.
- Evaluar y seleccionar la mejor localización para una planta productora de bolsas reutilizables a partir de fibras del árbol del plátano.
- Diseñar el proceso productivo para la elaboración de bolsas reutilizables a partir de fibra de árbol de plátano y verificar su viabilidad tecnológica.
- Evaluar la viabilidad económica y financiera de la implementación de una planta productora de bolsas reutilizables a partir de fibra del árbol del plátano.
- Dimensionar por medio de una evaluación el impacto social cuál sería el beneficio para la sociedad la implementación de una planta productora de bolsas reutilizables.

1.3 Alcance de la investigación

1.3.1 Unidad de análisis

El producto a estudiar es una bolsa reutilizable confeccionada a partir de fibra del árbol de plátano.

1.3.2 Población

Las personas en base a las cuales se realizará la investigación serán de cualquier género, estarán dentro de un rango de edad de 21 a 59, tengan conciencia ecológica y formen parte de los sectores socioeconómicos A y B.

1.3.3 Espacio

El área geográfica que abarca este estudio será Lima Metropolitana, con mayor énfasis en distritos con mayor densidad de personas de nivel socioeconómico A y B, pero sin dejar de lado otros distritos con menor presencia de este segmento de la población.

1.3.4 Tiempo

El tiempo que demora este estudio comprende el periodo entre mediados de noviembre del año 2021 hasta finales de diciembre del 2022, dando una duración aproximada de 13 meses.

1.4 Justificación del tema

1.4.1 Justificación económica

Desde el aspecto económico, la investigación está justificada ya que los consumidores actuales vienen desarrollando una conciencia ecológica estos últimos años (Pennano, 2016). Esto significa que ven un mayor valor agregado en productos sostenibles en contraposición con productos perjudiciales para el medio ambiente. Asimismo, a partir del 2019, entró en vigencia la ley 30884, titulada “Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables”. Bajo este marco legal, los consumidores

que prefieran el uso de bolsas plásticas están sujetos a un impuesto de mínimo S/ 0.30 por unidad que se incrementará cada vez más. Gracias a esto, la búsqueda de alternativas eco-amigables, como la que se presenta en este documento, será aún mayor. El costo de implementación resulta relativamente bajo debido a que no se necesita de máquinas muy especializadas y la materia prima se obtiene de la merma de la cosecha del plátano.

1.4.2 Justificación Técnica

El proyecto está justificado tecnológicamente ya que existen maquinarias y métodos para la fabricación del hilo partiendo de fibra de plátano. Materias primas similares ya son trabajadas de la misma forma, como el cáñamo y el bambú. El proceso en sí demanda operaciones y procesos básicos, como el despulpado de los pseudotallos, su tratado, la confección del hilo y el tejido de la bolsa (Barahona et al., 2012). Respecto a la fabricación de las bolsas reutilizables, tomando como base el diseño de Timothy Brennan (1990), patentado en Estados Unidos, se tiene que las costuras a realizarse no son de gran complejidad y la mano de obra no necesita ser de alta capacitación técnica. El impacto tecnológico resultante de este proyecto de investigación estaría dado por la adaptación de técnicas ya existentes a la coyuntura y materiales nacionales, para así exhibir la viabilidad de la fabricación de esta tela.

1.4.3 Justificación social

En el marco social, el proyecto está debidamente fundamentado ya que impactaría positivamente a las personas involucradas y al medio ambiente. El porcentaje de población desempleada en el Perú es de 5.5%. Un proyecto de esta envergadura podría darle trabajo a buena parte de este segmento, una vez que se haya estabilizado. En el ámbito medioambiental, al utilizar los desechos producidos al cultivar el plátano, los cuales se desaprovechan en 95% (Universidad Nacional de Colombia [UNAL], 2011), se estaría evitando la emisión de gases contaminantes fruto de la quema de las fibras y se generaría valor al producto por ser de un material biodegradable. Finalmente, en sintonía con la tendencia global a la reducción de consumo de plástico, más allá de su reciclaje, el impacto medioambiental de este proyecto sería considerable, ya que en Perú se recicla el 0.3% de todo el plástico desechado (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2018). Una

iniciativa como la presentada podría colaborar con mejorar este tipo de indicadores, al disminuir la utilización de bolsas de plástico de un solo uso.

1.5 Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta manufacturera de hilo a base de fibras del árbol del plátano es viable desde los aspectos comercial, tecnológico, ambiental y financiero.

1.6 Marco referencial

Para la realización de la investigación se ha realizado la compilación de diversos trabajos similares. Estos van a ser tomados en cuenta enfocándonos en las similitudes y diferencias para poder aprovechar el conocimiento que ellos ya generaron.

En primer lugar, según Sengupta (2019), es posible utilizar la merma generada del cultivo del plátano como materia prima para nuestra investigación. Además, se toca el tema de la utilización de las fibras del seudo tallo del plátano en la industria textil, para la fabricación de productos como alfombras, decoraciones, cortinas e inclusive bolsas. Es así como tendremos una mejor visión de los usos que se le puede dar a esta merma. (p. 1212)

Respecto al proceso productivo del hilo con el cual se fabricarán las bolsas reutilizables, Balakrishnan (2019) nos muestra diversos métodos para mejorar la calidad de los pseudotallos del árbol de plátano y así tener un mejor hilo, aplicando lo mostrado en este caso de Sri Lanka.

Para esta investigación es necesario conocer las características fisicoquímicas de las fibras a utilizar como materia prima. Parte de esta información se obtendrá de la investigación realizada por el Journal of Natural Fibers (2019), titulada “Characterization of Musa Paradisiaca L. Cellulosic Natural fibers from Agro discarded Blossom Petal Waste”. Este documento nos será de gran importancia debido a que nos brindará diversos

parámetros de análisis sobre la calidad de nuestra materia prima y algunas características físicas que nos servirán de referencia al momento de abordar el proceso productivo, como la tensión que pueden aguantar antes de romperse.

Debido a que el impacto medioambiental es de suma importancia para la correcta orientación del proyecto, es necesario mitigar sus impactos a lo largo de todo el ciclo de vida del producto. Se busca que el producto terminado sea menos nocivo para el medioambiente que el producto sustituto (bolsas de plástico). Debido a que los procesos de manufactura textiles suelen ser intensivos en el consumo de agua, se consultó la investigación de Wang (2018) “Green textile materials and techniques for water resource production”, donde se encontraron metodologías para disminuir el consumo de agua en el proceso.

Respecto al proceso de extracción de los pseudo-tallos es necesario conocer el mejor método para realizarlo, y cómo cada tipo de proceso impactará en las características fisicoquímicas de la fibra a tratar. Xu (2015) detalla en su estudio “Microstructural, thermal, and tensile characterization of Banana pseudo-stem fibers obtained with mechanical, chemical and enzyme extraction” las diversas prácticas para la extracción de esta fibra y cómo cada una de ellas tiene un impacto en las características de esta. Si bien, el proyecto está orientado al aprovechamiento de esta merma del proceso productivo, y no estamos directamente implicados en su generación, se podría lograr convencer a los agricultores de extraer la fibra de la mejor manera.

Para entender el marco legal en el cual se desarrolla la industria del plástico en nuestra coyuntura actual, se acudió a la tesis de la PUCP “Regulación de bolsas plásticas de un solo uso en el Perú”. En ella, Asalde (2019) explica la operatividad normativa en la cual se desenvolverá el proyecto y todas las barreras legales que podrían ser un obstáculo para el correcto desempeño de este.

Así mismo, debido a que se busca otorgar una alternativa sustentable al consumidor, esta debe ofrecer una calidad muy superior a un bajo costo. Chávez (2013) en su tesis “Implementación de metodología de inspección de prendas y complementos de vestir para producto terminado” nos muestra alternativas y buenas prácticas sobre procesos de aseguramiento de calidad que podemos aplicar en el proyecto.

Como se mencionó anteriormente, es necesario del apoyo de los agricultores para la obtención de nuestra materia prima. Es por ello por lo que se referenció la tesis de grado de Carballo y Muñoz (2019). A través de este estudio, podremos dilucidar qué herramientas son utilizadas por los agricultores actualmente, y qué tan eficientes podrían ser con la extracción de la materia prima. De acuerdo con ello, se tomarán decisiones de si se les capacitará en algún momento o si se les brindarán nuevas herramientas y que así aumenten su productividad.

Como se tendría impacto directo con los agricultores, es necesario conocer los periodos de cultivo y cómo los cambios climáticos afectan a la cosecha del plátano, y, por ende, a la generación de nuestra materia prima. Es así como se tomó como referencia a la tesis de Lao (2018) “Impacto de la variabilidad climática en la economía de los productores de plátano en el distrito Masisea, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali, 2017”. En este archivo, se encontró cómo a lo largo del año, la cosecha va siendo mayor o menor, lo que impacta directamente en los agricultores. El proyecto buscará mitigar parte de este impacto económico al comprarles la materia prima.

Finalmente, según Gonzales (2015), se pueden aplicar diversas técnicas para la identificación de defectos a lo largo de la cadena. Los productos textiles requieren de un control riguroso, ya que una fibra defectuosa puede arruinar todo un producto terminado. Es por ello por lo que se consultó esta investigación, y así se conocieron métodos para analizar desviaciones de calidad desde la materia prima hasta los productos terminados.

1.7 Marco conceptual

La **Musa x Paradisiaca** es una planta herbácea cuyo fruto es el plátano, una de las frutas más consumidas en todo el mundo. Se cultiva en más de 130 países desde el sudeste asiático hasta Oceanía y Sudamérica. Suele medir de 1,5 a 6 metros de alto y sus hojas son muy grandes, estas pueden medir de 2 a 4 metros de largo y medio metro de ancho. En Perú, los departamentos donde más se cultiva el plátano son San Martín, Ucayali, Piura, Junín y Amazonas. (Infoagro, 2018)

La **fibra textil** es un conjunto de filamentos que son usados para formar hilos, estos pueden ser de origen mineral, artificial, vegetal o animal. Las principales características de una fibra textil son su flexibilidad, finura y longitud en relación con su

tamaño. Estas se dividen según su obtención y pueden ser naturales, artificiales o sintéticas. En el caso de este proyecto, vamos a trabajar con una fibra natural de origen vegetal. La fibra textil natural está caracterizada por tener su origen en la naturaleza y no necesitar del hombre para su creación. Para poder hacer uso de esta fibra previamente se debe teñir e hilar, a partir de esto ya se puede utilizar en procesos textiles. Por otro lado, la fibra vegetal es la que se obtiene de las plantas. Esta es usada tanto en la industria textil como en la fabricación de papel. Está puede ser procedente de los frutos y semillas, de las hojas o como en este caso, del tallo. (Universidad de Palermo, 2016)

El **tallo** es la parte de la planta que sostiene las hojas, flores y frutos. Este se encarga de ser el medio de transporte de las cormofitas, savia y nutrientes hacia las hojas. En el caso de la Musa X Paradisiaca esta tiene un “seudotallo” debido a que este crece desde la parte donde correspondería el tronco de la planta. Este es muy carnoso y está formado por agua. Sin embargo, es bastante fuerte y resistente. (Infoagro, 2018)

La **biodegradabilidad** es una característica que tienen los objetos cuando estos son descompuestos o deshechos por organismos vivos. Existen productos elaborados a base de plástico que se degradan en cientos de años. Sin embargo, los que son orgánicos pueden ser degradados más fácilmente debido a que los microorganismos los utilizan para producir energía y crear otras sustancias. Está es una característica que se está utilizando muchísimo más en la elaboración de productos debido a la gran cantidad de plástico que se encuentra en el mar y en botaderos. (Ecogestos, 2017)

El **hilado** es un proceso que consiste en transformar la fibra en hilo. Esto se realiza retorciendo las fibras cortas a la vez para que al unir las se forme una hebra continua. En el caso de las fibras naturales estas suelen ser cortas. Las fibras sintéticas y artificiales pasan por el proceso de hilado durante su creación. El hilado puede ser artesanal cuando no se utiliza ninguna máquina para su fabricación o industrial cuando se utilizan máquinas para la elaboración del hilo. En el caso de este proyecto se va a realizar el hilado industrial.

La **tejeduría** consiste en entrelazar hilos en ciertos ángulos. Según el ángulo escogido va a variar la textura y el modelo del tejido. Algunos ejemplos de tejido son ligamento tafetán, tejedura del raso y ligamento diagonal. (Guía del Algodón, 2019)

La **manufactura esbelta** es un concepto fundamental que se utilizará de manera implícita en el diseño de los procesos involucrados en la manufactura de nuestro producto. Este concepto abarca una serie de metodologías utilizadas actualmente por las más grandes empresas para optimizar el aprovechamiento de los recursos que poseen. Taiichi Ohno y Eiji Toyoda, ambos colaboradores de Toyota fueron los primeros en familiarizarse con estas buenas prácticas. (Padilla, 2010)

La **economía circular** será la brújula que guiará nuestros esfuerzos por analizar toda la cadena de valor de nuestro proyecto y así identificar los impactos medioambientales que se generan. A través de ella se nos facilitará la identificación de desperdicios que representan pérdidas económicas como impactos negativos en los ecosistemas involucrados, así como el diseño de procesos. (Cerdá & Khalilova, 2016)

El **desarrollo sostenible** será la forma de entender el mundo y sus problemas. Como profesionales de la ingeniería industrial, tenemos la obligación moral de desarrollar industria en nuestro país, brindando oportunidades laborales que empoderen a los pobladores y mejoren la calidad de vida de los mismos, no sean dañinos respecto al medio ambiente y sean económicamente rentables. Es así como este concepto representa nuestro esfuerzo por generar un impacto positivo a través de la iniciativa que presentamos en esta investigación. (Sachs, 2014)

Respecto a las características más importantes de un hilo, se tendrán en cuenta las siguientes, de acuerdo con el portal web especializado Textile Mates (2019):

- Densidad lineal: Se refiere a la finura de los hilos y se refiere a la unidad de masa por longitud de material. Existen dos sistemas para realizar las mediciones:
 - Sistema directo: Se refiere al peso por unidad de longitud del hilo.
 - Sistema indirecto: Se refiere al peso “estándar” por unidad de longitud del hilo, y varía de acuerdo al tipo de hilo.
- Grados: Grado de torcido. Indica la resistencia del hilo
- Torsión: Indica la dirección de la torsión de los hilos. Se representa con las letras S o Z de acuerdo a la forma de las espirales que se forman alrededor de su eje central al ser sostenidos de manera vertical.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

En el presente acápite se hablará de las características del producto a desarrollar. Además, se analizará la competencia existente y se delimitará otros factores que vayan a influenciar la salida al mercado de este tipo de calzado.

2.1.1 Definición comercial del producto

El producto se denomina como bolsa reutilizable hecha a base de Musa X Paradisiaca. Esta contará con un asa para poder llevarla fácilmente. El producto va a ir acorde a la tendencia que es optar por lo ecológico. A continuación, se va a mostrar al producto según los niveles de Kotler:

- **Nivel básico:** Es una bolsa que sirve para cargar objetos
- **Nivel real:** Es una bolsa que se podrá utilizar varias veces, de un material resistente y práctico, que no afecta los atributos de los objetos que carga.
- **Nivel aumentado:** El producto podrá ser adquirido a través de un portal web o por retail, lo que les permitirá a los clientes tener múltiples opciones para la compra.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

Los bienes sustitutos son los que pueden cubrir alguna o todas las necesidades de nuestro producto. En este caso contamos con 3 productos sustitutos principales:

- Bolsas de tela a base de algodón: Son las bolsas que se encuentran actualmente en supermercados. Son reutilizables y biodegradables
- Bolsas de procedencia vegetal: Son bolsas que se están usando en algunos supermercados, no son reutilizables y son biodegradables
- Bolsas de polietileno: Las bolsas que se utilizan masivamente en Perú. No son ni reutilizables ni biodegradables.

Asimismo, los productos que complementan las bolsas son los víveres que se llevan en ellas.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El estudio de mercado se va a realizar en Lima Metropolitana, de la provincia de Lima, del departamento del mismo nombre en Perú. Se ha escogido debido a los siguientes factores:

- Lima es la ciudad con más habitantes de Perú, teniendo un 29.2% de la población total (Instituto Nacional de Estadística [INEI], 2017). Esto significa que tendremos más posibilidades de vender el producto acá
- Lima es el segundo departamento con mayor suma de ingresos per cápita, siendo sólo superado por Moquegua. Estos son de S/1753.2 (INEI, 2017)
- En Lima hay un mayor número de hogares con acceso a internet. Este es de 64.2%. Esto permite que puedan ver nuestra publicidad y adquirir nuestros productos vía redes sociales.

2.1.4 Análisis de las 5 fuerzas de Porter

A. Amenaza de nuevos participantes

Actualmente, no existe ningún competidor en este mercado en lo que respecta a la fabricación de bolsas de banana fiber. No existen barreras legales para el uso del tallo del banano porque es un residuo. La barrera financiera es intermedia debido a que se necesita invertir en el transporte de la materia prima desde un departamento del norte del Perú (como Piura o San Martín). Las barreras tecnológicas son intermedias debido a que los productos pueden ser confeccionados manualmente, pero para que la fibra se vuelva bolsa es necesario de procesos industriales. Cabe resaltar, que, si se realizan manualmente, la calidad sería mucho más baja. No existen barreras respecto al capital humano requerido, debido a que principalmente se van a necesitar operarios y hay una gran cantidad de desempleados en Perú con una tasa de desempleo de 8.8%. Finalmente, no hay barreras ambientales debido a que el producto no contamina, sino que colabora con reducir la cantidad de desechos producidos en la cosecha del plátano y reduce la emisión de gases

tóxicos que se generan cuando estos se queman. En conclusión, la amenaza de nuevos competidores es intermedia debido a las barreras tecnológicas y financieras.

B. Poder de negociación de los proveedores

Los proveedores principales van a ser los cultivadores de plátanos en Piura. Sin embargo, nuestra materia prima es un producto que ellos suelen desechar por lo que no tienen ningún otro comprador. Asimismo, existe una gran cantidad de productores de plátano, Piura es uno de los principales productores de Perú, por lo que estos siempre compiten entre sí para tener mayores ventas. En conclusión, debido a estos dos factores, los proveedores de los tallos y ramas de banano no tienen poder de negociación sobre la fijación de precios; por lo que, son débiles.

C. Poder de negociación de los compradores

En Perú, sería la única empresa que ofrece una bolsa de este tipo, confeccionada a partir de residuos, que sea ambientalmente amigable. Sin embargo, existe una gran oferta de productos sustitutos. El mercado ya cuenta con bolsas reutilizables, así como las típicas bolsas de plásticos contaminantes. Debido a la gran cantidad de potenciales clientes y la enorme cantidad de proveedores ya establecidos, el poder de negociación que presenta esta iniciativa es alto.

D. Amenaza de sustitutos

Actualmente, existe un sinnúmero de productos en el mercado. Este es el caso de que el uso básico de nuestro producto descansa en el transporte de objetos, en su mayoría de víveres. Bolsas plásticas, bolsos, carteras, mochilas, entre otros son algunos de otros productos que podrían ser utilizados para cumplir esta función, siendo los primeros los principales competidores. Por otro lado, este producto se enfocará específicamente en el transporte de víveres y se tiene la ventaja de que las bolsas plásticas tienen un costo. Este marco legal está mermando el uso de las bolsas plásticas de forma incremental, favoreciendo a nuestro proyecto en el tiempo. Por ello, la amenaza de sustitutos es intermedia.

E. Rivalidad entre los competidores

En el caso de Perú, los productos hechos de fibra de plátano todavía no han llegado y probablemente no lleguen en un buen tiempo debido a que el único producto se encuentra en África. La realidad de nuestro país es que la conciencia medioambiental se viene difundiendo cada vez más; sin embargo, la oferta de productos diseñados partiendo desde una iniciativa de desarrollo sostenible sigue siendo bastante limitada. Existe un mercado saturado de competencia, principalmente de los productos sustitutos que dañan el medio ambiente, pero con muy poca diferenciación entre ellos. El producto que se está presentando podrá competir a la par con los de otras empresas cuando salga al mercado. Es por ello, que la rivalidad entre los competidores es intermedia.



2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas)

Figura 2.1

Modelo Canvas

<p>Aliados Clave</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apoyo del laboratorio de confección textil ULIMA - Empresas que cultivan y cosechan plátano para proporcionarnos la materia prima necesaria - Bancos para financiamiento parcial de la inversión -Asociación con operadores logísticos 	<p>Actividades clave</p> <ul style="list-style-type: none"> - Producción ecológica de ciclo cerrado - Marketing digital para llegar a nuestro segmento de mercado - Cadena de suministro flexible - Interfaz virtual para recepción de pedidos y feedback de clientes <p>Recursos clave</p> <ul style="list-style-type: none"> -Físicos: Cáscara del árbol de plátano (musa paradisíaca) obtenida de Piura, Tumbes o Lambayeque -Tecnológicos: Conocimiento respecto a fabricación de hilos y textiles, marca propia, equipos -Humanos: Operarios locales, administrativos capacitados en áreas específicas -Financieros: préstamo a largo plazo para financiamiento de la inversión 	<p>Propuesta de Valor</p> <ul style="list-style-type: none"> -Bolsas reutilizables para distintos usos -Fabricados con materiales ecológicos nacionales -Apoyo a poblaciones damnificadas por el fenómeno del niño -Trabajo a personas en provincia -Disminución de generación de residuos sólidos -Precio menor que el mercado por bajo costo en MP 	<p>Relaciones con los clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> -Redes sociales -Página web <p>Canales de distribución / comunicación</p> <ul style="list-style-type: none"> -Almacén en Lima -Distribución en tiendas retail -Opción de delivery 	<p>Segmentos de clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> -Personas de 21 años hasta los 59 -Sectores socioeconómico AB -Interesados por productos ecológicos y vanguardistas -Viviendo en Lima Metropolitana en las zonas 6 y 7, según APEIM
<p>Estructura de Costos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Costos fijos como renta, salarios de administrativos, pago mensual de préstamo para financiamiento, mantenimiento de servidores de página web, - Costos variables como la energía, la materia prima, costos insumos indirectos de fabricación, empaques, mano de obra de fabricación, transporte de MP a plantas productivas, costo de distribución 		<p>Flujo de Ingresos</p> <ul style="list-style-type: none"> -Venta directa de los productos -Pago al contado al entregar el producto o a través de plataforma virtual 		

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

En el presente trabajo de investigación se utilizarán fuentes primarias y secundarias, que servirán de apoyo teórico respecto a la viabilidad del proyecto a estudiar.

Como fuentes primarias, se utilizarán encuestas y entrevistas a expertos para recopilar información. Las encuestas nos servirán para entender mejor el mercado en el cual se piensa incursionar, mientras que el diálogo con expertos nos podrá brindar información estadística para futuras pruebas de simulación Montecarlo, al momento de realizar la evaluación financiera del proyecto.

Respecto a las fuentes secundarias, principalmente se consultará a publicaciones físicas, recursos electrónicos de portales web nacionales e internacionales, tesis publicadas y diversas bases de datos, como las siguientes: Veritrade, Euromonitor, bases de datos del INEI y la SUNAT, etc.

2.3 Demanda potencial

2.3.1 Patrones de consumo

En este punto se analizarán patrones de consumo similares a los que se dan en la realidad peruana. Para obtener la demanda potencial del proyecto se tomó como país a comparar a Argentina. Se tomó esta decisión debido a que una ley similar a la que está por entrar en ejecución ya viene aplicándose desde el 2017. (El Cronista, 2017)

Respecto a la defensa del medioambiente, se están tomando iniciativas a nivel global, y ciertamente América Latina no es la excepción. El pasado 8 de marzo del 2018 se firmó un acuerdo regional entre los países de esta parte del continente referente a la justicia ambiental, información y participación pública, denominado Principio 10. Es así como se evidencia la sinergia existente entre Perú y Argentina en cuanto a políticas medioambientales. Esto deja claro que productos como el que se desarrollará en esta investigación presentarán la acogida del gobierno, al estar alineado a la corriente actual del cuidado medioambiental. (Mongabay Latam, 2018)

Es necesario comparar ambos países en términos económicos, para intentar dilucidar similitudes más objetivas, más allá de su conciencia ambiental. Se obtuvo

información del portal web Datosmacro.com, y se construyó la siguiente tabla comparativa:

Tabla 2.1

Comparación Perú-Argentina.

	Perú	Argentina
Población	32 970 000.00	45 380 000.00
IPC	1.60%	52%
PBI anual	\$202 000 000 000	\$318 000 000 000
PBI per cápita	\$6 126	\$8 440
Moody's	BAA1	Ca
Importaciones	\$42 283 000 000	\$49 100 000 000
Exportaciones	\$39 100 000 000	\$65 100 000 000

Nota. Adaptado de Expansión/Datos Macro 2022

Se eligieron los indicadores más representativos de la realidad de un país. En base a estos y a otros analizados, se puede afirmar que ambas realidades son bastante distintas. Argentina actualmente está cursando una fuerte recesión económica, con un 54% de inflación anual, comparada a la de 1.6% de Perú. Además, Argentina presenta una calificación del rating Moody's (calificación crediticia de deuda a largo plazo) peor que la de Perú. Finalmente podemos observar que existe una diferencia sustancial en los PBIs per cápita de sus pobladores, lo que no necesariamente implica un mayor poder adquisitivo, debido al IPC. Tomando en cuenta esta información y comparándola con la noticia del periódico El Cronista, donde se menciona que se triplicó la venta de bolsas ecológicas, podemos decir que el panorama peruano se presenta favorable para este tipo de productos. Si en un país que presenta una dificultad económica considerable, en Perú donde la estabilidad de este tipo se viene dando los últimos años, el mercado de consumidores estaría más dispuesto a buscar una alternativa ecológica a las bolsas de plástico. (Datosmacro.com, 2018)

2.3.2 Determinación de la demanda potencial

Además, es necesario conocer el dato del tamaño de nuestro mercado objetivo. Actualmente en Lima residen 9,67 millones de personas aproximadamente. Personas pertenecientes al NSE A y B representan un 26,4% del total. Multiplicando ambos datos se obtiene una población objetivo-aproximada de 2 554 135 personas. En la siguiente tabla se resume la información antes descrita, obteniéndose una demanda potencial ligeramente mayor a los 11,8 millones de bolsas reutilizables al año. Este es el tamaño

hacia el cual debe crecer el mercado a través de un esfuerzo conjunto de todas las empresas.

