

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



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE FRAZADAS A BASE DE PET Y ALGODÓN NATIVO

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Angelo Augusto Calixto Perez

Código 20140215

Florencia del Rosario Meza Castillo

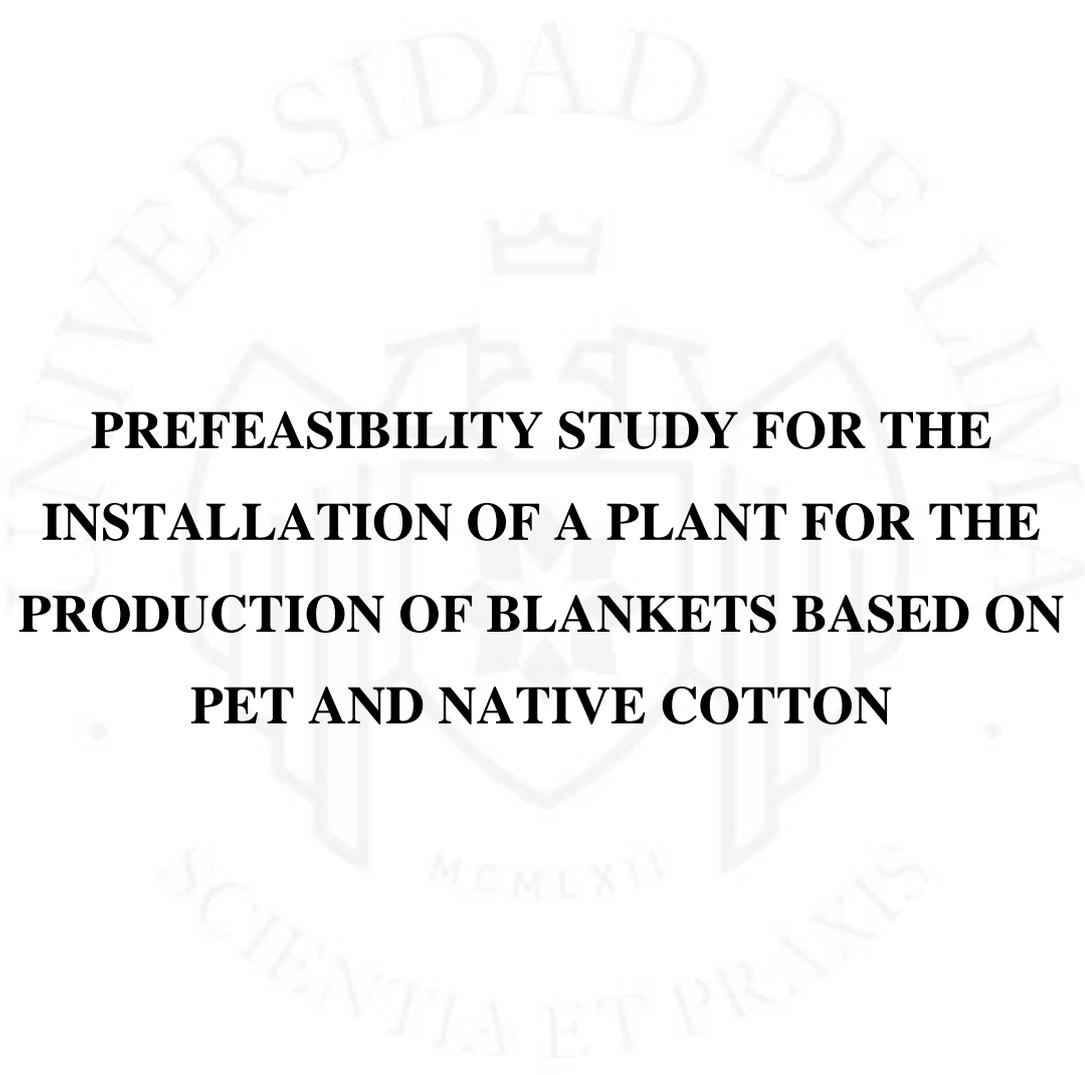
Código 20161649

Asesor

Martin Fidel Collao Díaz

Lima - Perú

Mayo del 2021



**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A PLANT FOR THE
PRODUCTION OF BLANKETS BASED ON
PET AND NATIVE COTTON**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	xiv
ABSTRACT.....	xv
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.....	2
1.3.1. Unidad de análisis.....	2
1.3.2. Población	2
1.3.3. Espacio	2
1.3.4. Tiempo.....	2
1.4. Justificación del tema	3
1.4.1. Técnica	3
1.4.2. Económica	4
1.4.3. Social	5
1.5. Hipótesis de trabajo.....	6
1.6. Marco referencial	6
1.7. Marco conceptual	8
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	11
2.1. Aspectos generales del estudio de mercado	11
2.1.1. Definición comercial del producto	11
2.1.2. Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios	12
2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	12
2.1.4. Análisis del sector industrial	13
2.1.5. Modelo de Negocios.....	14
2.2. Metodología a emplear en la investigación de mercado	15
2.3. Demanda potencial.....	16
2.3.1. Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales	16
2.3.2. Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares	17
2.4. Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias.	18
2.4.1. Demanda del proyecto en base a data histórica	18

2.5.	Análisis de la oferta.....	30
2.5.1.	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras	30
2.5.2.	Participación de mercado de los competidores actuales.....	31
2.5.3.	Competidores potenciales si hubiera	31
2.6	Definición de la Estrategia de Comercialización	31
2.6.1.	Políticas de comercialización y distribución	31
2.6.2.	Publicidad y promoción.....	32
2.6.3.	Análisis de precios.....	32
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....		34
3.1.	Identificación y análisis detallado de los factores de localización.....	34
3.2.	Identificación y descripción de las alternativas de localización	37
3.3.	Evaluación y selección de localización.....	39
3.3.1.	Evaluación y selección de la macro localización	39
3.3.2.	Evaluación y selección de la micro localización	41
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA.....		45
4.1.	Relación tamaño-mercado.....	45
4.2.	Relación tamaño-recursos productivos	45
4.3.	Relación tamaño-tecnología.....	46
4.4.	Relación tamaño-punto de equilibrio	46
4.5.	Selección del tamaño de planta	46
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....		48
5.1.	Definición técnica del producto	48
5.1.1.	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto	48
5.1.2.	Marco regulatorio para el producto	48
5.2.	Tecnologías existentes y procesos de producción.....	49
5.2.1.	Naturaleza de la tecnología requerida	49
5.2.2.	Proceso de producción.....	50
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.....	60
5.4.1.	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	60
5.4.2.	Cálculo de la capacidad instalada.....	62
5.5.	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	64
5.5.1.	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto .	64
5.6.	Estudio de Impacto Ambiental.....	64
5.7.	Seguridad y Salud ocupacional	68

5.8.	Sistema de mantenimiento	71
5.9.	Diseño de la Cadena de Suministro	72
5.10.	Programa de producción	73
5.11.	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto	74
5.11.1.	Materia prima, insumos y otros materiales.....	74
5.11.2.	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.....	75
5.11.3.	Determinación del número de trabajadores indirectos	77
5.11.4	Servicios de terceros	77
5.12.	Disposición de planta	78
5.12.1.	Características físicas del proyecto	78
5.12.2.	Determinación de las zonas físicas requeridas	81
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona	81
5.12.4.	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	83
5.12.5.	Disposición de detalle de la zona productiva	84
5.12.6.	Disposición general	86
5.13.	Cronograma de implementación del proyecto	86
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN		88
6.1.	Formación de la organización empresarial	88
6.2.	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos	89
6.3.	Esquema de la estructura organizacional	92
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO		93
7.1.	Inversiones	93
7.1.1.	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles).....	93
7.1.2.	Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo).....	96
7.2.	Costos de producción	97
7.2.1.	Costos de las materias primas.....	97
7.2.2.	Costo de la mano de obra directa	98
7.2.3.	Costo Indirecto de Fabricación.....	99
7.3.	Presupuesto Operativos	103
7.3.1.	Presupuesto de ingreso por ventas.....	103
7.3.2.	Presupuesto operativo de costos	103
7.3.3.	Presupuesto operativo de gastos	107
7.4.	Presupuestos Financieros	108
7.4.1.	Presupuesto de Servicio de Deuda	108
7.4.2.	Presupuesto de Estado Resultados.....	113
7.4.3.	Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura).....	115

7.4.4.	Flujo de fondos netos.....	115
7.5.	Evaluación económica y financiera	118
7.5.1.	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR	118
7.5.2.	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	119
7.5.3.	Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	119
7.5.4.	Análisis de sensibilidad del proyecto	122
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO		124
8.1.	Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto	124
8.2.	Indicadores sociales	124
8.3.	Interpretación de indicadores sociales	126
CONCLUSIONES		127
RECOMENDACIONES.....		129
BIBLIOGRAFÍA		130
REFERENCIAS.....		131
ANEXOS		133



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Modelo Canvas.....	14
Tabla 2.2 Incremento poblacional.....	16
Tabla 2.3 Demanda potencial.....	17
Tabla 2.4 Consumo per cápita de España (2019).....	17
Tabla 2.4 Demanda interna aparente (2015-2019).....	18
Tabla 2.5 Demanda interna aparente (2015-2019).....	18
Tabla 2.6 Demanda interna aparente (2020-2024).....	19
Tabla 2.7 Demanda interna aparente (2020-2024).....	30
Tabla 2.8 Benchmark.....	33
Tabla 3.1 Población económicamente activa.....	35
Tabla 3.2 Costo de energía eléctrica.....	36
Tabla 3.3 Distancias (km).....	36
Tabla 3.4 Precio del agua potable y alcantarillado.....	36
Tabla 3.5 Matriz en frenatamiento de factores – Macro localización.....	39
Tabla 3.6 Escala de evaluación.....	40
Tabla 3.7 Matriz de evaluación de localidades.....	40
Tabla 3.8 Área geográfica (km ²).....	41
Tabla 3.9 Costo del terreno.....	42
Tabla 3.10 Matriz de enfrentamiento de factores – Micro localización.....	43
Tabla 3.11 Evaluación entre factores de micro localización.....	43
Tabla 3.12 Matriz de evaluación de distritos.....	44
Tabla 4.1 Demanda del proyecto (2020-2024).....	45
Tabla 4.2 Selección de tamaño de planta.....	47
Tabla 5.1 Cálculo del número de máquinas.....	61
Tabla 5.2 Capacidad instalada del proceso.....	63
Tabla 5.3 Matriz causa-efecto.....	67
Tabla 5.4 Matriz IPER de la planta.....	69
Tabla 5.5 Plan de mantenimiento.....	71
Tabla 5.6 Criterios para la política de inventarios de producto terminado.....	73
Tabla 5.7 Inventarios finales (2021 - 2025).....	73
Tabla 5.8 Inventario promedio (2021 – 2025).....	73

Tabla 5.9 Plan de producción de frazadas (2021 – 2025).....	73
Tabla 5.10 Requerimiento bruto de PET (kg).....	74
Tabla 5.11 Requerimiento neto de algodón nativo en kg (2021-2025).....	74
Tabla 5.12 Requerimiento neto de detergente (kg).....	74
Tabla 5.13 Requerimiento neto de etiquetas en unidades (2021-2025).....	75
Tabla 5.14 Requerimiento neto de bolsas en unidades (2021-2025).....	75
Tabla 5.15 Requerimiento de materia prima e insumos.....	75
Tabla 5.16 Requerimientos de energía eléctrica para iluminación.....	75
Tabla 5.17 Requerimientos de energía eléctrica para máquinas.....	76
Tabla 5.18 Requerimiento de agua potable en m ³	76
Tabla 5.19 Requerimiento de trabajadores indirectos.....	77
Tabla 5.20 Cantidad de instalaciones sanitarias dependiendo del número de trabajadores.....	80
Tabla 5.21 Áreas requeridas para la planta.....	81
Tabla 5.22 Factores de cálculo para cada zona.....	81
Tabla 5.23 Guerchet: Cálculo del área productiva.....	82
Tabla 6.1 Personal de alta gerencia.....	89
Tabla 6.2 Personal de área comercial.....	89
Tabla 6.3 Personal de recursos humanos.....	90
Tabla 6.4 Personal de administración y finanzas.....	90
Tabla 6.5 Personal de producción.....	91
Tabla 7.1 Costo de máquinas, equipos y repuestos.....	93
Tabla 7.2 Costo mobiliario de planta.....	94
Tabla 7.3 Costo de mobiliario de oficinas.....	94
Tabla 7.4 Costo de mobiliario de comedor.....	94
Tabla 7.5 Costo de mobiliario de kitchenette.....	95
Tabla 7.6 Inversión en activos tangibles.....	95
Tabla 7.7 Inversión en activos intangibles.....	95
Tabla 7.8 Flujo de caja.....	96

Tabla 7.9 Costo de PET.....	97
Tabla 7.10 Costo de algodón nativo.....	97
Tabla 7.11 Costo de mano de obra directa.....	98
Tabla 7.12 Costo indirecto de fabricación.....	99
Tabla 7.13 Costo de energía eléctrica de planta.....	100
Tabla 7.14 Costo de energía eléctrica de maquinaria de planta.....	101
Tabla 7.15 Costo de agua requerida.....	101
Tabla 7.16 Costo de detergente.....	102
Tabla 7.17 Costo de etiquetas.....	102
Tabla 7.18 Costo de bolsas.....	102
Tabla 7.19 Presupuesto de ingresos.....	103
Tabla 7.20 Depreciación de activos tangibles.....	104
Tabla 7.21 Amortización de activos intangibles.....	106
Tabla 7.22 Estado de costos de producción y ventas.....	106
Tabla 7.23 Gastos generales.....	107
Tabla 7.24 Distribución de la inversión total.....	108
Tabla 7.25 Cronograma del servicio a la deuda.....	112
Tabla 7.26 Estado de Resultados sin gastos financieros.....	113
Tabla 7.27 Estado de Resultados completo.....	114
Tabla 7.28 Estado de Situación Financiera – Año de apertura.....	115
Tabla 7.29 Estado de Situación Financiera – Año 2021.....	115
Tabla 7.30 Flujo neto de fondos económico.....	116
Tabla 7.31 Flujo neto de fondos financiero.....	117
Tabla 7.32 Evaluación económica.....	118
Tabla 7.33 Evaluación financiera.....	119
Tabla 7.34 Análisis de ratios.....	120
Tabla 7.35 Análisis de sensibilidad económica del valor de venta.....	122
Tabla 7.36 Análisis de sensibilidad financiera del valor de venta.....	122
Tabla 7.37 Análisis de sensibilidad económica del costo de plástico pet.....	123

Tabla 7.38 Análisis de sensibilidad financiera del costo de plástico pet.....	123
Tabla 8.1 Cálculo del valor agregado.....	125
Tabla 8.2 Relación producto capital.....	125
Tabla 8.3 Relación intensidad de capital.....	125
Tabla 8.4 Densidad de capital.....	125



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Trituradora de plástico pet.....	3
Figura 1.2 Tobera.....	4
Figura 1.3 Variaciones del sector textil y confecciones.....	5
Figura 2.1 Frazada a base de pet y algodón nativo.....	11
Figura 2.2 Encuesta.....	20
Figura 2.3 Resultados de la encuesta de la pregunta 1.....	28
Figura 2.4 Resultados de la encuesta de la pregunta 2.....	28
Figura 2.5 Resultados de la encuesta de la pregunta 3.....	29
Figura 2.6 Resultados de la encuesta de la pregunta 4.....	29
Figura 3.1 Mapa geográfico de Lima.....	37
Figura 3.2 Mapa geográfico de Ica.....	38
Figura 5.1 Diagrama de operaciones del proceso para la producción de fibra de poliéster.....	53
Figura 5.2 Balance de materia del proceso para la producción de frazadas.....	54
Figura 5.3 Línea de lavado, secado y molido.....	56
Figura 5.4 Línea compacta italiana.....	56
Figura 5.5 Balanza.....	57
Figura 5.6 Máquina tejedora.....	57
Figura 5.7 Lavadora centrífuga.....	58
Figura 5.8 Planchadora.....	58
Figura 5.9 Máquina de corte.....	59
Figura 5.10 Etiquetadora manual.....	59
Figura 5.11 Diagrama de impactos para la producción de frazadas.....	66
Figura 5.12 Tabla relacional.....	84
Figura 5.13 Diagrama relacional de actividades.....	85
Figura 5.14 Disposición de planta.....	86
Figura 5.15 Cronograma de implementación del proyecto.....	87

Figura 6.1 Organigrama pre-operativo de la empresa.....	91
Figura 6.2 Organigrama operativo de la empresa.....	91
Figura 7.1 Cotización Banco Banbif.....	110
Figura 7.2 Tasas promedio bancarias.....	111



RESUMEN

En el Perú, el sector textil ha tenido en los últimos años un crecimiento, debido a la calidad de sus trabajos y sus materiales, así como el algodón y fibra de alpaca. La fabricación textil tiene una condición que destaca por el empeño de los emprendedores de la industria para estar alineados con las últimas tendencias en lo que respecta a la tecnología. La producción textil no solo genera impacto en los participantes de la cadena de valor, también permite cumplir metas en el cuidado del medio ambiente, contribuyendo a una política de desarrollo sostenible.

El presente estudio aborda la implementación de una planta productora de frazadas a base de PET y algodón nativo. De esta manera se estará contribuyendo con el medio ambiente, al utilizar como materia prima el plástico PET reciclado para producir la fibra de poliéster, la cual se utilizará junto con algodón nativo para la producción de las frazadas.

El trabajo de investigación está dividido en capítulos, en los cuales se abarca temas que ayudarán a determinar la viabilidad o no del proyecto. A continuación, se detallará de manera breve el contenido de los capítulos más importantes del trabajo.

En el apartado de estudio de mercado se mostrará el cálculo de la demanda proyectada que se espera del proyecto. Asimismo, se dará a conocer el producto elegido, el mercado objetivo y las características. En la parte de localización de planta, se mostrará las localidades más importantes para la instalación de la fábrica, haciendo evaluaciones de factores, tanto subjetivos como objetivos. Luego, el capítulo de tamaño de planta abarcará factores (recursos, mercado y tecnología) que limitan lo establecido. En la sección de ingeniería de proyecto se definirá el producto de manera técnica, como también los procesos de producción involucrados y maquinaria necesaria para la fabricación del producto. Además, se enfocará en la gestión ambiental, calidad, mantenimiento y seguridad y salud ocupacional. En el capítulo de organización y administración se define la estructura organizacional dentro de la empresa y labores que realizará cada trabajador. Finalmente, en el capítulo de presupuestos se evaluará la viabilidad económica y financiera mediante la rentabilidad que generaría la implementación de la planta.

Palabras clave: PET, frazadas, algodón nativo, textil, localización, ambiental.

ABSTRACT

Textile industry in Peru has had considerable growth in recent years. This is due to the quality of their clothing and their raw material; we have examples such as alpaca fiber and its fine cotton. The quality of the textile confection stands out so much for the effort of the businessmen of the sector to stay developed in what respects the technology. Textile production not only generates an impact on the participants of the value chain, it also allows us to achieve goals in environmental care, contributing to a sustainable development policy.

The following study tackles the implementation of a production plant for blankets based on PET and native cotton. In this way, using PET recycled plastic as raw material to produce polyester fiber will be contributing to the environment, which will be use along with native cotton to produce blankets.

This research work is divided into chapters, which cover topics that will help determine the viability or not of the project. Then, the content of the most important chapters of the work will be briefly detailed.

The calculation of the planned demand expected from the project will be shown in the market study chapter. Likewise, the chosen product, the target market and the characteristics will be announced. In the plant location chapter, the most important locations for the factory installation will be shown, making evaluations of factors, both subjective and objective. Then, the plant size chapter will cover factors (resources, market and technology) that limit what is established. In the project engineering chapter, the product will be defined in technical manner, as well as the production processes involved and the machinery necessary for the manufacture of the product. In addition, it will focus on environmental management, quality, maintenance and occupational health and safety. In the organization and administration chapter, the organizational structure within the company and the tasks that each worker will carry out is defined. Finally, in the budget chapter, the economic and financial viability will be evaluated through the profitability that would be generated by the implementation of the plant.

Keywords: PET, blankets, native cotton, textile, location, environmental.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Problemática

La presente tendencia por el cuidado del medio ambiente y el desarrollo sostenible han promovido trabajos de indagación en materias como el reciclaje y el uso de materias primas de origen natural, renovables y biodegradables. Sin embargo, la mayoría de los ciudadanos hacen caso omiso de ello y desechan los plásticos en cualquier parte que se encuentren. “En el Perú, el 30% de las botellas PET se reciclan, según el Comité de Plásticos de la Sociedad Nacional de Industrias” (Zurita, 2019). Hoy en día, gracias al desarrollo de tecnologías en diferentes partes del mundo se pueden recuperar estos envases plásticos, contribuyendo a cuidar nuestro medio ambiente.

En tal sentido, y dado el importante crecimiento de la industria textil en el Perú, nace la idea de fabricar frazadas, pero con un valor agregado que nos diferenciará de las otras empresas en el mercado peruano. Este es usar fibra de poliéster derivado de botellas de plástico recicladas. Sin embargo, la composición de la frazada no será 100% de fibra de plástico, si no será una mezcla junto al algodón nativo, el cual es sembrado en provincias del país. De esta manera se contribuirá con las comunidades dedicadas a la siembra de este.

Uno de los beneficios que trae consigo el uso de la fibra de plástico y el algodón nativo es su capacidad térmica y sobre todo antialérgica. “Tienen la ventaja de ser muy resistentes a todo tipo de agentes externos, no necesitan casi planchado y la suciedad desaparece de ellas con facilidad. Su mayor inconveniente es que son higroscópicas (no absorben el sudor), por lo que en verano son muy calientes” (Plásticos, fibras textiles y otros materiales, 2017). Además, económicamente, este tipo de poliéster es más barato del que se importa de China. De esta manera se reducirían las importaciones chinas y principalmente se contribuiría a la ecología.

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

Determinar la viabilidad técnica, económica, de mercado, financiera, social y medioambiental para la instalación de una planta de producción de frazadas a base de PET y algodón nativo.

1.2.2. Objetivos específicos

- Realizar un estudio de mercado acerca de la aceptación de frazadas elaboradas con PET y algodón nativo que permita definir la demanda del proyecto.
- Determinar la localización de la planta donde se implementará.
- Determinar el tamaño de planta óptimo para el proyecto.
- Evaluar y determinar los principales factores de ingeniería que afectan al proyecto.
- Elaborar la organización empresarial que seguirá la empresa, así como el requerimiento de personal.
- Realizar una evaluación económica y financiera asociados a la ejecución del proyecto.
- Realizar la evaluación social del presente proyecto, identificando los beneficios y costos para la sociedad.

1.3. Alcance de la investigación

1.3.1. Unidad de análisis

Frazada de 2 plazas: 185 x 230 cm. de tela a base de PET y algodón nativo.

1.3.2. Población

Niveles socioeconómicos A, B y C mayores de 18 años, que representan el 43.28% de la población de Lima (Apeim, 2019).

1.3.3. Espacio

Lima Metropolitana.

1.3.4. Tiempo

El tiempo de duración del proyecto será de 5 años.

1.4. Justificación del tema

1.4.1. Técnica

La maquinaria y tecnología para usar en el proceso de producción es accesible y existente en la actualidad, por lo que se puede conseguir sin problemas para el presente trabajo. Las máquinas más importantes involucradas en el proceso son las siguientes:

- Trituradora de plástico PET
- Máquina rizadora
- Tobera

La máquina trituradora se emplea para poder convertir las botellas de plástico en escamas o fibras para posteriormente iniciar el hilado

Figura 1.1

Trituradora de plástico PET

Trituradora de plástico PET	
	<p>Capacidad: 500 kg/hora a 700 kg/hora</p> <p>Número de cuchillos: 22</p> <p>Rotación de diámetro (mm): 500</p> <p>Potencia (KW): 55</p>

Nota. Boretech (2018)

Respecto a la rizadora, se usa para aumentar la cohesión, resistencia a la abrasión, elasticidad y conservación de calor. En esta parte del proceso se logrará aumentar la absorbencia y también favorece la comodidad con la piel.

Finalmente, a través de la tobera se fuerza una solución de hilado para obtener la fibra de poliéster. Posterior a este proceso, se dará paso al rizado para continuar con el proceso.

Figura 1.2

Tobera

Tobera	
	<p>Velocidad: 200 m/min a 250 m/min</p> <p>Número de agujeros: 10,000</p> <p>Lugar de origen: Italia</p>

Nota. Orizo (2018)

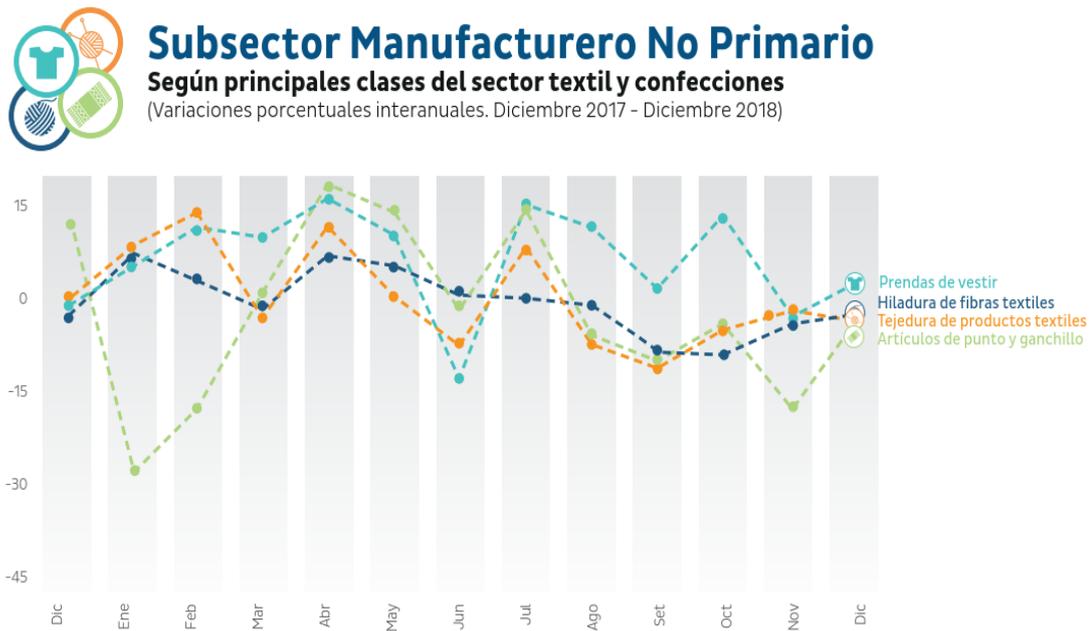
1.4.2. Económica

El presente proyecto es económicamente viable, ya que nuestro producto va dirigido a las personas pertenecientes a los niveles socioeconómicos A, B y C de Lima Metropolitana. Además, la conciencia ambiental en el Perú sigue en aumento, entonces productos hechos a partir de materiales que han sido reciclados se encuentran en auge.

A continuación, se muestra un gráfico que presenta las variaciones porcentuales del sector textil y confecciones.

Figura 1.3

Variaciones del sector textil y confecciones



Nota. OEE Produce (2018)

Asimismo, según estadísticos nacionales, en el sector Manufactura al año 2018, el trabajo productivo de elaboración de prendas de vestir, a excepción de prendas de piel, creció en 2,0% con relación a similar mes del año anterior.

1.4.3. Social

Socialmente es viable, ya que con el proyecto se generarán puestos de trabajo que beneficiarán a las familias peruanas. Se incentivará el reciclaje para el cuidado del medio ambiente, así como también, se brindará apoyo para la formalización de los recicladores de Lima Metropolitana. Además, existirá una contribución a las comunidades que se dedican a la siembra del algodón nativo, brindándoles asesoría sobre sus emprendimientos.

1.5. Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta productora de frazadas a base de PET y algodón nativo para la posterior venta a empresas es factible, pues existe un mercado que va a aceptar el producto, es tecnológicamente viable, ya que existen las máquinas necesarias para la fabricación de este, es rentable y es social y medioambientalmente viable.

1.6. Marco referencial

Si bien es cierto que en la Universidad de Lima no se han realizado estudios sobre la elaboración de tela a base de PET y algodón orgánico, sí se han encontrado algunos Proyectos de Investigación que pueden servir de marco referencial:

- **Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de envases de plástico termoformados rígidos PET para consumo local** (Castillo Castillo & Salman Correa, 2017)
 - Similitudes: La materia prima es PET y existen procesos similares a los que se usarán en el proyecto.
 - Diferencias: El proyecto producirá frazadas a partir de fibras de hilo de PET y algodón nativo, la tesis produce envases de plástico termoformados rígidos.
- **Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de hilos de calidad elaborados con algodón nativo de color** (Declercq Pedraza, 2016)
 - Similitudes: El algodón nativo es una de las materias primas para la elaboración del producto final (frazadas).
 - Diferencias: El proyecto tiene un mayor cuidado al medio ambiente, ya que también utiliza PET reciclado.
- **Reciclaje de botellas de PET para obtener fibra de poliéster** (Mansilla Pérez & Ruiz Ruiz, 2009)
 - Similitudes: Se utiliza PET como materia principal y se transforma en fibra de poliéster.
 - Diferencias: En el proyecto se utilizará PET y algodón orgánico para realizar los hilos que posteriormente se usarán para producir las frazadas.

- **Diseño de una red de recolección de botellas PET en Lima** (Olivera Corrales, 2016)
 - Similitudes: Se utiliza la misma materia prima principal, es decir, el PET. Además, es un proyecto ecológico.
 - Diferencias: En la tesis se habla de la fabricación de PET Flakes para su posterior comercialización. El presente trabajo producirá hilos que se volverán tela.
- **Estudio de prefactibilidad para la elaboración de fibra de poliéster a partir de botellas desechadas de bebidas gaseosas** (Ruiz Ruiz, 2001)
 - Similitudes: Se utiliza el PET como materia principal y se transforma en fibra de poliéster.
 - Diferencias: El presente trabajo transforma el PET en hilos y lo mezcla con hilos de algodón orgánico para obtener como producto final las frazadas, esto último le añade un valor agregado ya que dicha tela no tendrá que pasar por el proceso de teñido, ya que las propiedades del algodón orgánico tienen variados colores como crema, marrón, verde, pardo, lila y beige.
- **Estudio integral y diseño preliminar para la implementación de una línea de procesamiento de material reciclable plástico tipo PET en el marco de un plan de manejo municipal selectivo de residuos sólidos urbanos** (Lama Bustinza, 2004)
 - Similitudes: Las características requeridas de las maquinarias y el proceso a implementar para la recuperación del material reciclable plástico tipo PET.
 - Diferencias: El mercado objetivo es distinto, porque el del proyecto son los niveles socioeconómicos A, B y C de Lima Metropolitana. Adicionalmente, el proyecto de investigación tiene como objetivo un producto final que es la frazada.
- **Diseño y construcción de un prototipo experimental de una máquina perforadora de botellas de pet para la empresa NEUMAC S.A.** (Villacís Núñez, 2014)
 - Similitudes: Trabaja con material reciclable plástico tipo PET.
 - Diferencias: El artículo describe la construcción de un prototipo experimental que permita perforar botellas de PET.

1.7. Marco conceptual

La industria textil contiene una variedad de trabajos que abarcan desde el tratamiento de las fibras textiles para la fabricación de hilos hasta la confección para finalmente obtener el producto final como, por ejemplo, prendas de vestir y otros artículos. Este sector presenta una tendencia creciente respaldado en el trabajo de confección de prendas de vestir, las cuales son llevadas a mercados nacionales como también internacionales, debido a la alta demanda que poseen por su calidad. De esta manera, el Perú ha conseguido establecerse como proveedor confiable y con una industria bien desarrollada, permitiendo atender pedidos de marcas reconocidas a nivel mundial.

En Lima Metropolitana, las empresas enfocadas a realizar trabajos para dicho sector incluyen diferentes procesos productivos, los cuales brindan un valor agregado a sus productos terminados. Una de las determinantes en el desarrollo textil es el cultivo de fibras de alta calidad como lo son el algodón pima y el algodón Tangüis. Así mismo, a nivel mundial, el Perú es uno de los mayores productores de fibras de camélidos de Sudamérica, entre las que se pueden destacar las de vicuña y alpaca. “Las exportaciones de textiles peruanos al mundo crecieron 5.71% a noviembre del 2017, impulsadas por los envíos de pelo fino cardado o peinado de alpaca.” (Exportaciones textiles peruanas crecieron 10% en noviembre de 2017, 2018) Entre los destinos de las ventas de empresas textiles peruanas resaltan Brasil, Ecuador y Estados Unidos.

El proceso de elaboración del producto se inicia con la recolección de botellas de PET, las cuales pasarán por un proceso de inspección para preseleccionar aquellas que se encuentren en buenas condiciones para seguir con el proceso. Posteriormente, se les retirará las etiquetas y tapas para pasar por un proceso de limpieza que se basa en un lavado con agua a presión y de esta manera retirar restos no plásticos, residuos metálicos, cartón suciedad, etc. Luego los fragmentos de PET tendrán que ser secados bajo un constante control de temperatura. Después de este proceso, se continúa con el fundido, filtrado y extrusión, esta última muy importante para el proceso de hilatura. Las fibras obtenidas, conocidas como escamas, son enfriadas y endurecidas al entrar en contacto con el aire. Luego se procederá al estiramiento, con esto se logrará aumentar la cristalinidad y distribución interna. Posterior a ello, se rizará la fibra, lo que aumentará

la cohesión; es decir, la disposición que tienen las fibras de permanecer unidas durante la hilatura. Finalmente, lo obtenido, previamente cortado, será enviado a la zona de acabado para lograr el producto final: la frazada.

Por último, se mencionará, a continuación, algunos conceptos o herramientas de ingeniería que se aplicarán en la presente investigación.

Glosario de términos

- **Fibras sintéticas**
Estas fibras son las más usadas hoy en día. “Tienen la ventaja de ser muy resistentes a todo tipo de agentes externos, no necesitan casi planchado y la suciedad desaparece de ellas con facilidad” (Plásticos, fibras textiles y otros materiales, 2017). Las fibras sintéticas se clasifican en varios tipos como poliamidas, poliéster, acrílicas, etc.
- **Algodón**
Es un tipo de fibra de procedencia vegetal constituidas por una variedad de flores y vegetales. “Está formado por el 91% de celulosa. Esta se emplea para fabricar fibras naturales. Tiene la ventaja de ser muy agradable al tacto y no producir alergias” (Plásticos, fibras textiles y otros materiales, 2017).
- **Poliéster**
Se usa fundamentalmente para la producción de fibras sintéticas. “Es un término químico que se puede dividir en *poli* que significa mucho y *éster* que es una base química orgánica” (Fibras sintéticas y especiales, 2016).
- **Tereftalato de polietileno**
Más conocido como PET es un tipo de plástico usado en envases de bebidas y en textiles. “Forma parte del grupo de los termoplásticos, razón por la cual es posible reciclarlo” (Tecnología de los plásticos, 2011).

Herramientas de ingeniería

- Diagrama de Operaciones del Proceso

“El DOP es la representación simbólica y gráfica de elaborar un producto, mostrando las operaciones e inspecciones por efectuar, con sus relaciones sucesivas cronológicas y los materiales utilizados.” (Conduce tu empresa, 2016)

- Método de Guerchet

Daniel Yamamura (2016) señala: “Es un método de cálculo que permite la determinación de áreas requeridas por los diferentes factores de la disposición de planta. Para cada elemento a distribuir la superficie total necesaria se calcula como la suma de tres superficies parciales: superficie estática (Ss), superficie de gravitación (Sg) y superficie de evolución (Se).”

- Diagrama de gantt

Es un instrumento para programar y planificar actividades dentro de un periodo de tiempo determinado. “Gracias a una fácil y cómoda visualización de las acciones previstas, permite realizar el seguimiento y control del progreso de cada una de las etapas de un proyecto” (OBS Business School, 2018).

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1. Definición comercial del producto

Las frazadas son elaboradas con hilo poliéster que es obtenido de reciclar plástico PET y algodón nativo. Las frazadas, de dos plazas, serán vendidas con las siguientes medidas: 185 x 230 cm.

- **Básico**

La frazada busca satisfacer la necesidad de servir como una prenda textil para proteger del frío, en especial para arroparse mientras se duerme.

- **Real**

Frazada hecha a base de PET y algodón nativo, que cuida el medioambiente a través del reciclaje. De esta manera se reducirá la contaminación ambiental.

Las características físicas de las frazadas a base de plástico PET y algodón nativo son las siguientes:

- Colores variados según el color del hilo obtenido a partir del algodón nativo y la fibra de poliéster a partir del plástico.
- Dimensiones: 185 x 230 cm
- Capacidad térmica y sobre todo antialérgica. Además, son resistentes a todo tipo de agentes externos.

Figura 2.1

Frazada a base de PET y algodón nativo (imagen referencial)



- **Aumentado**

Cada frazada cuenta con una etiqueta que incluye un código QR, el cual le lleva a la página web de la empresa en donde se indicará la siguiente información:

- ✓ Nombre de la empresa y breve historia.
- ✓ Datos de contacto: dirección, teléfono, correo y redes sociales.
- ✓ Proceso de la fabricación de la frazada (descrito en el capítulo 5.2.2).
- ✓ Historia del algodón nativo en el Perú, en especial en la costa norte del país, en los departamentos de Piura, Lambayeque y La Libertad.
- ✓ Testimonios de nuestros aliados que son los recicladores y los agricultores de algodón nativo.

2.1.2. Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

- **Uso**

Esta ropa de cama se utiliza principalmente para abrigar en épocas de mucho frío y arrojarse cuando se está durmiendo.