Tabla 2.2

Tabla Demanda Potencial (2020)

Concepto	Cantidad	Indicador
CPC Argentina	4.375	Bolsas reutilizables al año
Población objetivo Perú	2 697 930	Personas
Demanda potencial	11 803 444	Bolsas reutilizables al año

Nota. Adaptado de Se triplicó la venta de bolsas ecológicas, por El Cronista, 2017.

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

2.4.1 Cuantificación y proyección de la población

Para poder determinar la demanda del proyecto, primero se va a determinar la población del Perú desde hace 5 años. Este dato se va a utilizar para junto al consumo per cápita calcular la demanda de bolsas. Con esta información se puede calcular el consumo total de bolsas plásticas. Se va a utilizar el consumo per cápita de México. Este es de 650 bolsas de plástico por persona (Greenpeace, 2018). Asimismo, una bolsa reutilizable reemplaza a 700 bolsas plásticas (Lober, 2017). En el siguiente cuadro se va a mostrar la demanda anual:

Tabla 2.3

Bolsas de plástico en unidades

Año	Población	DIA (unidades de bolsas de plástico)
2017	30 973 992	20 133 094 800
2018	31 562 130	20 515 384 500
2019	32 131 400	20 885 410 000
2020	32 625 948	21 206 866 200
2021	33 035 304	21 472 947 600

Ahora se va a realizar el cálculo de R cuadrado para poder determinar qué tipo de regresión se va a aplicar.

Figura 2.2

Cálculo de R^2

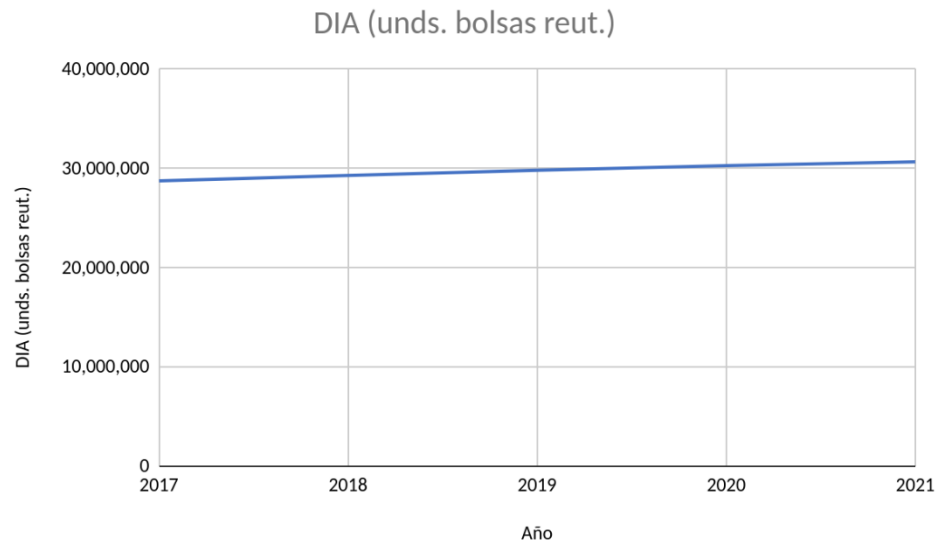


Tabla 2.4

Regresión

Tipo	R2
Exponencial	0.9935
Logarítmica	0.9716
Lineal	0.9949
Potencial	0.97945

Con los datos obtenidos se llega a la conclusión de que la regresión exponencial tiene el R cuadrado mayor por lo que se hará uso de esa regresión para proyectar la demanda.

Por lo que con esa información se va a proyectar la demanda interna aparente a lo largo del horizonte del proyecto, hasta el año 2027.

Tabla 2.5

DIA proyectada de unidades de bolsas reutilizables

Año	DIA (unds. Bolsas)
2017	28 761 564
2018	29 307 692
2019	30 836 300
2020	30 295 523
2021	30 675 639
2022	31 220 138
2023	31 701 736
2024	32 183 335
2025	32 664 933
2026	33 146 531
2027	33 628 129
2028	34 109 727

2.4.2 Definición del mercado objetivo

Del total de consumidores del mercado que planeamos abordar, es necesario segmentarlos de acuerdo con diversos criterios. De esta manera podremos analizarlos mejor y abordar sus necesidades de la mejor manera.

A. Segmentación geográfica

El mercado que planeamos abarcar se concentra en las zonas 6 y 7 de Lima Metropolitana, definidas por la Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados. Se escogió que el mercado a abastecer sea dentro de la capital del Perú debido a la facilidad para obtener información y la capacidad adquisitiva superior de sus habitantes, respecto a las localidades antes mencionadas. Estas zonas abarcan los siguientes distritos:

- Zona 6:
 - Jesús María
 - Lince
 - Pueblo Libre
 - Magdalena
 - San Miguel
- Zona 7:

- Miraflores
- San Isidro
- San Borja
- Surco
- La Molina

Se escogió dichos distritos ya que presentan el mayor porcentaje de personas miembro de los estratos socioeconómicos A y B en toda la ciudad de Lima.

Figura 2.2

Mapa de Lima Metropolitana



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

A continuación, se muestra una tabla con las proporciones de personas pertenecientes a los niveles socio-económicos A y B:

Tabla 2.6*NSE zonas 6 y 7*

Zona	NSE A y B
Zona 6	63.50%
Zona 7	78.30%

Nota. De Niveles Socioeconómicos 2020, por APEIM**B. Segmentación demográfica**

Respecto a las características demográficas de la población que planeamos atender, se les puede resumir en la siguiente tabla:

Tabla 2.7*Criterios demográficos*

Criterio	Descripción
Edad	De 21 a 59 años
Sexo	Cualquier sexo
NSE	A y B
Ocupación	Cualquiera. Preferencia por personas que desarrollen sus labores en un ambiente de vestimenta casual
Educación	Cualquier nivel educativo
Nacionalidad	Cualquier nacionalidad

C. Segmentación psicográfica

Asimismo, es de vital importancia analizar los estilos de vida de las personas al momento de ofrecer nuestro producto. Se prefirió enfocarse en personas de clase social alta y media-alta (NSE A y B), debido a que es el grupo de mayor poder adquisitivo y que tiene estilo de vida Sofisticado. Este segmento asiste a supermercados modernos e invierte un poco más en la conservación del medio ambiente debido a que sigue tendencias.

D. Segmentación conductual

En cuanto a la forma en cómo nuestra población objetivo lleva su vida existen dos factores determinantes: la tendencia y el cuidado medioambiental. Respecto al primer punto, nuestros posibles clientes tienen que estar alineados con las tendencias de cuidado del medio ambiente. Se buscarán consumidores cuyas compras estén fomentadas por este factor.

Sobre el cuidado del medioambiente, nuestro mercado objetivo tiene que tener una consciencia social sólida, la cual inflencie sus actividades y los productos que consumo. Debido a que nuestro producto estará hecho con merma de un proceso de cultivo y disminuirá las emisiones de gases de efecto invernadero, se espera que este hecho estimule el consumo en personas interesadas por la conservación del planeta.

2.4.3 Diseño y Aplicación de Encuestas

Se diseñó una encuesta para obtener información de primera mano de nuestro mercado objetivo. Esta se encuentra anexada a la parte final de este documento.

A continuación, se decidió recopilar más información sobre las personas encuestadas, para lo que se les preguntó por su consumo de bolsas, si es que utilizan plástico y si lo hacen por qué. Asimismo, información sobre los precios, por qué canal les gustaría encontrarlo y por qué red social les gustaría recibir información. Estos datos nos vas a servir para la parte de definición de distribución y publicidad

En primer lugar, se tuvo que hallar la muestra a tomar. Se tiene la siguiente ecuación:

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

Además:

- n: Tamaño de muestra a tomar
- N: Tamaño de la población
- Z: Valor estándar de la curva normal de acuerdo con la tabla
- P: probabilidad esperada
- Q: $1 - P$
- D: Error máximo tolerable.

Es necesario calcular el tamaño de muestra a alcanzar para el siguiente periodo de investigación. Usando la fórmula antes mencionada, con un nivel de confianza del 95%, un error esperado del 5% y un $Z = 1.96$, se obtiene un tamaño de muestra de 385 observaciones.

2.4.4 Resultados de la encuesta

De la encuesta realizada, las preguntas de mayor relevancia para el cálculo de la demanda del proyecto serían:

- ¿Está interesado en comprar el producto?
- Del 1 al 10, ¿Qué tan interesado está en el producto? (siendo 1 nada y 10 mucho)

Los resultados se presentarán a continuación:

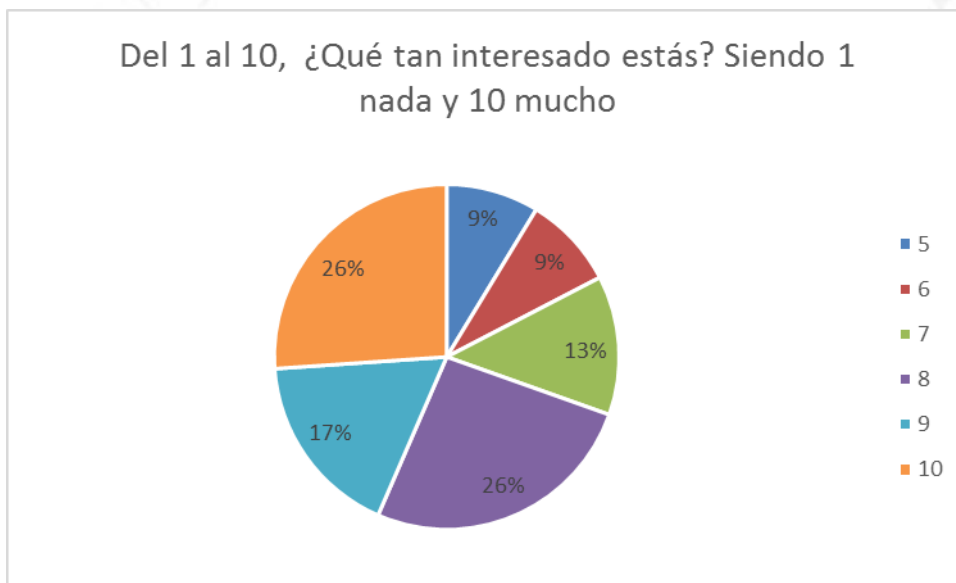
Figura 2.3

Resultados de la encuesta 1



Figura 2.4

Resultados de la encuesta 1



Trabajando con los datos de la gráfica de barras antes mencionada se tiene que la intensidad de compra sería de 80%. Al multiplicar la intención de compra y la intensidad de compra, se obtendrá que 80% será el factor de corrección de la encuesta.

2.4.5 Determinación de la demanda del proyecto

Para calcular la demanda del proyecto, se multiplicó el porcentaje de aceptación obtenido líneas arriba por la DIA anual y el porcentaje de captura de mercado que buscamos penetrar. Se ha seleccionado este porcentaje debido a que es el porcentaje de market share del menor productor de la industria.

Como se mencionó líneas arriba, el porcentaje de segmentación se calculó en base a la fracción de la población que cumplía con nuestras características demográficas (edad, NSE, etc.) y psicográficas (Conciencia medioambiental). El factor de corrección de la encuesta se obtuvo al multiplicar la intención de compra por la intensidad, obteniéndose un valor de 80%. Finalmente, el porcentaje de captura del mercado se obtuvo tomando como referencia a las empresas que menor cuota de mercado tenían. Se usó un 2.7% ya que es la menor cuota de mercado dentro de todo este giro de negocio. El cálculo de la demanda del proyecto, tanto en unidades como en kg, se encuentra representado en la siguiente tabla, donde se muestran los criterios antes mencionados.

Tabla 2.8*Demanda del proyecto*

Año	DIA	Segmentación	FC	Dem. Merc. Obj	% Participación	Dem. proyecto	Demanda del proyecto
2023	31 701 736	8.08%	80%	2 049 961	2.7%	55 349	16 826
2024	32 183 335	8.08%	80%	2 081 103	2.7%	56 190	17 082
2025	32 664 933	8.08%	80%	2 112 245	2.7%	57 031	17 337
2026	33 146 531	8.08%	80%	2 143 387	2.7%	57 871	17 593
2027	33 628 155	8.08%	80%	2 174 529	2.7%	58 712	17 849

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Nuestro mayor competidor son las bolsas de polietileno. Al año se utilizan 3 mil millones de bolsas en Lima y Callao. Actualmente hay 140 empresas en Perú que las producen, Entre los mayores competidores destacan Elcoplast, BolsiPlast y Plásticos Continental.

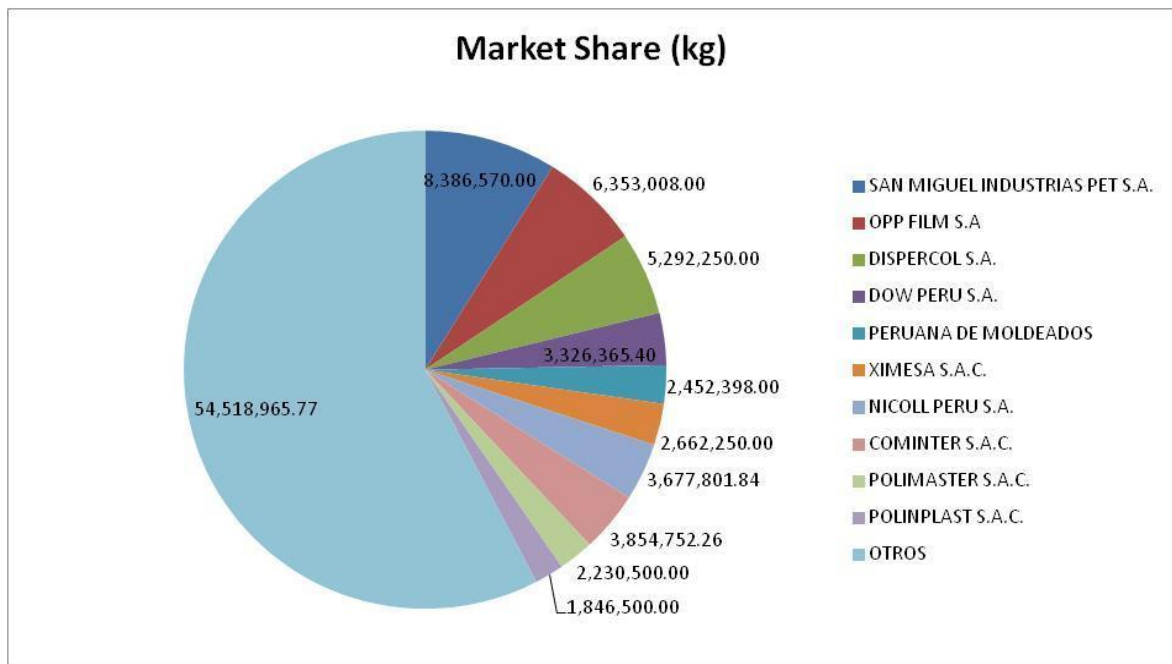
Cabe resaltar, que el mercado de productos ecológicos está creciendo bastante en Perú. Esto se debe a la aplicación de la ley del plástico y la tendencia y consciencia ambiental que se está generando. Sin embargo, no se cuenta con ningún competidor directo para nuestro tipo de producto. Cabe destacar que los supermercados Wong y Metro venden bolsas reutilizables de algodón en sus locales.

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Tomando en cuenta las empresas productoras de bolsas de polietileno se ha realizado un análisis del market share

Figura 2.5

Participación de mercado



Las empresas con mayor porcentaje del mercado son San Miguel Industrias PET S.A., Opp Film S.A. y Dispercol S.A. Estas solas tienen un 20% del mercado de bolsas de polietileno.

2.5.3 Competidores potenciales si hubiera

Debido a la gran tendencia hacia el cuidado del ambiente se tiene una gran cantidad de competidores potenciales. Actualmente, se está empezando a utilizar la fibra de Musa X Paradisiaca en el departamento de San Martín. Sin embargo, esto se está realizando de manera artesanal por lo que se demorarán en obtener la tecnología para fabricar bolsas de una calidad similar.

2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

Las bolsas de tela son un bien de selección, por lo que se va a realizar una distribución selectiva. Esto significa que los clientes van a buscar comparar la calidad, precio y estilo del producto con otros similares para decidir si van a realizar la compra. La venta de los productos va a realizarse mediante 2 vías que son e-commerce y supermercados.

En primer lugar, por medio de internet, a través de redes sociales. El cliente interactúa con las empresas a través de mensajes donde le pediremos el comprobante de pago y coordinaremos la fecha y hora de entrega. El pago se realizará vía tarjeta de crédito, débito o yape. Este canal va a ser de 0 etapas debido a que se va a realizar la transacción directamente con el cliente. Estos pedidos van a llegarle al cliente a través de las empresas Rappi y Pedidos Ya. Asimismo, cualquier duda o reclamo podrán contactarse con nosotros mediante un número de teléfono que les vamos a brindar o a través de nuestra página de Facebook.

Por otro lado, se van a realizar ventas a través de supermercados, tales como Vivanda, Plaza Veá, Wong y Metro, entre otras. Esto ayudará a que los clientes puedan visualizar el producto una primera vez antes de adquirirlo y luego migrar al e-commerce, que es lo que buscamos como empresa debido a que podremos reducir costos. Este es un canal de 1 etapa en la que participan la empresa, el supermercado o la tienda por departamento y el cliente. Se va a buscar llegar a la mayoría de supermercados posibles para aumentar la penetración de mercado.

2.6.2 Publicidad y promoción

En primer lugar, la publicidad se realizará en redes sociales. Los resultados de las encuestas indican que la mayoría de personas de nuestro público objetivo prefieren recibir las noticias por ese medio. Asimismo, el tener publicidad por estos medios va a permitir tener un mejor control sobre la efectividad de cada anuncio (número de reacciones y comentarios) y el tráfico que se genera. Para esto vamos a usar Facebook e Instagram que fueron las más votadas en la encuesta y según CCR son las más usadas por los peruanos.

El contenido que se encontrará en estas páginas va a contener información sobre el producto, las ventas especiales e información relevante sobre temas ambientales. Este último va a ser una palanca para generar mayor tráfico en las páginas del producto mientras se mejora el valor de la marca. Asimismo, se va a buscar tener aliados estratégicos que ayuden a mejorar la imagen de la marca y a promocionar el producto. Estos van a ser principalmente ONG y organizaciones del estado que buscan promover los emprendimientos y el cuidado del medio ambiente.

Por otro lado, viendo el tema de la promoción, se planea tener ventas corporativas a supermercados y tiendas por departamento con el logo de estos.

2.6.3 Análisis de precios

A. Tendencia histórica de los precios

Este es un producto nuevo por lo que no se maneja un histórico de los precios.

B. Precios actuales

Actualmente, las bolsas reutilizables en Wong y Metro cuestan S/7,90. Además, en Mercado libre podemos encontrar bolsas cuyos precios fluctúan entre S/12,00 y S/18,00.

C. Estrategia de precio

Para establecer el precio del producto se va a establecer la estrategia de Valor Alto. Esta se lleva a cabo con un producto de calidad alta y precio medio. Se puede optar por esta estrategia debido al bajo costo de los insumos que se usarán para la fabricación del producto. Y, además, a diferencia de la competencia, no va a ser muy costoso realizar el traslado de la materia prima.

En este caso, la estrategia de marketing a utilizar será la estrategia de liderazgo en costos. Debido a que la mayoría de las bolsas plásticas en el mercado no presentan diferenciación alguna y ya se guían por la estrategia antes mencionada, lo lógico sería que nuestro producto siguiese una dirección similar. Es por ello que el foco en la producción será la eficiencia, buscando entregar un producto estándar y sin

personalización alguna, acompañándolo de un mensaje medioambiental que sea atractivo para nuestro mercado.

Tomando en cuenta lo antes mencionado, así como los resultados de la encuesta realizada y los costos mostrados en el capítulo VII, se definió el precio de venta al consumidor en S/16,90 por unidad.



CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Determinación de las posibles ubicaciones desde la macroperspectiva

Para determinar las posibles ubicaciones de la planta se van a tomar en cuenta los siguientes factores. En base a la locación a nivel macro que se obtengan se va a realizar la siguiente parte.

3.1.1 Disponibilidad de materia prima

Se toma en cuenta este factor debido a que la fibra de Musa X Paradisiaca es nuestro principal insumo. Se tomó en cuenta un promedio de la producción de plátano a nivel país desde el 2012 hasta el 2017. Los resultados aparecen en la siguiente tabla:

Tabla 3.1

Producción de plátano por departamento

Departamento	Toneladas de plátano anual
San Martín	428,441
Loreto	273,748
Ucayali	270,702
Piura	265,774
Junín	193,287
Huánuco	184,775
Amazonas	137,651
Tumbes	105,545
Pasco	94,226
Cajamarca	38,369
Cusco	31,553
Madre de Dios	19,255
Puno	11,317
La Libertad	8,751
Lambayeque	6,176
Ayacucho	4,498
Lima	4,242
Ica	2,159
Áncash	1,384
Huancavelica	536
Apurímac	312
Tacna	49
Moquegua	16
Arequipa	16
Callao	0

3.1.2 Ubicaciones seleccionadas tentativamente

De manera preliminar, se seleccionó a los departamentos de San Martín, Ucayali y Piura debido a que tienen la mayor cantidad de toneladas de plátano producidas. Se eliminó Loreto debido a los altos costos logísticos que conlleva tener una planta ahí.

3.2 Análisis de los factores de macro

A continuación, se analizarán los 5 factores de mayor importancia para la determinación de la localización de la planta, desde la macroperspectiva.

3.2.1 Costos de transporte

Nuestros productos van a ser vendidos en Lima, por lo que va a ser necesario transportarlos desde provincia. Para poder medir este factor se ha utilizado la información de cuánto costaría transportar una caja de 10 kilos que mide 50 cm de alto, largo y ancho por Olva Courier.

Tabla 3.2

Costo de transporte

Departamento	Costo (S/)
San Martín	200
Ucayali	166
Piura	166

Nota. Adaptado de Olva Courier, 2022 (<https://www.olvacourier.com/>)

3.2.2 Disponibilidad de mano de obra

Debido a que el proceso productivo es bastante intensivo en el uso de mano de obra, será necesario analizar la cantidad disponible de personal. Es por ello que se determinó el tamaño de la PEA para cada departamento. La información es la siguiente:

Tabla 3.3*Disponibilidad de mano de obra*

Departamento	San Martín	Ucayali	Piura
PEA	483 300	278 400	930 700
PEA Sub empleada o desempleada	57,30%	44,30%	52,70%
% PEA con conocimiento de manufactura	5,50%	8,50%	8,50%
PEA calificada y subempleada	15 231	10 483	41 691

3.2.3 Costo de energía eléctrica

Diversas máquinas como marmitas, prensas, cosedoras, etc. consumen gran cantidad de energía eléctrica. Será necesario evaluar este factor ya que podría impactar de manera significativa en los costos de producción del producto.

Tabla 3.4*Tarifas eléctricas San Martín*

Baja Tensión	Unidad	Tarifa
Cargo fijo mensual	S/ /mes	6,90
Cargo por Energía Activa en Punta	cent S/ /kW,h	181,46
Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	cent S/ /kW,h	21,16
Cargo por Exceso de Potencia en Horas Fuera de Punta	S/ /kW,h-mes	63,15

Nota. Adaptado de Osinergmin, 2022**Tabla 3.5***Tarifas eléctricas Ucayali*

Baja Tensión	Unidad	Tarifa
Cargo fijo mensual	S/ /mes	6,90
Cargo por Energía Activa en Punta	cent S/ /kW,h	172,84
Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	cent S/ /kW,h	23,81
Cargo por Exceso de Potencia en Horas Fuera de Punta	S/ /kW,h-mes	58,04

Nota. Adaptado de Osinergmin, 2022**Tabla 3.6***Tarifas eléctricas Piura*

Baja Tensión	Unidad	Tarifa
Cargo fijo mensual	S/ /mes	6,70
Cargo por Energía Activa en Punta	cent S/ /kW,h	169,54
Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	cent S/ /kW,h	20,73
Cargo por Exceso de Potencia en Horas Fuera de Punta	S/ /kW.h-mes	683

Nota. Adaptado de Osinergmin, 2022**3.2.4 Costo del agua**

Así como la electricidad, el costo de agua también debe de analizarse, ya que los textiles consumen bastante agua en el proceso de teñido.

Tabla 3.7*Costo de m³ de agua por departamento*

Departamento	Costo por m ³ de agua
San Martín	S/ 5,621
Ucayali	S/ 4,269
Piura	S/ 7,994

Nota. Adaptado de Sedapal, 2022

3.2.5 Estado de la carretera

Además del costo logístico es importante considerar el estado de las carreteras dentro del departamento a elegir. El estado de la infraestructura vial resulta pertinente para el análisis ya que de no contar con un nivel adecuado de la misma se podrían generar retrasos en el transporte de materias primas y producto terminado, así como accidentes e incrementos en costos.

A continuación, se presenta una comparativa de la cantidad de kilómetros asfaltados por cada departamento y cuánto representa esta cantidad del total de la carretera.

Tabla 3.8*Estado de carretera*

	Pavimentada	Total	%
PIURA	1 655	1 733	96%
SAN MARTÍN	769	824	93%
UCAYALI	222	326	68%

Nota. Adaptado de Registro Nacional de Carreteras [RENAC] 2022

Como podemos ver, Piura y San Martín presentan un porcentaje considerable de camino asfaltado, mientras que Ucayali se encuentra retrasado en esta métrica.

3.3 Evaluación de localizaciones desde la macroperspectiva

A continuación, se realizará una tabla de enfrentamiento y un ranking de factores para determinar objetivamente la mejor localidad. Asimismo, se presentará el criterio utilizado para dicho ranking, el cual también se utilizará para la evaluación de la microlocalización.

A: Costos de transporte

B: Disponibilidad de mano de obra

C: Costo de energía eléctrica

D: Costo del agua

E: Estado de la carretera

Tabla 3.9

Tabla de enfrentamiento

Factor	A	B	C	D	E	Conteo	Peso (%)
A	X	1	1	1	1	4	36,36%
B	0	X	1	1	1	3	27,27%
C	0	0	X	1	1	2	18,18%
D	0	0	0	X	1	1	9,09%
E	0	0	0	1	X	1	9,09%
						11	

Tabla 3.10

Criterio de valorización

Calificación	Descripción
5	Muy bueno
4	Bueno
3	Regular
2	Deficiente
1	Muy deficiente

Tabla 3.11

Ranking de factores

	Peso	San Martín		Ucayali		Piura	
		Calif.	Puntuación	Calif.	Puntuación	Calif.	Puntuación
A	36,36%	2	0,73	4	1,45	4	1,45
B	27,27%	3	0,82	2	0,55	5	1,36
C	18,18%	2	0,36	3	0,55	4	0,73
D	9,09%	2	0,18	4	0,36	1	0,09
E	9,09%	3	0,27	1	0,09	3	0,27
			2,36		3,00		3,91

De este modo, se obtuvo que el departamento idóneo para la ubicación de la planta es Piura.

3.4 Determinación de las posibles ubicaciones desde la microperspectiva

Después de haber escogido Piura como el departamento donde se va a ubicar la planta, se va a proceder a escoger el distrito. En primer lugar, se va a escoger el distrito en la

provincia Sullana debido a que en ella se concentra la mayor producción de plátano del departamento. Para eso, se van a tomar en cuenta los factores que se detallarán a continuación. Sullana, Bellavista y Marcavelica

3.5 Análisis de los factores de microlocalización

A continuación, se analizarán los 3 factores de mayor importancia para la determinación de la localización de la planta, desde la microperspectiva.

3.5.1 Costo de terrenos

La primera gran inversión al iniciar el proyecto es la compra del terreno. Por ese motivo se ha calculado el costo en dólares por metro cuadrado de cada uno de los distritos a evaluar.

Tabla 3.12

Precio del m² por distrito

Distrito	USD/m ²
Sullana	6
Buenavista	2,1
Marcavelica	4,8

Nota. Adaptado de Colliers, 2022

3.5.2 Acceso a servicios

Para el presente análisis se busca evaluar el establecer la operación en un parque industrial debido a los beneficios que este ofrece si se compara contra un entorno no industrial. Entre los beneficios se puede mencionar el acceso a servicios básicos como agua, energía y desagüe, siendo estas condiciones básicas para asegurar una operación segura, y sostenible.

A continuación, presentamos una tabla comparativa de los parques industriales que hay en cada zona y el detalle correspondiente. Si bien la única locación que cuenta con un parque industrial es Sullana, vale la pena recalcar que en las demás zonas es posible implementar el proyecto pero a un potencial costo mayor y posibles inconvenientes con los servicios industriales una vez el negocio incremente su envergadura.

Tabla 3.13*Tabla comparativa de parques industriales*

	# parques industriales	Detalle
Sullana	1	65 hectáreas. A 6 km de Piura centro. Todos los servicios antes mencionados.
Bellavista	0	No cuenta con parques industriales por el momento
Marcavelica	0	No cuenta con parques industriales por el momento

Nota. Adaptado de *Produce*

3.5.3 Nivel de seguridad ciudadana

La seguridad de nuestros trabajadores es parte importante de los valores de la empresa a crear. Por ello, se considera que se debería evaluar la cantidad de denuncias policiales que cada distrito recibe. De esta manera, nos podemos aproximar a estudiar el nivel de seguridad ciudadana.

Tabla 3.14*Cantidad de denuncias por distrito*

Distrito	Cantidad
Sullana	384
Bellavista	99
Marcavelica	45

Nota. Adaptado de INEI 2020

3.6 Evaluación de localizaciones desde la microperspectiva

A continuación, se realizará una tabla de enfrentamiento y un ranking de factores para determinar objetivamente la mejor localidad.

A: Costos de terrenos

B: Acceso a servicios

C: Seguridad ciudadana

Figura 3.15*Tabla de enfrentamiento para microlocalización*

Factor	A	B	C	Conteo	Peso (%)
A	X	1	1	2	50%
B	0	X	1	1	25%
C	0	1	X	1	25%
				4	

Tabla 3.16*Ranking de factores para microlocalización*

	Peso	Sullana		Buenavista		Marcavelica	
		Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif	Punt.
A	50%	1	0,50	5	2,50	3	1,50
B	25%	5	1,25	2	0,50	4	1,00
C	25%	1	0,25	4	1,00	5	1,25
			2,00		4,00		3,75

Del análisis anterior, el resultado nos muestra que Bellavista es la ubicación ideal de nuestra planta, tras haber analizado los factores antes mencionados.



CAPÍTULO IV TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

Para este punto, se determinará el tamaño-mercado, utilizando la demanda del proyecto previamente calculada en el capítulo II. En dicho capítulo se proyectó la demanda de bolsas reutilizables en kg. Para poder tener una mejor referencia de datos se va a utilizar el último año proyectado, que es el 2027.

Para el año 2027 será de 17 848 kg, por lo que se obtendrán los siguientes resultados:

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

En primer lugar, se va a calcular la materia prima de la que se dispone para llevar a cabo el proyecto. Este es el seudotallo de la Musa X Paradisiaca. En primer lugar, se va a calcular la disponibilidad de plátanos que se producen en el valle de Chira, Sullana. Según el Minagri este es aproximadamente el 70% de la producción de Piura.

Tabla 4.1

Producción anual de plátano

Año	Producción Plátano Piura (ton)	Producción Plátano Chira (ton)
2007	252 740	176 918
2008	233 813	163 669
2009	247 243	173 070
2010	262 378	183 665
2011	274 435	192 105
2012	287 926	201 548
2013	259 749	181 824
2014	242 296	169 607
2015	263 809	184 666
2016	274 342	192 039
2017	205 001	143 501
2018	246 362	172 453
2019	247 379	173 165
2020	243 271	170 290

De estos datos, se puede concluir que la producción de plátano es bastante variable. Los años donde esta disminuye coinciden con los años en los que hubo el Fenómeno del Niño. Para evitar que nuestra proyección de producción se vea afectada por este evento, se va a utilizar para tamaño de materia prima el año con menor producción. En este caso el 2020.

Asimismo, con cada tonelada de plátano producido se produce 2,5 toneladas deseudotallo. Además de cada 27 kg de seudotallo sale 1 kg de hilo que se convierte en 0,75 kg de bolsa. Con estas cifras se puede calcular los kg de bolsas que se pueden producir.

Tabla 4.2

Kg de bolsas que se pueden producir

Año	Producción Plátano Piura (ton)	Producción Plátano Chira (ton)	Tallo de árbol (ton)	Hilo (ton)	Bolsas (kg)
2020	243 271	170 290	425 724	15 768	15 331 708

En conclusión, se pueden producir hasta 15 millones de kg de bolsas al año de acuerdo con la cantidad de materia prima.

4.3 Relación tamaño-tecnología

El tamaño de planta se encuentra limitado por el cuello de botella del sistema productivo. En este caso, el cuello de botella es 21,971 kg. Esto va a limitar la cantidad máxima de bolsas que se pueden producir anualmente en la planta. La producción máxima de planta es 21,971 kg al año.

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

El punto de equilibrio se define como el momento a la cantidad de ventas mínimas que se deben realizar para que la empresa comience a generar ganancias. Debido a esto, es el tamaño mínimo de la planta. No se debería tener una venta menor a este. Para determinarlo, se hará uso de la siguiente fórmula:

$$\text{Cantidad de unidades} = \frac{\text{Costos y gastos fijos}}{\text{Precio de venta unitario} - \text{Costos y gastos variables unitarios}}$$

Se reemplaza la ecuación con los valores obtenidos en el capítulo 7 para así obtener:

$$\text{Cantidad de unidades} = \frac{S/436,000}{S/15.90 - S/0.1} = 27,584 \text{ unidades}$$

Luego se convierten las unidades en kilogramos para poder compararlas y determinar el tamaño de la planta.

Tabla 4.3

Punto de equilibrio

Unidades a producir	Peso por bolsa	Kg de bolsas
27 584	0,3 kg	8 275

4.5 Selección del tamaño de planta

Tomando en cuenta todos los factores analizados en el capítulo se va a determinar el tamaño ideal de planta.

Tabla 4.4

Tamaño de planta

Selección tamaño de planta	Tamaño (kg)
Mercado	17 849
Recursos	15 331 708
Tecnología	21 971
Punto de equilibrio	8 275

En conclusión, el tamaño de planta debe ser el tamaño de mercado. Debido a que este indica la cantidad de demanda que tendría el proyecto. Asimismo, es factible porque es mayor al punto de equilibrio y no está limitado por tecnología o recursos.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

En esta sección del documento se mostrará la compilación de información respecto de las características de calidad de los 3 principales componentes del proceso: el pseudotallo del árbol del plátano a tratar, el hilo obtenido y finalmente las bolsas reutilizables. Esta información servirá como base para el diseño del proceso productivo, así como para mantener un estándar de producto a comercializar.

En primer lugar, se obtuvo información del pseudotallo del árbol del plátano, el cual será nuestra materia prima principal.

Figura 5.1

Pseudotallo



Nota. De *Morfología de la planta del banano*, por Véniza, y Margarita, 2020.
(<https://www.promusa.org/Morfolog%C3%ADa+de+la+planta+del+banano>)

Como se puede observar en la imagen, el pseudotallo son todas las láminas de corteza que rodean el tallo del árbol. Durante el proceso de cultivo, se tiene que retirar

gran parte de estos pseudotallos al retirar la fruta del árbol, lo que presenta un enorme impacto ambiental, ya que típicamente se desecha o se quema.

Respecto a su composición química, este material es aproximadamente 13% agua, la cual debe retirarse a través de un proceso industrial para poder ser convertido en fibra textil.

Además, es necesario conocer las propiedades mecánicas de esta materia prima. A continuación, se muestra un cuadro comparativo en base a diversas características (Subagyo & Chafidz, 2018):

Tabla 5.1

Propiedades mecánicas – Cuadro comparativo

Fibras	Diámetro	Densidad kg/m ³	Ángulo microfibrilar	Módulo inicial (GPa)	Fuerza en tensión (MPa)	Elongación (%)
Pseudo- tallo de plátano	80-250	1350	10+/-1	8-20	54-754	10
Fibra de coco	100-450	1250	30-40	4-6	106-175	17-47
Hoja de piña	20-80	1440	8-14	35-83	413-1627	1
Sisal	50-200	1450	10-22	9-16	568-640	3-7
Palmyra	70-1300	1090	29-32	4-6	180-225	7-15

Fuente: Intechopen (2018)

En la tabla anterior se comparó al pseudotallo con diversas otras fibras, como el bonote, la hoja de piña, sisal y la palmera.

Respecto a las especificaciones del hilo manufacturado, se encontró un ensayo en el cual se realizaron pruebas a diferentes tipos de tela, cada una de diferente composición y se compararon entre sí. Este ensayo compara 3 tipos de hilos: Hilo de fibra de plátano, una mezcla de fibra de plátano con polipropileno y lino con fibra de plátano.

Tabla 5.2*Propiedades mecánicas del hilo – comparación*

Propiedad	Fibra plátano	Plátano/PP Fibra	Lino/PP fibra
Densidad lineal	166	166	166
Fuerza a la que se rompe el hilo	910	1910	1310
Coefficiente de variación	11,2	4,9	12,4
Tenacidad	5,5	11,5	7,9
Elongación a la rotura	13	19,7	4,5
Coefficiente de variación	21,3	6,4	26,5

Nota. Adaptado de *Production of Banana Fiber Yarns for Technical Textile Reinforced Composites*, Ortega, Zaida; Morón, Moisés; Monzón, Mario; Badalló, Pere; Paz, Rubén 2016

Las propiedades medidas son las siguientes:

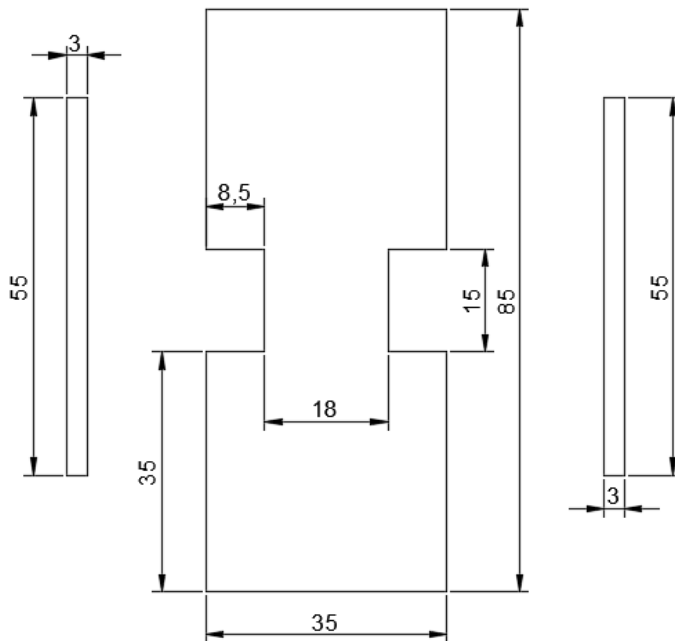
- Densidad o masa lineal (tex): masa en gramos por cada mil metros de fibra
- Fuerza a la cual se rompe el hilo (cN)
- Coeficiente de variación: Qué tan homogéneas son las fibras. Si incrementa el porcentaje significa que las fibras son menos homogéneas.
- Tenacidad: ratio entre fuerza a la cual se rompe el hilo y la masa lineal. A mayor el ratio, más resistente es el hilo.
- Elongación a la rotura: Porcentaje de incremento en longitud de hilo al momento de romperse el hilo. Medida relativa de la flexibilidad.
- Coeficiente de variación: respecto a las medidas anteriores. Si el hilo presenta una elongación o tenacidad homogénea.

De este análisis se obtiene que el hilo fruto de la fibra de árbol del plátano, al ser comparado con otros dos hilos de igual densidad, resulta más flexible pero también menos resistente a la tensión. (Ortega et al., 2016)

Finalmente, es necesario conocer las especificaciones técnicas de nuestro producto terminado, es decir, la bolsa reutilizable. A continuación, se presenta el diseño propuesto:

Figura 5.2

Diseño de bolsa reutilizable



La bolsa tendrá las siguientes dimensiones:

- Alto: 45cm
- Ancho: 15cm
- Largo: 30cm

Además, contará con un par de hazas que servirán tanto para sostenerse con la mano o colgarse al hombro.

5.1.2 Marco regulatorio para el producto

Actualmente no existen Normas Técnicas ni para las bolsas reutilizables ni el hilo a partir de la fibra de árbol de plátano. Para el primer caso es porque este producto recién está tomando relevancia a nivel mercado. Para el segundo caso es porque este material no se ha utilizado en Perú formalmente todavía. Se van a tomar en cuenta las Normas referentes al etiquetado.

Tabla 5.3*NTP bolsa reutilizables*

Código	Título	Resumen
NTP ISO 3758:2011	TEXTILES. Código de los símbolos de cuidado para el etiquetado	Establece: -Un sistema de símbolos gráficos, con el propósito de indicar el uso de artículos textiles permanentemente, proporcionando información esencial para su uso correcto. - Especifica el uso de estos símbolos en el rotulado para el cuidado de textiles
NTP 231.400:2015	TEXTILES. Etiquetado para prendas de vestir y ropa para el hogar	Esta Norma Técnica Peruana establece los requisitos que deben cumplir las etiquetas en cuanto a la información comercial, identificación de las materias textiles componentes y la fijación y ubicación de etiquetas en prendas de vestir, accesorios y ropa para el hogar; para su comercialización a nivel nacional, con la finalidad de facilitar el comercio, licitaciones públicas, adquisiciones del estado, proteger al consumidor, el medio ambiente y la salud.

Nota. Adaptado de INACAL, 2022

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

Debido a que el proceso se realizará en dos etapas (fabricación del hilo y fabricación de la bolsa biodegradable) será necesario evaluar ambas tecnologías por separado.

A. Tecnologías para la fabricación del hilo

Separación de materia del pseudotallo

Este proceso es manual debido a lo complejo que resulta. Se utiliza un cuchillo para ir retirando los pseudotallos, capa tras capa, del tallo del árbol. Es necesario que el proceso se realice manualmente debido a que se debe conservar la estructura física de los pseudotallos lo más posible para futuras etapas del proceso.

Hervido

En esta etapa se pueden utilizar dos tipos de procedimientos:

- Hervido artesanal: Se puede utilizar ollas de barro para el hervido si es una cantidad de material baja.
- Hervido en marmitas: En este caso, para lotes de mayor tamaño, es mejor si se utiliza una marmita automática. Así, se podrá medir y controlar la

temperatura a lo largo del proceso, y será más resistente a la solución alcalina que se tiene que añadir.

Prensado

En esta etapa hay 3 tipos de proceso:

- **Manual:** Se utiliza este tipo de prensado para lotes de menor tamaño y si se tiene una gran cantidad de mano de obra. Se utiliza una tabla de manera muy pequeña y delgada, y, utilizando el pulgar se pasa repetidas veces encima de la fibra, eliminando la humedad adicional y la pulpa.
- **Semi-automático:** Requiere un poco más de inversión y menor cantidad de operarios pero aumenta la velocidad de procesamiento. Se incrementa el riesgo de atrapamiento ya que el operario está en bastante contacto con la maquinaria. Funcionamiento se basa en que se acciona la máquina manualmente y esta procesa la fibra retirando la pulpa y humedad.
- **Automático:** Opción de mayor inversión. Automatizada y requiere de un flujo continuo de fibra para garantizar eficiencia de máquina. Baja cantidad de operarios

Secado

En esta etapa hay dos tipos de proceso:

- **Secado al sol:** 1 día de secado al aire libre en caso de clima cálido o de 3 a 4 días si el clima es nublado. Así se eliminará la humedad restante
- **Secado en cámara de secado:** cámara de secado a 200°C durante 3 horas. (Avunoori, 2018)

Cardado

En esta etapa existen dos tipos de proceso:

- **Manual:** Se utilizaría una carda cuyo propósito es separar las fibras en hebras más delgadas y así facilitar el hilado.

Figura 5.3

Carda



Nota. De Todoselección, 2022 (<https://www.todoseleccion.net/antiguedades/antigua-carda-o-cepillo-para-cardar-lana-puas-alambre-artesania-rustico-popular~x113115536>)

- Semi-automática: Operario tendrá que introducir manualmente las fibras a la máquina mientras que esta esté activando, aumentando el riesgo de atrapamiento.
- Automático: Menor mantenimiento y menor riesgo de atrapamiento pero mayor inversión de capital.

Hilado

En esta etapa hay 3 tipos de procedimientos a seleccionar:

- Manual: Utilización de una rueda de hilado común. Procedimiento intensivo en uso de mano de obra, en el cual se acciona una rueda que va entrelazando las hebras y enrollando el hilo en un huso.
- Hilatura de anillos: Forma automática de hilatura más antigua. Baja velocidad de producción pero mayor versatilidad. Suavidad en las telas es la de mayor calidad. (Cottonworks, 2019)
- Hilatura a rotor: Mayor velocidad que la hilatura de anillos pero menor versatilidad (rango de títulos de hilo es limitado, comparado con hilatura de anillo). Calidad de los hilos es intermedia. Menor mantenimiento y mayor facilidad de procesamiento, ya que no requiere del proceso adicional del bobinado y se puede utilizar el hilo directamente de la máquina. Es el sistema de fabricación de hilos predeterminado. (Cottonworks, 2019)

B. Tecnologías para la fabricación de la bolsa biodegradable

Tejeduría de la tela

El proceso de tejeduría de la tela es uno de los más importantes en todo el flujo de manufactura, ya que aquí se tiene la base del producto final. De fallar, la calidad del producto terminado podría mermarse. En este caso, existen dos tipos de proceso:

- Artesanal: De bajo costo pero intensivo en el uso de mano de obra. Es versátil hasta cierto punto. Se entrelazan los hilos mediante una lanzadera manual.
- Mecánico: proceso altamente automatizado, cuya velocidad de procesamiento es mucho mayor. Los perjuicios serían el alto costo de adquisición, capacitación y de mantenimiento, ya que tienen muchas partes móviles diminutas y frágiles.

Cortado

En este tipo de proceso existen dos alternativas:

- Uso de tijera: Utilización de este implemento para los cortes del diseño de la bolsa. Alta precisión pero solamente se puede trabajar una lámina de tela a vez
- Cortadora manual: Instrumento similar a una sierra eléctrica, cuyo propósito es cortar más de una lámina a la vez y que todas tengan las mismas especificaciones. La desventaja resulta que es necesaria de mucha precisión y capacitación para evitar arruinar un lote entero de tela

Cosido

En este proceso la única forma que se evaluará es la de tejido a mano con máquina. Se tomó esta decisión debido a que es la forma más sencilla y costo-eficiente para la fabricación de bolsas. Al no ser un producto de muy alta complejidad no es muy difícil su confección.

C. Selección de la tecnología

A continuación, se va a escoger cuales son las tecnologías que vamos a escoger en cada parte del proceso.

Fabricación del hilo:

Tabla 5.4

Selección de tecnología Hilo

Operación	Tecnología seleccionada	Sustento
Hervido	Marmitas automáticas	Debido a la facilidad que nos da en términos de control de las variables el proceso
Prensado	Proceso semiautomático	Debido a que no vamos a contar con un flujo continuo de materia prima.
Secado	Al sol	debido a que se puede aprovechar que la región de Piura cuenta con una temperatura promedio de 24.2 ° C
Cardado	Semiautomático	debido a que el operario va a colocar la materia prima manualmente y no hay necesidad de que sea 100% automático
Hilado	Hilatura a rotor	Debido a que al usar este método prescindimos del bobinado, además de ser la forma más rápida y eficiente

Fabricación de la bolsa:

Tabla 5.5

Selección de tecnología bolsa

Operación	Tecnología seleccionada	Sustento
Tejeduría de la tela	Mecánica	Debido a que al ser uno de los procesos más críticos del proceso, se busca mayor velocidad de procesamiento y automatización
Cortado	Tijera y cortadora	Se utilizarán ambos tipos de tecnología debido a que la cortadora será para cortes simples y la tijera para detalles
Cosido	Manual	Debido a la baja complejidad del producto, el tiempo es reducido y no requiere de mucha capacitación

5.2.2 Proceso de producción

A. Descripción del proceso

A continuación, se va a describir el proceso de producción de las bolsas reutilizables.

En primer lugar, llega la materia prima a la planta. Esta es los pseudotallos que se han generado en la cosecha de plátanos de la zona. Estos van a llegar en pequeños camiones y se van a descargar y colocar en un espacio designado en el patio. Posteriormente un operario va a recoger los pseudotallos para realizar el proceso de extracción de la banana fiber. Es importante extraerlos lo antes posibles porque los pseudotallos ocupan bastante espacio y solo requerimos del banana fiber para nuestro

proceso. La merma que se genere se va a convertir en composta para venderla a empresas del sector. Las fibras que se produzcan se van a guardar en un almacén de materia prima.

Para iniciar el con el resto del proceso un operario va a recoger las fibras del almacén y las a va a llevar a la marmita automática. En esta se va a realizar el proceso de hervido para que las fibras pierdan la humedad. Un operario va a supervisar que no se exceda de la temperatura de 200°C. Luego, las fibras se van a dejar enfriar. Cuando estén a una temperatura ambiente, se van a llevar a la máquina de prensado donde se va a perder más humedad. Cuando terminen de prensarse, se van a llevar al patio para dejar que se sequen al sol durante 24 horas.

Cuando ya se ha perdido toda la humedad de las fibras, van a pasar al proceso de cardado donde se van a convertir en hebras más delgadas para que puedan pasar por el proceso de hilado. Luego estas hebras van a entrar por la máquina de hilatura a rotor para poder formar el hilo que se va a utilizar para la fabricación de la bolsa.

Respecto a la fabricación de la bolsa, el proceso resulta bastante sencillo. Como será una fabricación manual se tomó como referencia el proceso por el portal web Bag'n-telle (2010) para el diseño. En esta oportunidad, cada etapa del proceso será realizada en una celda de manufactura específica. Debido a que la duración de las operaciones es muy dispersa (el cosido de los laterales de la bolsa demora más que el cosido de las hazas) se escogió que en cada estación de trabajo se confeccione la totalidad de la bolsa, por lo que cada operario deberá tener un suministro adecuado de las piezas a coser. Se realizará controles de calidad entre cada uno de los procesos.

En primer paso, se debe doblar las caras laterales de manera simétrica, tomando como eje de simetría a la mitad de la base y colocar la tela sobre la mesa en esa posición (esto facilitará el cosido). Una vez que se tenga la tela encima de la mesa, tomar una de las medias caras laterales, hacerle un dobléz a lo largo de 0.5cm y coser ese dobléz con la media cara lateral del frente. Esto le dará mayor resistencia a la bolsa. Repetir este paso con las caras opuestas.

El siguiente paso será darle un acabado más limpio al borde superior de la tela. Para ello se hará un dobléz hacia adentro de 3cm y se coserá a lo largo de toda la bolsa. Luego, se tomará cada una de las asas de la bolsa, se le colocará 3cm por debajo del borde

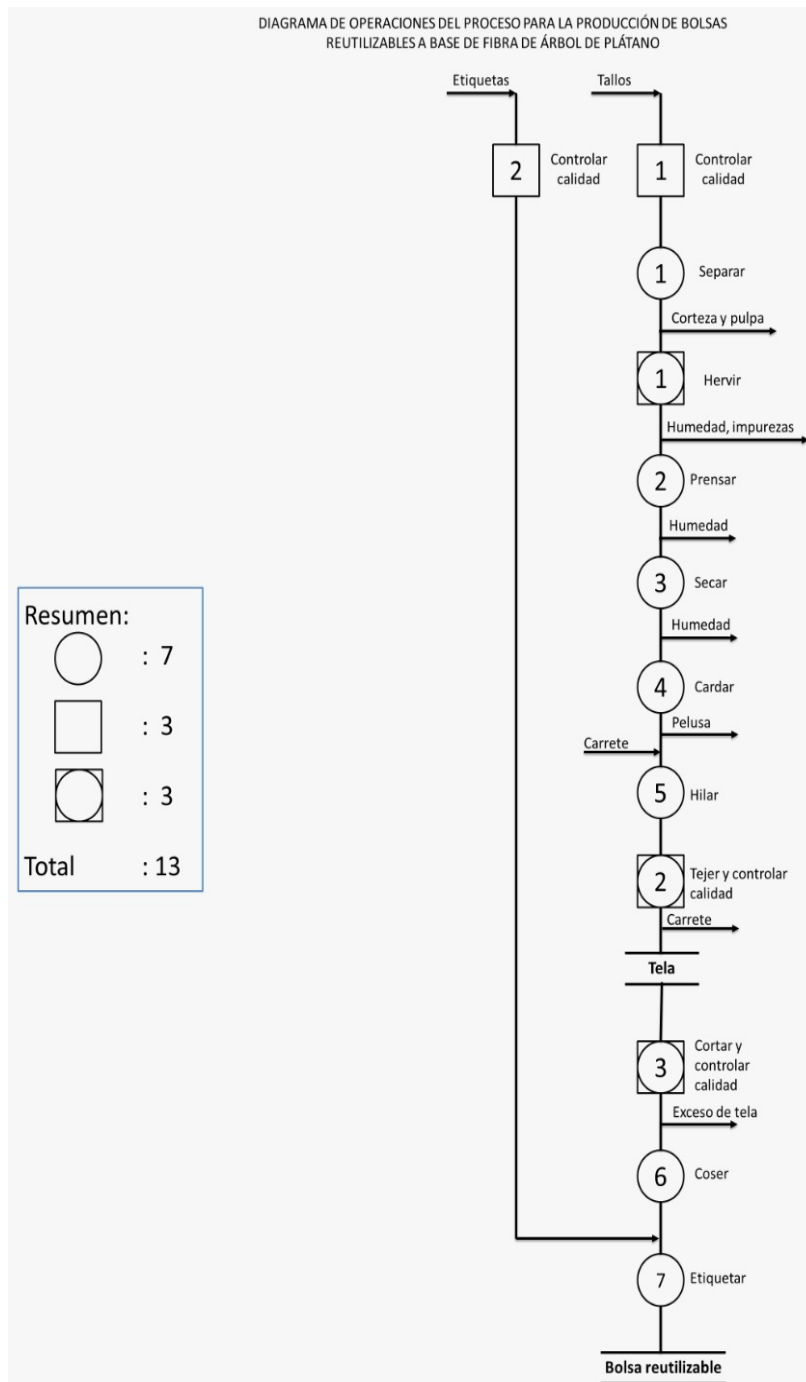
de la bolsa y se coserá hacia adentro. Realizar un control de calidad para evitar hilos salidos e imperfecciones que mermen la resistencia de la bolsa.