- **Bienes sustitutos**

Existen otros bienes que cumplen la misma función de las frazadas, los cuales se detallarán a continuación:

- Edredones
- Mantas
- Cubrecamas
- Colchas

- **Complementarios**

Las frazadas son usadas en el momento que la persona está durmiendo; por ende, los bienes complementarios serían, por ejemplo, una cama, sleeping, colchón inflable

2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El estudio de mercado para el presente proyecto se realizará en Lima Metropolitana.

2.1.4. Análisis del sector industrial

- **Amenaza de nuevos entrantes**

Es bajo, esto se debe a que se requiere de una gran inversión, ya sea para las maquinarias, tecnologías, mano de obra capacitada e infraestructura, los cuales tienen un alto costo y existen productos en el mercado que han fidelizado a los compradores con su precio competitivo. Además, se considera bajo, debido al proceso complejo que se requiere para la elaboración del producto y el constante desarrollo de la tecnología.

- **Rivalidad entre competidores existentes**

Se considera alto, ya que la industria textil actualmente tiene una gran cantidad de competidores y los productos son poco diferenciados, lo que lleva a que se ofrezcan precios muy competitivos.

- **Amenaza de productos sustitutos**

Es alto, debido a que hay una gran variedad de productos que cumplen la misma función de una frazada, estos son; por ejemplo, cubrecamas, colchas, mantas, edredones, sábanas entre otras. Una diferencia que se puede rescatar es la composición de los productos mencionados anteriormente, los cuales pueden ser de algodón, polycotton, melange, etc. A partir de ello, las empresas compiten cada vez más en mejorar la calidad-precio de sus productos.

- **Poder de negociación de los proveedores**

Se considera bajo, porque los proveedores de las materias primas en el rubro textil no tienen poder sobre las empresas, ya que existen muchos proveedores y libre competencia para los precios. Además, los proveedores no se encuentran concentrados en un sector en especial y los costos al cambiar de proveedor no son altos.

- **Poder de negociación de los clientes**

Es alto, debido a que los compradores pueden enfrentar a las empresas que ofrecen productos relacionados al propuesto, por lo que el costo de cambio para los clientes es bajo. El nivel de información conocido por los clientes en la actualidad es elevado, aumentando así el poder de negociación frente a las empresas del rubro textil. Los clientes pueden cambiar de compañía sin ningún tipo de dificultad.

2.1.5. Modelo de Negocios

Tabla 2.1

Modelo de Canvas

Aliados Clave	Actividades Claves	Propuesta de Valor	Relaciones con los clientes	Segmentos de clientes
<ul style="list-style-type: none"> - Personas o empresas dedicadas a la recolección de botellas de plástico. - Empresas dedicadas al mantenimiento de las máquinas. - Productores de algodón nativo. - Bancos que brindan financiamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Producción de fibra de poliéster - Producción y control de calidad de la frazada <ul style="list-style-type: none"> - Mejora continua - Negociación con los distribuidores - Comunicación y ventas 	<ul style="list-style-type: none"> - Frazadas fabricadas a partir de fibra de poliéster derivado de botellas de plástico recicladas y algodón nativo. - Producto amigable con el medio ambiente - Cada frazada cuenta con una etiqueta en la cual indicará la cantidad en kg de plástico PET que se utilizó para fabricarse. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entregas a tiempo - Adecuado servicio postventa 	<p>Este producto será dirigido a las personas que residen en Lima Metropolitana entre los 18 y 56 años a más pertenecientes a los niveles socioeconómicos A, B y C</p>
	Recursos clave		Canales	
<ul style="list-style-type: none"> - Operarios capacitados (técnicos) y profesionales. - Financiamiento externo <ul style="list-style-type: none"> - Planta de producción <ul style="list-style-type: none"> - Web - Maquinaria - Software 			<ul style="list-style-type: none"> - Tercerizar la distribución física a tiendas como Ripley, Saga Falabella, Oeschle, Casa Ideas, Wong y Metro. - <u>Canales de comunicación</u> <ul style="list-style-type: none"> - Página web y redes sociales - Teléfono - Correo electrónico 	
Estructura de Costos			Fuente de ingresos	
<ul style="list-style-type: none"> - Costos variables - Mantenimiento de maquinarias - Costos de materia prima - Costos del personal administrativo y operativo - Gastos de comercialización 			<ul style="list-style-type: none"> - Venta a distribuidores 	

2.2. Metodología a emplear en la investigación de mercado

- Fuentes primarias

Se realizarán encuestas al mercado objetivo para recopilar la mayor información sobre la intención de consumo del producto que se planea lanzar al mercado.

- Fuentes secundarias

Se investigará y revisará libros, revistas científicas, páginas web, bases de datos de la Biblioteca de la Universidad y artículos web.

- Fuentes Terciarias

Las páginas web para recopilar información estadística son las siguientes: IPSOS, PRODUCE, APEIM, INEI y Veritrade.

- Método de proyección de demanda

Se utilizará la metodología de regresión lineal para poder determinar la demanda del proyecto para los 5 años futuros. Se recopilará data histórica sobre el producto elegido. Esta puede ser las ventas anuales o, caso contrario, cantidades relacionadas a la exportación, importación y producción para así hallar la DIA. Luego de estos cálculos se procederá a aplicar el modelo de regresión para proyectar la demanda. Finalmente, la demanda calculada se multiplicará por el porcentaje de segmentación, intención de compra e intensidad de compra.

2.3. Demanda potencial

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

Incremento Poblacional

Según Ipsos, la tasa de crecimiento anual es de 1.07% de habitantes en el Perú; sin embargo, con las proyecciones efectuadas por el INEI se puede rescatar las siguientes estimaciones para los próximos 5 años.

Tabla 2.2

Incremento poblacional

AÑO	Total
2021	33,149,016
2022	33,470,569
2023	33,788,589
2024	34,102,668
2025	34,273,181

Nota. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2020)

Aspectos culturales

El reciclaje se muestra como una excelente alternativa que posibilita disminuir la extracción de materiales. Fabricar un moderno producto desde de elementos reciclados, en este caso el plástico, genera una reducción en las emisiones que producirlo de materiales nuevos. De esta manera, se está disminuyendo el consumo energético y emisión de gases de efecto invernadero, lo cual hace que se conserve mejor nuestro entorno. Desde el punto de vista social, genera un destacable efecto a través de la constitución formal de la empresa y equilibrio laboral de varios recicladores. Además, de esta manera se fomenta una cultura de reciclaje en nuestra sociedad.

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

Para determinar la demanda se utilizaron las respuestas de consumo de las encuestas realizadas, multiplicada por la población estimada para los siguientes 5 años, como se muestra a continuación:

Tabla 2.3

Demanda Potencial

Año	Población total	CPC (unidad/año)	Demanda potencial
2021	33,149,016	0.58	19,161,892
2022	33,470,569	0.58	19,347,767
2023	33,788,589	0.58	19,531,600
2024	34,102,668	0.58	19,713,154
2025	34,273,181	0.58	19,811,720

Se encontró datos estadísticos del consumo per cápita del producto en España y el consumo es de 0.83 unidades por persona en un año. A continuación, se detalla lo anteriormente mencionado en una tabla con sus respectivos valores.

Tabla 2.4

Consumo per cápita de España (2019)

Detalle	Valor
Población (MM)	46.94
Consumo (unidades)	38.80
CPC	0.83

Nota. Sector Trends (2019)

Para el cálculo de CPC del presente proyecto se extrapolo tomando en cuenta la población de España y Perú (32.82 MM). El resultado arrojó un valor de 0.58 CPC de frazadas/año. Adicionalmente, se validó el número con un artículo de la revista América Retail, en el que explican que durante la cuarentena el CPC de ropa de cama fue de 0.5 en el Perú.

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

2.4.1. Demanda del proyecto en base a data histórica

2.4.1.1. Demanda Interna Aparente Histórica tomando como fuente bases de datos de Producción, Importaciones y Exportaciones

Para determinar la demanda interna aparente, se revisó data histórica sobre producción, importación y exportación de frazadas en el Perú (en unidades).

Los resultados son los siguientes:

$$\text{DIA} = \text{Producción} + \text{Importación} - \text{Exportación}$$

Tabla 2.5

Demanda interna aparente (2016-2020)

Año	Producción	Importación	Exportación	DIA (unidades)
2016	839,329	5,630,827	503,120	5,967,036
2017	912,611	6,434,819	181,336	7,166,094
2018	985,626	6,870,069	7,607	7,848,088
2019	1,058,025	7,491,912	22,190	8,527,747
2020	1,129,451	8,167,876	16,806	9,280,521

Nota. Los datos de las importaciones y exportaciones son de Veritrade (2020) y los datos de producción son de Produce (2020)

2.4.1.2. Proyección de la demanda

Para determinar la demanda para el proyecto en los siguientes 5 años, se utilizará una regresión lineal en base a los datos del DIA (en unidades) y población de los últimos 5 años.

Tabla 2.6

Demanda interna aparente (2016 – 2020)

Año	Población	DIA (unidades)
2016	31,488,625	5,967,036
2017	31,826,018	7,166,094
2018	32,162,184	7,848,088
2019	32,495,510	8,527,747
2020	32,824,358	9,280,521

Nota. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2020)

Al aplicar regresión con esos datos, siendo x la población, se obtiene:

$$y = 2.392x - 7 \times 10^7$$
$$R^2 = 0.9861$$

A partir de esto de esto se hará la proyección para los próximos 5 años lo cual se mostrará en la siguiente tabla.

Tabla 2.7

Demanda interna aparente (2021 – 2025)

Año	Población estimada	DIA (unidades)
2021	33,149,016	9,292,446
2022	33,470,569	10,061,601
2023	33,788,589	10,822,305
2024	34,102,668	11,573,582
2025	34,273,181	11,981,450

2.4.1.3. Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación.

Los criterios de segmentación a considerar para definir el mercado objetivo son los siguientes:

- Habitantes de Lima Metropolitana: 31.90%.
- Niveles socioeconómicos A, B y C: 73.6%.
- Se consideran personas entre los 18 años a más: 58.8%.

2.4.1.4. Diseño y Aplicación de Encuestas

El diseño de la encuesta se desarrolló para conocer si el producto tendrá una buena aceptación en el mercado objetivo.

Para definir la cantidad de personas a encuestar es necesario definir el tamaño de la muestra, el cual se realiza a continuación:

$$n = \frac{z^2 p(1-p)}{e^2}$$
$$137.09 = \frac{1.96^2 * 0.1 * 0.9}{5\%^2}$$

Aproximadamente, se necesitan realizar 138 encuestas.

A continuación, se mostrará el modelo de la encuesta elaborada para el presente proyecto.

Figura 2.2

Encuesta

Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de frazadas a base de PET y algodón nativo

Somos un grupo de estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad de Lima y nos encontramos cursando la asignatura Proyecto de investigación I, por lo cual hemos realizado este cuestionario para determinar parámetros que servirán en el estudio de mercado del proyecto.

Esta encuesta es administrada con el fin de recolectar información para contribuir a analizar la viabilidad comercial de frazadas a base de PET y algodón nativo.

*Obligatorio

Sexo *

Mujer

Hombre

(continúa)

(continuación)

Edad *

- Entre 18 y 25 años
- Entre 26 y 30 años
- Entre 31 y 35 años
- Entre 36 y 45 años
- Entre 46 y 55 años
- 56+

Zona distrital donde vive, de acuerdo a tabla en la que se ubica el distrito (zonas de 1 a 10) *

- a. Zona 1 (Puente Piedra, Comas, Carabayllo)
- b. Zona 2 (Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras)
- c. Zona 3 (San Juan de Lurigancho)
- d. Zona 4 (Cercado, Rímac, Breña, La Victoria)
- e. Zona 5 (Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino)
- f. Zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel)
- g. Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina)
- h. Zona 8 (Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores)
- i. Zona 9 (Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac)

(continúa)

(continuación)

- j. Zona 10 (Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla)
- Otro: _____

¿Cuál es su ocupación? *

- Estudiante
- Trabajador
- Otro

¿Usted compra bienes para su hogar? *

- Sí
- No

Si su respuesta fue no, ¿Cuál de estas razones es la que mejor se aplica?

- No soy el tomador de decisiones
- Otra persona en casa se encarga de hacerlo
- Mi pareja realiza la compra de bienes para el hogar
- Otro: _____

(continúa)

(continuación)

¿Qué tipo de ropa de cama compra? (Puede marcar más de una alternativa)

- Frazadas
- Edredones
- Cubrecamas
- Mantas
- Otro: _____

¿Qué toma en cuenta usted al comprar ropa de cama? Ordene del 1 al 5, donde 1 es la de mayor importancia y 5 la de menor importancia.

	1	2	3	4	5
Precio	<input type="radio"/>				
Calidad	<input type="radio"/>				
Marca	<input type="radio"/>				
Composición	<input type="radio"/>				
Presentacion	<input type="radio"/>				

(continúa)

(continuación)

Las frazadas del proyecto son fabricadas de poliéster derivado de botellas de plástico recicladas y algodón nativo, el cual es una fibra natural antialérgica.

Frazada de PET



¿Estaría interesado en comprar frazadas hechas a base de PET y algodón nativo?

- Sí
- No

(continúa)

(continuación)

¿Qué tan probable en una escala del 1 al 5 estaría interesado?

	1	2	3	4	5	
Probablement e compraría	<input type="radio"/>	Definitivament e compraría				

¿Con qué frecuencia compraría el producto?

- Una vez al año
- Una vez cada seis meses
- Una vez cada 3 meses
- Otro: _____

¿En qué presentación le gustaría encontrar el producto?
(Marque todas las que aplique)

- 1 plaza
- 1.5 plazas
- 2 plazas

SCIENTIA ET PRAXIS

(continúa)

(continuación)

¿Dónde le gustaría encontrar este producto? (Puede marcar más de 1 opción)

- Ripley
- Saga Falabella
- Oeschle
- Paris
- Sodimac
- Wong
- Metro
- Tottus
- Plaza Vea
- Otro: _____

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el producto escogido anteriormente?

- S/ 100 - S/ 120
- S/ 121 - S/ 150
- S/ 151 - S/ 180

(continúa)

(continuación)

¿Por qué medio le gustaría enterarse de nuestros productos y promociones?

- Facebook
- Instagram
- Youtube
- Sitio web
- Revistas y/o periódicos
- Televisión
- Otro: _____

ENVIAR

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Para esto, se aplicará esta encuesta a 139 personas como mínimo con el fin de conocer su tendencia sobre el consumo de frazadas hechas a partir de fibra de PET y algodón nativo, frecuencia, intención de compra y sobre sus apreciaciones acerca del lanzamiento de este nuevo producto.

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

Las respuestas más relevantes se utilizaron para el cálculo de la demanda:

Figura 2.3

Resultados de la encuesta de la pregunta 1

Las frazadas del proyecto son fabricadas de poliéster derivado de botellas de plástico recicladas y algodón nativo, el cual es una fibra natural antialérgica.

¿Estaría interesado en comprar frazadas hechas a base de PET y algodón nativo?

163 respuestas

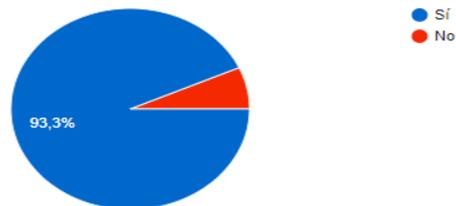


Figura 2.4

Resultados de la encuesta de la pregunta 2

¿Qué tan probable en una escala del 1 al 5 estaría interesado?

164 respuestas

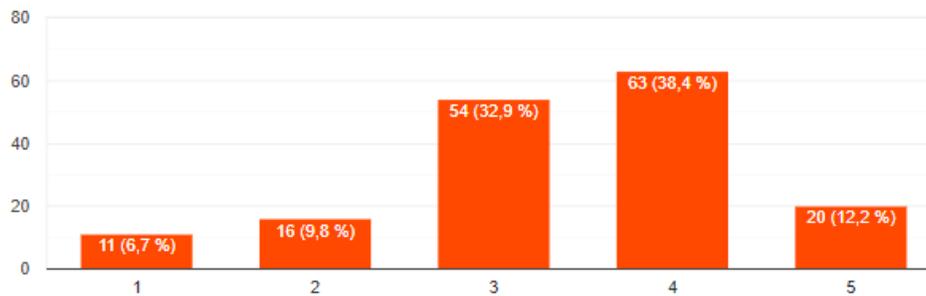


Figura 2.5

Resultados de la encuesta de la pregunta 3

¿Con qué frecuencia compraría el producto?

164 respuestas

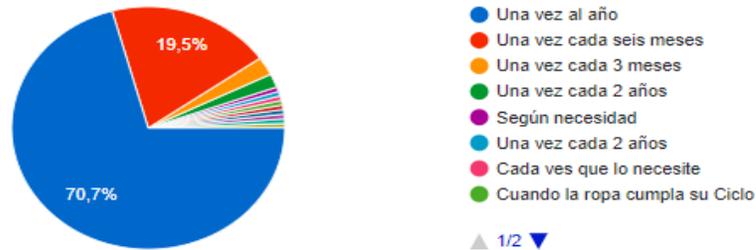
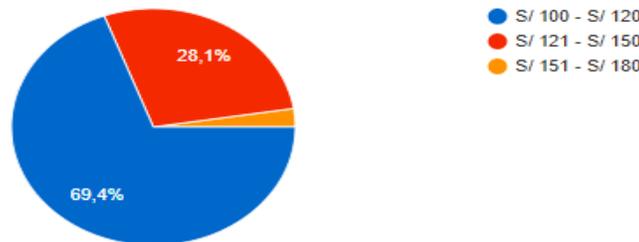


Figura 2.6

Resultados de la encuesta de la pregunta 4

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el producto escogido anteriormente?

160 respuestas



2.4.1.6. Determinación de la demanda del proyecto

Para la determinación de la demanda del proyecto se realizaron 138 encuestas. De estas se obtuvo información sobre la intención (93.3%) e intensidad de compra (55.3%). Además, se seleccionó los niveles socio económico A, B y C de Lima Metropolitana (31.9%) mayor a 18 años, los cuales representan un 43.28% de la población. Para el cálculo se calculó el factor de corrección, el cual se obtiene multiplicando intención por intensidad de compra. Adicionalmente, consideramos una participación de mercado, para lo cual se contactó a un líder de la competencia para pedir su juicio de experto, el cual es un ex alumno de la Universidad de Lima, quien amablemente informó cifras de ventas anuales con el fin de ser

requerido para un trabajo de investigación y pidió discreción. Con las cifras proporcionadas, calculamos el porcentaje de participación de mercado que tendría el proyecto y quedó en 6%. A continuación, se mostrarán valores calculados en una tabla.

Tabla 2.8

Demanda del proyecto (2021 – 2025)

Año	DIA (unidades)	Lima Metropolitana	NSE A, B y C Edad (>18)	Factor de corrección	Participación de mercado	Demanda del proyecto
2021	9,292,446	31.90%	43.28%	51.59%	6.0%	39,713
2022	10,061,601	31.90%	43.28%	51.59%	6.0%	43,000
2023	10,822,305	31.90%	43.28%	51.59%	6.0%	46,251
2024	11,573,582	31.90%	43.28%	51.59%	6.0%	49,462
2025	11,981,450	31.90%	43.28%	51.59%	6.0%	51,205

2.5. Análisis de la oferta

2.5.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Abdk Hotelería

Esta empresa nace ante una demanda insatisfecha de clientes de alto nivel que busca la máxima calidad al mejor precio. Se especializa en equipamiento para hoteles y equipamiento minero y usa materiales reciclados. Así mismo, se dedica a la fabricación de ropa de cama, edredones, sábanas, frazadas y toallas con materiales de primera calidad en su proceso de producción. Esta empresa trabaja con telas importadas y nacionales. Actualmente, están segmentados en el rubro de hotelería abasteciendo empresas mineras, alojamientos, empresas varias y hostales.

Grupo Profitex

Es una empresa líder en la industria de frazadas, colchas y geotextiles. Además, está presente en mercados extranjeros. Los productos son de gran calidad gracias al cuidadoso proceso de producción para la adquisición de la fibra, hilado hasta la producción de frazadas a través del uso adecuado de la tecnología y mejoras en su línea de producción. En la actualidad, es una de las empresas más destacadas en la fabricación de frazadas y similares en el Perú.

2.5.2. Participación de mercado de los competidores actuales

2.5.3. Competidores potenciales si hubiera

- Gexim S.A.C

“Gexim SAC nace reciclando botellas para la producción de escamas de PET en el año 1999. Comienza a producir fibra de poliéster a partir de estas escamas en el año 2001 con una línea de producción italiana. Comprometidos con el medio ambiente y la sociedad desde el inicio, ganadores del CONAM 2012 y actual participante de diversos convenios con Municipalidades como también el Ministerio del Ambiente para apoyar el manejo de residuos plásticos.” (Gexim, 2020)

- Texeco S.A.C

Texeco S.A.C nace en septiembre del año 2006, y se dedica a la producción de frazadas y colchas tradicionales a base de productos ecológicos, utilizando materiales reciclados como botellas PET.

2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización

2.6.1. Políticas de comercialización y distribución

- El producto será comercializado en tiendas por departamento como Saga Falabella, Ripley, Oeschle, supermercados como Metro, Wong y Plaza Veja, y tiendas del hogar como Casa Ideas.
- Para el consumo del usuario final, el área comercial se encargará de negociar las ventas con las tiendas por departamentos, y se procederá a la distribución correspondiente de acuerdo con la demanda.

2.6.2. Publicidad y promoción

- Las frazadas serán publicitadas en revistas de supermercados y tiendas por departamento.
- La marca de frazadas contará con redes sociales que divulgarán el contenido, con publicidad pagada en donde se segmentará el público objetivo.

2.6.3. Análisis de precios

2.6.3.1. Tendencia histórica de los precios

Se efectuó un análisis histórico de precios acerca de las frazadas de dos plazas, de una calidad similar a la nuestra y se encontró que los precios no han tenido cambios tan agresivos, encontrándose en un rango entre [280-340] soles en promedio. Sin embargo, en los últimos 5 años si hay más competencia del producto ya que la mayor cantidad de frazadas que se venden en el mercado peruano provienen de China, y el precio es menor al compararlo con una frazada producida en territorio nacional. No obstante, existe una clara diferencia acerca de la calidad en el producto, una propiedad muy importante que los encuestados respondieron.

2.6.3.2. Precios actuales

Actualmente, en un benchmark realizado entre las principales tiendas por departamento de Lima Metropolitana, se encontró que el precio promedio de una frazada de dos plazas con similares características estaría en S/ 300.

Tabla 2.9*Benchmark*

Tienda	Marca	País de origen	Precio de venta
Rosen	Rosen	Chile	S/ 749.00
Saga Falabella	JOHN LEWIS & PARTNERS	Gran Bretaña	S/ 599.00
Rosen	Rosen	Chile	S/ 399.00
Ripley	Ripley Home	Chile	S/ 299.95
Saga Falabella	BASEMENT HOME	Perú	S/ 299.90
Sodimac	Home Collection	China	S/ 279.90
Rosen	Rosen	Chile	S/ 269.00
Ripley	Ripley Home	Chile	S/ 239.95

2.6.3.3. Estrategia de precio

La estrategia de precios está orientada a ingresar al mercado con un precio bajo para el consumidor, y una vez que se haya posicionado y ganado la confianza y recomendación del consumidor, se podrá elevar su precio. Esto generará un aumento de volumen de ventas, y una participación mayor en el mercado A, B y C de Lima Metropolitana. El precio de la frazada de dos plazas será de S/ 299.00 (incluido IGV).

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1. Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Para determinar la ubicación óptima para la planta de producción, se identificarán y analizarán los factores más relacionados con la instalación y las operaciones de la planta. Se identificaron los factores para macro localización: disponibilidad de la materia prima, mano de obra, vías de comunicación, abastecimiento de energía, cercanía al mercado y costo de agua potable.

Para realizar la selección de las opciones, se escogerán 2 departamentos que tengan el mayor indicador del factor más significativo que es la disponibilidad de materia prima, seguido de vías de comunicación que posee igual importancia que cercanía al mercado, luego se ubica disponibilidad de mano de obra, después el abastecimiento de energía que posee igual importancia que el costo de agua potable. Los departamentos por analizar son los siguientes:

- Lima
- Ica

Disponibilidad de materia prima

La materia prima principal para el producto del trabajo son las botellas que serán recicladas y servirán como insumo para la composición de las frazadas. Cabe resaltar que el algodón nativo también es insumo, pero no de igual magnitud que el PET reciclado.

Por lo tanto, se analizaron 2 departamentos en los que se ha identificado un reciclaje de botellas de plástico y donde existen centros de acopio formales. Cada día se reciclan alrededor de 50 y 60 mil toneladas de botellas, en donde el 90% viene del departamento de Lima.

Disponibilidad de mano de obra

Para el proyecto se necesitan operarios, técnicos, profesionales, etc. Es por ello por lo que se analizarán las personas de la PEA (población económicamente activa). A continuación, los datos obtenidos del INEI:

Tabla 3.1

Población económicamente activa

Población (miles de personas)	2014	2015	2016	2017	2018
Lima	5,062.2	5,183	5,387.7	5,543.3	5,582.8
Ica	417.6	400.9	421.2	419.9	430.6

Nota. INEI (2018)

Como se puede observar en la tabla anterior, Lima es el departamento con mayor población económicamente activa.

Vías de comunicación

Es fundamental para la localización de la planta, que cuente con las adecuadas vías de transporte y señalización. Según la información obtenida del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, ambos departamentos cuentan con óptimas carreteras, como por ejemplo Ica tiene la Carretera Panamericana Sur.

Abastecimiento de energía

En el proceso de producción, el uso de las máquinas como trituradora de plástico PET, tobera, máquina rizadora, utilizan mucha energía eléctrica. Es por ello por lo que se debe contar con la suficiente energía en el departamento donde se ubique la planta. Se evaluarán los costos, en este caso la tarifa BT5B (no residencial) como se muestra en seguida:

Tabla 3.2*Costo de energía eléctrica*

Departamento	Tarifas	
	Cargo fijo (S/ / mes)	Cargo por energía activa (ctm. S/. / kwh)
Lima	2.49	47.70
Ica	3.09	50.72

Nota. Osinergmin (2019)

Cercanía al mercado

Es importante que la planta se encuentre ubicada cerca del mercado objetivo, ya que permitirá ahorros en tiempo y dinero en el transporte del producto final. A continuación, se detalla una tabla con las distancias.

Tabla 3.3*Distancias (km)*

Viaje	Distancia (Km)	Tiempo (Horas)
Ica – Lima	301.1	3.5
Lima – Lima	0.00	0.00

Nota. Himmera (2019)

Costo de agua potable

El suministro de agua potable es determinante para las actividades dentro de la planta de producción. Por tal motivo, se debe evaluar el costo del agua potable. A continuación, se detallarán los precios de este recurso en soles por metro cúbico.

Tabla 3.4*Precio de agua potable y alcantarillado*

Departamento	Rangos de consumo m ³ /mes	Tarifa (S/. / m ³)	
		Agua potable	Alcantarillado
Lima	0 a más	5.751	2.68
Ica	80 a más	4.575	2.1315

Nota. Sedapal (2019)

3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización

Con lo mencionado anteriormente, se puede definir que los departamentos que se emplearán para las alternativas de localización son los siguientes: Lima e Ica.

Lima

El departamento de Lima se encuentra ubicado en la costa central del Perú, a orillas del océano Pacífico. Es la ciudad capital del Perú. Tiene una altitud promedio de 161 msnm y posee una superficie total de 2672.28 km².

Tiene un clima tibio sin abundante calor ni fríos extremos, a excepción de las temperaturas que se dan en algunos inviernos. Lima cuenta con una temperatura promedio de 19 °C y con un límite de 30 °C. Por otro lado, la humedad es relativamente alta, produciéndose una neblina persistente.

Figura 3.1

Mapa geográfico de Lima



Nota. Google Imágenes (2019)

Ica

Se encuentra situada en la costa sur central del litoral peruano, a 303 km del departamento de Lima. Posee una altitud de 406 msnm y una superficie total de 7894 km². Respecto al clima, “es seco y soleado con una temperatura promedio anual de 19 °C”. (Turísticos, 2018)

Ica está bien comunicado vía terrestre gracias a la carretera Panamericana Sur. El viaje de Lima a Ica dura unas 4 horas aproximadamente. Así mismo, posee un aeropuerto, desde donde parten viajes con destino a las líneas de Nazca. En este departamento del Perú destaca la agricultura y la agroexportación. Son importantes el cultivo de espárragos, palmeras, algodón, entre otros productos.

Figura 3.2

Mapa geográfico de Ica



Nota. Google Imágenes (2019)

3.3. Evaluación y selección de localización

3.3.1. Evaluación y selección de la macro localización

Con los factores de localización analizados anteriormente, se determinará la ubicación de la planta haciendo uso del método de ranking de factores. En primer lugar, se efectuará una tabla de enfrentamiento.

Tabla 3.5

Matriz de enfrentamiento de factores – Macro localización

Factores	Disponibilidad de materia prima	Disponibilidad de mano de obra	Vías de comunicación	Abastecimiento de energía	Cercanía al mercado	Costo de agua potable	Sumatoria	Ponderación
Disponibilidad de materia prima		1	1	1	1	1	5	0.28
Disponibilidad de mano de obra	0		0	1	0	1	2	0.11
Vías de comunicación	0	1		1	1	1	4	0.22
Abastecimiento de energía	0	0	0		1	1	2	0.11
Cercanía al mercado	0	1	1	1		1	4	0.22
Costo de agua potable	0	0	0	1	0		1	0.06
							18	

Luego se analizará cada departamento según cada factor a través de la tabla de ranking de factores. Se tomará en cuenta las siguientes calificaciones.

Tabla 3.6*Escala de evaluación*

Muy bueno	3
Bueno	2
Regular	1
Malo	0

Tabla 3.7*Matriz de evaluación de localidades*

Factores	Ponderación	Lima		Ica	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
Disponibilidad de materia prima	0.28	3	0.83	2	0.56
Disponibilidad de mano de obra	0.11	3	0.33	1	0.11
Vías de comunicación	0.22	3	0.67	2	0.44
Abastecimiento de energía	0.11	3	0.33	2	0.22
Cercanía al mercado	0.22	3	0.67	2	0.44
Costo de agua potable	0.06	2	0.11	3	0.17
			2.94		1.78

A partir de los resultados hallados, se puede observar que Lima obtiene le mayor puntaje; por ende, se elegirá este para la macro localización del presente proyecto.

3.3.2. Evaluación y selección de la micro localización

Según lo calculado en el punto anterior, Lima fue elegida la mejor opción. Ahora se realizará un análisis de igual procedimiento a partir del cual se escogerá el distrito donde se instalará la planta. Entre las opciones a evaluar destacan los distritos de Independencia, San Juan de Lurigancho y Lurín, ya que estos son considerados distritos industriales que cuentan con establecimientos legalmente certificados. Los factores por examinar para la micro localización son disponibilidad de terreno, costo de terreno, seguridad, servicio de transporte y trámites y documentos.

Disponibilidad de terreno

Dado el previo resultado para elegir el departamento donde se encontrará la planta, se resolvió por ubicarse en el departamento de Lima. Ahora, se evaluarán los 3 distritos en donde se podría ubicar la planta. Se escogerá el distrito que posea la mayor disponibilidad de terreno.

Tabla 3.8

Área geográfica (km²)

Distrito	Área (km²)
Independencia	14.56
San Juan de Lurigancho	131.25
Lurín	181.1

Nota. Ecured (2019)

Costo de terreno

Se estimará el costo por m² del terreno de los distritos seleccionados y se escogerá el de menor costo o el que se alinea mejor con el proyecto. Según información de la Asociación de Desarrolladores Inmobiliarios del Perú (ADI Perú, 2018): “El precio promedio del metro cuadrado en los distritos de Lima Metropolitana varió entre los 2,207.89 soles y los 8,671.39 soles en enero último”.

A continuación, se detallarán los valores (en dólares) del metro cuadrado por distrito.

Tabla 3.9

Costo de terreno

Distrito	Valor (\$)
Independencia	1,700.00
San Juan de Lurigancho	658.80
Lurín	200.00

Nota. Mantyobras (2017)

Seguridad

Se debe considerar la seguridad al momento de tomar la decisión de donde se instalará la planta y elegir la que tenga mayor índice de seguridad. Según informes de la Policía Nacional del Perú, entre Independencia, Lurín y San Juan de Lurigancho, el distrito que tiene menor tasa de asaltos es Lurín, seguido de Independencia y por último San Juan de Lurigancho.

Servicio de transporte (asfaltado de carreteras)

Desde los 3 distritos hacia los lugares de venta final, que en este caso serían las tiendas retail, existen buenas vías de transporte y señalización para enviar los pedidos. Sin embargo, si hablamos de distancia, las óptimas serían Independencia, San Juan de Lurigancho y finalmente, Lurín.

Trámites y documentos

Se debe tomar en cuenta los procedimientos, requisitos y costos de trámites a realizar para el financiamiento de la planta. En las Municipalidades de los 3 distritos, los costos de trámites y requisitos para la instalación de la planta productora se encuentran muy cerca, ya que las 3 ubicaciones son zonas industriales.

Se considera que el factor más importante para micro localización es costo de terreno, seguido de disponibilidad de terreno, luego servicio de transporte y, finalmente, seguridad y trámites y documentos de igual importancia. Ahora se procederá a realizar la ponderación respectiva de cada factor mediante otra tabla de enfrentamiento.

Tabla 3.10*Matriz de enfrentamiento de factores – Micro localización*

Factores	Disp. De terreno	Costo de terreno	Seguridad	Servicio de transporte	Trámites y documentos	Sumatoria	Ponderación
Disp. De terreno		0	1	1	1	3	0.27
Costo de terreno	1		1	1	1	4	0.36
Seguridad	0	0		0	1	1	0.09
Servicio de transporte	0	0	1		1	2	0.18
Trámites y documentos	0	0	1	0		1	0.09
						11	

Tabla 3.11*Evaluación entre factores de micro localización*

Factor	Independencia	San Juan de Lurigancho	Lurín
Disponibilidad de terreno	Regular	Bueno	Muy bueno
Costo de terreno	Regular	Bueno	Muy bueno
Seguridad	Bueno	Regular	Bueno
Servicio de transporte	Bueno	Muy bueno	Malo
Trámites y documentos	Bueno	Bueno	Bueno

Tabla 3.12*Matriz de evaluación de distritos*

Factores	Ponderación	Independencia		San Juan de Lurigancho		Lurín	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
Disp. De terreno	0.27	1	0.27	2	0.55	3	0.82
Costo de terreno	0.36	1	0.36	2	0.73	3	1.09
Seguridad	0.09	2	0.18	1	0.09	2	0.36
Servicio de transporte	0.18	2	0.36	3	0.55	0	0.00
Trámites y documentos	0.09	2	0.18	2	0.18	2	0.36
			1.36		2.09		2.64

Como resultado de la elaboración de la matriz de evaluación el distrito elegido es Lurín, debido a que obtiene el mayor puntaje.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1. Relación tamaño-mercado

En lo que respecta a la relación tamaño mercado, se tomará como dato la demanda del proyecto de las frazadas a base de pet y algodón nativo para los próximos 5 años. Estas cifras fueron calculadas en el capítulo II. A continuación, se detallará los valores para cada uno de los años.

Tabla 4.1

Demanda del proyecto (2021-2025)

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Demanda del proyecto (und)	39,713	43,000	46,251	49,462	51,205

Se puede observar que la mayor demanda del presente proyecto para los próximos 5 años es de 51,205 unidades de frazadas en el año 2025.

4.2. Relación tamaño-recursos productivos

Para la relación tamaño-recursos productivos, se debe tener consideración especial en el recurso principal para la viabilidad del proyecto, que en este caso son las botellas pet. “En Lima y Callao se desechan alrededor de 430 toneladas de botellas de bebidas de plástico PET al día.” (Perú produce 1,200 toneladas de botellas plásticas recicladas al mes, 2016)

Como se observa, la obtención del recurso principal no sería una limitante para el proyecto. De esta manera, nuestros proveedores de botellas de pet se podrán abastecer de estas sin ningún problema y así satisfacer nuestros requerimientos. Así mismo, el crecimiento de desechos de PET es prometedor. Respecto a los otros recursos, como lo son la energía eléctrica y agua potable, hay suficientes conexiones. Por ende, este factor no representa un limitante.

4.3. Relación tamaño-tecnología

La relación tamaño-tecnología será determinado por las especificaciones técnicas de la maquinaria y equipo a utilizar en el proceso de producción. Se debe tener en cuenta la operación cuello de botella del proceso, la cual es el lavado. A continuación, se detalla el cálculo respectivo:

$$\begin{aligned} \text{Tamaño} - \text{Tecnología} &= \frac{\text{Capacidad instalada}}{\text{Eficiencia} \times \text{Utilización}} = \frac{222,431}{0.84 \times 0.95} \\ &= 277,497 \frac{\text{frazadas}}{\text{año}} \end{aligned}$$

Luego de hacer el cálculo respectivo, se puede concluir que el valor de la relación tamaño-tecnología es de 277,497 unidades de frazadas.

4.4. Relación tamaño-punto de equilibrio

El llamado punto de equilibrio determina el tamaño mínimo que debe de tener la empresa para no ganar ni perder en la elaboración del producto. La forma de calcular dicho punto de equilibrio se realiza de la siguiente manera:

$$Q = \frac{CFT}{Pv - CVu}$$

Donde:

Q = Tamaño mínimo

CFT = Costos Fijos Totales

Pv = Precio de venta unitario

CVu = Costo variable unitario

Luego de haber realizado el cálculo, el punto de equilibrio sale el valor de 34,976 unidades de frazadas.

4.5. Selección del tamaño de planta

Luego de haber calculado las diferentes relaciones para determinar el tamaño óptimo de planta, se procede a hallar la relación limitante.