Finalmente, se va a colocar la etiqueta a cada bolsa y estas se colocarán en cajas para su traslado a Lima.

B. Diagrama de proceso: DOP

Figura 5.4

Diagrama de Operaciones de Proceso

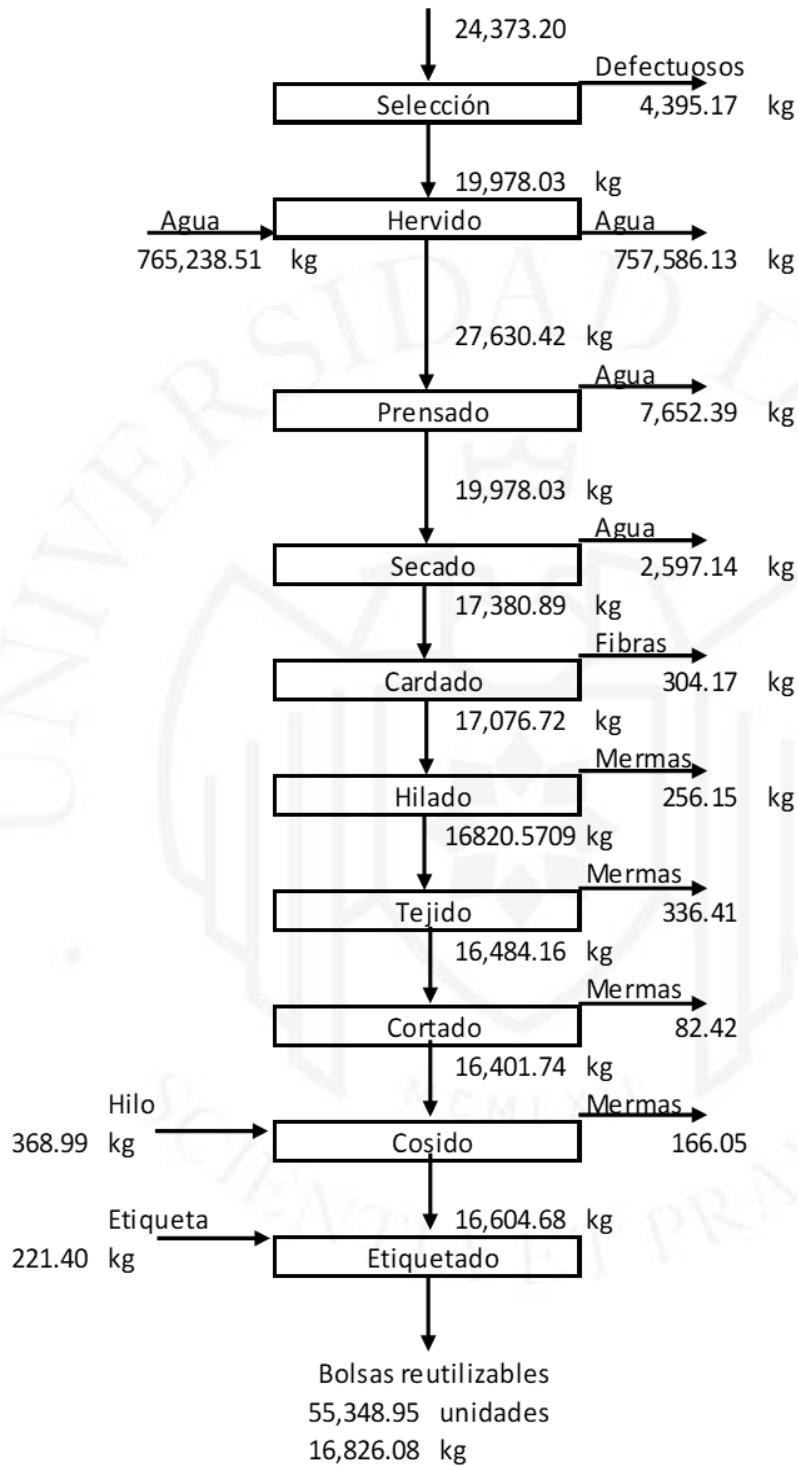


C. Balance de materia

A continuación, se presentará el balance de materia para el proyecto en mención.

Figura 5.5

Balance de materia



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

A continuación, se va a seleccionar las máquinas que se utilizarán durante el proceso productivo. Estas máquinas están alineadas a las tecnologías que se escogieron para realizar el proceso productivo. Estas máquinas deben cumplir con las especificaciones necesarias y se va a tomar en cuenta sus dimensiones para poder ubicarlas en el plano y su costo para poder ver si está alineado a presupuesto.


- **Hervido:** Marmita automática con control de temperatura.
- **Prensado:** Se va a buscar una prensa manual para reducir el consumo energético.
- **Cardado:** Se va a escoger una máquina acorde al presupuesto
- **Hilado:** Hiladora a rotor para poder evitar tener un proceso extra de bobinado.

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Figura 5.6

Marmita automática:

Ficha Técnica	
Modelo	Equipo de cocina V Cocina
Capacidad de procesamiento	200kg/hora
Dimensiones	114cm x 900cm x 130 cm
Material	Acero inoxidable
Peso	133 kg
Potencia requerida	16 kw
Costo	\$1,045.00



Nota. Adaptado de Alibaba, 2020

Figura 5.7

Prensa:

Ficha Técnica	
Modelo	Sanwoki BFM-310F
Capacidad de procesamiento	1000 unidades/hora (75mmx310mm)
Dimensiones	52cm x 26cm x 28cm
Material	Acero inoxidable
Peso	39 kg
Potencia requerida	Manual
Costo	240 euros



Nota. Adaptado de Alibaba, 2020

Figura 5.8

Máquina de Cardado:

Ficha Técnica	
Modelo	Furui FR-I fibra máquina de apertura
Capacidad de procesamiento	15 kg/h
Dimensiones	180cm x 68cm x 88cm
Peso	460 kg
Potencia requerida	3,2KW
Costo	\$1,000.00



Nota. Adaptado de Alibaba, 2020

Figura 5.9

Máquina de Hilado a rotor:

Ficha Técnica	
Modelo	FYIDW7042H
Capacidad de procesamiento	4200 metros/hora - 12kg/h
Dimensiones	80cm x 60cm x 88cm
Potencia requerida	1,5KW
Costo	\$15,000.00



Nota. Adaptado de Alibaba, 2020

Figura 5.10

Telar mecánico

Ficha Técnica	
Modelo	MING – MA810
Capacidad de procesamiento	250m ² / hora
Dimensiones	1.4m x 1m x 1.8m
Potencia requerida	2.2KWh
Costo	\$15,000.00




Nota. Adaptado de Alibaba, 2020

Figura 5.11

Cortadora automática

Ficha Técnica	
Modelo	SUNTECH ST-SP-LC
Capacidad de procesamiento	1200m / hora
Dimensiones	0.76m * 0.46m * .19m
Potencia requerida	180w
Costo	500 usd




Nota. Adaptado de Alibaba, 2020

Figura 5.12

Máquina de coser

Ficha Técnica	
Modelo	BC8000E-D5J-02
Capacidad de procesamiento	5000rpm
Dimensiones	630mm*250mm*550mm
Potencia requerida	550w
Costo	320usd



Nota. Adaptado de Alibaba, 2020

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para el cálculo de la cantidad de operarios y de maquinaria, se analizó cada proceso descrito líneas arriba. Para el caso del secado, no será necesario de mano de obra, ya que se realiza al aire libre. Para las actividades que no requieren de un equipo, solamente se

les consideró la eficiencia en su proceso, más no la utilización, ya que solamente aplica para maquinaria.

Con respecto al cálculo de la utilización se consideró que la empresa laborará 1 turno de 8 horas efectivas con 1 hora de descanso por turno. Se obtendría una utilización de la siguiente forma:

$$U = \frac{8}{9} \times 100 = 88,89\%$$

Para el cálculo de la eficiencia se referenció el artículo de Patwary y Samad (2003) "Technical efficiency in the textile industry of Bangladesh: An application of frontier production function". El autor nos comenta que la eficiencia promedio de la industria textil se aproxima a 80%. Este sería el valor para utilizar en el presente cálculo.

Se analizó dos momentos en el tiempo: el primer año y el último año, para así determinar si será necesario comprar más máquinas o contratar mayor cantidad de operarios. Se obtuvo lo siguiente:

Tabla 5.13

Cantidad de operarios y máquinas el primer año

Proceso	Tiempo Estándar (hora/kg)	Q, Entrante	U	E	H	N° Máquinas/ Operario	Redondeado
Selección	0,05	24 373,20	-	80%	2808	0,54	1
Hervido	0,005	785 216,54	89%	80%	2808	1,56	2
Prensado	0,05	27 630,42	89%	80%	2808	0,55	1
Secado	-	19 978,03	89%	-	2808	-	-
Cardado	0,0667	17 380,89	89%	80%	2808	0,46	1
Hilado	0,0833	17 076,72	89%	80%	2808	0,56	1
Tejido	0,0909	16 820,57	89%	80%	2808	0,61	1
Cortado	0,0286	16 484,16	-	80%	2808	0,21	1
Cosido	0,0625	16 401,74	89%	80%	2808	0,41	1
Etiquetado	0,025	16 604,68	-	80%	2808	0,18	1

Tabla 5.14*Cantidad de operarios y máquinas el último año*

Proceso	Tiempo Estándar	Q, Entrante	U	E	H	N° Máquinas	Redondeado
Selección	0,05	26 224,53	-	80%	2808	0,58	1
Hervido	0,005	844 859,78	89%	80%	2808	1,67	2
Prensado	0,05	29 729,16	89%	80%	2808	0,59	1
Secado	-	-	-	-	-	-	-
Cardado	0,0667	18 701,10	89%	80%	2808	0,49	1
Hilado	0,0833	18 373,83	89%	90%	2808	0,54	1
Tejido	0,0909	18 098,22	89%	90%	2808	0,58	1
Cortado	0,0286	17 736,26	-	90%	2808	0,2	1
Cosido	0,0625	18 044,60	89%	90%	2808	0,4	1
Etiquetado	0,025	18 104,15	-	90%	2808	0,18	1

Cabe resaltar, que no será necesario la contratación adicional o compra de maquinaria en el horizonte del proyecto. En base a lo anterior, se puede observar que existen actividades que pueden ser realizadas por un mismo operario. Es por esto, que un mismo operario realizará las tareas de cortado y cosido. De esta forma, disminuye de 10 a 9 la cantidad de operarios a contratar para este proyecto a lo largo de todo su horizonte de vida.

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Tomando en cuenta lo mencionado anteriormente, se obtuvo la siguiente tabla para el cálculo de la capacidad instalada. De la última columna, se selecciona como tope máximo para la producción al menor valor, ya que este representa el cuello de botella del proceso, siendo el caso del proceso de tejido

Tabla 5.15*Capacidad de planta*

Proceso	Cantidad entrante (kg)	Tiempo Estándar (hora/kg)	N° Máquinas / Operarios	H	U	E	Capacidad de producción (kg/año)	FC	Capacidad de producción (KG/año)
Selección	24 373,20	0,05	1	2808	-	80%	44 928,00	0,69	31 016,12
Hervido	785 216,54	0,005	2	2808	89%	80%	798 720,00	0,02	17 115,44
Prensado	27 630,42	0,05	1	2808	89%	80%	39 936,00	0,61	24 319,81
Secado	19 978,03	-	-	-	-	-	-	-	-
Cardado	17 380,89	0,0667	1	2808	89%	80%	29 952,00	0,97	28 995,92
Hilado	17 076,72	0,0833	1	2808	89%	80%	23 961,60	0,99	23 609,91
Tejido	16 820,57	0,0909	1	2808	89%	80%	21 964,80	1	21 971,99
Cortado	16 484,16	0,0286	1	2808	-	80%	78 624,00	1,02	80 254,85
Cosido	16 401,74	0,0625	1	2808	89%	80%	31 948,80	1,03	32 775,37
Etiquetado	16 604,68	0,025	1	2808	-	80%	89 856,00	1,01	91 054,08
PT	16 826,08	Bolsas biodegradables kg							

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto**5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto**

La calidad en el producto es sumamente importante para el éxito de este. Si no se tiene una calidad adecuada, los clientes van a dejar de consumir el producto. Por tal motivo, es necesario que se tenga un riguroso control de la calidad durante el proceso productivo. Para poder realizar esto, se va a hacer un análisis con enfoque en materia prima, insumos, proceso y producto.

A. Calidad de la materia prima

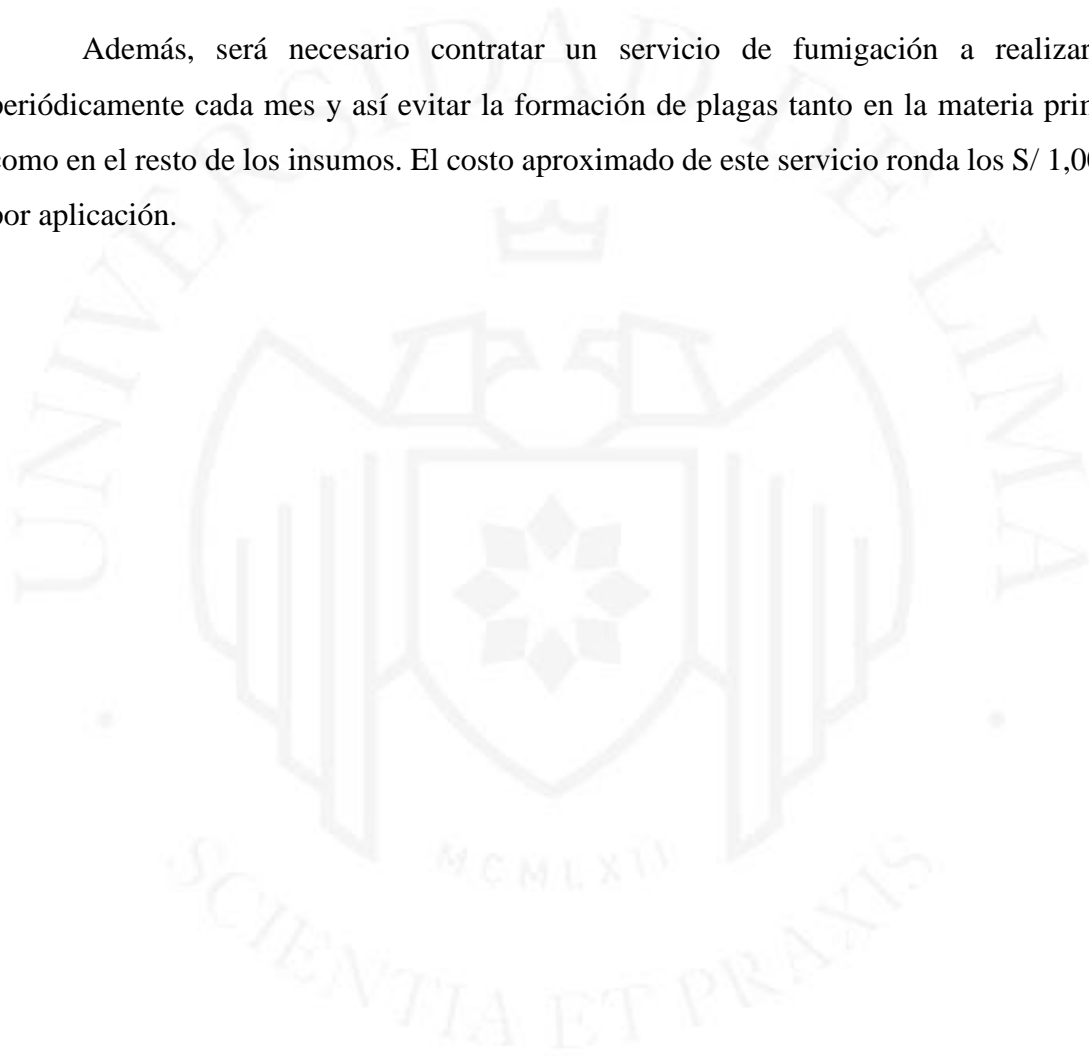
La materia prima del producto es el pseudotallo de Musa X Paradisiaca o árbol de plátano. Este va a ser adquirido por los productores de plátano orgánico e inorgánico de la zona. Lo más importante es que durante el proceso de selección se deben separar los tallos podridos de los buenos. Uno de estos tallos generaría un hilo con mal olor y defectuoso y al mezclarse con hilos correctos podría afectar todo un lote de producción. Además,

B. Calidad de los insumos

Para el proceso de producción se van a utilizar los siguientes insumos y se tomarán en cuenta las siguientes medidas de seguridad por medio de muestreos:

- Cajas de cartón: Se va a verificar que las cajas no presenten huecos, espacios faltantes o que presentes moho u otro tipo de bacteria.
- Etiquetas: Al igual que con las cajas de cartón, se va a verificar que las cajas no presenten daños físicos o bacterias. Asimismo, se va a revisar que el logo de la empresa esté alineado con las medidas y que los colores estén correctos

Además, será necesario contratar un servicio de fumigación a realizarse periódicamente cada mes y así evitar la formación de plagas tanto en la materia prima como en el resto de los insumos. El costo aproximado de este servicio ronda los S/ 1,000 por aplicación.



C. Calidad del proceso

Para poder conservar la calidad del producto se va a tener un control en procesos críticos, junto con un programa de mantenimiento preventivo para que las máquinas funcionen en su máxima totalidad y no se vayan a averiar causando un freno en la producción. Además, será necesario comprar diversos equipos para controlar la calidad a lo largo del proceso.

D. Calidad del producto

Antes de encajar y etiquetar el producto, cada bolsa va a pasar por un control de calidad en el que se va a revisar que no haya hilos sueltos o que las bolsas estén manchadas. La persona que esté controlando la calidad va a contar con una tijera para poder cortar los hilos sueltos de la bolsa. Asimismo, van a contar con un cepillo, agua y desinfectante para poder limpiar la bolsa en caso esta se encuentre sucia.

5.6 Estudio de impacto ambiental

Al ser una empresa con una visión y productos ecológicos y que buscan reducir la contaminación es importante tener un buen manejo del impacto que tienen nuestros procesos en el ambiente. Para esto, se ha realizado un cuadro con los aspectos e impactos ambientales y la mejor forma de mitigarlos. Posteriormente, se confeccionó una matriz de Leopold (Tabla 5.10), la cual busca, a través de un método cualitativo, identificar el impacto inicial de un proyecto en el entorno donde se desarrollará.

Tabla 5.16*Aspectos e impactos ambientales*

Entradas	Etapas	Salidas	Aspectos ambientales	Impactos ambientales	Norma ambiental aplicable
Tallos	Selección	Corteza	Generación de residuos	Contaminación de suelos	Ley general de residuos sólidos
Tallos Seleccionados	Hervido	Pulpa Agua con impurezas Calor	Generación de efluentes Emisión de calor	Contaminación de cuerpos de agua deterioro salud colaboradores	ECA del agua Ley general de salud
Agua Energía					
Tallos hervidos	Prensado	Agua	Emisión de efluentes	Contaminación de cuerpos efluentes	ECA del agua
Energía					
Tallos prensados	Secado	Agua	Emisión de efluentes	Contaminación de cuerpos efluentes	ECA del agua

Continúa...

Continuación...

Entradas	Etapas	Salidas	Aspectos ambientales	Impactos ambientales	Norma ambiental aplicable
Tallos	Selección	Corteza Corre Pulpa	Generación de residuos	Contaminación de suelos	Ley general de residuos sólidos
Tallos Seleccionados	Hervido	Agua con impurezas	Generación de efluentes	Contaminación de cuerpos de agua	ECA del agua
Agua		Calor	Emisión de calor	deterioro salud colaboradores	Ley general de salud
Energía Tallos hervidos	Prensado	Agua	Emisión de efluentes	Contaminación de cuerpos efluentes	ECA del agua
Energía Tallos prensados	Secado	Agua	Emisión de efluentes	Contaminación de cuerpos efluentes	ECA del agua
Energía calor					
Tallos	Cardado	Pelusa	Generación de residuos	Contaminación de suelos	Ley general de residuos sólidos
Tallos	Hilado	Hilos	Generación de residuos	Contaminación de suelos	Ley general de residuos sólidos
energía		Ruido	Generación de ruidos		
Hilos Energía	Tejido	Tela Pelusa	Generación de residuos	Contaminación de suelos	Ley general de residuos sólidos
Tela	Cortado	Exceso de tela	Generación de residuos	Contaminación de suelos	Ley general de residuos sólidos
Tela Cortada					
Hilo	Cosido	Ruido	Generación de ruido	Deterioro salud de colaboradores	Ley general de salud
Bolsa Etiqueta	Etiquetado	Bolsa Defectuosos	Generación de ruido	Deterioro salud de colaboradores	Ley general de salud

5.7 Matriz de Leopold

Figura 5.17

Matriz de Leopold

			Levantamiento infraestructura				Proceso de producción									Total		
			Preparación del suelo	Construcción de la estructura	Instalación de maquinaria y servicios industriales	Acabados finales	Selección	Hervido	Prensado	Secado	Cardado	Hilado	Tejido	Cortado	Cosido		Etiquetado	
Factores ambientales	Aire	Nivel de ruido generador	-7	-8	-7	-3		-2	-6	-3		-4	-3	-4	-4		-51	
			8	8	7	2	0	2	5	4	0	5	4	5	5	0	55	
	Aire	producción de polvo y partículas	-8	-7	-5	-5	-2	-3	-4	-4					-3			-41
			8	7	7	4	3	4	4	5	0	0	0	5	0	0	0	47
	Aire	Gases contaminantes emitidos	-3	-5	-4	-5		-5	-3	-6								-31
			7	6	6	4	0	6	5	7	0	0	0	0	0	0	0	41
	Suelo	Generación de residuos sólidos	-7	-7	-4	-4	-6	-3	-4		-4	-3	-2	-5	-5	-1		-55
			6	7	6	4	7	4	6	0	5	3	3	6	4	2		63
	Agua	Generación de efluentes	-8	-5	-6	-3		-7	-7	-4								-40
			7	6	4	5	0	6	8	4	0	0	0	0	0	0	0	40
Total			-33	-32	-26	-20	-8	-20	-24	-17	-4	-7	-5	-12	-9	-1	-218	
			36	34	30	19	10	22	28	20	5	8	7	16	9	2	246	

En sintonía con el análisis previo evidenciado en las matrices presentadas, ya que la empresa busca desplegar un mensaje orientado hacia la sustentabilidad, es necesario tener como referencia la norma ISO 14001. Esta normativa, busca que las empresas mejoren su desempeño en materia de sustentabilidad ambiental. Debido a que se ofrecerá un producto confeccionado a base de mermas, lo que lo vuelve una alternativa ecológica frente al plástico, es necesario que esa intención medioambiental se propague a lo largo de toda la cadena de suministro y se mitigue el impacto en el entorno y el excesivo consumo de recursos naturales. (ISO, 2015)

Esta norma resulta tener diversas ventajas y desventajas en lo que respecta a la certificación a la que una empresa puede aplicar. Como ventaja se tiene que al aplicar las metodologías y herramientas de esta norma, es posible obtener beneficios internos al mejorar y optimizar el consumo de recursos (agua, electricidad). Por otro lado, lo desventajoso de esta norma es que no se tienen requisitos específicos para la certificación. Con tal de que se tenga una estrategia estructurada en un plan de trabajo para el cuidado medio ambiental es posible obtener la certificación. El factor diferencial recae en la ambición que la misma empresa tiene respecto a la cantidad de recursos que quiere ahorrar u otras formas de mitigar su impacto medioambiental. (ISO, 2015)

El costo asociado a la gestión del impacto ambiental consiste en la contratación de un gestor de residuos. Este proveedor se encargará de retirar de las instalaciones todo material que pueda ser un potencial contaminante. Para el caso de los residuos sólidos, el proveedor dispondrá de ellos de forma eco-amigable en lugar de ser enviados a un relleno sanitario. Además, nos asistirá en la gestión de efluentes, almacenándolos y tratándolos en lugar de ser dispuestos directamente al desagüe. El costo aproximado de este servicio ronda los S/ 3 600 mensuales.

5.8 Seguridad y salud ocupacional

Para que una planta funcione de manera óptima, hay que tomar en cuenta la seguridad de los trabajadores. Por tal motivo, es necesario desarrollar un plan que ayude a proteger su salud durante el desarrollo de sus actividades. Por tal motivo, se debe tomar como referencia el marco legal nacional:

- Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (2011).
- Decreto Supremo N° 005-2012-TR, Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (2012).
- Decreto Supremo N° 002-2013-TR, aprueba la Política de Seguridad y Salud en el Trabajo (2013).
- Plan Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, aprobado en la 14° sesión ordinaria del CNSST (2013).
- Ley N° 30222, modifica la ley N° 29783 (2014).
- D.S. N° 006-2014-TR, Modifica el D.S. N° 005-2012-TR, Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (2014).