Tabla 4.2

Selección de tamaño de planta

Tipo de tamaño	Unidades de frazadas al año
Tamaño-mercado	51,205
Tamaño-recursos productivos	No es limitante
Tamaño-tecnología	277,491
Tamaño-punto de equilibrio	34,976

Se puede concluir, según la tabla anterior, que nuestro tamaño de planta durante la duración de proyecto estaría limitado por el tamaño-mercado con 51,205 unidades de frazadas.



CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1. Definición técnica del producto

5.1.1. Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

La frazada que el proyecto pretende lanzar al mercado es un producto elaborado a partir de fibra de PET reciclado con algodón nativo. Sus propiedades le otorgan la ventaja de ser una ropa de cama antialérgica, resistente al moho y a la polilla. En cuanto al producto final, será una frazada de 2 plazas con las siguientes medidas: 185 x 230 cm. Además, contará con una etiqueta que incluya un código QR, el cual lleva a la página web de la empresa, con los datos de la empresa, la composición de la frazada y las recomendaciones para su lavado.

5.1.2. Marco regulatorio para el producto

Se consultó la página web del Instituto Nacional de Calidad (INACAL) y para el producto del proyecto aplican las siguientes normas técnicas:

- NTP 231.094 2006

Título: Terminología y definiciones relativas a las fibras y productos textiles

Resumen: Establece las definiciones de los términos y expresiones empleados con mayor frecuencia en la industria y comercio textil (fibras, hilados y tejidos)

- NTP 231.242: 1985

Título: Fibras artificiales y fibras sintéticas. Definiciones

Resumen: Establece las definiciones de los términos y expresiones más comúnmente empleados en la industria y comercio textiles, relacionados a fibras artificiales y fibras sintéticas.

- NTP 231.400:2015

Título: Textiles. Etiquetado para prendas de vestir y ropa para el hogar

Resumen: Establece los requisitos que deben cumplir las etiquetas en cuanto a la información comercial, fijación, materias textiles que la componen y ubicación de etiquetas en prendas de vestir, accesorios y ropa para el hogar; para su comercialización a nivel nacional, con el fin de facilitar el comercio, proteger el medio ambiente y la salud.

5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.1. Descripción de las tecnologías existentes

En la actualidad, existe una variable de procesamiento de reciclaje enfocado en la producción de fibra corta de poliéster a partir de la recuperación de PET.

- Método convencional: Sistema compacto

En la primera etapa, mediante el uso de aire acondicionado los filamentos son enfriados sobre una sección longitudinal donde salen a una velocidad de 2000 m/min siendo después recogidos en atados y llevados por medio de un torniquete hasta un cambiador de canastillas, el cual coloca los atados en las canastillas. En la segunda etapa, los atados son extraídos de las canastillas y son convertidos en fibras cortadas en una línea de estirado.

“Los sistemas compactos tienen una sección de enfriamiento activa que es solo de alrededor de 20 mm de largo. Con velocidades de hilatura entre 20 y 100 m/min que a su vez dependen de la relación de estiraje” (Ruiz Ruiz M., 2001). Este tipo de sistema fue desarrollado para la producción de fibras finas PET con buenas propiedades. Además, este opera de manera muy económica en comparación al otro.

Para el proceso de producción se requiere de equipos especializados, los cuales serán importados del extranjero, dado al tamaño de producción que se tendrá.

5.2.1.2. Selección de la tecnología

Debido al proceso complejo y a los volúmenes de producción que se atenderá, la alternativa de proceso que se utilizará es la del sistema compacto, el cual se basa en una línea continua diseñada para atender los requerimientos del presente proyecto.

5.2.2. Proceso de producción

5.2.2.1. Descripción del proceso

Para la fabricación de las frazadas a base de PET reciclado y algodón nativo se realizarán las siguientes actividades:

A) Inspección de materias primas

El proceso de producción empieza a partir de botellas de PET recicladas, previamente seleccionadas por los proveedores. Se inspecciona la materia prima previo ingreso a la actividad del lavado. Se retiran residuos que no sean plásticos, como tapas y etiquetas.

B) Lavado, secado del *scrap* y molido

Los fragmentos de botellas de PET son direccionados al proceso de lavado con agua y detergente industrial para quitar contaminantes y residuos que no se pudieron quitar en el proceso de inspección. La misma máquina seca el *scrap* y posteriormente, lo vuelve flakes de PET.

C) Fundido, filtrado y extrusión para hilatura

Al ser una fibra artificial, el proceso de hilatura se divide en 3 fases. En primer lugar, la preparación de una solución viscosa, la extrusión de la solución por medio de la tobera con el fin de formar la fibra de PET. Por último, la solidificación de la fibra formada por enfriamiento, evaporación o coagulación.

La materia prima ingresa a la tobera y se transforma en solución al fundirlo. La solución toma el nombre de pasta hilable, la cual se filtra antes de pasar por el proceso de extrusión.

La hilatura es un proceso crítico que se obtiene por medio de la extrusión. Esta actividad consiste en bombear la pasta hilable a través de los orificios de la hilera o tobera. Las

fibras que salen de este proceso se enfrían al contacto con el aire y se endurecen. A continuación, se elabora una mecha que recolecta fibras de varias hileras, esto se conoce como *sub-tow*, los cuales se colocan en recipientes para esperar el siguiente proceso.

D) Estiramiento

El *sub-tow* se lava con una mezcla de agua y aceite. La actividad se realiza a través de rodillos giratorios que estiran el *sub-tow*, aumentando la cristalinidad y la distribución ordenada de la fibra.

Los poliésteres necesitan estirarse a alta temperatura para que su alineación molecular sea efectiva

E) Rizado y Secado

El rizado de la fibra aumenta la cohesión, elasticidad, volumen y conservación del calor. Esta actividad se puede realizar haciendo pasar la fibra a través de rodillos.

El rizado favorece la cohesión de la fibra para que permanezca junta durante la hilatura. Luego del rizado, el *sub-tow* pasa por un túnel de secado, luego de este proceso la mecha toma el nombre de *tow* y queda lista para la obtención de fibra corta dándole una longitud adecuada para la mezcla posterior con el algodón nativo.

F) Cortado

Finalmente, el *tow* se corta en la longitud de 1,5 den para la siguiente etapa que es la fabricación de la frazada.

Den: el denier (den) es un indicador que relaciona el peso y la longitud del filamento.

Un denier (1 den) significa que 9,000 metros de ese filamento pesan un gramo (1g).

G) Pesado e inspección de materia prima

El proceso comienza con el pesado e inspección de la materia prima, que en este caso es la fibra de PET y de algodón nativo.

H) Tejido

Para el proceso de tejido se utilizan telares y dos conjuntos de hilos, denominados urdimbre y trama.

Los hilos de la urdimbre van a lo largo del telar y los de la trama van en dirección transversal. La urdimbre está enrollada en bobinas y se ensarta a las agujas del telar.

Empieza el proceso de tejido y si algún hilo se rompe, un operario tendrá que arreglarlo manualmente. La tela una vez terminada, espera para el siguiente proceso.

I) Lavado, centrifugado y planchado

La tela ingresa a una máquina que lava y centrifuga. Luego, pasa por una máquina denominada Decatizadora, la cual proporciona presión y vapor a la tela.

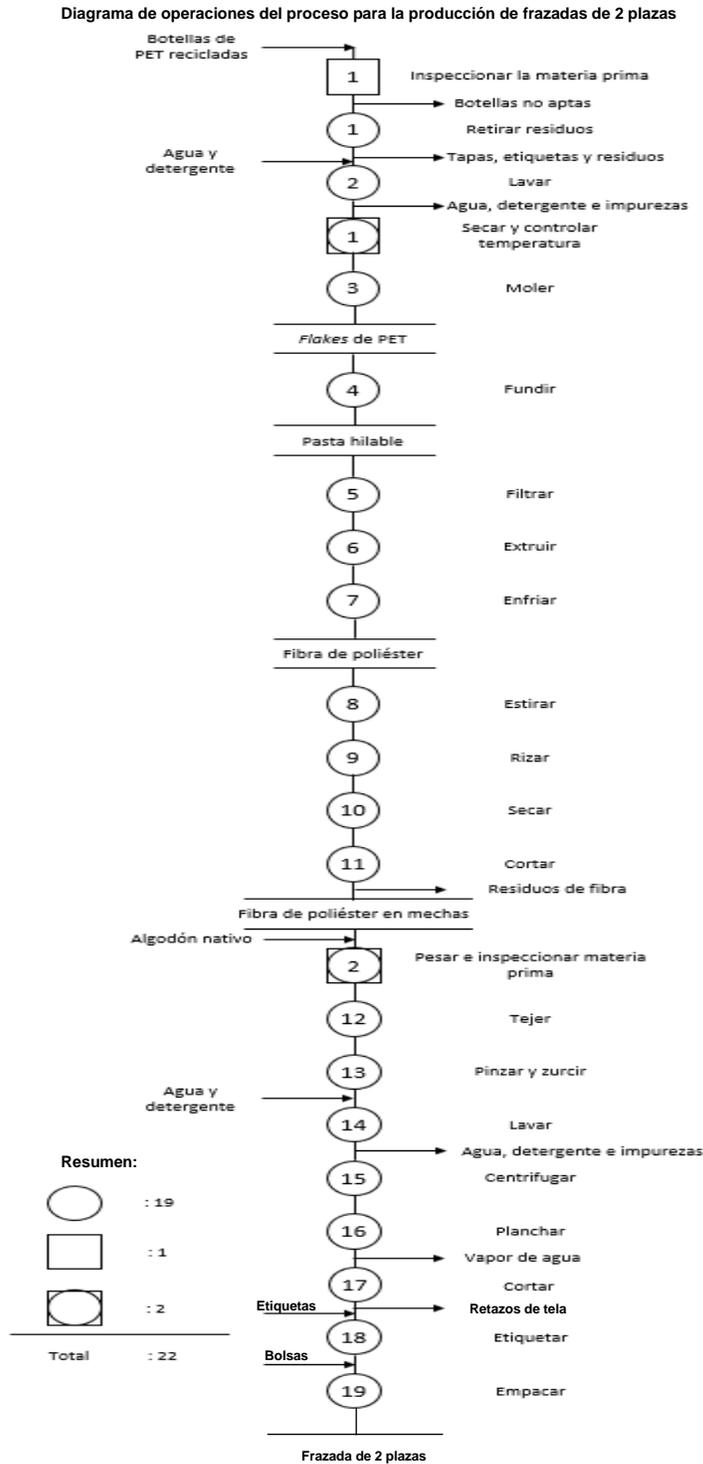
J) Cortado, etiquetado y embalado

Por último, la tela es cortada según las especificaciones del producto (185 x 230 cm.), se le coloca una etiqueta con la información de su composición y recomendaciones de lavado, se embala y almacena.

5.2.2.2. Diagrama de proceso: DOP

Figura 5.1

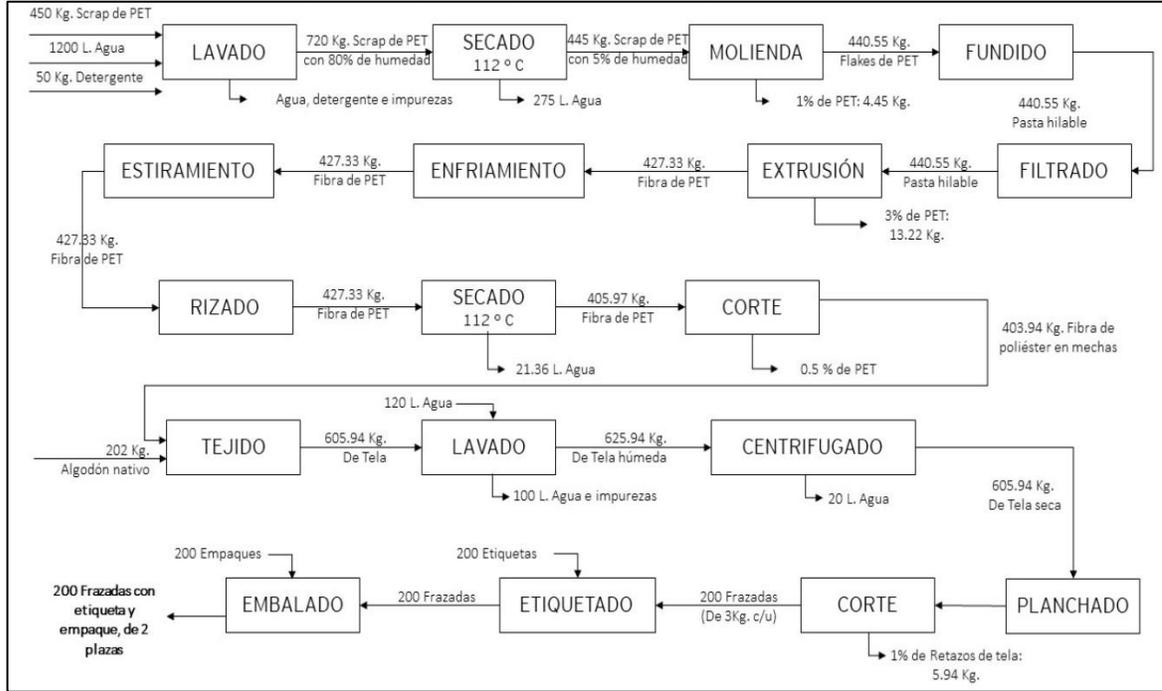
Diagrama de operaciones del proceso para la producción de frazadas de 2 plazas



5.2.2.3. Balance de materia

Figura 5.2

Balance de materia del proceso para la producción de frazadas



5.3. Características de las instalaciones y equipos

5.3.1. Selección de la maquinaria y equipos

Las maquinarias y equipos que se requieren para producir las frazadas a base de pet y algodón son los siguientes:

- Línea de lavado, secado y molido
- Línea compacta italiana para la manufactura de fibra corta a partir de botellas pet
- Balanza
- Tejedora
- Lavadora centrífuga
- Máquina de planchado
- Máquina de corte
- Etiquetadora

5.3.2. Especificaciones de la maquinaria

Una vez seleccionadas las maquinarias necesarias para el proceso de producción se presentará a continuación las especificaciones técnicas de cada una de ellas.

- Línea de lavado, secado y molido
Función: lavar el scrap, previamente inspeccionado, luego secarlo y finalmente moler para poder obtener los flakes.
- Modelo: LAVPET-500
- Cantidad: 1
- Capacidad: 270 kg/h
- País de procedencia: China

Figura 5.3

Línea de lavado, secado y molido



Nota. Asian Machinery USA (2019)

- Línea compacta italiana para la manufactura de fibra corta a partir de botellas pet
Esta línea contará con las siguientes máquinas: fundidora, filtradora, extrusora, rodillos para el estirado, rizadora, secadora, cortadora. (Ruiz Ruiz, 2001)
- Modelo: SuperStaple II compact spinning Line
- Capacidad: 250 kg/h
- País de procedencia: Italia

Figura 5.4

Línea compacta italiana



Nota. Fare (2019)

- Balanza de pesaje industrial
- Modelo: Serie BS
- Capacidad: 200 kg
- País de procedencia: China

Figura 5.5

Balanza



Nota. Alibaba (2019)

- Tejedora
- Marca: Sintelli
- Capacidad: 200 kg/h
- País de procedencia: China

Figura 5.6

Máquina tejedora



Nota. Alibaba (2019)

- Lavadora centrífuga
- Modelo: GX washing machine
- Capacidad: 200 kg/h
- País de procedencia: China

Figura 5.7

Lavadora centrífuga



Nota. Alibaba (2019)

- Planchadora
- Modelo: YP
- Capacidad: 150 kg/h
- País de procedencia: China

Figura 5.8

Planchadora



Nota. Alibaba (2019)

- Máquina de corte
- Marca: AOL
- Capacidad: 150 kg/h
- País de procedencia: China

Figura 5.9

Máquina de corte

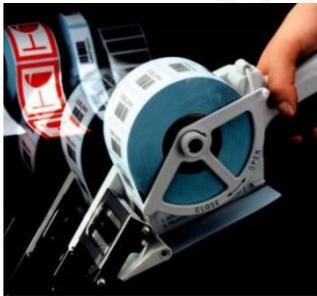


Nota. Alibaba (2019)

- Etiquetadora
- Marca: Towa
- País de procedencia: Japón
- Capacidad: 40 etiquetas/h

Figura 5.10

Etiquetadora manual



Nota. Alibaba (2019)

5.4. Capacidad instalada

5.4.1. Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para el cálculo del número de máquinas, se usará una eficiencia teórica de 95% y la utilización se hallará a partir de las horas trabajadas por turno sin incluir el refrigerio (donde las máquinas no operan) y el tiempo que se dedica a preparar las máquinas para su óptima utilización.

$$\text{Utilización} = \frac{8 \text{ h/t} - 1 \text{ h de refrigerio} - 0,25 \text{ h. de preparación de máq/ET}}{8 \text{ h/t}}$$

$$\text{Factor de utilización} = 0.84375$$

Cabe resaltar que por cada máquina habrá un operario.

A continuación, se presentará los cálculos de las máquinas necesarias por cada proceso:

Tabla 5.1*Cálculo del número de máquinas*

Proceso	Maquina	Demanda (kg/año)	Rendimiento (kg/H-maq)	Eficiencia	Utilización	T / día	H / T	día / sem	sem / año	Nº de máquinas	Nº de máquinas
Lavado	Lavadora	655,860.00	270	95%	84.38%	3	8	7	52	0.3469	1
Secado	Secadora	277,776.00	270							0.1469	1
Molienda	Moledora	171,681.00	270							0.0908	1
Fundido	Fundidora	169,964.19	250							0.0971	1
Filtrado	Filtradora	169,964.19	250							0.0971	1
Extrusión	Extrusora	169,964.19	250							0.0971	1
Enfriamiento	Secadora	164,863.91	250							0.0942	1
Estiramiento	Estiradora	164,863.91	250							0.0942	1
Rizado	Rizadora	164,863.91	250							0.0942	1
Secado	Secadora	164,863.91	250							0.0942	1
Corte	Cortadora	156,623.23	250							0.0895	1
Tejido	Tejedora	233,771.65	200							0.1669	1
Lavado	Lavadora	280,067.65	200							0.2000	1
Centrifugado	Centrifugadora	280,067.65	150							0.2666	1
Planchado	Plancha	233,771.65	150							0.2226	1
Corte	Cortadora	233,771.65	150							0.2226	1

5.4.2. Cálculo de la capacidad instalada

Ahora se mostrará la capacidad instalada de producción, en donde se utilizará las capacidades de las máquinas necesarias para el proceso de eficiencia halladas. Por otro lado, se resaltará de color amarillo la operación cuello de botella de proceso. A continuación, se detallarán los cálculos respectivos.



Tabla 5.2*Capacidad instalada de la primera etapa del proceso*

Operaciones	Cantidad Entrante	Unidad medida	Cap. Proc. (kg/h)	# máq	Sem/año	Día/sem	H/día	Turnos/día	U	E	Cap. Proc.	FC	Cap. Prod. (unid/año)
Lavado	655,860	Kg	270	1	52	7	8	3	0.84	0.95	1,890,661.50	0.118	222,431
Secado	277,776	Kg	270	1	52	7	8	3	0.84	0.95	1,890,661.50	0.278	525,184
Molienda	171,681	Kg	270	1	52	7	8	3	0.84	0.95	1,890,661.50	0.449	849,736
Fundido	169,964	Kg	250	1	52	7	8	3	0.84	0.95	1,750,612.50	0.454	794,740
Filtrado	169,964	Kg	250	1	52	7	8	3	0.84	0.95	1,750,612.50	0.454	794,740
Extrusión	169,964	Kg	250	1	52	7	8	3	0.84	0.95	1,750,612.50	0.454	794,740
Enfriamiento	164,864	Kg	250	1	52	7	8	3	0.84	0.95	1,750,612.50	0.468	819,326
Estiramiento	164,864	Kg	250	1	52	7	8	3	0.84	0.95	1,750,612.50	0.468	819,326
Rizado	164,864	Kg	250	1	52	7	8	3	0.84	0.95	1,750,612.50	0.468	819,326
Secado	164,864	Kg	250	1	52	7	8	3	0.84	0.95	1,750,612.50	0.468	819,326
Corte	156,623	Kg	250	1	52	7	8	3	0.84	0.95	1,750,612.50	0.493	862,435
Tejido	233,772	Kg	200	1	52	7	8	3	0.84	0.95	1,400,490.00	0.330	462,254
Lavado	280,068	Kg	200	1	52	7	8	3	0.84	0.95	1,400,490.00	0.276	385,842
Centrifugado	280,068	Kg	200	1	52	7	8	3	0.84	0.95	1,400,490.00	0.276	385,842
Planchado	233,772	Kg	150	1	52	7	8	3	0.84	0.95	1,050,367.50	0.330	346,691
Corte	233,772	Kg	150	1	52	7	8	3	0.84	0.95	1,050,367.50	0.330	346,691
Etiquetado	231,480	Kg	120	1	52	7	8	3	0.84	0.95	840,294.00	0.333	280,098
Embalado	231,480	Kg	120	1	52	7	8	3	0.84	0.95	840,294.00	0.333	280,098

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

El resguardo de la calidad es fundamental en el proceso de producción, con el fin de satisfacer al cliente con un producto óptimo.

Calidad para la materia prima e insumos:

Se tendrá un especial resguardo en la inspección de la materia prima y el retirado de tapas y etiquetas. Se evitará que entren al proceso botellas que no sean de PET para que no altere el proceso de producción.

Asimismo, luego del proceso de lavado se debe asegurar que estén libres de presencia de agentes patógenos, grasas u otros.

Calidad para el proceso:

Los procesos de lavado y secado son las etapas críticas en las que se deben tener un mayor resguardo de seguridad. Como se comenta anteriormente, en la etapa de lavado se debe asegurar que no haya presencia de elementos que podrían alterar la producción de fibra de PET. Sin embargo, también se debe controlar la temperatura en el proceso de secado, porque un aumento podría cambiar las propiedades del PET.

5.6. Estudio de Impacto Ambiental

Durante la vida útil del proyecto se tomará en cuenta el cuidado el medio ambiente con respecto a los gases y efluentes que se producirán en el proceso de fabricación de las frazadas. Se desarrollará un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), que tomará en cuenta diferentes normas, leyes y políticas que existen en el país.

- Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314)
Establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana. (Ministerio del Ambiente, s.f)
La ley aplica a las actividades, procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos, desde la generación hasta la disposición final.
- Ley General del ambiente (Ley N° 28611)
Establece normas para la conservación, protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente y los recursos naturales que lo integran, asegurando su uso racional y sostenible. (Ministerio del Ambiente, s.f)
- Política Nacional del Ambiente
Es una herramienta para el proceso del desarrollo del país, ya que constituye la base para la conservación del ambiente, además asegura el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y del medio que lo sustenta. (Ministerio del Ambiente, s.f).

Figura 5.11

Diagrama de impactos para la producción de frazadas

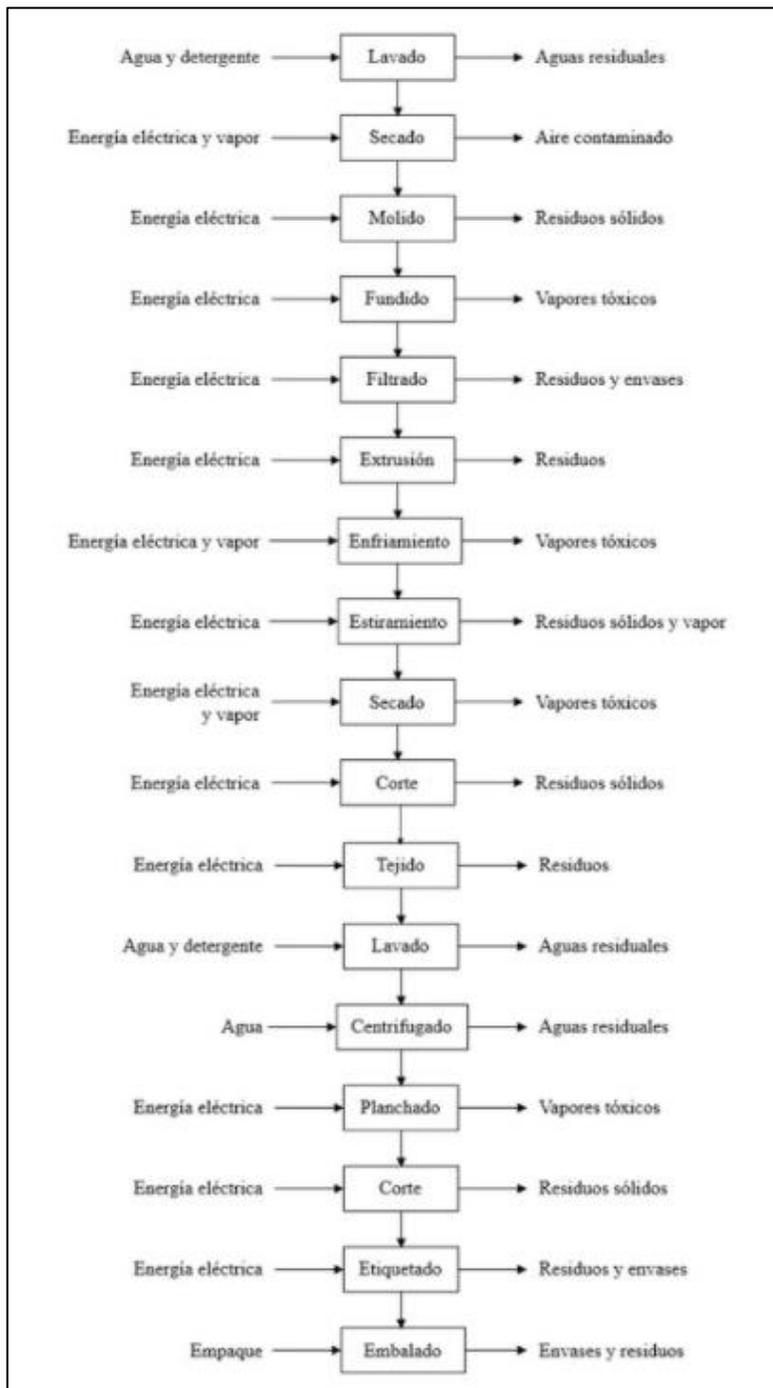


Tabla 5.3*Matriz causa- efecto*

Operación	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Recurso afectado	Control operacional
Producción de frazada de PET y algodón nativo				
Lavado	Generación de aguas residuales	Contaminación del agua	Suelo	Gestión de tratamiento de aguas
Secado	Uso de vapor	Contaminación del aire	Aire	Gestión de emisiones de gases, uso de filtros de aire
Molido	Generación de ruido	Contaminación auditiva	Oído humano	Uso de tapones auditivos
Fundido	PET	Contaminación del aire	Aire	Gestión de producción de vapores tóxicos
Filtrado	Fibra de PET	Contaminación del suelo	Suelo	Gestión de envases y defectuosos
Extrusión	Fibra de PET	Contaminación del aire	Aire	Gestión de producción de vapores tóxicos
Enfriamiento	Generación de vapor de agua	Contaminación del aire	Aire	Gestión de emisiones de gases, uso de filtros de aire
Estiramiento	Fibra de PET	Contaminación del aire	Aire	Gestión de producción de vapores tóxicos
Secado	Uso de vapor	Contaminación del aire	Aire	Gestión de emisiones de gases, uso de filtros de aire
Corte	Fibra de PET	Contaminación del suelo	Suelo	Gestión de envases y defectuosos
Tejido	Fibra de PET	Contaminación del suelo	Suelo	Gestión de envases y defectuosos
Lavado	Generación de aguas residuales	Contaminación del agua	Suelo	Gestión de tratamiento de aguas

(continúa)

(continuación)

Centrifugado	Generación de aguas residuales	Contaminación del agua	Suelo	Gestión de tratamiento de aguas
Planchado	Generación de vapor de agua	Contaminación del aire	Aire	Gestión de emisiones de gases, uso de filtros de aire
Corte	Retazos de tela	Contaminación del suelo	Suelo	Gestión de residuos sólidos
Etiquetado	Uso de etiquetas	Contaminación del suelo	Suelo	Gestión de envases y defectuosos
Embalado	Uso de empaques	Contaminación del suelo	Suelo	Gestión de envases y defectuosos

5.7. Seguridad y Salud ocupacional

En la presente sección se identificarán y analizarán posibles riesgos a los cuales se enfrenta la planta. El objetivo es tomar acciones que puedan eliminar los riesgos identificados y así evitar que se vea afectada la salud o seguridad del trabajador.

La empresa del proyecto cumplirá con la normativa vigente sobre la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Asimismo, se planea conformar un comité interno de seguridad que intervendrá en la identificación de riesgos, como en el desarrollo de las posibles medidas para evitarlos. Además, el comité de seguridad servirá de soporte a la alta gerencia para comunicar las medidas tomadas al resto de personal.

A continuación, se presenta la matriz IPERC de la planta:

Tabla 5.4

Matriz IPERC de la planta

Tarea	Peligro	Riesgo	Probabilidad					Índice de Severidad	Probabilidad x Severidad	Nivel de Riesgo	Riesgo Significativo	Medida de Control
			Índice de Personas Expuestas	Índice de Procedimientos existentes	Índice de Capacitación	Índice de Exposición al riesgo	Índice de Probabilidad					
Almacenamiento de la materia prima e insumos	Envas contaminados	Probabilidad de sufrir de irritaciones en la piel por contacto	2	1	1	3	7	1	7	Tolerable	No	Capacitar al personal en el manejo de materiales peligrosos
Lavado	Aguas contaminadas	Probabilidad de tocar aguas residuales con detergente	1	2	1	1	5	1	5	Tolerable	No	Capacitar al personal en el manejo de aguas residuales

(continúa)

(continuación)

Secado	Temperaturas altas	Probabilidad de tener quemaduras	1	2	1	1	5	1	5	Tolerable	No	Uso de los EPP'S, sobre todo de guantes resistentes a altas temperaturas
Fundido	Temperaturas altas	Probabilidad de sufrir de irritaciones en la piel por contacto o quemaduras	3	1	1	3	8	1	8	Tolerable	No	Uso de los EPP'S, sobre todo de guantes resistentes a altas temperaturas
Planchado	Temperaturas altas	Probabilidad de sufrir quemaduras	3	1	1	3	8	1	8	Tolerable	No	Uso de los EPP'S, sobre todo de guantes resistentes a altas temperaturas
Cortado	Máquina con filo	Probabilidad de sufrir una cortadura	2	2	2	3	9	1	9	Moderador	Si	Capacitar al personal en uso adecuado de la máquina de corte y uso de los EPP's

5.8. Sistema de mantenimiento

El óptimo sistema de mantenimiento en la planta ayudará a maximizar la vida útil de los activos fijos que la empresa adquirirá para la producción de las frazadas. Se contará con un ingeniero especializado en mantenimiento para que mensualmente revise los planes de mantenimiento y de esta forma, se eviten paradas de planta inesperadas. Los mantenimientos escogidos para los equipos de este proyecto son el preventivo y el reactivo. A continuación, se presentará una tabla con la frecuencia de mantenimiento de cada máquina y las actividades a realizar.

Tabla 5.5

Plan de mantenimiento

Máquina	Descripción	Frecuencia	Tipo de mantenimiento
Línea de lavado	Limpieza	2 veces al mes	Preventivo
Línea fundidora, extrusora, secadora y cortadora	Limpieza y monitoreo	Semanal	Preventivo
Balanza de pesaje industrial	Calibración	2 veces al mes	Preventivo
Tejedora	Ajuste e inspección	Cada turno	Preventivo
Lavadora centrífuga	Limpieza	2 veces al mes	Preventivo
Planchadora	Ajuste e inspección	Cada turno	Preventivo
Máquina de corte	Limpieza, ajuste y calibración	Semanal	Preventivo
Etiquetadora	Calibración	2 veces al mes	Preventivo
Línea de lavado	Reparación de falla	Cuando se presente la falla	Correctivo/ Reactivo
Línea fundidora, extrusora, secadora y cortadora	Reparación de falla	Cuando se presente la falla	Correctivo/ Reactivo
Balanza de pesaje industrial	Reparación de falla	Cuando se presente la falla	Correctivo/ Reactivo
Tejedora	Reparación de falla	Cuando se presente la falla	Correctivo/ Reactivo

(continúa)

(continuación)

Lavadora centrífuga	Reparación de falla	Cuando se presente la falla	Correctivo/ Reactivo
Planchadora	Reparación de falla	Cuando se presente la falla	Correctivo/ Reactivo
Máquina de corte	Reparación de falla	Cuando se presente la falla	Correctivo/ Reactivo
Etiquetadora	Reparación de falla	Cuando se presente la falla	Correctivo/ Reactivo

5.9. Diseño de la Cadena de Suministro

Las frazadas, que son el producto final, serán ofrecidas a distribuidores, a través de los cuales se ofrecerán al cliente final. La cadena de suministro está constituida de la siguiente forma:

- Recepción de materia prima e insumos: La materia prima (plástico PET reciclado y algodón nativo) e insumos llegan por medio de nuestros proveedores a través del transporte asignados por ellos, donde son descargados y posteriormente almacenados.
- Almacenamiento de materia prima e insumos: Luego de ser debidamente descargados, son almacenados hasta su próxima producción dependiendo del requerimiento programado.
- Producción de frazadas: Se hacen los respectivos requerimientos de materia prima e insumos para la fabricación en las cantidades estimadas.
- Almacenamiento de producto terminado: Obtenido el producto terminado, se procede con su debido almacenamiento en el almacén de producto terminado para que esté preparado para la distribución.
- Transporte del producto terminado: El despacho hacia los diferentes distribuidores se hará una vez realizado el requerimiento respectivo. La rapidez de entrega dependerá del stock existente en el almacén de producto terminado.

Así estará integrada la cadena de suministro del producto del presente proyecto.

5.10. Programa de producción

Para el programa de producción, se tomará en cuenta la demanda del proyecto obtenido anteriormente. Cabe mencionar que se está considerando una política de inventario de producto terminado de 7 días (equivalente a 0.23 meses). A continuación, el detalle de las actividades consideradas para este cálculo.

Tabla 5.6

Criterios para la política de inventarios de producto terminado

ACTIVIDAD (promedios por mes)	Días
Tiempo de para por mantenimiento (cualquier tipo)	4
Tiempo Set up después del mantenimiento	1
Tiempo de seguridad (establecido como política de la empresa)	2
TOTAL	7

Tabla 5.7

Inventarios finales (2021 - 2025)

2021	2022	2023	2024	2025
836	899	962	996	1,030

Tabla 5.8

Inventario promedio (2021 – 2025)

2021	2022	2023	2024	2025
418	868	931	979	1,013

Tabla 5.9

Plan de producción de frazadas (2021 – 2025)

2021	2022	2023	2024	2025
40,549	43,063	46,313	49,496	51,239

5.11. Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1. Materia prima, insumos y otros materiales

Para la fabricación de frazadas se utilizará como materia prima las botellas de plástico pet y algodón nativo; como materias primas, detergente, agua potable, etiquetas y bolsa como insumos principales.

Tabla 5.10

Requerimiento de PET (kg)

	AÑO				
MATERIAL	2021	2022	2023	2024	2025
PET	95,367	96,888	104,196	111,415	115,278

Tabla 5.11

Requerimiento de algodón nativo (kg)

	AÑO				
MATERIAL	2021	2022	2023	2024	2025
ALGODÓN NATIVO	44,997	43,523	46,802	50,041	51,762

Tabla 5.12

Requerimiento de detergente (kg)

	AÑO				
MATERIAL	2021	2022	2023	2024	2025
DETERGENTE	13,667	10,796	11,607	12,407	12,823

Tabla 5.13*Requerimiento de etiquetas (unidades)*

MATERIAL	AÑO				
	2021	2022	2023	2024	2025
ETIQUETAS	44,589	43,092	46,339	49,546	51,249

Tabla 5.14*Requerimiento de bolsas (unidades)*

MATERIAL	AÑO				
	2021	2022	2023	2024	2025
BOLSAS	44,589	43,092	46,339	49,546	51,249

Tabla 5.15*Resumen de requerimiento de materia prima e insumos*

Material	Un d	2021	2022	2023	2024	2025
PET	kg	95,367	96,888	104,196	111,415	115,278
Algodón nativo	kg	44,997	43,523	46,802	50,041	51,762
Detergente	kg	13,667	10,796	11,607	12,407	12,823
Etiquetas	und	44,589	43,092	46,339	49,546	51,249
Bolsas	und	44,589	43,092	46,339	49,546	51,249

5.11.2. Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.**Tabla 5.16***Requerimientos de energía eléctrica para iluminación*

Área	Consumo nominal (KW-hr)	# lámparas fluorescentes	Horas/mes	KW-hr
Administrativa	0.04	20	192	153.6
Planta	0.04	140	672	3763.2
Total mensual				3,916.80
Total anual				47,001.60

Tabla 5.17*Requerimientos de energía eléctrica para máquinas*

Máquina	Consumo nominal (KW-hr)	# máquinas	Horas/año	KW-hr
Lavadora	1.8	1	8640	15,552.00
Secadora	1.8	1	8640	15,552.00
Moledora	1.8	1	8640	15,552.00
Fundidora	2.9	1	8640	25,056.00
Filtradora	2.9	1	8640	25,056.00
Extrusora	2.9	1	8640	25,056.00
Secadora	2.9	1	8640	25,056.00
Estiradora	2.9	1	8640	25,056.00
Rizadora	2.9	1	8640	25,056.00
Secadora	2.9	1	8640	25,056.00
Cortadora	2.9	1	8640	25,056.00
Balanza	0.3	1	8640	2,592.00
Tejedora	3.1	1	8640	26,784.00
Lavadora	1.8	1	8640	15,552.00
Centrifugadora	1.8	1	8640	15,552.00
Plancha	2.5	1	8640	21,600.00
Cortadora	0.9	1	8640	7,776.00
Total anual				336,960.00
Costo kW				2.49
Costo total anual de energía				839,030.40

Tabla 5.18*Requerimiento de agua potable en m³*

Uso	2020	2021	2022	2023	2024
Proceso productivo	491.91	496.31	500.68	504.99	509.26
Personal Operativo	1,053.36	1,053.36	1,053.36	1,053.36	1,053.36
Personal Administrativo	235.14	235.14	235.14	235.14	235.14
Total	1,780.41	1,784.81	1,789.18	1,793.49	1,797.76

5.11.3. Determinación del número de trabajadores indirectos

Tabla 5.19

Requerimiento de trabajadores indirectos

Mano de obra indirecta	Cantidad
Gerente General	1.00
Asistente de gerente	1.00
Jefe Comercial	1.00
Analista Comercial	1.00
Jefe de Recursos Humanos	1.00
Asistente de Recurso Humanos	1.00
Jefe de Administración y Finanzas	1.00
Asistente de administración	1.00
Jefe de Almacén y Distribución	1.00
Asistente de almacén y distribución	1.00
Jefe de control de calidad	1.00
Encargado de laboratorio	1.00
Mecánico de planta	1.00
Ayudante de mecánico	1.00
Jefe de Planta	1.00
Jefe de Planeamiento	1.00
Analista planeamiento	1.00
Total	17.00

5.11.4 Servicios de terceros

Se necesitará los siguientes servicios de terceros:

Servicios de limpieza

Se contará con una empresa que llevará empleados para los servicios de limpieza en la planta y oficinas administrativas.