Asimismo, para poder tener un mejor manejo de las políticas de seguridad, mejorar la experiencia del trabajador y tener una mejora continua en los procesos se va a tomar en cuenta la Norma ISO 45 001. Tomando en cuenta esto, se van a tomar las siguientes acciones:

- Se va a elaborar un Reglamento de Seguridad y Salud ocupacional que será difundido a todos los trabajadores de la empresa
- Se tendrá un plan de contingencia para poder estar preparados ante cualquier desastre que pueda ocurrir en la empresa
- Se darán capacitaciones trimestrales a los trabajadores para que puedan tomar una mayor consciencia y tomar medidas de seguridad en los procesos. Cada una tendrá un costo de S/1,000.
- Se brindará equipos de protección personal a los trabajadores para que estén protegidos durante sus actividades. Entre estos tendrán orejeras, mascarillas, guantes, lentes y arnés, dependiendo de qué actividades realicen. El costo total de los mismos para la cantidad de personas de la planta ronda los 500 soles anuales.
- Se contará con equipos ergonómicos para reducir el riesgo de enfermedades. Se contará con sillas graduables, reposa pies, herramientas ergonómicas,

entre otros. El costo aproximado asciende a S/ 10,000 solamente el primer año del proyecto.

- Disposición de extintores e hidrantes en zonas estratégicas de la planta para poder contrarrestar los efectos de un incendio que se genere, debido a que en la planta se trabaja con materiales inflamables. Estos deben recibir mantenimiento y ser probados cada 6 meses para asegurar que funcionen en caso de una emergencia. El costo semestral asciende a S/ 3,000 aproximadamente.
- Se tendrán señalizaciones en la planta acordes a las estipuladas por INDECI

Tomando en cuenta la ISO 45 001, se ha elaborado una matriz IPER (identificación de peligros y evaluación de riesgos) para poder identificar las actividades más críticas y que acciones preventivas se va a tomar.

Adicionalmente, se contratará el servicio de una enfermera externa que estará presente durante el turno para poder atender cualquier necesidad del personal o emergencia. El servicio a contratar incluiría los implementos necesarios para la atención de esta clase de situaciones (kits de emergencia, alcohol, vendas, etc) y rondaría los S/1 600 mensuales.

Figura 5.18

Matriz IPERC

Proceso	Tarea	Peligro	Riesgo	Personas expuestas	Procedimientos	Capacitación	Exposición al riesgo	Índice de probabilidad	Índice de severidad	Riesgo	Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medidas de control
Ingreso y recepción de materia prima	Descarga de materia prima	Descarga y recepción de material	Lesiones musculares o esqueléticas	1	1	1	3	6	3	18	IM	Si	Uso de arnés
Hervido	Colocar fibras en marmita	Agua y fibras calientes	Quemaduras	1	1	1	3	6	3	18	IM	Si	Uso de pinzas para manipular fibras y mandiles, guantes, mascarilla y lentes
Prensado	Prensado	Impulsar la máquina	Lesiones musculares o esqueléticas	1	1	1	3	6	3	18	IM	Si	Capacitación para uso correcto de maquinaria
Cardado	Funcionamiento de la máquina	Emisión de ruido	Daño a la capacidad auditiva	1	1	1	2	5	3	15	MO	No	Uso de EPP de protección auditiva
		Emisión de partículas	Daño en vías respiratorias	1	1	1	2	5	3	15	MO	No	Uso de mascarillas
Hilado	Funcionamiento de la máquina	Alto nivel de ruido	Daño a la capacidad auditiva	1	1	1	2	5	3	15	MO	No	Uso de EPP de protección auditiva
		Emisión de partículas	Daño en vías respiratorias	1	1	1	2	5	3	15	MO	No	Uso de mascarillas
Tejeduría	Funcionamiento de la máquina	Emisión de ruido	Daño a la capacidad auditiva	1	1	1	2	5	3	15	MO	No	Uso de EPP de protección auditiva
		Emisión de partículas	Daño en vías respiratorias	1	1	1	2	5	3	15	MO	No	Uso de mascarillas
Cortado	Uso de cortadora	Cuchillas	Corte en la piel y amputamiento de miembros	1	1	1	3	6	3	18	IM	Si	Capacitar al operario para ejecutar el proceso de forma correcta y uso de guantes
Cosido	Cosido el producto	Emisión de partículas	Daño en vías respiratorias	1	1	1	2	5	3	15	MO	No	Uso de mascarillas
		Aguja	Corte en la piel y amputamiento de miembros	1	1	1	3	6	3	18	IM	Si	Capacitar al operario para ejecutar el proceso de forma correcta y uso de guantes

5.9 Sistema de mantenimiento

En este caso, se terceriza el mantenimiento de los equipos (marmitas, tejedoras, hiladoras, etc.). Al no ser una actividad clave del negocio, se buscó esta opción para no contar con personal propio, reducir los costos y mejorar el desempeño de las máquinas, ya que los trabajos los realizará una empresa especializada.

La importancia de tener un sistema de mantenimiento robusto recae en la maximización de la disponibilidad de la maquinaria, para poder producir las bolsas reciclables la mayor cantidad de tiempo posible, y con la calidad adecuada. Si las máquinas no están correctamente calibradas y ajustadas, controlar el proceso resulta imposible, por lo que se compromete el estándar de calidad de nuestro producto.

Solamente se considerará dos tipos de mantenimiento: reactivo y preventivo. Se tomó esta decisión porque aplicar mantenimiento proactivo y predictivo escapa de nuestras posibilidades económicas, y para la magnitud de nuestra operación no resulta necesario. El mantenimiento reactivo significa que en caso se de alguna falla de los equipos, los contratistas de mantenimiento se acercarán lo más pronto posible, con la orden de trabajo respectiva, y levantarán la avería. Respecto al mantenimiento reactivo, este consta en un programa de mantenimiento anual. Este debe indicar el equipo que se utiliza en cada operación, las actividades de mantenimiento que se le aplicarán a dicho equipo para evitar que falle a futuro y cada cuánto este se deberá realizar. Se detalla en la tabla a continuación.

Tabla 5.11.

Programa de mantenimiento

Proceso	Equipo	Actividades	Frecuencia
Cocción	Marmita	Calibración del medidor de temperatura, limpieza de tuberías	Mensual
Prensado	Prensa manual	Ajuste de tuercas y lubricación de piezas	Mensual
Cardado	Cardadora	Reemplazo de cardas. Desmontado y lubricado de piezas	Semestral
Hilado	Hiladora a motor	Mantenimiento al motor, lubricación de piezas, cambio de cintas de transmisión desgastadas	Trimestral
Tejido	Máquina de tejer	Mantenimiento al motor, lubricación de piezas, cambio de cintas de transmisión, ajuste de tuercas	Bimestral
Corte	Cortadora	Mantenimiento al motor	Trimestral
Cosido	Máquina de coser	Mantenimiento al motor, lubricación de piezas, verificación de condiciones de la aguja	Mensual

Los costos de la atención del mantenimiento se bifurcan en dos tipos. Los correspondientes a la atención de equipos de forma preventiva o en caso fallen y los correspondientes al mantenimiento de la infraestructura de la planta para mantener condiciones

adecuadas de operación. Para el primer caso, será necesario contratar a una empresa especializada en este tipo de mantenimiento y que brinde una rápida atención. El costo de mantenimiento será de S/ 1,500 soles al mes de forma promedio, entendiendo que no todos los meses se realizarán los mismos mantenimientos, por lo que los costos podrían subir en caso se tengan fallas constantemente

Por el lado del mantenimiento a la infraestructura, este se deberá realizar cada dos años, e incluye el servicio de pintado, resanado, mantenimiento a la estructura de las paredes y pisos, reparación de luminarias, etc. Para ello, se contará con la planta parada 4 domingos al año para la realización de los trabajos, lo que no impacta en la jornada ordinaria de trabajo dado que se manejarán jornadas de 8 horas al día 6 días por semana. El costo de este servicio asciende a S/ 6 000 bi anuales.

5.10 Diseño de la cadena de suministro

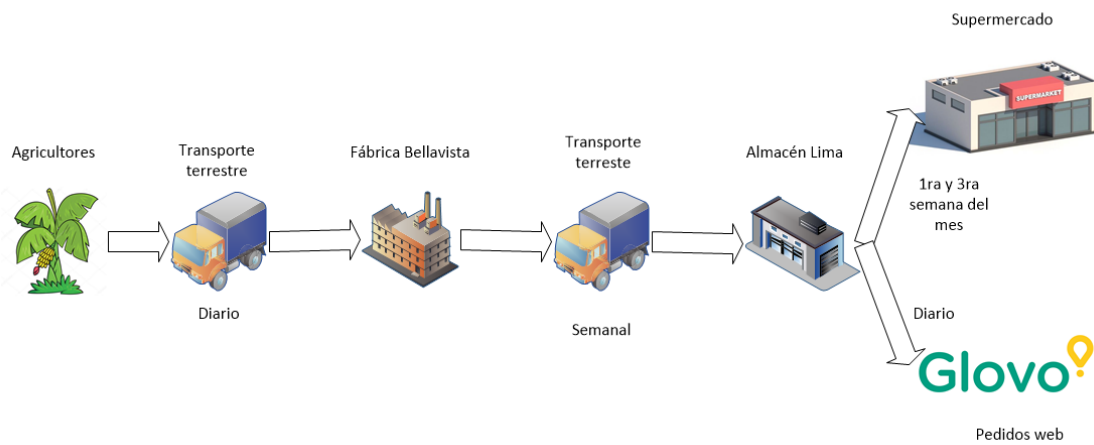
La cadena de abastecimiento que se manejará resulta ser bastante simple. Esto se debe a que la mayor parte del producto terminado requiere de un único insumo, la fibra del árbol del plátano, y la distribución de las bolsas biodegradables se realizará a través de pedidos web despachados por Pedidos Ya o venta retail en supermercados de la capital.

Respecto al aprovisionamiento de la materia prima, esta se obtendrá directamente de los campos de cultivo de Bellavista. Es estima que se pagará una cantidad cercana a cero a los agricultores para poder disponer de la fibra que desechan fruto de sus actividades. Esta será cargada en camiones y trasladada a nuestra planta en el mismo distrito de forma diaria.

Una vez procesada y obtenidos los productos terminados, estos serán trasladados a un almacén en Lima, con una periodicidad semanal. De este almacén, saldrán los pedidos hacia los almacenes de diversos supermercados la primera y tercera semana del mes. Respecto a los clientes que soliciten un pedido a través de la aplicación Pedidos Ya, por ejemplo, se les despachará de manera diaria a través del repartidor que sea enviado a nuestro almacén. A continuación, se muestra una gráfica que describe nuestra cadena de suministro:

Figura 5.6

Cadena de suministros



5.11 Programa de producción

5.11.1 Factores para la programación de la producción

Para el caso de la programación de la producción de las bolsas reutilizables, se utilizó la siguiente fórmula para el cálculo del stock de seguridad a mantener.

$$SS = Z * \sigma$$

Donde:

- Z = Determinado por el nivel de servicio (95%) en este caso $\square Z = 1.64$
- σ = Desviación estándar de la demanda
 - $\sigma = 436 \text{ kg / año}$
 - $\sigma = 1436 \text{ unds / año}$

De esta forma, se obtiene que el stock de seguridad resulta:

- $SS1 = 720 \text{ kg}$
- $SS2 = 2369 \text{ unds}$

5.11.2 Plan maestro de producción

Con el número calculado anteriormente, se tienen los siguientes planes de producción maestros.

Tabla 5.19

Plan maestro de producción de kilogramos

	2023	2024	2025	2026	2027
Demanda	16 826,08	17 081,69	17 337,31	17 592,92	17 848,54
Inv. Inicial	-	720,3	720,3	720,3	720,3
Inv. Final	720,298	720,3	720,3	720,3	720,3
Plan de producción	17 546,38	17 081,69	17 337,31	17 592,92	17 848,54

Tabla 5.20

Plan maestro de producción de unidades

	2023	2024	2025	2026	2027
Demanda	55 349	56 190	57 031	57 871	58 712
Inv. Inicial	-	2 369	2 369	2 369	2 369
Inv. Final	2 369	2 369	2 369	2 369	2 369
Plan de producción	57 718	56 190	57 031	57 871	58 712

5.12 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.12.1 Materia prima, insumos y otros materiales

En este acápite se tendrán detallados todos los materiales e insumos indirectos a necesitar para el correcto desarrollo del proyecto. Respecto a la materia prima, solamente se utilizará la fibra de árbol de plátano, ya que con ella se confeccionará el hilo y la tela. A continuación, se muestra el plan de necesidad de este material y por consiguiente el inventario final necesario.

Tabla 5.21*Calculados*

NB	24373	kg/año
Desv. Est. NB	693	kg/año
S	100	soles
Q	?	unds/año
COK	25%	%
Desv. Est. T.	117	kg/año

Tabla 5.22*Supuestos*

Indicador	Resultado	Und.
LT	7	días
Desv. Est. LT	1	días
c	0.44	soles/kg
Tiempo de elaboración O/C	2	horas
Sueldo Planner mensual	2000	soles
Costo por hora	50	soles/hora
Q (Lote óptimo) 2023	10032	kg
Q (Lote óptimo) 2024	10108	kg
Q (Lote óptimo) 2025	10183	kg
Q (Lote óptimo) 2026	10258	kg
Q (Lote óptimo) 2027	10332	kg

Tabla 5.23*Cálculo Stock de seguridad*

Indicador	Resultado	Und.
Desv. Est. T	117	kg
SS (Z = 1.64)	192	kg

Tabla 5.24*Inventario final promedio*

	2023	2024	2025	2026	2027
Fibra (kg)	5208	5245	5283	5321	5358

En base a la información anterior, se prosiguió a construir el siguiente plan de requerimiento de materiales para la cantidad de kg necesarios de fibra de árbol de plátano:

Tabla 5.25*Plan de requerimiento*

	2023	2024	2025	2026	2027
Necesidad bruta	24 373	24 743	25 114	25 484	25 854
Inventario inicial	0	5 208	5 245	5 283	5 321
Inventario final	5 208	5 245	5 283	5 321	5 358
Plan de requerimiento	29 581	24 781	25 151	25 521	25 891

Asimismo, sólo será necesaria la adquisición de etiquetas (una por unidad fabricada) y carretes de hilo. Para el caso del carrete, se tomó como referencia que un carrete de hilo industrial puede ser equivalente a 1.5kg de materia prima en el mismo. Se tomó como base la cantidad de kg a hilar por semana para definir la cantidad de carretes a necesitar, entendiendo que estos tendrán una frecuencia de reutilización semanal. Las cantidades se plasmaron en la tabla 5.14.

Se detallará también los consumos de EPPs y de otras herramientas. Los EPPs principales serían respiradores, botas de seguridad y guantes anticorte, donde se tendrán 14 cada año (1 por persona), hasta el año 2022, cuando la cantidad de personal directo se incrementa a 15. La herramienta principal no mecánica en este caso resulta ser la tijera. El número de operarios que necesitarán usar tijeras asciende a 7, una por cada persona en las áreas de hilado, tejido, cortado y cosido, pero se considera una cantidad de 10 en caso se extravíen.

Tabla 5.26*Materia prima, insumos y otros materiales*

Insumo	Unidad	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Fibra de árbol de plátano	kg	24 373	24 743	25 114	25 484	25 854	26 225
Etiqueta	unds	55 349	56 190	57 031	57 871	58 712	59 553
Lubricante	kg	4	4	4	4	4	4
Guantes	pares	14	14	14	15	15	15
Respiradores	unds	14	14	14	15	15	15
Tijeras	unds	10	10	10	10	10	10
Carretes de hilo	unds	232	236	239	243	246	250
Botas de seguridad	unds	14	14	14	15	15	15

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

En el presente proyecto se consumirán principalmente dos servicios generales: luz y agua. En el caso de la luz, primero se calculó el consumo anual de cada una de las máquinas y luminarias durante el primer año, para posteriormente estimar el consumo anual de acuerdo con el crecimiento de la producción en periodos futuros

Tabla 5.27

Consumo por máquina para el primer año

Máquina	Potencia (Kw)	Cantidad	Horas al año	Consumo anual (Kwh)
Marmita	16	1	2 808	44 928
Cardadora	3,2	1	2 808	8 985,6
Hiladora	1,5	1	2 808	4 212
Telar	2,2	1	2 808	6 177,6
Cortadora	0,18	1	2 808	505,44
Máquinas de coser	0,55	4	2 808	6 177,6
Luminarias	0,0255	30	2 808	2 148,12
			Total	73 134,36

A continuación, se muestra el consumo año a año para luz y agua.

Tabla 5.28

Consumo de luz y agua

Servicio	Unidad	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Energía eléctrica	Kwh	73 134,4	74 245,4	75 356,4	76 467,4	77 578,5	78 689,5
Agua	m3	765,2	776,9	788,5	800,1	811,7	823,4

5.12.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

En las instalaciones del proyecto, se contará con los siguientes trabajadores indirectos:

Tabla 5.29

Trabajadores indirectos

Cargo	Cantidad
Supervisor de producción	1
Supervisor de calidad	1
Supervisor de almacén	1
Almacenero	2

5.12.4 Servicios de terceros

Los siguientes servicios serán tercerizados ya que no resultan ser primordiales para el desarrollo de nuestras operaciones y resultará en una gestión más sencilla de las operaciones:

- **Distribución:** Debido a que se realizará una cantidad reducida de traslados de materia prima para el caso del abastecimiento y la distribución, se contratarán los servicios de la empresa PANAMUNDO, la cual puede realizar envíos a nivel nacional.
- **Limpieza:** En este caso, se le otorgará la responsabilidad de limpieza de las instalaciones al personal de la empresa EULEN, empresa de soluciones integrales.
- **Mantenimiento:** estas actividades también serán responsabilidad de la empresa EULEN, la cual también tiene experiencia en este rubro. Al combinar ambas actividades se podría obtener un mejor precio por el servicio.
- **Seguridad:** el resguardo del personal y de la mercadería estará a cargo de la empresa LIDERMAN, los cuales nos podrán brindar un servicio de seguridad multinivel, que incluye cámaras de vigilancia y personal dedicado a la protección de nuestras instalaciones respecto al crimen.

5.13 Disposición de planta

5.13.1 Características físicas del proyecto

En este acápite se detallarán algunas características que se tomarían en consideración al momento de diseñar las instalaciones del proyecto.

- **Material del edificio:** Las paredes se construirán de material noble. Utilización de concreto armado y vigas de acero para las instalaciones.
- **Pisos:** Se tendrán pisos de resina epóxica para la parte industrial con juntas de media caña en las paredes, lo que brindará una mejor limpieza. Para el caso de los almacenes, se mantendrá una superficie de cemento por los bajos costos. Para el caso de las oficinas, se utilizarán lozas de cerámica que brinden una apariencia elegante al centro de trabajo.

- Ventanas: En busca de la optimización de la iluminación, se tendrán
- Ventilación: Se tendrán inyectores y extractores de aire que recirculen todo el volumen de aire al menos 15 veces por hora, manteniendo fresco el ambiente y eliminando las pelusas liberadas durante el proceso. Se tendrá que realizar una limpieza a los filtros de estas mangas al menos una vez al mes, para evitar riesgo de ignición de estas por fricción.
- Techos: se colocarán techos hechos en base a planchas de fibrocemento con aislante térmico. El techo será a dos aguas para evitar el estancamiento de líquido y facilitar la limpieza.

Figura 5.7

Techo



Nota. De Sodimac, 2022

- Instalación eléctrica: Se diseñará la instalación eléctrica de acuerdo con la necesidad de las diversas máquinas. Se les revisará semestralmente para darles mantenimiento. Para el caso de las oficinas se tendrá un voltaje de 220V, mientras que las áreas productivas serán abastecidas con líneas de 380V trifásica.
- Sistema contra incendios: Para salvaguardar la vida de los trabajadores de la planta contra incendios, se decidirá instalar un sistema contra incendios automático, que incluya alarmas y rociadores.
- Salidas de emergencia: Todas las salidas de emergencia deben abrirse hacia afuera y tener una barrera de pánico, que facilite abrirla.

5.13.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

En este acápite se determinarán las diversas áreas que tendrán las instalaciones del proyecto.

En la planta en Bellavista:

- Patio de maniobras
- Almacén de materia prima
- Almacén de producto terminado
- Oficinas administrativas
- Sala de control de calidad
- Zona de producción
- Servicios higiénicos oficinas
- Vestidores con servicios higiénicos
- Comedor
- Almacén de repuestos
- Recepción
- Garita de seguridad

En el almacén de Lima, el cual será tercerizado pero es necesario listar las áreas que deberá tener:

- Patio de maniobras
- Almacén
- Servicios higiénicos
- Oficina administrativa
- Garita de seguridad

5.13.3 Cálculo de áreas para cada zona

A. Almacenamiento de insumos

Es necesario determinar el área de almacenamiento de la fibra de árbol de plátano que se recibirá en las instalaciones de la planta. Para ello debemos tomar en cuenta la cantidad que se recibirá a diario: 71 kg (último año)

Debido a la baja densidad de estas fibras, será necesario de un espacio considerable para poder colocarlas. Vendrán amarradas en paquetes de 3 kilogramos, cada uno con las siguientes dimensiones:

- Largo: 1.5m
- Ancho: 0.3m
- Alto: 0.2m

Esto nos da un área aproximada de $0,3\text{m}^2$, y un volumen de $0,09\text{m}^3$. Cada paquete se apilará encima del otro en un par de estantes ubicados en las paredes del almacén. El proceso hará que cada vez que se necesite abastecer de fibra la línea de producción se descarguen de los anaqueles y se estiben en una parihuela, que será ingresada a planta, por lo que será necesaria un área de $32,56\text{m}^2$.

B. Área de producción

El cálculo para determinar el área de la zona de producción se realizó en base al Método Guerchet. Este método permite calcular la demanda de área de una zona productiva en base a las siguientes variables:

- Superficie estática (Ss): largo x ancho
- Superficie de gravitación (Sg): Superficie usada por el operador y los materiales
- N: Número de lados a partir de los cuales una máquina o mueble debe ser utilizado
- Superficie de evolución (Se): Superficie usada para el movimiento del personal y los equipos de acarreo.

En la tabla siguiente se muestran los cálculos realizados, obteniéndose un área de 77.8m^2 .

Tabla 5.30

Guerchet

Operación	Elementos fijos	Largo	Ancho	h	n	N	Ss	Sg	Se	St	Ssxn	Ssxn ^h
Selección	Mesa de selección	1,1	0,6	0,9	1	1	0,66	0,66	0,4	1,72	0,66	0,59
	Mermas	1	1	0,4	1	1	1	1	0,61	2,61	1	0,4
Hervido	Marmita	1,14	0,9	1,3	3	4	1,03	3,08	1,24	16,04	4,1	5,34
	Pto de espera	0,6	0,6	0,6	1		0,36	0	0,11	0,47	0	0
Prensado	Mesa con prensa	0,6	1,1	0,9	1	3	0,66	0,66	0,4	1,72	1,98	1,78
	Pto de espera	0,6	0,6		1		0,36	0	0,11	0,47	0	0
Secado	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Cardado	Máquina de cardado	1,8	0,68	0,88	1	3	1,22	1,22	0,74	3,19	3,67	3,23
Hilado	Máquina de Hilado a Rotor	0,8	0,6	0,88	1	1	0,48	0,48	0,29	1,25	0,48	0,42
	Pto de espera	0,6	0,6	0,6	1		0,36	0	0,11	0,47	0	0
Tejido	Telar mecánico	1,4	1	1,8	1	1	1,4	1,4	0,85	3,65	1,4	2,52
	Pto de espera	0,6	0,6	0,6	1		0,36	0	0,11	0,47	0	0
Cortado	Cortadora automática	0,76	0,46	0,19	1	4	0,35	0,35	0,21	0,91	1,4	0,27
	Mesa de cortado	2	1	1,1	1	4	2	2	1,21	5,21	8	8,8
Cosido	Mesa de cosido	1,5	0,9	0,9	4	2	1,35	5,4	2,04	35,18	2,7	2,43
	Pto de espera	0,6	0,6	0,6	1		0,36	0	0,11	0,47	0	0
Etiquetado	Mesa de etiquetado	1,5	0,9	0,9	1	3	1,35	1,35	0,82	3,52	4,05	3,65
	Pto de espera	0,6	0,6	0,6	1		0,36	0	0,11	0,47	0	0
Total										77,8	29,44	29,43
Elementos móviles		Largo	Ancho	h	N	n	Ss	Sg	Se	St	Ssxn	Ssxn ^h
Operarios		x	x	1,65	x	15	0,5	x	x	x	7,5	12,38
Traspaleta		2	1	1,1	x	3	2	x	x	x	6	6,6

C. Almacenamiento de producto terminado

Para el caso del producto terminado, se escogió un área reducida de 44m² aproximadamente ya que el proceso de despacho será frecuente. De la línea de producción saldrán las bolsas ya confeccionadas y serán ubicadas en los estantes que ya se tienen en el área. Estos estantes servirán como posición transitoria de almacenamiento, ya que luego las bolsas serán colocadas en pallets y cargadas a los camiones que las enviarán al almacén en Lima.

D. Oficinas

Para el caso de las oficinas, se consideró un área de 84.63m². Se decidió diseñarlas en base a las nuevas tendencias de la distribución moderna de centros de trabajo. Se evitó darle un cubículo a cada colaborador administrativo y se escogió ubicar a todos en la misma mesa de trabajo, para así fomentar la creatividad y el compañerismo.

E. Suma del total de áreas

Tomando en cuenta las demás áreas, así como las mencionadas previamente. se obtiene un área total de las instalaciones de la planta de **617m²**.

5.13.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

La seguridad de los colaboradores que trabajarán dentro de nuestras instalaciones resulta de la más alta prioridad, ya que si una persona se siente segura en su ambiente laboral resultará más productiva y desarrollará un apego por la compañía, además de evitar los riesgos legales que un accidente implicaría. Es por ello que se realizarán capacitaciones en materia de seguridad y salud ocupacional 4 veces al año.

Se ha dividido los dispositivos de protección en dos grupos, para detallarlos de manera adecuada, tomando en consideración todos los que sean necesarios para la industria textil.