Seguridad

Se contará con una empresa que brinde servicios de vigilancia en la planta y oficinas administrativas.

Asesoría contable

Se contará con una empresa, la cual estará encargada del registro de facturas, gastos, pago de impuestos, adquisición de activos y toda la documentación necesaria.

Asesoría legal

Se contará con una empresa, la cual se encargará de asuntos legales de la empresa, como las leyes del Ministerio del Trabajo y asesoría en general.

Transporte de producto terminado

Se contará con un servicio tercerizado para el transporte del producto terminado a los clientes que en este caso son tiendas por departamento.

5.12. Disposición de planta

5.12.1. Características físicas del proyecto

-Factor edificio

En los capítulos anteriores se definió el lugar de ubicación de la planta de producción, que en este caso será en Lima, en el distrito de Lurín. Así mismo, la planta se distribuirá en diversas zonas tales como: zona de almacenamiento de materias primas, zona de producción, zona de almacenamiento de productos terminados, comedor, zona de maestranza, etc. Para ello, se tiene que tomar en cuenta los siguientes aspectos.

- Cubiertas y techos

Los techos y cubiertas serán altos y la construcción de estos será de tipo nave industrial, porque el tipo de material es no inflamable, la vida útil es considerable y sobre todo es resistente. Asimismo, este tipo de construcción protegerá contra todo tipo de fenómeno como por ejemplo las lluvias.

- Paredes y columnas

La recepción, la cocina, los vestidores y el comedor serán construidos haciendo uso de materiales prefabricados con el propósito de que se pueda cambiar el diseño y disposición de planta. Por otro lado, la planta industrial será construida con concreto y ladrillo para la zona de producción, oficinas, zonas de almacenamiento baños y perímetro de la planta.

- Suelo

Los pisos de la planta serán de cemento uretano, que es ideal para lugares expuestos a altas temperaturas, evitando así que el piso sufra fisuras y grietas con el paso de los años. También este material es resistente a sustancias químicas. Para el piso de comedor y área administrativa se usará mayólicas para su fácil limpieza.

- Número de pisos en la edificación

Solo se contará con un piso, dado a la complejidad del proceso y dimensiones de la maquinas a usar para el proceso. Así también favorecerá para el desplazamiento de los medios de acarreo.

- Vías de circulación

Las rampas, pasillos y demás estarán debidamente situados para que los operarios de planta puedan hacer uso de ellos de forma segura y así evitar problemas durante su desplazamiento. Además, se colocarán límites con pintura amarilla y blanca.

Factor servicio

En este punto se detallará las facilidades y beneficios que se le otorgará al personal de la empresa, brindando mejores condiciones de trabajo.

- Comedor

La empresa contará con un comedor, el cual estará equipado con mesas, iluminación, televisores y ductos de ventilación. Todos podrán acceder a este servicio para que puedan alimentarse en diferentes horarios.

- Ventilación

La planta contará con una adecuada ventilación, debido al calor que las máquinas generan durante el proceso y los gases que generan. En las oficinas administrativas se harán uso de aires acondicionados.

- Instalaciones sanitarias

La cantidad de baños estará definida por el número de trabajadores en total que hay en la empresa. Estas contarán con una adecuada ventilación e iluminación. Para el cálculo de número de baños se tendrá en cuenta el siguiente cuadro.

Tabla 5.20

Cantidad de instalaciones sanitarias dependiendo del número de trabajadores

Número de trabajadores	Urinarios e inodoros	Lavamanos	Duchas	Vestuarios
1-9	1	1	2	2
10-24	2	2	4	4
25-49	3	3	6	6
50-74	4	4	8	8
75-100	5	5	10	10

Nota. Ingesite (2016)

- Iluminación

Este es un factor importante. Por este motivo, la zona de producción tendrá una adecuada iluminación. El piso y las paredes no será de un material que refleje luz.

- Estacionamiento

La planta contará con 10 estacionamientos, ya sea para los trabajadores de la empresa o clientes. Adicionalmente, tendrá estacionamientos para bicicletas y los camiones de carga de proveedores y clientes.

5.12.2. Determinación de las zonas físicas requeridas

En esta parte se detallarán las áreas de cada zona dentro de la planta. A continuación, se mostrará las respectivas áreas.

Tabla 5.21

Áreas requeridas para la planta

Áreas administrativas	Áreas de planta
Gerencia General	Oficina de Producción
Gerencia Comercial	Gerencia de Producción
Gerencia de Recursos Humanos	Patio de maniobras
Gerencia de Administración y Finanzas	Almacén de materia prima
Servicios higiénicos	Oficina de mantenimiento
Área de recepción	Almacén de productos terminados
Gerencia de Planeamiento	Comedor
-	Servicios higiénicos
-	Vestidores
-	Estacionamiento
-	Laboratorio de calidad
-	Oficina de distribución

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

En el desarrollo de este punto, se utilizará el método Guerchet para calcular el área requerida por zona. En primer lugar, se calculan los factores hee, hem y k.

Tabla 5.22

Factores de cálculo para cada zona

Hee	4.9536
Hem	1.5565
k	0.1571

Tabla 5.23

Guerchet: Cálculo del área productiva

	n	N	Largo(m)	Ancho (m)	Altura (m)	Ss	Sg	Se	St	Ss*n	Ss*n*h
Elementos estáticos											
Línea de lavado	1	2	10.00	5.00	5.00	50.00	100.00	23.57	173.57	50.00	250.00
Línea fundidora, extrusora, secadora y cortadora	1	2	20.00	5.00	6.00	100.00	200.00	47.13	347.13	100.00	600.00
Balanza de pesaje industrial	1	1	2.20	2.20	1.50	4.84	4.84	1.52	11.20	4.84	7.26
Tejedora	1	1	5.00	2.10	2.00	10.50	10.50	3.30	24.30	10.50	21.00
Lavadora centrífuga	1	1	3.80	1.70	1.80	6.46	6.46	2.03	14.95	6.46	11.63
Planchadora	1	1	5.00	2.50	3.50	12.50	12.50	3.93	28.93	12.50	43.75
Máquina de corte	1	1	5.00	2.50	3.50	12.50	12.50	3.93	28.93	12.50	43.75
Etiquetadora	1	1	1.00	0.80	1.80	0.80	0.80	0.25	1.85	0.80	1.44
Elementos móviles											
Montacarga motorizado	1		2.1	1	2	2.10	0	0.33	2.43	2.10	4.20
Operarios	11				1.65	0.50	0	0.08	6.36	5.50	9.08
Estocas	2		1.2	0.57	0.5	0.68	0	0.11	1.58	1.37	0.68
									Total	641.23	

5.12.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización

La empresa deberá contar con lo siguiente para así cumplir con la ley de seguridad y salud en el trabajo.

- Extintores: Se harán uso de extintores de tipo PQS (polvo químico seco) para combatir el fuego de clase A.
- Uso de equipos de protección personal: Se les otorgará a los operarios de planta zapatos de seguridad, guantes, lentes, cascos, tapones auditivos, mascarillas y respiradores.
- Señalización: Se colocarán stickers con señales de advertencia, prohibición salvamento y lucha contra incendios.
- Vías de circulación: Las vías estarán delimitadas por líneas pintadas de color amarillo para separar las vías de circulación de los medios de acarreo y las vías de los peatones.
- Sistema de seguridad: La planta estará equipada con luces de emergencia, detectores de incendio, alarmas y sistema contra incendios.
- Botones de parada de emergencia: La planta contará con botones de parada de emergencia para evitar que las maquinarias de la planta sigan funcionando ante cualquier accidente o emergencia que ocurra.

5.12.5. Disposición de detalle de la zona productiva

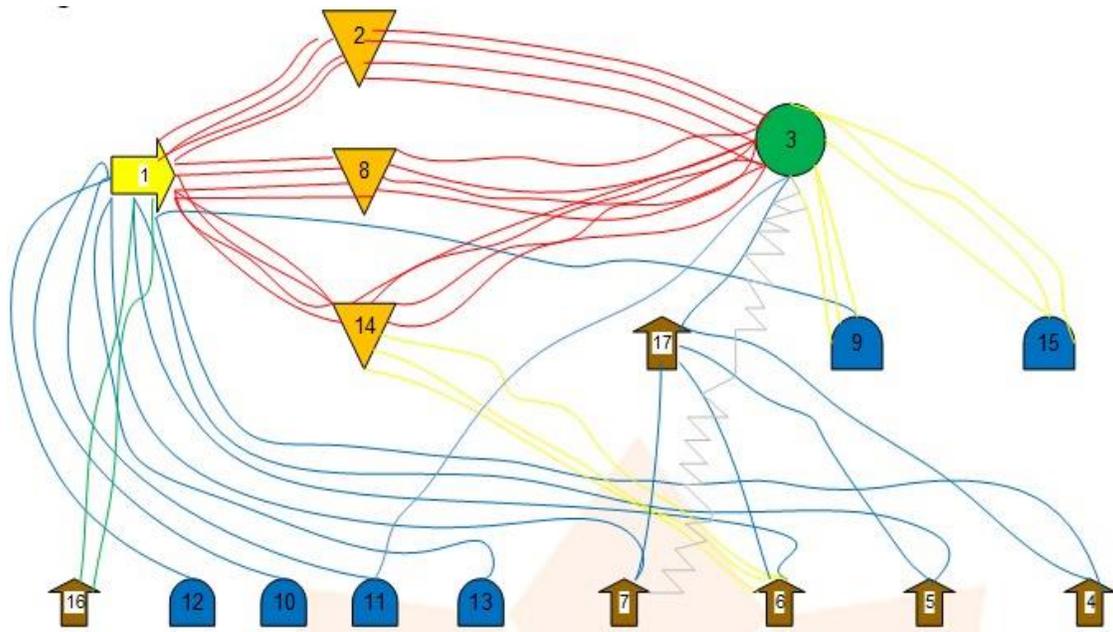
Figura 5.12

Tabla relacional

	1.Patio de maniobras y estacionamientos	A
	2.Almacén de materia Prima	A 1 A
	3.Área de producción	A 2 O
	4. Gerencia general	1 O 2 O X 4 U 2 O
	5.Gerencia administrativa	5 X 4 O 2 O O 5 X 8 O 2 A
	6.Gerencia comercial	8 O 5 X 4 O 1 O O 8 O 5 A 2 U 2 O
	7.Oficina administrativa	8 O 8 U 1 I 4 U 2 O O 8 O 4 U 2 I 4 U 2 O
	8.Almacén de PT	8 E 8 O 4 O 2 I 4 U 2 O O 4 O 4 O 4 O 2 X 4 O 2 U
	9.SS.HH de producción	8 O 4 O 4 O 4 O 5 X 2 O 7 U O 8 O 4 O 4 O 4 E 5 A 2 O 7 A
	10.Cocina	2 U 3 U 4 O 4 O 2 U 1 I 4 O 1 O U 4 U 8 U 4 O 2 U 4 O 2 O 8 O 2
	11.Sala de reuniones	4 U 4 U 8 U 2 U 8 U 2 O 4 I 8 U 4 U 4 U 8 U 8 U 4 O 2 O 8
	11.Sala de reuniones	4 A 4 U 4 O 8 U 4 O 2 I 8 U 1 U 4 O 1 U 4 O 2 I 8
	12.C omedor	4 U 4 U 2 I 2 U 2 I 8 U 4 O 4 U 2 U 8 I 8
	13.SS.HH de oficina	4 U 2 O 4 U 4 I 8 O 4 U 2 U 4 U 2
	14.Almacén de insumos	2 U 4 U 4 U 4 U 4 O 4 U 4
	15.Vestuario de damas y caballeros	4 I 2 U 4 U 1 O 4
	16.Recepción	4 U 8 O 4
	17.Oficina de gerencia de producción	8

Figura 5.13

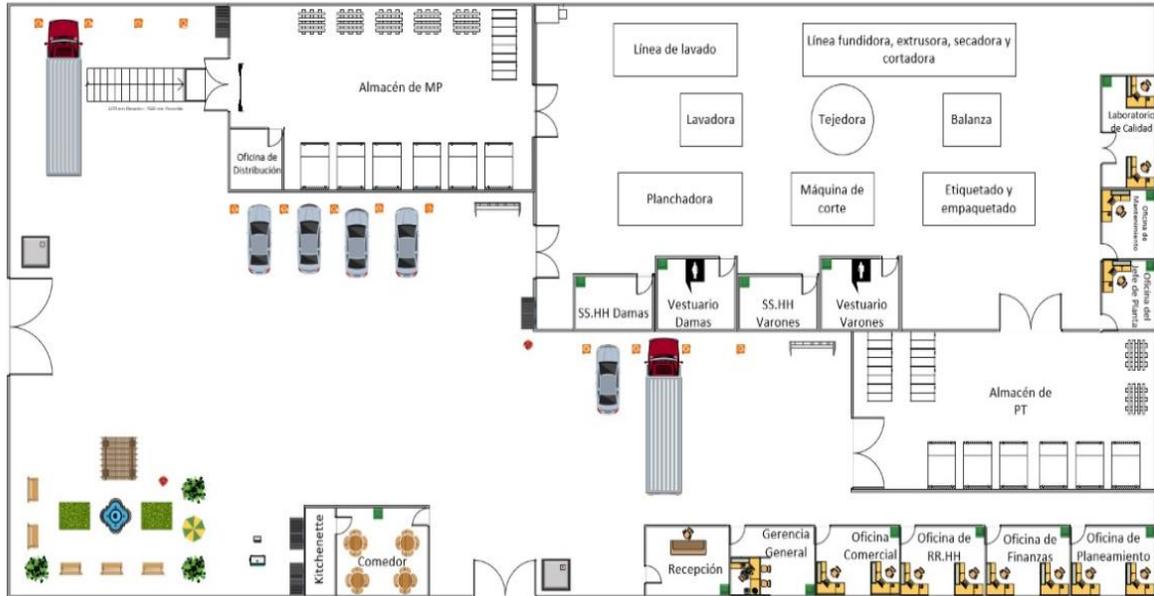
Diagrama relacional de actividades



5.12.6. Disposición general

Figura 5.14

Disposición de planta

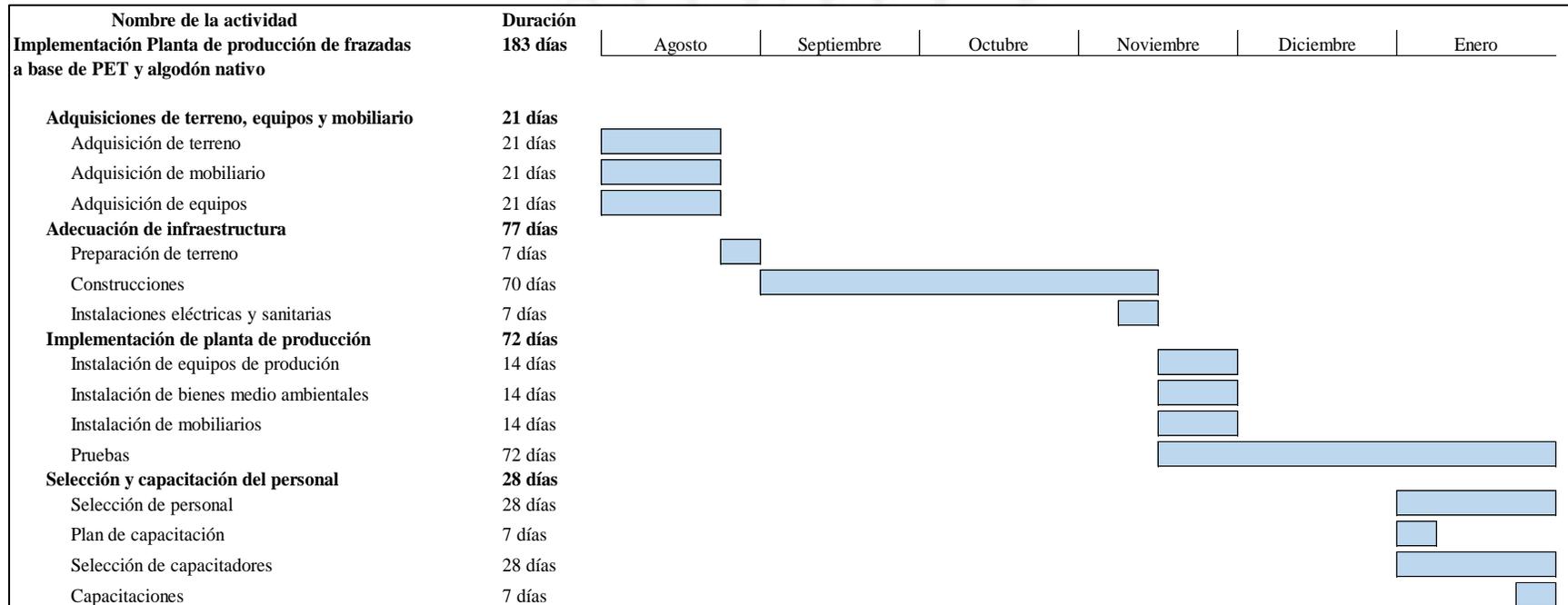


 UNIVERSIDAD DE LIMA	Plano de distribución: Planta productora de frazadas a base de PET y algodón nativo			
	Escala	Fecha	Dibujantes	Área
	1 : 350	30/08/2020	- Florencia Meza - Angelo Calixto	2,479 m ²

5.13. Cronograma de implementación del proyecto

Figura 5.15

Cronograma de implementación del proyecto



CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1. Formación de la organización empresarial

La empresa se encontrará dentro del régimen de sociedades anónimas cerradas (S.A.C.), debido a que se tendrán 2 socios capitalistas inicialmente. “Una mediana empresa tiene ventas anuales superiores a 1700 UIT y hasta el monto máximo de 2300 UIT” (Diario Gestión, 2018), la empresa se encontrará en esta categoría. A continuación, se muestra la organización empresarial:

Misión: Producir la mejor fibra de poliéster para la confección de frazadas amigables con el medio ambiente, resguardando la más alta calidad, satisfacción del cliente y contribuyendo al desarrollo económico del país.