A. Sistemas de protección colectivos

- Son todos aquellos implementos y dispositivos que buscan la protección de un grupo de colaboradores al mismo tiempo. Son las principales y las primeras a implementarse, ya que sirven como primera barrera ante el riesgo a la salud y la seguridad. Ej.:
 - Barandas
 - Sistema de ventilación
 - Sistema contra incendio
 - Extintores de incendios
 - Paros de emergencia en las máquinas cosedoras
 - Cámaras de seguridad de circuito cerrado

B. Equipos de protección personal (EPPs)

- Son todos los equipos a ser llevados por el personal de manera individual. Buscan protegerlo personalmente de varios riesgos que amenacen su salud o seguridad. Todo el personal deberá ser capacitado en su correcta utilización y se llevarán controles de proceso para que no puedan ingresar a laborar sin contar con sus EPPs respectivos. Ej.:
 - Casco (para área de almacenes)
 - Tapones de orejas (para planta)
 - Gafas de seguridad (planta)
 - Botas de seguridad
 - Respiradores (planta)
 - Guantes (planta)
 - Uniforme de trabajo

Respecto a la señalización, la NTP 399.010-1 2004 nos brinda los lineamientos para su correcta ejecución. En primer lugar, se especifica el significado general de los colores de seguridad:

- Rojo: Prohibición, material de prevención y lucha contra incendios
- Azul: Obligación

5.13.5 Disposición de detalle de la zona productiva

A continuación, se presenta el detalle de la zona productiva. Se utilizaron criterios de manufactura esbelta para poder diseñar el flujo del proceso. Cada número representa un tipo de máquina/operación. Como se puede ver, no existen interrupciones durante el proceso y se puede mantener un flujo continuo del mismo.

Figura 5.9

Detalle de zona productiva

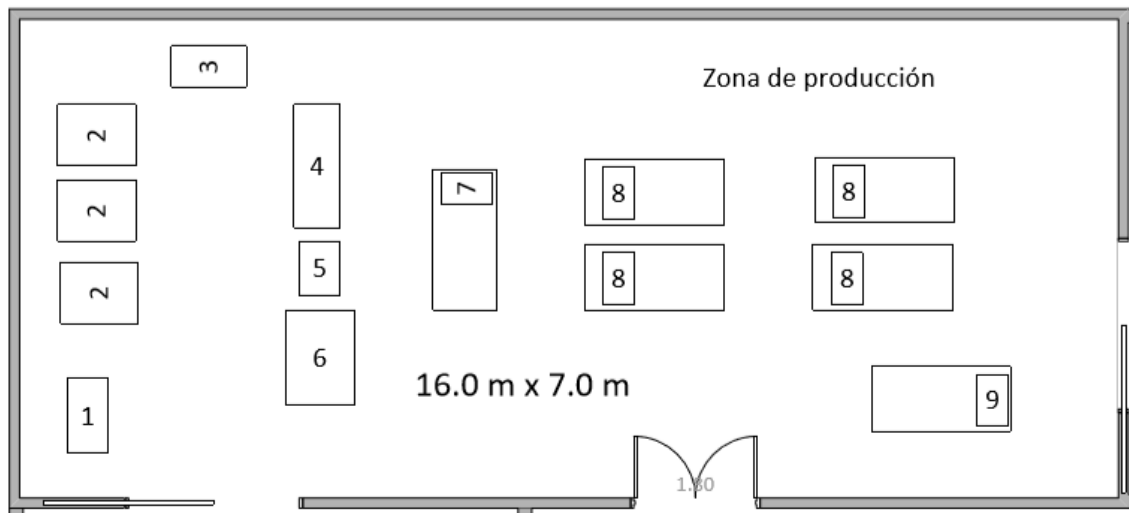


Tabla 5.31

Leyenda de zona productiva

Leyenda	
1	Mesa de selección
2	Marmita
3	Mesa con prensa
4	Máquina de cardado
5	Máquina de Hilado a Rotor
6	Telar mecánico
7	Cortadora automática
8	Mesa de cosido
9	Mesa de etiquetado

5.13.6 Disposición general

Para la disposición general de la planta se siguió una metodología que permitiese ubicar las áreas designadas en la sección 5.12.2. de acuerdo a lógica. Es por ello que primero se construyó la tabla relacional que presentamos a continuación. En ella se muestra qué tan

importante resulta la cercanía de un área respecto a otra, y si se dan casos en los que dos áreas deben estar lo más alejadas posibles, todo en base a criterios que son identificados con números y colocados debajo de las letras que representan las proximidades tentativas.

Tabla 5.32

Tabla Relacional de actividades con criterios adjuntos

4

TABLA RELACIONAL		
1	1. Área de producción	A
2	2. Almacén de MP	1 A U 1 E
3	3. Almacén de PT	3 U 3 E U 6 U 3 XX
4	4. Servicios médicos	6 U 6 U 2 XX U 6 U 6 U 2 I
5	5. Almacén repuestos	6 O 6 U 6 U 3 XX U 3 U 6 U 6 U 3 O
6	6. Oficinas administrativas	6 U 6 U 6 U 6 U 3 I 1 6 U 6 U 6 U 6 E 1 U
7	7. Recepción	3 U 6 U 6 U 3 E 5 I 6 U 6 E 6 U 6 U 5 I 4
8	8. Vestidores con servicios higiénicos	6 U 3 O 6 I 6 U 4 U 6 U 3 U 5 U 6
9	9. Servicios higiénicos administrativos	6 U 6 E 6 U 6 U 6 U 4 I 6
10	10. Comedor	6 U 6 U 4 U 6 U 6
11	11. Patio de maniobras	6 U 6 E 6
12	12. Garita de seguridad	4

1. Flujo de proceso
2. Presencia de ruido y calor
3. Conveniencia
4. Seguridad
5. Recepción y despacho
6. Sin relación

Posteriormente, se extrajo la información y se clasificó en la siguiente tabla

Tabla 5.33

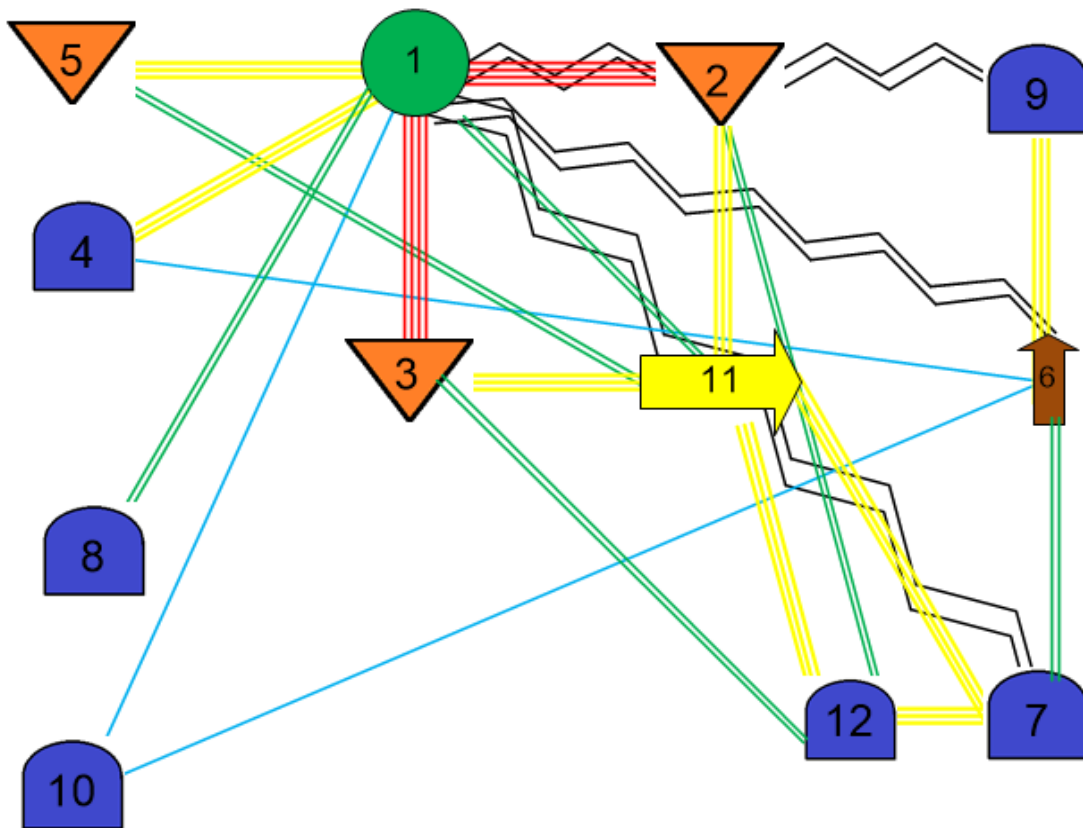
Resumen de tabla relacional de actividades

A	E	I	O	XX
1-2	1-4	1-8	1-10	1-6
1-3	1-5	1-11	4-6	1-7
	2-11	2-12	6-10	1-9
	3-11	3-12		
	6-9	5-11		
	7-11	6-7		
	7-12			
	11-12			

Finalmente, se construyó un diagrama relacional de actividades, cuya función recae en colaborar con el dimensionamiento de la planta, al ubicar tentativamente las áreas.

Figura 5.10

Diagrama relacional.



Con este diagrama, se confeccionó de una forma más simple el plano final de la planta, terminando en la distribución mostrada a continuación.

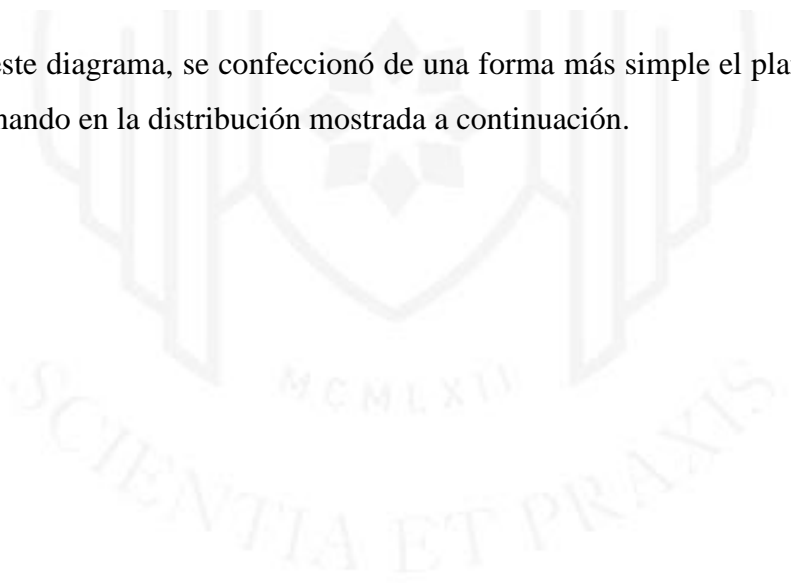
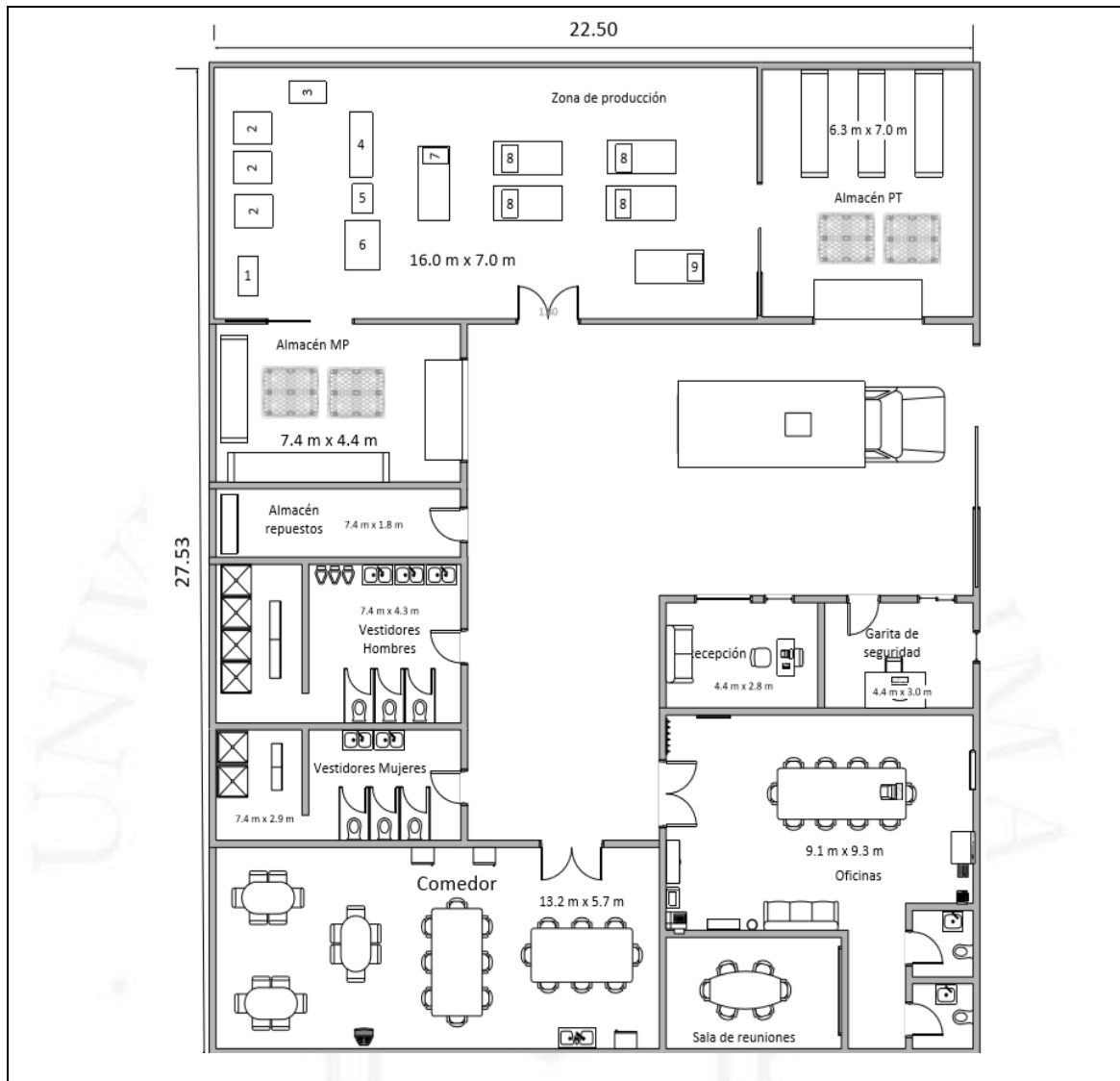



Figura 5.11

Plano de la planta total

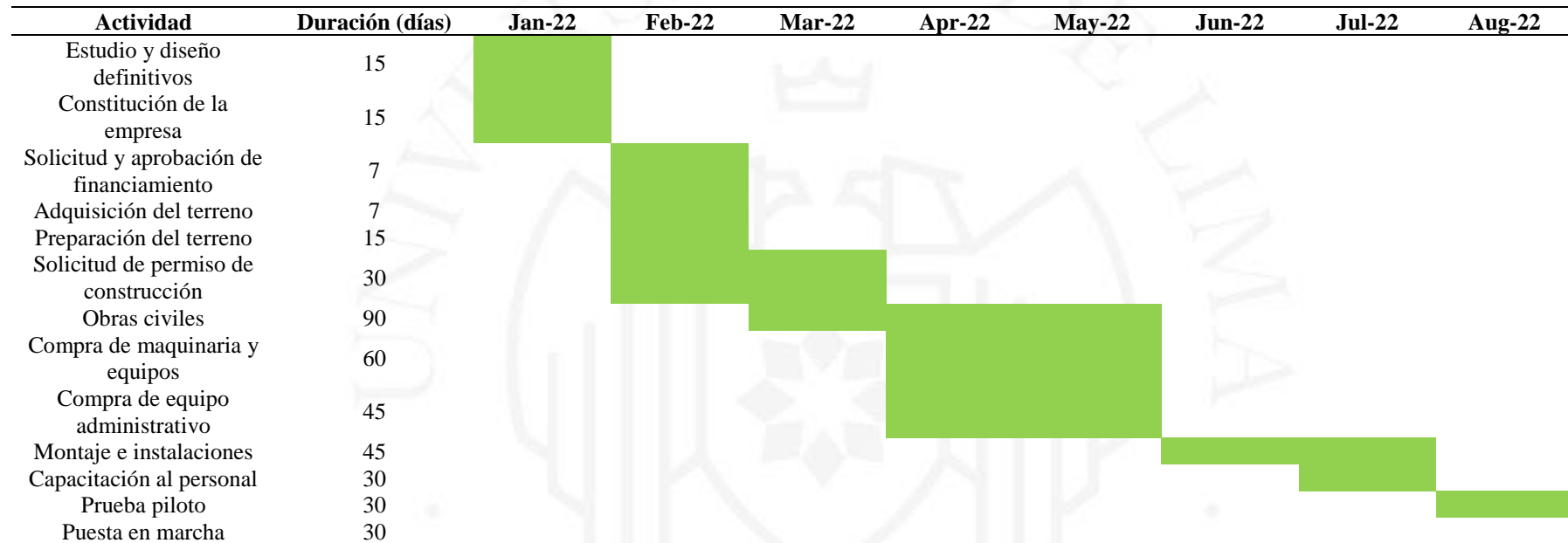


	<p>Universidad de Lima Facultad de Ingeniería y Arquitectura Carrera de Ingeniería Industrial</p>	<p>PLANO DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE BOLSAS BIODEGRADABLES A PARTIR DE FIBRA DEL ÁRBOL DE PLÁTANO</p>	
<p>Escala: 1:50</p>	<p>Fecha: lunes, 12 de diciembre de 2022</p>	<p>Área: 619,42 m²</p>	<p>Integrantes: Palacios Julca, Yashac Lucca Márquez Ruiz, Miguel Márquez</p>

5.14 Cronograma de implementación del proyecto

Figura 5.34

Gantt del proyecto



CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

El nombre formal de la empresa será Textiles Ecológicos de Piura S.A.C. (Sociedad Anónima Cerrada). Se ha escogido que sea SAC porque se cuenta con el número de accionistas suficientes y se puede prescindir de un directorio. Asimismo, no se requiere inscribir acciones en el Registro Público del Mercado de Valores. Además, este tipo de empresa protege a los accionistas limitando el dinero que pueden perder a lo que se invirtió.

Asimismo, Se han definido la siguiente misión, visión y objetivos organizacionales:

Misión: Ofrecer productos de calidad que sean amigables con el medio ambiente, buscando reducir el consumo de plástico y la contaminación en los mares de nuestro país creando conciencia ambiental en las personas.

Visión: Ser la empresa líder en venta de bolsas reutilizables a nivel nacional y lograr expandirnos a otras regiones. Además, ser referente de empresas sostenibles a nivel global tomando en cuenta la calidad del producto y el impacto que se genera en el ambiente.

Objetivos organizacionales:

- Incrementar nuestro tráfico e interacciones con usuarios en redes sociales para poder tener un mejor conocimiento del mercado
- Incrementar nuestros pedidos por la web debido a que eso nos ayuda a mejorar nuestra base de datos de clientes
- Impulsar la agilidad en los trabajadores y crear espacios para que puedan desarrollarse tanto en habilidades blandas como emocionalmente tanto ellos y como sus familiares
- No devoluciones (con un enfoque en la calidad de nuestros productos)

Por otro lado, se contará con los puestos que pueden observarse en el siguiente cuadro. Estos son 25 lo que define nuestra empresa como una pequeña.

Tabla 6.1

Puestos de trabajo

Puesto	Cantidad
Gerente General	1
Jefe de Gestión Humana	1
Jefe Comercial	1
Jefe de Operaciones	1
Operarios	11
Supervisor de planta	1
Almacenero	2
Analista de distribución	1
Analista Comercial	1
Analista de Contabilidad y Finanzas	1
Total	25

6.1.1 Pasos para la constitución de la empresa

Finalmente, se va a detallar cuáles serán las acciones que se tomarán para proceder a constituir la empresa y crearla oficialmente. En primer lugar, se debe buscar y reservar el nombre de la empresa en Sunarp. Luego, se debe elaborar el Acto Constitutivo o Minuta donde se detalla quiénes serán los miembros que van a constituir la empresa. Después, crear una cuenta bancaria y registrar los bienes de la empresa. Posteriormente, la Minuta debe ser notariada para ser posteriormente registrada en registros públicos e inscrita al RUC de Persona jurídica.

6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios

En el acápite 6.1 se presentaron los puestos administrativos. En esta sección se realizará la descripción de las funciones que se le entregarán a los puestos más estratégicos de esta organización. Son los siguientes:

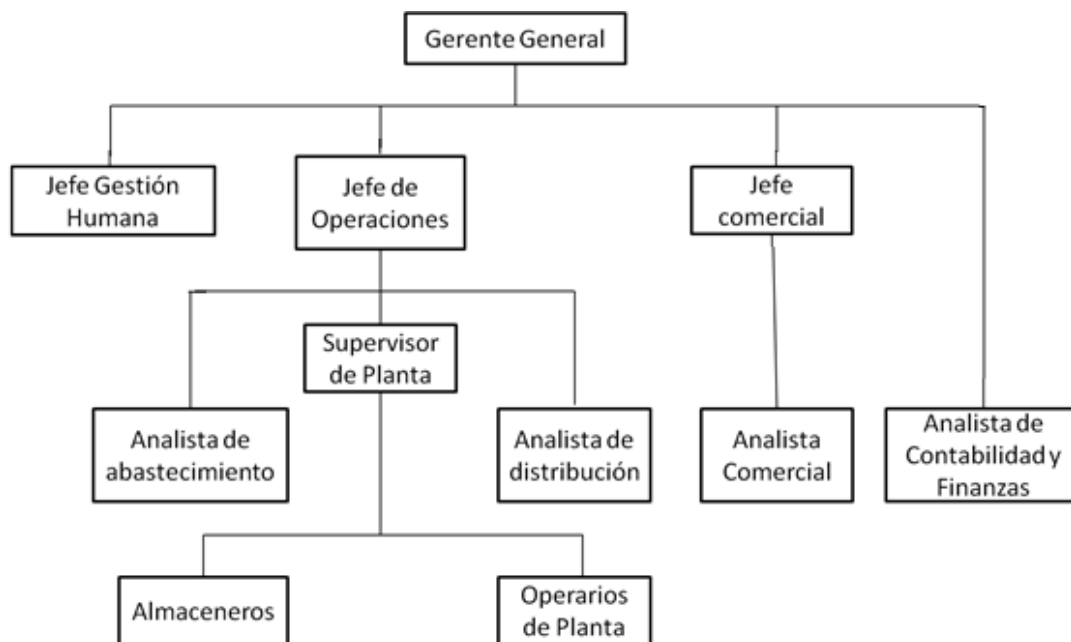
- **Gerente General:** Será el encargado de designar la visión a largo plazo de la empresa. Supervisará todos los estados financieros y gestionará los recursos económicos de la misma. Se encargará de la evaluación de nuevos proyectos de inversión, desde la perspectiva financiera. Será el representante legal de la compañía ante el Estado Peruano. Finalmente, deberá integrar el liderazgo en todas sus actividades, motivando al personal de la compañía a alcanzar los objetivos organizacionales.

- Jefe de Gestión Humana: Encargado de todos los procesos de selección de la compañía, desde administrativos hasta los de personal operativo. Además, diseñará las estrategias que aseguren un buen clima laboral en la empresa. Supervisará todos los procesos de pago de planilla y solicitud de aumento de sueldos. Diseñará los planes para línea de carrera de personal administrativo.
- Jefe Comercial: Encargado del trato con los clientes (supermercados) y de la gestión de la estrategia de e-commerce. Actuará como el frente de la compañía para con el mercado. Entablará negociaciones periódicas con las cadenas, dirigirá las iniciativas de marketing por redes sociales que se deban hacer y, junto con el gerente general, diseñarán la estrategia de precios y gestión de ingresos. Finalmente, estará a cargo de las investigaciones de mercado que se necesiten realizar a futuro para identificar nuevos mercados o productos.
- Jefe de Operaciones: Encargado del correcto flujo de materiales a lo largo de toda la cadena de suministros, desde el abastecimiento, pasando por el procesamiento y el almacenamiento y distribución del producto terminado. Tendrá a cargo todo el personal de almacén, así como al personal de planta. Se encargará de la elaboración del plan de producción diario, mensual y anual. Se encargará de la implementación de mejoras en la línea de producción y en los procesos. Garantizará la utilización de EPPs y de control de riesgos en planta. Estará coordinando constantemente con el área comercial para gestionar la atención de los pedidos de diversas cadenas.
- Supervisor de planta: Esta persona será el líder directo de los operarios, asegurándose en piso que realicen sus actividades de forma segura y adecuada, garantizando la calidad de los productos. Este puesto tiene contacto con los analistas de abastecimiento y distribución para coordinar las operaciones del día a día. Reportará al jefe de operaciones todos los indicadores de productividad, así como las entradas y salidas de producto/materiales. Además, junto con el personal de Calidad, se asegurará que los productos salgan con las especificaciones técnicas adecuadas.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

Figura 6.1

Organigrama



CAPÍTULO VII. PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

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

En primer lugar, se va a estimar todas las inversiones a largo plazo. Esto toma en cuenta activos tangibles e intangibles.

Primero, se tienen los activos intangibles fabriles. En estos se toma en cuenta las máquinas que se utilizarán durante el proceso productivo. Para obtener este cálculo en soles se va a tomar en cuenta el tipo de cambio de S/4.

Tabla 7.1

Activos tangibles fabriles

Máquina	Cantidad	Costo unitario (US\$)	Costo total (US\$)	Costo total (S/)
Marmita automática	1	1045	1045	4180
Prensa	1	271,2	271,2	1084,8
Máquina de cardado	1	1000	1000	4000
Máquina de Hilado a rotor	1	15 000	15 000	60 000
Telar mecánico	2	15 000	30 000	120 000
Cortadora automática	1	500	500	2000
Máquina de coser	1	320	320	1280
			Total:	192 545

Asimismo, se tienen los activos tangibles no fabriles. Estos son los que se utilizan en las oficinas para que los trabajadores puedan realizar sus funciones.

Tabla 7.2*Activos tangibles no fabriles*

Equipo o inmueble	Unidades	Costo por unidad	Total (S/)
Escritorio	10	320	3200
Computadoras	10	1000	10 000
Estantes para oficina	4	150	600
Silla de oficina	10	100	1000
Teléfono	6	150	900
Impresora	2	800	1600
Iluminación áreas de servicio	8	59.9	479,2
Mesas de comedor	2	350	700
Sillas de comedor	20	35	700
Microondas	2	250	500
Equipo de cocina	1	30 000	30 000
Ventilación	4	1699	6796
Retretes	8	150	1200
Lavamanos	4	150	600
Dispensador de jabón	4	40	160
Espejos	4	30	120
Secador	2	250	500
Dispensador de papel higiénico	9	10	90
Retrete para discapacitado	1	220	220
Casilleros	3	750	2250
Bancas	4	180	720
Cestos de basura	20	25	500
Equipo de primeros auxilios	1	7000	7000

Por otro lado, se tienen los muebles y herramientas utilizados durante el proceso de producción. Estos no son tan cruciales como las máquinas, pero deben ser tomados en cuenta.

Tabla 7.3*Herramientas y muebles fabriles*

Equipo o inmueble	Unidades	Costo por unidad	Total (S/)
Respiradores	15	130	1950
Botas de seguridad	15	20	300
Guantes anticortes	15	40	600
Tijera	10	50	500
Extintor	3	40	120
Mesas industriales	3	500	1500
		Total:	4 970

Finalmente, se suma el activo de la construcción de la planta. Con todos esos datos, se elabora el cuadro siguiente donde se muestra el detalle del activo tangible. Además, se muestra la depreciación que será usada más adelante

Tabla 7.4*Total Activo Tangible en soles*

Inversión	Valor en Libros	Tasa Depreciación anual	Depreciación
Maquinaria (fabril)	192 545	20%	38 509
Activo no Fabril	69 835	20%	13 967
Activo Fabril	4 970	20%	994
Total Fabril	197 515		39 503
Total No Fabril	69 835		13 967

Por otro lado, se tienen los activos intangibles. Estos son generados al momento de realizar las actividades para poner en marcha la planta. En estas están incluidos todos los pasos necesarios para constituir la empresa que se vieron en el capítulo 6 junto con otros gastos necesarios para iniciar con las actividades como los del período pre-operativo.

Tabla 7.5*Gastos período pre-operativo en soles*

Periodo Pre-Operativo	Cantidad	Sueldo	Gratificaciones	CTS	Essalud	Costo Mensual	Costo Anual
Gerente de Proyecto	1	4 500,00	9 000,00	4 500,00	4 860,00	6 030,00	72 360,00
Jefe de Pruebas	1	3 000,00	6 000,00	3 000,00	3 240,00	4 020,00	48 240,00
Jefe de Ingeniería e infraestructura	1	3 500,00	7 000,00	3 500,00	3 780,00	4 690,00	56 280,00
Jefe de Compras	1	3 500,00	7 000,00	3 500,00	3 780,00	4 690,00	56 280,00
Personal Legal	2	3 000,00	6 000,00	3 000,00	3 240,00	8 040,00	96 480,00
Alquiler local						500	6 000,00
Remodelación							50 000,00
						Total	385 640,00

Tabla 7.5

Total Activo Intangible en soles

Inversión	Valor en Libros	Tasa Amortización	Amortización
Activo Fijo Intangible (Licencias)	20 000	20%	4 000
Estudios de factibilidad	10 000	20%	2 000
Gastos de constitución	2 000	20%	400
Gastos de organización	8 000	20%	1 600
Gastos en puesta en marcha	25 000	20%	5 000
Costos de permisos notariales	2 500	20%	500
Gastos Periodo Pre Operativo	385 640	20%	77 128
Total	453 140		90 628

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

Para calcular el capital de trabajo se ha tomado en cuenta la fórmula: Gasto anual*ciclo de caja/360 días. Para eso se ha elaborado este detalle mensual de los gastos de la empresa. El ciclo de caja del primer año es de 40 días.

Ciclo de caja = días de inventario + período promedio de cobro - período promedio de pago

$$\text{Ciclo de caja} = 10 + 30 - 0$$

$$\text{Ciclo de caja} = 40$$

Al reemplazar los valores en la fórmula se obtiene S/154 881. Este valor se ha redondeado a S/160 000 en caso se tenga alguna contingencia durante el primer año.

$$\text{Capital de trabajo} = \text{Gasto anual} * \text{Ciclo de caja} / 365 \text{ días}$$

$$\text{Capital de trabajo} = S/ 653 389 * 40 \text{ días} / 365 \text{ días}$$

$$\text{Capital de trabajo} = S/72 599 \longrightarrow S/80 000$$

Tabla 7.6*Gastos Anuales Año 1 en soles*

Mes	Jan-23	Feb-23	Mar-23	Apr-23	May-23	Jun-23	Jul-23	Aug-23	Sep-23	Oct-23	Nov-23	Dec-23
Producción	5 081	5 081	5 081	5 081	5 081	5 081	5 081	5 081	5 081	5 081	5 081	5 081
Ingresos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Egresos	54 449	54 449	54 449	54 449	54 449	54 449	54 449	54 449	54 449	54 449	54 449	54 449
Materia Prima	478	478	478	478	478	478	478	478	478	478	478	478
Sueldos	39 838	39 838	39 838	39 838	39 838	39 838	39 838	39 838	39 838	39 838	39 838	39 838
CIF	11 638	11 638	11 638	11 638	11 638	11 638	11 638	11 638	11 638	11 638	11 638	11 638
Gastos	2 495	2 495	2 495	2 495	2 495	2 495	2 495	2 495	2 495	2 495	2 495	2 495
Flujo de Caja	-54 449	-54 449	-54 449	-54 449	-54 449	-54 449	-54 449	-54 449	-54 449	-54 449	-54 449	-54 449
Caja Inicial	0	-54 449	-108 898	-163 347	-217 796	-272 246	-326 695	-381 144	-435 593	-490 042	-544 491	-598 940
Caja Final	-54 449	-108 898	-163 347	-217 796	-272 246	-326 695	-381 144	-435 593	-490 042	-544 491	-598 940	-653 389

7.2 Costos de producción

7.2.1 Costos de la materia primas

La materia prima del producto es bastante barata. Debido a que este es un subproducto de la cosecha del plátano que normalmente se desecha o se quema.

Tabla 7.7

Materia Prima

Materia Prima para 1 bolsa				
Objeto	Cantidad	Unidad	Costo Unitario (S/)	Costo Por Bolsa
Fibra de árbol de plátano	0,44	kg/unidad	0,1	0,044
Etiqueta	1	unidad/unidad	0,05	0,05
			Total	0,094

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

La planta cuenta con 11 operarios que operan directamente con el producto. Para sus costos hay que tomar en cuenta gastos como CTS, Gratificaciones y Essalud.

Tabla 7.8 Mano de obra directa

Tipo de Egreso	Puesto	Sueldo Base	Cantidad	Gratificaciones	CTS	Essalud	Costo Mensual (S/)	Costo Anual (S/)
MOD	Operarios	930	9	1 860	930	1 004	11 216	134 590

7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación

Para los Costos Indirectos de Fabricación se toman en cuenta todos los gastos relacionados que no sean Mano de Obra Directa o insumos.

En primer lugar, se tiene la depreciación fabril:

Tabla 7.8

Depreciación fabril en soles

	2023	2024	2025	2026	2027
Depreciación Fabril	49 300	49 300	49 300	49 300	49 300

Por otro lado, se tienen los sueldos de los trabajadores de planta que no operan directamente sobre el producto.

Tabla 7.9

Mano de obra Indirecta en soles

Tipo de Egreso	Puesto	Sueldo Base	Cantidad	Gratificaciones	CTS	Essalud	Costo Mensual	Costo Anual
CIF	Jefe de Operaciones	2 700	1	5 400	2 700	2 916	3 618	43 416
CIF	Supervisor de planta	1 600	1	3 200	1 600	1 728	2 144	25 728
CIF	Almacenero	930	2	1 860	930	1 004	2 492	29 909

Finalmente, tomando en cuenta los gastos anteriores, se suman los gastos de mantenimiento de la planta para obtener el CIF total.

Tabla 7.10

Costos CIF Totales en soles

CIF	2023	2024	2025	2026	2027
Energía	15 360	15 360	15 360	15 360	15 360
Agua	24 000	24 000	24 000	24 000	24 000
Mantenimiento de maquinaria	24 000	18 000	24 000	18 000	24 000
Distribución	10 000	12 000	12 000	13 000	13 000
Gestión medioambiental	3 600	3 600	3 600	3 600	3 600
Control de calidad	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000
Seguridad y salud	39 700	39 700	39 700	39 700	39 700
Seguridad	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000
Limpieza	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000
Total CIF (sin depreciación y sin sueldos)	139 660	135 660	141 660	136 660	142 660
CIF Total	238 713	234 713	240 713	235 713	241 713

7.3 Presupuesto Operativos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Para elaborar el presupuesto de ingreso por ventas se va tomar en cuenta el precio de venta de S/16.90 junto con la demanda del proyecto calculada en el capítulo 2.

Tabla 7.11*Ventas del proyecto en soles*

Año	2023	2024	2025	2026	2027
Demanda del proyecto	55 349	56 190	57 031	57 871	58 712
Ventas	935 397	949 607	963 817	978 028	992 238

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Para tomar en cuenta los costos de venta se toma en cuenta los costos de materia prima, mano de obra y costos indirectos de fabricación (costo de producción) tomando en cuenta inventarios iniciales y finales.

Tabla 7.12*Costos operativos en soles*

Año	2023	2024	2025	2026	2027
Inventario Inicial Valorizado	-	38 574	41 711	42 552	42 168
Inventario Final Valorizado	38 574	41 711	42 552	42 168	42 684
Materia Directo	5 731.00	5 289.70	5 368.80	5 447.80	5 526.90
Cif	238 712.80	234 712.80	240 712.80	235 712.80	241 712.80
Depreciación Fabril	39 503.00	39 503.00	39 503.00	39 503.00	39 503.00
Salarios	134 589.60	134 589.60	134 589.60	134 589.60	134 589.60
Costo Producción	418 536.30	414 095.10	420 174.10	415 253.20	421 332.20
Costo Unitario de producción	6.86	7.36	7.36	7.17	7.17
Costo Unitario Promedio	6.86	7.31	7.35	7.18	7.17
Demanda (unidades)	55 349	56 190	57 031	57 871	58 712
Costo de venta	379 963	410 958	419 333	415 637	420 816

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Para calcular los gastos operativos se toman en cuenta todos los gastos administrativos de la empresa, es decir, los ajenos a la producción.

Tabla 7.13*Gastos sin depreciación en soles*

Plan de gastos operativos (sin depreciación)	2023	2024	2025	2026	2027
Salarios MOD	134 590	134 590	134 590	134 590	134 590
Salarios CIF	99 053	99 053	99 053	99 053	99 053
Salarios Gastos	244 416	244 416	244 416	244 416	244 416
Agua	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000
Alquiler	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000
Energía (oficinas)	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000
Seguridad	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000
Limpieza	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000
Internet	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500
Publicidad	1 440	1 440	1 440	1 440	1 440
Total	507 998	507 998	507 998	507 998	507 998

Asimismo, se debe tomar en cuenta la amortización de intangibles y la depreciación de activos no fabriles

Tabla 7.14*Gastos Totales en soles*

Año	2023	2024	2025	2026	2027
Gastos de Administración y Ventas	274 356	274 356	274 356	274 356	274 356
Depreciación No Fabril	13 967	13 967	13 967	13 967	13 967
Amortización de Intangibles	90 628	90 628	90 628	90 628	90 628

7.4 Presupuestos Financieros

7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

Para realizar el préstamo que se necesita para formar la empresa se va a acudir a la Caja Arequipa. Esta tiene una tasa de 10%. Este préstamo se pagará en cuotas constantes con un año de gracia parcial.

Tabla 7.15*Amortización de la deuda en soles*

Años	Saldo Inicial	Amortización	Interés	Cuota	Saldo Final
1	240 147	-	24 015	24 015	240 147
2	240 147	51 745	24 015	75 759	188 402
3	188 402	56 919	18 840	75 759	131 483
4	131 483	62 611	13 148	75 759	68 872
5	68 872	68 872	6 887	75 759	0

7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados

Con la información obtenida en los capítulos anteriores se ha realizado el estado de resultados. La utilidad neta es positiva por lo que la empresa genera ingresos.

Tabla 7.16*Estado de Resultados en soles*

Año	2023	2024	2025	2026	2027
Ventas	935 397	949 607	963 817	978 028	992 238
Costo de Ventas	364 301	393 853	402 095	398 387	403 564
Utilidad Bruta	571 096	555 755	561 723	579 641	588 674
Gastos de Administración y Ventas	274 356	274 356	274 356	274 356	274 356
Depreciación No Fabril	6 984	6 984	6 984	6 984	6 984
Amortización de Intangibles	90 628	90 628	90 628	90 628	90 628
Utilidad Operativa	199 128	183 787	189 755	207 674	216 706
Gastos Financieros	24 015	24 015	18 840	13 148	6 887
Utilidad Antes de Impuesto	175 114	159 773	170 915	194 525	209 819
Impuesto (29.5%)	51 659	47 133	50 420	57 385	61 897
Utilidad Neta	123 455	112 640	120 495	137 140	147 922

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)

En primer lugar, se ha elaborado el flujo de caja para poder determinar el efectivo y cuentas por cobrar.

Tabla 7.17*Flujo de caja en soles*

Año	2023	2024	2025	2026	2027
Producción	60 968	56 274	57 115	57 956	58 796
Venta	55 349	56 190	57 031	57 871	58 712
Ingresos	857 447	948 423	962 633	976 843	991 054
Egresos	677 404	776 366	777 919	776 285	789 330
Materia Prima	5 731	5 290	5 369	5 448	5 527
Sueldos	478 058	478 058	478 058	478 058	478 058
CIF (sin sueldos)	139 660	135 660	141 660	136 660	142 660
Gastos	29 940	29 940	29 940	29 940	29 940
Interés	24 015	24 015	18 840	13 148	6 887
Principal	-	51 745	56 919	62 611	68 872
Tributos por Pagar	-	51 659	47 133	50 420	57 385
Flujo de Caja	180 043	172 057	184 714	200 558	201 724
Caja Inicial	80 000	260 043	432 101	616 814	817 372
Caja Final	260 043	432 101	616 814	817 372	1 019 096

Luego, se ha realizado el estado de situación financiera del primer año de la empresa.

Tabla 7.18*Estado de Situación Financiera año 1 en soles*

Activo		Pasivo	
Activo Circulante		Pasivo Circulante	
Efectivo	260 043	Cuentas por pagar	0.00
Cuentas por cobrar	77 950	Deudas por pagar	240 147
Inventario	36 984	Impuestos por pagar	51 659
Gastos pagados por anticipado	0.00	Total pasivo circulante	291 806
Total activos circulante	374 977		
Activo fijo		Patrimonio	
Maquinaria equipo muebles y enceres	720 490	Capital social	560 343
Depreciación acumulada	-119 863	Utilidades netas	123 455
Total Activo Fijo	600 627	Total Patrimonio	683 798
Activo	975 604	Pasivo + Patrimonio	975 604

Tabla 7.19*Estado de situación financiera año 5 en soles*

Activo		Pasivo	
Activo Circulante		Pasivo Circulante	
Efectivo	1 019 096	Cuentas por pagar	0
Cuentas por cobrar	82 686	Deudas por pagar	0
Inventario	40 934	Impuestos por pagar	61 897
Gastos pagados por anticipado	0	Total pasivo circulante	61 897
Total activos circulante	1 142 717		
Activo fijo		Patrimonio	
Maquinaria, equipo, muebles y enseres	720 490	Capital social	560 343
Depreciación acumulada	-599 315	Utilidades netas	641 653
Total Activo Fijo	121 175	Total Patrimonio	1 201 996
Activo	1 263 892	Pasivo + Patrimonio	1 263 892

7.4.4 Flujo de fondos netos**A. Flujo de fondos económicos****Tabla 7.20***Flujo de fondos económico en soles*

Año	2022 (año 0)	2023	2024	2025	2026	2027
Utilidad Neta		123 455	112 640	120 495	137 140	147 922
Depreciación no fabril		6 984	6 984	6 984	6 984	6 984
Amortización de Intangibles		90 628	90 628	90 628	90 628	90 628
Depreciación Fabril		22 251	22 251	22 251	22 251	22 251
Recupero de Capital de Trabajo						80 000
Valor residual						136 257
Gastos financieros *(1-T)		16 930	16 930	13 282	9 270	4 855
Inversión	-800 490					
Flujo neto económico	-800 490	260 249	249 433	253 640	266 273	488 898

B. Flujo de fondos financieros

Tabla 7.21

Flujo de fondos financiero en soles

Año	2022 (año 0)	2023	2024	2025	2026	2027
Utilidad Neta		123 455	112 640	120 495	137 140	147 922
Préstamo	240 147					
Amortización de Intangibles		90 628	90 628	90 628	90 628	90 628
Depreciación no fabril		6 984	6 984	6 984	6 984	6 984
Depreciación Fabril		22 251	22 251	22 251	22 251	22 251
Amortización del Préstamo		-	-51 745	-56 919	-62 611	-68 872
Recupero de Capital de Trabajo						80 000
Inversión	-800 490					
Valor residual						136 257
Flujo Neto Financiero	-560 343	243 318	180 758	183 439	194 392	415 171

7.5 Evaluación Económica y Financiera

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

Para la evaluación económica se debe realizar el cálculo del COK y del WACC

El COK se obtiene con la siguiente fórmula:

Figura 7.22

COK

Cálculo del COK	
CAPM	
$COK = RF + B*(RM - RF) + RP$	
RF: Rentabilidad de un activo libre de riesgo	1,32%
B: Índice de riesgo de la acción	1,16
RM: Rentabilidad esperada del mercado	7,96%
RP: Riesgo país	1,70%
CAPM	10,80%
El COK de los accionistas será de	10,80%

El WACC se calcula tomando en cuenta el aporte propio (COK) y el préstamo al banco.

Tabla 7.23*WACC*

Concepto	Monto (S/)	% participación	Tasa	Tasa*(1-29,5%)	CPPC
Aporte Propio (COK)	560 343	70%	11%	11%	9,67%
Deuda (TEA)	240 147	30%	10.00%	7%	
Total	800 490	100%			

Los indicadores han sido calculados en función del COK. Para poder saber si el proyecto es viable el TIR debe ser mayor al WACC, el Van debe ser positivo, el beneficio costo debe ser mayor que 1 y el período de recupero debe ser menor a 5 años. Como se observa en el siguiente cuadro se cumplen los requisitos.

Tabla 7.24*Evaluación económica*

Indicador	Resultado
VAN Económico (S/)	293 665,75
TIR Económico	23%
B/C Económico	1,367
Periodo de Recupero (años)	4

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

Para la evaluación financiera se va a tomar en cuenta el COK y el WACC hallados en el punto anterior.

De igual manera, para poder saber si el proyecto es viable el TIR debe ser mayor al WACC, el Van debe ser positivo, el beneficio costo mayor que el período de recupero menor a 5 años. Como se observa en el siguiente cuadro se cumplen los requisitos.

Tabla 7.25*Evaluación financiera*

Indicador	Resultado
VAN Financiero (S/)	319 101,01
TIR Financiero	30%
B/C Financiero	1,569
Periodo de Recupero (años)	3,43

7.5.3 Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto

A continuación, se presentan los ratios de liquidez, solvencia y rentabilidad.

Tabla 7.26

Análisis de liquidez

Análisis de Liquidez	2023	2024	2025	2026	2027	Unidad
Razón Corriente	1,29	2,34	4,06	7,44	18,46	Veces
Razón Ácida	1,16	2,17	3,83	7,12	17,8	Veces
Razón de Efectivo	0,89	1,83	3,39	6,47	16,46	Veces

Como se puede ver, la razón corriente se viene incrementando año tras año. Esto significa que el proyecto tiene la capacidad suficiente para pagar sus obligaciones financieras (deudas). Respecto a la razón ácida, la cual se calcula mediante la división de los activos corrientes (sin contar inventarios) contra los pasivos corrientes, podemos concluir que la empresa no dependería de la venta de la mercadería el primer año para el pago de sus obligaciones (puesto que el índice es mayor a 1). Finalmente, respecto a la razón de efectivo podemos concluir que el primer año el efectivo generado por la venta de mercadería se usaría casi en su totalidad para el pago de las obligaciones financieras. Del año 2024 en adelante no habría inconvenientes para el pago de las deudas usando efectivo. Vale recalcar que este excedente efectivo podría ser reinvertido en el negocio dependiendo del escenario en ese momento.

Tabla 7.27

Análisis de solvencia

Análisis de Solvencia	2023	2024	2025	2026	2027	Unidad
Grado de Endeudamiento	29,90%	22,80%	16,60%	10,70%	4,90%	%
Grado de Propiedad	70,10%	77,20%	83,40%	89,30%	95,10%	%
Solvencia	3,34	4,38	6,04	9,35	20,42	Veces

Respecto al grado de endeudamiento, podemos ver que este decrece a lo largo del proyecto, por lo que se concluye que el proyecto tendrá la capacidad de reducir sus deudas a largo plazo. El incremento en el grado de propiedad se explica por la generación de utilidades año a año, lo que aumenta el patrimonio del proyecto. Finalmente podemos

concluir que la solvencia de la empresa es fuerte y no tendrá problemas para el pago de deuda.

Tabla 7.28

Análisis de Rentabilidad

Análisis de Rentabilidad	2023	2024	2025	2026	2027	Unidad
Rentabilidad Bruta/Ventas	61,10%	58,50%	58,30%	59,30%	59,30%	%
Margen EBITDA	34,10%	32,00%	32,10%	33,50%	33,90%	%
Margen Neto	13,20%	11,90%	12,50%	14,00%	14,90%	%
ROI	12,70%	10,90%	11,00%	11,60%	11,70%	%
ROE	18,10%	14,10%	13,10%	13,00%	12,30%	%

Finalmente, los ratios de rentabilidad nos permitirán analizar la eficiencia operativa de la empresa. Como se evidencia en la tabla anterior, se evidencia una relación saludable entre la rentabilidad bruta y las ventas (margen bruto). No se evidencia una fluctuación importante a lo largo del horizonte del proyecto y se puede concluir que este sería rentable desde el primer año dado que el ROI siempre es positivo). Finalmente, vale agregar que el ROE decrece ligeramente luego de comparar el año 1 con el año 5 del proyecto. Esto se explica porque las utilidades generadas año a año no se estarían reinvertiendo y por ende la relación patrimonio y utilidades disminuiría ligeramente. Se debe analizar año a año el uso a darle a las utilidades, ya sea para aumentar capacidad, acelerar las ventas o adelantar el pago de deudas.

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Para este punto, se van a analizar 3 variables críticas del proyecto y comparar el impacto que tienen en los resultados financieros del proyecto y estas son: demanda en unidades del primer año, precio del bien y el costo de ventas del primer año.

El objetivo de la sensibilidad es predecir lo que pasaría con el VAN Financiero si las variables antes mencionadas varían en +/- 10%. A continuación, se pasará a mostrar los cuadros de sensibilidad:

Tabla 7.29*Análisis de sensibilidad*

Celda precedente	Resultado Inf.	Resultado Sup.	Rango Efectividad	Ingreso Inf.	Ingreso Sup.	Valor Caso Base
Precion	S/ 67 418	S/ 570 784	S/ 503 365	S/ 15,21	S/ 18,59	S/ 16,90
Demanda del proyecto 2023 (unds)	S/ 257 510	S/ 380 347	S/ 122 837	49 814	60 884	55 349
Costo de ventas 2023	S/ 342 282	S/ 295 920	S/ 46 362	S/ 327 871	S/ 400 731	S/ 364 301

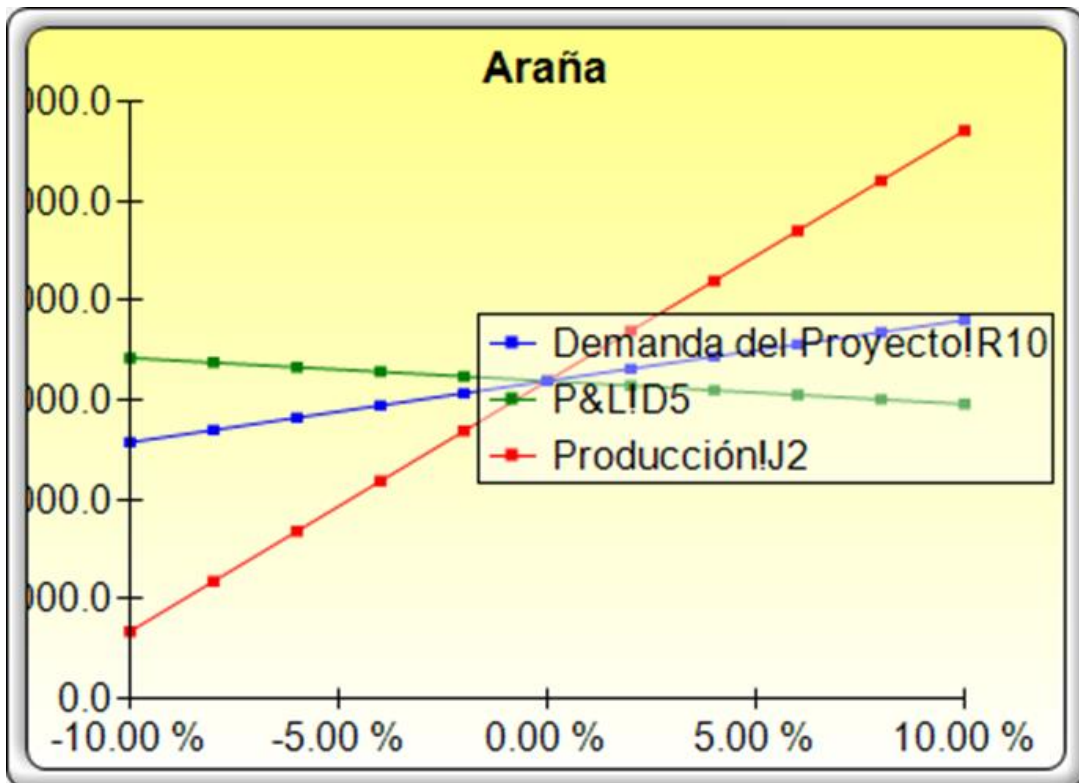
De la tabla anterior se puede observar que a cada variable se le aplicó una desviación de +/-10% a través del software Risk Simulator. Luego de correr el ejercicio, se puede evidencia que el caso del VANF fluctúa de sobremanera en el caso del precio, entre valores de 67 mil y 570 mil soles. La siguiente variable de mayor impacto es la demanda del proyecto en unidades, con un rango total de 122 mil soles y finalmente se observa al costo de ventas. Este último es una variable que no resulta de gran impacto al VANF del proyecto. Lo anteriormente mencionado se puede visualizar en el gráfico de araña, también generado por el software anteriormente mencionado. La codificación de colores sería la siguiente:

- Azul: Demanda del proyecto
- Rojo: Precio
- Verde: Costo de ventas

Mientras mayor sea la pendiente de cada variable, mayor es su influencia en la variable objetivo, en este caso en el VANF.

Figura 7.30

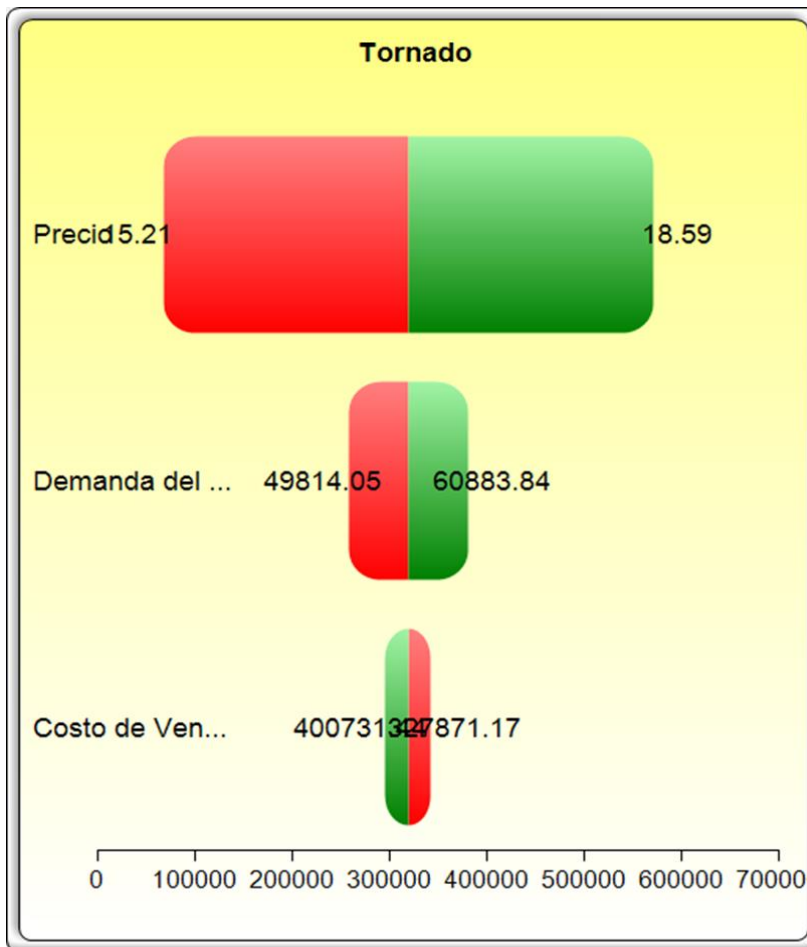
Gráfico de araña.



A continuación, se puede observar la gráfica de tornado, donde se visualiza el rango del VANF (ancho de la barra) luego de la variación para el precio, demanda y costo de ventas en ese orden.

Figura 7.31

Análisis de Tornado



Finalmente, se puede concluir que el precio es una variable que tiene gran impacto en el proyecto por lo que se debe monitorear constantemente a lo largo de este y ser muy cuidadosos con las modificaciones a ejecutarse durante el horizonte de vida de este proyecto.

CAPÍTULO VIII. EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Identificación de las zonas y comunidades influenciadas del proyecto

En este caso, la zona afectada por el proyecto sería la provincia de Bellavista, en el departamento de Piura. A través de este proyecto se estaría impactando positivamente a la población, ya que, además de generar empleo en nuestra planta, se estará otorgando un valor agregado a la merma del proceso de cultivo. Es así como los agricultores de esta zona se podrán proveer de un ingreso adicional y podrán acceder a una mejor calidad de vida.

8.2 Análisis de indicadores sociales

En este acápite se analizarán los diversos indicadores sociales, que nos permitirán comprender los beneficios que recibiría la sociedad de la realización del proyecto.

8.2.1 Valor agregado

Este indicador hace referencia al incremento de valor que se le da a la materia prima e insumos luego de ser transformados en nuestro producto terminado. Esta cifra comprende todos los sueldos, impuestos, depreciación, utilidades y demás cuentas contables. A grandes rasgos, es la diferencia entre los costos de producción y los precios de mercado. Al valor resultante se le aplica el Valor Actual Neto y ese monto nos servirá de referencia de los beneficios sociales del proyecto. A continuación, se presenta la tabla con el cálculo respectivo.

Tabla 8.1*Valor agregado en soles*

Año	2023	2024	2025	2026	2027
Impuesto a la renta	51 659	47 133	50 420	57 385	61 897
IGV	168 372	170 929	173 487	176 045	178 603
Sueldos	478 058	478 058	478 058	478 058	478 058
Depreciación	29 235	29 235	29 235	29 235	29 235
Gastos de ventas	274 356	274 356	274 356	274 356	274 356
Gastos financieros	24 015	24 015	18 840	13 148	6 887
Utilidad neta	123 455	112 640	120 495	137 140	147 922
Valor agregado	1 149 149	1 136 366	1 144 892	1 165 368	1 176 959
Valor agregado total	4 407 978				

En este cuadro se puede mostrar que el proyecto genera beneficios para la sociedad a una tasa CPPC de 9,67%.

8.2.2 Densidad de capital

Este indicador representa la cantidad de empleos generados en relación con la inversión de capital. Se calcula a partir de la división entre la inversión y la cantidad de empleados.

$$\frac{\text{Inversión total (soles)}}{\# \text{ de empleados}} = \frac{800\,490}{11} = 72\,771 \frac{\text{soles}}{\text{empleado}}$$

Este indicador se interpreta con que por cada 72 mil soles de inversión se crea un empleo aproximadamente. Resulta un monto alto ya que es una fuerte inversión que debería generar un mayor número de trabajadores.

8.2.3 Intensidad de capital

Para este caso, se divide la inversión total entre el valor actual agregado actualizado.

$$\frac{\text{Inversión total (soles)}}{\text{Valor agregado (soles)}} = \frac{800\,490}{4\,407\,977} = 0,18$$

Se busca disminuir este indicador lo más posible, ya que significa que a menor inversión se genera un mayor valor agregado.

8.2.4 Productividad de la mano de obra

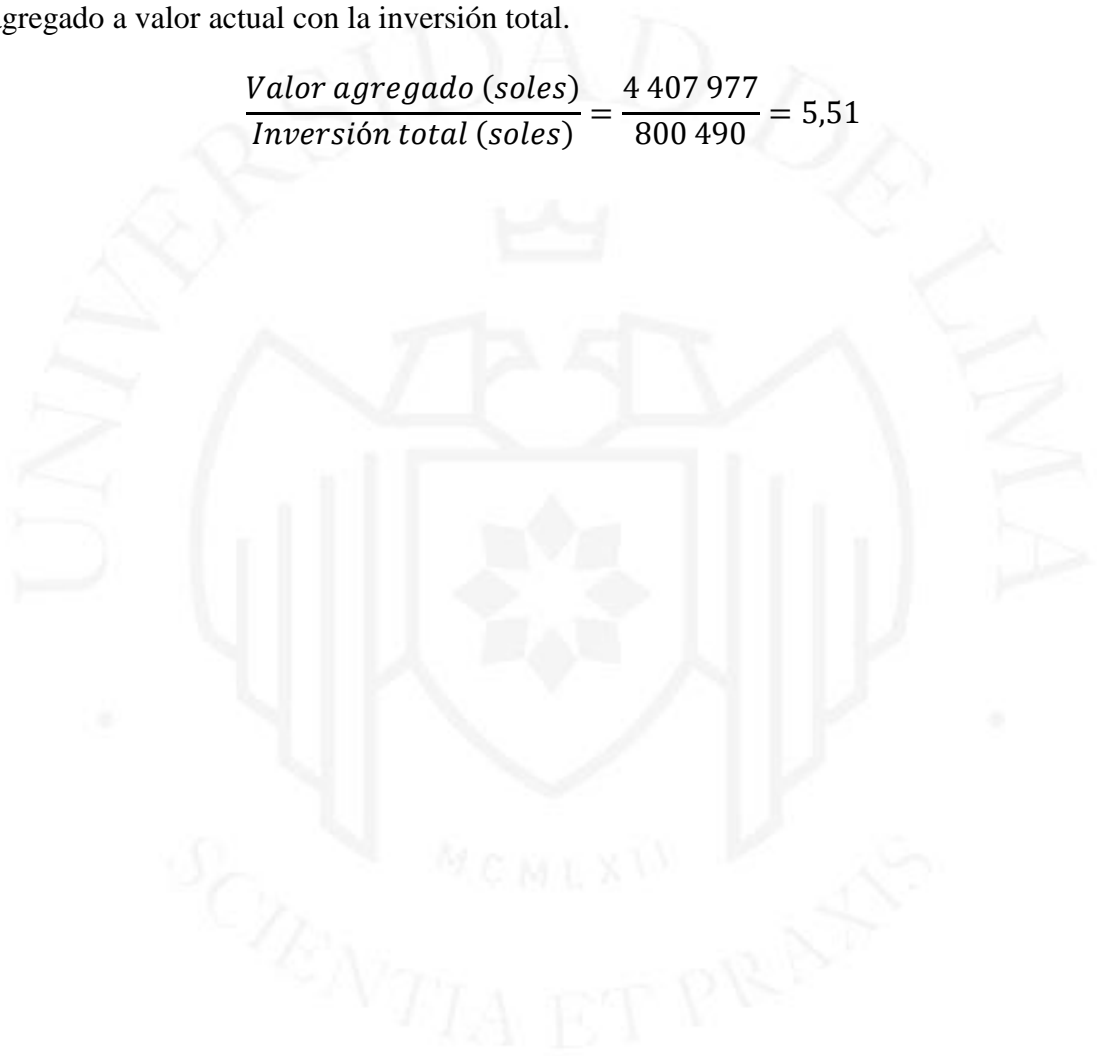
Este indicador nos permitirá medir la capacidad de la mano de obra empleada para producción, y determinar cuánto aporta cada operario a la fabricación de nuestro producto.

$$\frac{\text{Valor de producción anual promedio(soles)}}{\# \text{ de puestos generados}} = \frac{400\,627}{11} = 36\,420,61 \frac{\text{soles}}{\text{puesto}}$$

8.2.5 Relación producto - capital

El último indicador que se calculó en la evaluación social resulta de la división del valor agregado a valor actual con la inversión total.

$$\frac{\text{Valor agregado (soles)}}{\text{Inversión total (soles)}} = \frac{4\,407\,977}{800\,490} = 5,51$$



CONCLUSIONES

- Se concluye que la hipótesis planteada para el proyecto de investigación es correcta, puesto que el proyecto es viable desde los aspectos comercial, tecnológico, ambiental y financiero. Esto se puede comprobar debido a que capturamos Mercado gracias a la ley de plásticos y las bolsas reutilizables están en crecimiento, existe un proceso de producción y tecnología para este tipo de empresa, nuestro impacto en el medio ambiente es positivo debido a que utilizamos un producto que normalmente contamina y se comprobó que financieramente es viable con los flujos económicos y financieros
- Mediante el estudio de mercado se puede determinar la demanda de bolsas y validar que esta va a en aumento debido a que es una variable que depende del crecimiento poblacional y, además, que las bolsas ecológicas, tienen una gran aceptación en el mercado debido a la tendencia. Este crecimiento se aproxima a 1.45% anual.
- La localización óptima para construir la planta a nivel macro es Piura, mientras que a nivel micro la localización óptima es Bellavista en la región de Sullana. Esto se ha comprobado realizando un ranking de factores en el que se compararon todas las posibles localizaciones.
- A nivel de tecnología, el proyecto es viable. Además, se logró diseñar el proceso productivo, este contará con un proceso semiautomático, buscando automatizar el proceso lo máximo posible sin perder el foco en nuestro compromiso de ser una empresa que ofrece productos eco amigables. Es por eso que procesos como formación de la tela e hilado son automáticos mientras que el de secado se hace al sol.
- Desde el lado económico y financiero el proyecto es viable, teniendo resultados positivos en las respectivas evaluaciones. En ambos casos, la TIR es mayor al WACC (23% y 30% respectivamente, superando el WACC de 10%), el VAN es mayor a cero, el período de recupero es menor a 5 años y el B/C es mayor a 1. Eso significa que es favorable invertir en ese proyecto.

- Según el indicador de Valor agregado, el proyecto genera resultados positivos en la sociedad de aproximadamente 4.4 millones de soles a lo largo de su tiempo de vida. Sin embargo, no se generan muchos empleos debido al nivel de automatización del proyecto. Adicionalmente, se generan ingresos extra para los productores de plátano de toda la región dado que antes no percibían un ingreso por la gestión de los residuos del proceso de cosecha.



RECOMENDACIONES

- A pesar de que se demostró que el proyecto resulta factible, desde las perspectivas de mercado, técnica, financiera y social, se recomienda diversificar el portafolio de productos en algún momento, posiblemente incursionando en la fabricación de adornos para el hogar o mochilas de universitarios.
- Otra recomendación sería el tener un plan de comunicación intensivo desde el primer día de la operación, ya que eso captará la atención de los clientes que buscan cuidar del medio ambiente. Es necesario mostrar cómo se reduce el impacto medioambiental y utilizar este aspecto como un anzuelo que capte la atención de los consumidores.
- Además, se recomienda crear vínculos con la población que nos provee la materia prima. Una excelente estrategia podría ser el darles capacitaciones periódicas para que mejoren su cultivo, y así nos provean de una mejor materia prima, además de generar más valor para la sociedad.
- Otra recomendación que se puede otorgar sería desarrollar la autonomía operativa en el personal de línea de producción. Esto permitirá que la eficiencia del personal aumente, así como su motivación, ya que se sentirán empoderados en realizar sus labores del día a día adueñándose de sus procesos.
- Finalmente, se recomienda continuar investigando diversas fibras y materiales fruto de las cosechas o de los mismos árboles que se encuentran en nuestro territorio. Existe una infinidad de posibilidades latentes por la basta variedad de flora y fauna que el Perú presenta, y que debería ser mostrada al resto del mundo.

REFERENCIAS

- Abad Barahona, K. D., Mogrovejo Guerrero, X. D., & Rojas Zapata, F. (2012). *Experimentación y posibles aplicaciones de la fibra de banano en el campo textil*.
- Alibaba. (s.f.). *Alibaba*.
<https://www.alibaba.com/?spm=a2700.8293689.0.0.799a67afOgREYR>
- Antigua Carda O Cepillo Para Cardar Lana Con Puas De Alambre - Artesanía Rústico - Popular*.(2022). <https://www.todocoleccion.net/antiguedades/antigua-carda-o-cepillo-para-cardar-lana-puas-alambre-artesania-rustico-popular~x113115536>
- APEIM. (2020). *Niveles socioeconómicos 2020*. APEIM: <http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2020/10/APEIM-NSE-2020.pdf>
- Asalde, C. (2019). *Regulación de bolsas plásticas de un solo uso en el Perú. Tesis*. Lima, Perú: Tesis PUCP.
- Bag'n-Telle. (2018). *Website relaunch and Newsletter*. Bag'n-Telle :
<https://bagntell.wordpress.com/>
- Balakrishan, Wikramashinge, & Samudrika. (2019). Investigation on improving banana fiber fineness for textile application. *Textile Research Journal*.
- Carballo, C., & Muñoz, J. (2019). Nivel de tecnología agrícola y su influencia en la productividad de los pequeños productores de plátano en la provincia de Lamas, región San Martín, 2017
- Cerdá, E., & Khalilova, A. (2016). Economía Circular. *Economía Circular*, 401-411.
- Chávez Cáceres, C. (2013). *Implementación de metodología de inspección de prendas y complementos de vestir para producto terminado*.
- Colliers. (2022). *Colliers*. <https://www.colliers.com/es-pe>
- Cottonworks. (2019). *Los Fundamentos de la Producción de Hilo*.
- Debnath, S. (2017). *Sustainable Fibres and Textiles*.
<https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/banana-fibre>
- El Cronista. (2017). *Se triplicó la venta de bolsas ecológicas*. El Cronista:
<https://www.cronista.com/especiales/Se-triplico-la-venta-de-bolsas-ecologicas-20170728-0014.html#:~:text=Se%20triplic%C3%B3%20la%20venta%20de%20bolsas%20ecol%C3%B3gicas%20,a%C3%B1o.%20Se%20utilizan%20entre%2060%20y%20100%20veces>

- Expansión/Datos Macro. (2022). *Perú: Economía y demografía*.
- Expansión/Datos macro}. (2022). *Argentina: Economía y demografía*.
- GABP Ingeniería. (2022). <https://gabpingeneria.weebly.com/seguridad-industrial.html>
- Gobierno del Perú. (2022). *Inacal*. <https://www.gob.pe/inacal/>
- Greenpeace Mexico. (2018). *Impulsa Greenpeace prohibición de bolsas de plástico y popotes en todo México*.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2022). *Estadísticas Sectoriales*. INEI: <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/sector-statistics/>
- Greenpeace Mexico. (2018). *Impulsa Greenpeace prohibición de bolsas de plástico y popotes en todo México*.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2022). *Estadísticas Sectoriales*. INEI: <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/sector-statistics/>
- INEI. (s.f.). *INEI*. <https://www.inei.gob.pe/>
- Infoagro. (2018). *El cultivo del plátano*. Infoagro: http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/platano.htm
- ISO . (2015). *Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos*. ISO 9001:2015: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es>
- Journal of Natural Fibers. (2019). *Characterization of Musa Paradisiaca L. Cellulosic natural fibers from agro discarded blossom petal waste*
- Lao Zumba, K. (2018). *Impacto De La Variabilidad Climática En La Economía De Los Productores De Plátano En El Distrito De Masisea, Provincia De Coronel Portillo, Región Ucayali 2017*.
- Lober, D. (2022). *25+ Reasons Why Use Reusable Grocery Bags*. Reusethisbag. <https://www.reusethisbag.com/articles/25-reasons-to-go-reusable/>
- Ministerio del Ambiente. (2018). *Decreto Supremo que aprueba la reducción del plástico de un solo uso y promueve el consumo responsable del plástico en las entidades del Poder Ejecutivo*. https://doc.contraloria.gob.pe/portal_ecoeficiencia/Diapositivas_y_Documentos_de_Interes/Consumo_responsable_de_plasticos.pdf

- Miñan, W. (2019). *Produce: Existen 19 parques industriales, pero ninguno opera todavía*. Diario Gestión: <https://gestion.pe/economia/produce-existen-19-parques-industriales-ninguno-opera-todavia-269918-noticia/?ref=gesr>
- Mongabay Latam. (2018). 24 países de Latinoamérica sellan acuerdo para proteger a defensores ambientales. Lima, Lima, Perú.
- Olva Courier. (2022). *Olva Courier*. <https://www.olvacourier.com/>
- Organismo supervisor de la inversión en Energía y Minería. (2022). *Osinergmin*. <https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/electricidad/pliegos-tarifarios-cliente-final>
- Ortega, Z., Morón, M., Monzón, M., Badalló, P., & Paz, R. (2016). *Production of Banana Fiber Yarns for Technical Textile Reinforced Composites*. National Library of Medicine: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5502999/>
- Padilla, L. (2010). Lean Manufacturing. *Revista Ingeniería Primero*, 64-69.
- Patwary, F., & Samad, Q. (2003). Technical Efficiency in the Textile Industry of Bangladesh: an Application of Frontier Production Function. *Information and Management Sciences*, 14(1), 19-30. https://www.researchgate.net/publication/265777609_Technical_efficiency_in_the_textile_industry_of_Bangladesh_An_application_of_frontier_production_function
- Pennano, C. (16 de septiembre de 2016). El marketing verde: ¿Moda o tendencia irreversible? Lima.
- Registro Nacional de Carreteras. (2022). *Caminos y Ferrocarriles / Renac*. Ministerio de Transportes y comunicaciones: <https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/renac.html>
- Sedapal. (2022). *Sedapal*. <https://www.sedapal.com.pe/>
- Sengupta, S., Debnath, S., Ghosh, P., & Mustafa, I. (2019). *Journal of Natural Fibers*.
- Sodimac. (2022). *Sodimac*. <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/>
- Subagyo, A., & Chafidz, A. (2018). *Intechopen*. <https://www.intechopen.com/online-first/banana-pseudo-stem-fiber-preparation-characteristics-and-applications/>
- Universidad Nacional de Colombia [UNAL], (17 de febrero de 2011). Residuos del plátano: ganancia extra para cultivadores. Manizales, Colombia.
- Véniza, A., & Baena, M. (2020). *Promusa*. Morfología de la planta del banano: <https://www.promusa.org/Morfolog%C3%ADa+de+la+planta+del+banano>
- Wang, Y., Dongsheng, C., & Zou, Y. (2018). Green Textile materials and techniques for water resource protection. Minjiang, Fuzhou, China.

Xu, S., Tan, W., & Zhang, Y. (2015). Process of degumming by chemical for banana pseudostem fibers and characterization of degummed fibers. *Nongye Gongcheng Xuebao/Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*, 301-308.



BIBLIOGRAFÍA

- APROMACA. (2014). *Presentación de Chacras y Cultivos*. APROMACA:
<http://www.apromacae.com/chacras.htm>
- Avunoori, M. (2018). A study on banana fibre clothing. Mumbai, India.
- Baena, R. M. (s.f.). *Diseño de una nave industrial destinada a logística*.
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/3875/34021-3.pdf>
- Banco Central De Reserva Del Perú. (2016). *Caracterización Del Departamento De Junín*. <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Huancayo/junin-caracterizacion.pdf>
- Billal, M. (2017). *Investigation of Spinnability of Banana Fibers through Yarn Formation Along with Analysis of Yarn Properties*. Dacca.
- Choy, M., & Chang, G. (2014). *Medidas macroprudenciales aplicadas en el Perú*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú.
- Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales. (2015). *Señales de seguridad*. Lima.
- ComparaBien. (2016). <https://comparabien.com.pe>
- Córdova, C. (2011). Proyecto De Exportación De Bolsos Y Bolsas De Tela Ecológicos Desde Quito Ecuador A Miami Florida. Quito, Ecuador.
- Datatrade. (2016). Lima, Perú.
- Del Águila, R. (2015). *Sistema automatizado de teñido de hilos aplicado a la industria textil*.
- Diario Correo. (2018). El desempleo, un flagelo que aún golpea a la región.
- Dirección Nacional de Urbanismo. (s.f.). *Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento*. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento:
https://www.mimp.gob.pe/adultomayor/archivos/Norma_A_120.pdf
- El Comercio. (2015). Limeños obsesionados con la moda. *Periódico El Comercio*.
- García Nieto, J. P. (2013). *Construye tu Web comercial: de la idea al negocio*. Madrid: RA-MA.
- Gestión. (2018). Así funciona el mercado de muebles en EEUU que factura 70 millones USD al año. *Gestión*.

- Gobierno de Gujarat. (2017). *Banana Fibre Extraction and Textiles Production Unit*. Gujarat.
- Herrera, K. (2014). *Detrás de los Hilos*.
<https://detrasdeloshilos.wordpress.com/2014/09/10/proceso-de-hilo-cardado/>
- INEI. (2007). *Participación en la Actividad Económica*. INEI:
<http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0838/libro21/cap03.pdf>
- INEI. (2016). *Costos eléctricos por region*. Lima.
- INEI. (2013). *Producción de papa aumentó en 7,6%*. INEI:
<https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/produccion-de-papa-aumento-en-7-6-/>
- INEI. (2016). *Avance Económica y Social Departamental*. INEI:
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1368/index.htm
- INEI. (marzo de 2016). *Perú: Panorama Económico Departamental Pasco*. INEI:
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1368/cuadros/pasco/2_18_1.pdf
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. (s.f.). *NTP 511: Señales visuales de seguridad: aplicación práctica*.
http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_511.pdf
- Kantar-Wordpanel. (2018). 4 de cada 10 hogares peruanos realizaron compras en internet en los últimos seis meses. *Perú21*.
- La República. (2017). Artesanías peruanas buscan conquistar mercados internacionales. *Diario La República*.
- Madera Nueva Era. (s.f.). *Madera Nueva Era*. Madera Nueva Era:
<https://www.madereranuevaera.com/productos/pallets-parihuelas.html>
- Manilal, V., & Sony, J. (2011). Banana pseudostem characterization and its fiber property evaluation on physical and bioextraction. *Journal of natural fibers*. doi:10.1080/15440478.2011.601614
- Manrique, A., & Rivera, A. (2012). *Aprovechamiento de los residuos del pseudotallo del banano común y del bocadillo para la extracción de fibras textiles*. Pereira, Colombia.
- Ministerio de Energía y Minas. (s.f.). *Ministerio de Energía y Minas*.
<http://www.minem.gob.pe/>
- Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España. (s.f.). *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene:

http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_434.pdf

Negocios y emprendimiento. (2017).

<http://www.negociosyemprendimiento.org/2015/09/caracteristicas-consumidor-moderno-vender-mas.html>

Ortega, Z., Morón, M., Monzón, M., Badalló, P., & Paz, R. (2016). Production of banana fiber yarns for technical textile reinforced composites. Basilea, Suiza.

Ray, D. P., S.K.Bhaduri, L.K.Nayak, L.Ammayappan, Manna, K., & Das, K. (2011). Utilization and Value Addition of Banana Fibre. Kolkata, India.

Ruta Distancia. (2017). <https://pe.rutadistancia.com/>

Sachs, J. (2014). *La era del desarrollo sostenible*. New York, Estados Unidos de Norteamérica: Grupo Planeta.

Sanchez, L. (2017). *Perú 21*. <https://peru21.pe/emprendedores/mermelada-peruana-endulza-mundo-80561>

SEDAPAL. (2017). *Costos de m² de agua por región*. Lima.

SUNAT. (2016). <http://www.sunat.gob.pe/>

Tamborero, J. (s.f.). *Ministerio de trabajo y asuntos sociales España*.

http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_434.pdf

Wordpress. (2013). Recuperado el 7 de octubre de 2017, de El porcentaje de gasto respecto del ingreso es del 94% tanto en los distritos de Lima tradicional como en los de Lima moderna, sin excepción.

Xu, S., Xiong, C., Tan, W., & Zhang, Y. (2015). Microstructural, thermal and tensile characterization of banana pseudo stem fibers obtained with mechanical, chemical and enzyme extraction. *Bioresources*, 3724-3735.

Zizek, M. (2017). *About español*. <https://www.aboutespanol.com/estructura-distrital-de-lima-metropolitana-1190767>

1er envío

INFORME DE ORIGINALIDAD

14%	14%	0%	6%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	5%
2	repositorio.ulima.edu.pe Fuente de Internet	5%
3	Submitted to Universidad de Lima Trabajo del estudiante	2%
4	www.sunafil.gob.pe Fuente de Internet	<1%
5	kipdf.com Fuente de Internet	<1%
6	doi.org Fuente de Internet	<1%
7	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1%
9	es.scribd.com Fuente de Internet	