Visión: Ser una empresa textil innovadora reconocida en la región que crea conciencia sobre el reciclaje en las personas.

Valores empresariales:

- Respeto
“Respetamos y valoramos a todos los colaboradores de la empresa, por ello cumplimos con las leyes del trabajo, velando por el buen clima laboral”
- Calidad
“Mejora continua para tener la mejor calidad en los procesos y productos, de acuerdo con las exigencias del mercado actual”
- Responsabilidad social
“Estamos comprometidos con la generación de conciencia sobre reciclaje, el apoyo a los proveedores y la producción sostenible de un producto que mejore la calidad de vida de los clientes”

- Responsabilidad

“Dispuestos a cumplir con los compromisos y obligaciones con esmero, prontitud y puntualidad”

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

Alta Gerencia

Conformada por el Gerente General de la empresa, quien es el encargado de la toma de decisiones, la estrategia empresarial y la administración conjunta de todas las áreas.

Tabla 6.1

Personal de alta gerencia

Cargo	Cantidad
Gerente General	1
Asistente de gerente	1
Total	2

Área Comercial

Área encargada de la búsqueda y negociaciones de los potenciales clientes. El gerente comercial contará con 1 analista, que se encargará de ayudar al gerente con las ventas y servicio al cliente.

Tabla 6.2

Personal de área comercial

Cargo	Cantidad
Gerente Comercial	1
Analista Comercial	1
Total	2

Área de Recursos Humanos

Área encargada del reclutamiento, programas de capacitación, evaluaciones anuales, clima laboral, registros de planilla y manejo de los sueldos.

Tabla 6.3

Personal de área de recursos humanos

Cargo	Cantidad
Gerente de Recursos Humanos	1
Asistente de Recursos Humanos	1
Total	2

Área de Administración y Finanzas

Área encargada de consolidar ingresos y egresos de la empresa, gestión de cuentas por cobrar y pagar, control de gastos realizados y evaluación de contratos.

Tabla 6.4

Personal de área de administración y finanzas

Cargo	Cantidad
Gerente de Administración y Finanzas	1
Asistente de administración	1
Total	2

Área de Producción

Área encargada de la producción de la fibra de poliéster y la confección y producción de frazadas.

El gerente de planta se encargará del correcto funcionamiento de la fábrica, utilizando los recursos y optimizando los procesos.

El jefe de planeamiento tendrá a su cargo los planes de producción y el contacto con proveedores para el correcto abastecimiento de la cadena de suministros.

Tabla 6.5*Personal de Producción*

Cargo	Trabajadores por turno	Turnos	Cantidad
Gerente de Planta	-	-	1
Jefe de Planeamiento	-	-	1
Analista de Planeamiento	-	-	1
Jefe de almacén y distribución	-	-	1
Asistente de almacén y distribución	-	-	1
Jefe de control de calidad	-	-	1
Encargado de laboratorio	-	-	1
Mecánico de planta	-	-	1
Ayudante de mecánico	-	-	1
Operario para línea de lavado, secado y molienda	1	3	3
Operario para línea de obtención de fibra de PET	3	3	9
Operario para máquina de tejido	1	3	3
Operario para máquinas de lavado y centrifugado	1	3	3
Operario para máquina de planchado	1	3	3
Operario para máquina de corte	1	3	3
Operario para etiquetado y embalado	3	3	9
		Total	42

6.3. Esquema de la estructura organizacional

Figura 6.1

Organigrama pre-operativo de la empresa

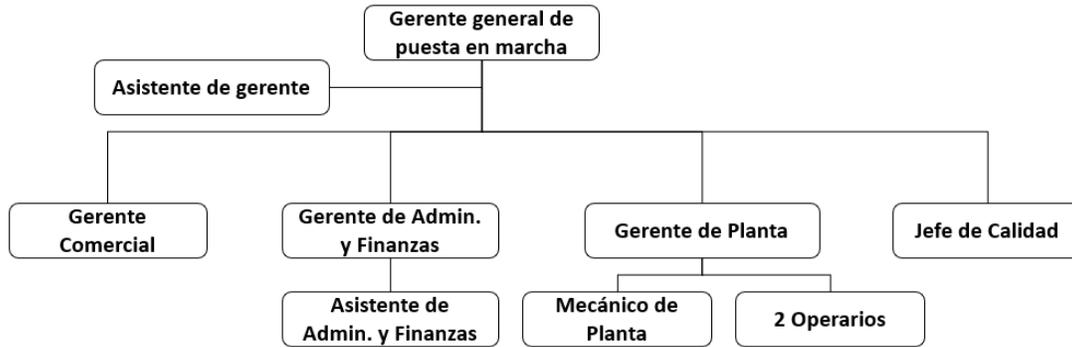
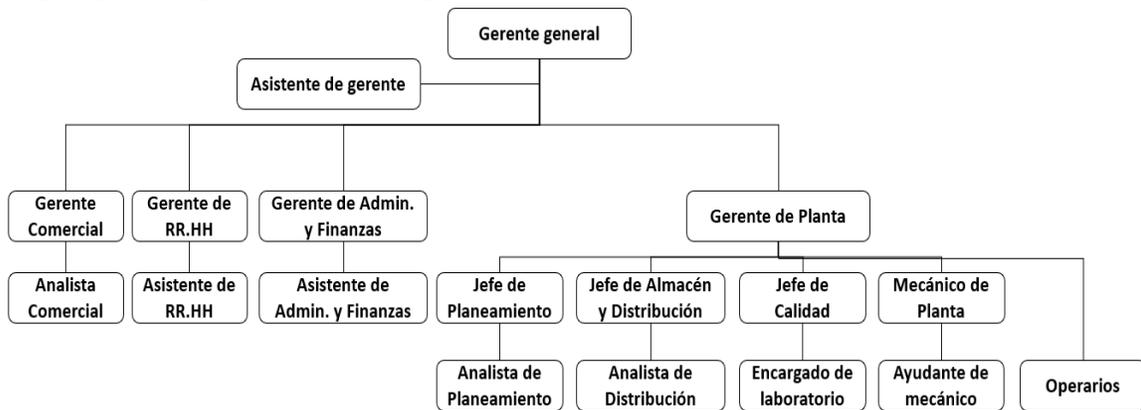


Figura 6.2

Organigrama operativo de la empresa



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1. Inversiones

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

A continuación, se presentarán tablas en las cuales se detalla información sobre el costo total para la implementación de la planta y aquellos costos involucrados durante su marcha, y en la parte inferior se podrá encontrar un resumen de la inversión en activos tangibles e intangibles.

Tabla 7.1

Costo de máquinas, equipos y repuestos

Máquina	Cantidad	Valor CIF (US\$)	Gastos aduaneros (20%)	Flete terrestre (3%)	Costo unitario (S/)	Total (S/)
Línea de lavado, secado y molido	1	35,000.00	7,000.00	1,050.00	150,675.00	150,675.00
Línea PET	1	500,000.00	100,000.00	15,000.00	2,152,500.00	2,152,500.00
Balanza	1				350.00	350.00
Tejedora	1	20,000.00	4,000.00	600.00	86,100.00	86,100.00
Lavadora centrífuga	1	10,000.00	2,000.00	300.00	43,050.00	43,050.00
Máquina de planchado	1	6,500.00	1,300.00	195.00	27,982.50	27,982.50
Máquina de corte	1	13,500.00	2,700.00	405.00	58,117.50	58,117.50
Etiquetadora	2	120.00	24.00	3.60	516.60	1,033.20
Máquina universal de pruebas laboratorio de calidad	1	2,400.00	480.00	72.00	10,332.00	10,332.00
Máquina para prueba de color laboratorio de calidad	1	450.00	90.00	13.50	1,937.25	1,937.25
Ductos de ventilación	6	-	-	-	5,000.00	30,000.00
Repuestos de mantenimiento	12	-	-	-	6,000.00	72,000.00
					Total	2,634,077.4

Nota. Alibaba (2020)

Tabla 7.2*Costo de mobiliario de planta*

Mobiliario planta	Costo unitario (S/)	Cantidad	Monto (S/)
Mesas con cajoneras	250.00	11.00	2,750.00
Sillas	59.00	11.00	649.00
Total			3,399.00

Nota. Alibaba (2019)

Tabla 7.3*Costo de mobiliario de oficinas*

Mobiliario oficinas	Costo unitario (S/)	Cantidad	Monto (S/)
Escritorios	250.00	16	4,000.00
Sillas	59.00	18	1,062.00
Computadoras	1,249.00	16	19,984.00
Mesa reuniones	1,299.00	1	1,299.00
Sillas sala reuniones	59.00	6	354.00
Mueble de recepción	750.00	1	750.00
Sillas de recepción 3 cuerpos	220.00	1	220.00
Total			27,669.00

Nota. Alibaba (2019)

Tabla 7.4*Costo de mobiliario de comedor*

Mobiliario comedor	Costo unitario (S/)	Cantidad	Monto (S/)
Comedor con sillas (para 4 personas)	500.00	4	2,000.00
Total			2,000.00

Nota. Ripley (2020)

Tabla 7.5*Costo de mobiliario de kitchenette*

Mobiliario kitchenette	Costo unitario (S/)	Cantidad	Monto (S/)
Hervidor	39.00	1	39.00
Microondas	249.00	1	249.00
Vajillas (en juego)	40.00	2	80.00
Set de cubiertos	14.90	2	29.80
Total			397.80

Nota. Ripley (2020)

Tabla 7.6*Resumen de inversión en activos tangibles*

Activo fijo tangible	Importe (S/)
Terreno	1,464,400
Construcción	1,046,000
Maquinaria y equipo	2,634,077
Muebles de planta	3,399
Muebles de oficina, comedor y kitchenette	30,067
Total	5,177,943

El costo del terreno se calcula multiplicando el área total de la planta por el costo por metro cuadrado, en nuestro caso $2,092 \text{ m}^2 \times 3.5 \text{ S/ USD} \times 200 \text{ USD/m}^2 = \text{S/ } 1,464,400$.

Tabla 7.7*Resumen de inversión en activos intangibles*

Activo fijo intangible	Importe (S/)
Estudios previos	20,000
Asesoría legal	10,000
Capacitación	5,000
Gastos puestos en marcha	164,542
Intereses Preoperativos	127,905
Contingencias	50,000
Total	377,447

Luego de lo calculado anteriormente, para implementar e instalar la planta de producción, es necesario la inversión en activos tangibles e intangibles el monto total de S/.5,555,390.

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

Para el cálculo del capital de trabajo, se utilizó el método del déficit acumulado máximo. Para ello se realizó el flujo de caja. Los cálculos se muestran a continuación:

Tabla 7.8

Flujo de caja

Ingresos	Enero	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Ventas (%)	0%	3%	7%	5%	10%	20%	20%	10%	7%	8%	5%	5%
Ventas (S/.)	0	223,981	522,623	373,302	746,604	1,493,209	1,493,209	746,604	522,623	597,284	373,302	373,302
Cobranza (a 30 días)	0	0	223,981	522,623	373,302	746,604	1,493,209	1,493,209	746,604	522,623	597,284	373,302
Total ingresos (S/.)	0	0	223,981	522,623	373,302	746,604	1,493,209	1,493,209	746,604	522,623	597,284	373,302
Egresos	Enero	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Compras de materia prima	0	-23,965	-23,965	-23,965	-23,965	-23,965	-23,965	-23,965	-23,965	-23,965	-23,965	-23,965
Compras de insumos	0	-19,419	-19,419	-19,419	-19,419	-19,419	-19,419	-19,419	-19,419	-19,419	-19,419	-19,419
Mano de obra directa	-14,501	-14,501	-14,501	-14,501	-14,501	-14,501	-14,501	-14,501	-14,501	-14,501	-14,501	-14,501
Gastos indirectos de fabricación	-243,969	-243,969	-243,969	-243,969	-243,969	-243,969	-243,969	-243,969	-243,969	-243,969	-243,969	-243,969
Gastos por suministros (agua y luz)	-2,025	-2,025	-2,025	-2,025	-2,025	-2,025	-2,025	-2,025	-2,025	-2,025	-2,025	-2,025
Servicios varios (planta y administración)	-40,272	-40,272	-40,272	-40,272	-40,272	-40,272	-40,272	-40,272	-40,272	-40,272	-40,272	-40,272
Amortización de préstamo	-45,421	-45,421	-45,421	-45,421	-45,421	-45,421	-47,203	-47,203	-47,203	-47,203	-47,203	-47,203
Intereses	-21,317	-21,317	-21,317	-21,317	-21,317	-21,317	-19,536	-19,536	-19,536	-19,536	-19,536	-19,536
Total egresos (S/.)	-367,506	-410,889	-410,889	-410,889	-410,889	-410,889	-410,889	-410,889	-410,889	-410,889	-410,889	-410,889
Flujo de Caja (S/.)	-367,506	-410,889	-186,908	111,734	-37,587	335,715	1,082,320	1,082,320	335,715	111,734	186,394	-37,587
Saldo Acumulado (S/)	-367,506	-778,395	-965,302	-853,568	-891,155	-555,440	526,880	1,609,200	1,944,915	2,056,649	2,243,044	2,205,457

El capital de trabajo se encuentra en el mes de marzo y es de S/ 965,302.

7.2. Costos de producción

7.2.1. Costos de las materias primas

A continuación, se muestra el detalle de cada costo, y en el punto de presupuesto de costos se visualiza el resumen.

En las siguientes tablas se encuentra el detalle de los costos de las materias primas.

Tabla 7.9

Costo de PET

Material	2021	2022	2023	2024	2025
PET (kg)	95,367	96,888	104,196	111,415	95,367
Costo/ kg	2	2	2	2	2
Costo total (S/.)	152,587	155,021	166,714	178,264	188,444

Tabla 7.10

Costo de algodón nativo

Material	2021	2022	2023	2024	2025
Algodón nativo	44,997	43,523	46,802	50,041	44,997
Costo/ kg	3	3	3	3	3
Costo total (S/.)	134,992	130,568	140,405	150,122	155,285

7.2.2. Costo de la mano de obra directa

A continuación, se muestra el detalle del costo de mano de obra directa:

Tabla 7.11

Costo de mano de obra directa

Puestos	Cantidad	Turnos	Total de trabajadores	Costo mensual	Gratificación (16.67%)	CTS (9.72%)	EsSalud (9%)	Asignación familiar (10%)	Costo mensual	Costo anual
Operario para línea de lavado, secado y molienda	1.00	3.00	3.00	930.00	155.00	90.40	83.70	93.00	1,352.10	16,225.15
Operario para línea de obtención de fibra de PET	3.00	3.00	9.00	2,790.00	465.00	271.19	251.10	93.00	3,870.29	46,443.46
Operario para máquina de tejido	1.00	3.00	3.00	930.00	155.00	90.40	83.70	93.00	1,352.10	16,225.15
Operario para máquina de lavado y centrifugado	1.00	3.00	3.00	930.00	155.00	90.40	83.70	93.00	1,352.10	16,225.15
Operario para máquina de planchado	1.00	3.00	3.00	930.00	155.00	90.40	83.70	93.00	1,352.10	16,225.15
Operario para máquina de corte	1.00	3.00	3.00	930.00	155.00	90.40	83.70	93.00	1,352.10	16,225.15
Operario para etiquetado y embalado	3.00	3.00	9.00	2,790.00	465.00	271.19	251.10	93.00	3,870.29	46,443.46
										174,012.67

7.2.3. Costo Indirecto de Fabricación

A continuación, se muestra el detalle del costo indirecto de fabricación:

Tabla 7.12

Costo indirecto de fabricación por personal

Puestos	Sueldo	Cantidad	Turnos	Total de trabajadores	Costo mensual	Gratificación (16.67%)	CTS (9.72%)	EsSalud (9%)	Asignación familiar (10%)	Costo mensual	Costo anual
Gerente General	4000	1	1	1	4000	667	389	360	93	5509	66103
Asistente de gerente	1200	1	1	1	1200	200	117	108	93	1718	20612
Jefe Comercial	1500	1	1	1	1500	250	146	135	93	2124	25486
Analista Comercial	1200	1	1	1	1200	200	117	108	93	1718	20612
Jefe de Recursos Humanos	1500	1	1	1	1500	250	146	135	93	2124	25486
Asistente de Recurso Humanos	1200	1	1	1	1200	200	117	108	93	1718	20612
Jefe de Administración y Finanzas	1700	1	1	1	1700	283	165	153	93	2395	28734
Asistente de administración	1200	1	1	1	1200	200	117	108	93	1718	20612
Jefe de Almacén y Distribución	1500	1	1	1	1500	250	146	135	93	2124	25486
Asistente de almacén y distribución	1200	1	1	1	1200	200	117	108	93	1718	20612

(continúa)

(continuación)

Jefe de control de calidad	1500	1	1	1	1500	250	146	135	93	2124	25486
Encargado de laboratorio	1200	1	1	1	1200	200	117	108	93	1718	20612
Mecánico de planta	1500	1	1	1	1500	250	146	135	93	2124	25486
Ayudante de mecánico	930	1	1	1	930	155	90	84	93	1352	16225
Jefe de Planta	3000	1	1	1	3000	500	292	270	93	4155	49856
Jefe de Planeamiento	1800	1	1	1	1800	300	175	162	93	2530	30360
Analista planeamiento	1200	1	1	1	1200	200	117	108	93	1718	20612
Costo CIF										462,989	

Tabla 7.13

Costo de energía eléctrica de planta

Área	Consumo nominal (KW-hr)	# lámparas fluorescentes	Horas/mes	KW-hr	S/ / KW -hr	S/
Planta	0.04	140	672	3,763.20	2.49	9,370
Total mensual						9,370
Total anual						112,444

Tabla 7.14*Costo de energía eléctrica de maquinaria de planta*

Máquina	# máquinas	Horas/año	KW-hr
Lavadora	1	8640	15,552
Secadora	1	8640	15,552
Moledora	1	8640	15,552
Fundidora	1	8640	25,056
Filtradora	1	8640	25,056
Extrusora	1	8640	25,056
Secadora	1	8640	25,056
Estiradora	1	8640	25,056
Rizadora	1	8640	25,056
Secadora	1	8640	25,056
Cortadora	1	8640	25,056
Balanza	1	8640	2,592
Tejedora	1	8640	26,784
Lavadora	1	8640	15,552
Centrifugadora	1	8640	15,552
Plancha	1	8640	21,600
Cortadora	1	8640	7,776
Total anual			336,960
Costo (S/. / kW)			2.49
Costo total anual de energía (S/.)			839,030

Tabla 7.15*Costo de agua requerida*

Uso	2021	2022	2023	2024	2025
Proceso Productivo	262,105	283,800	305,256	326,449	337,953
Personal Operativo	1,053	1,053	1,053	1,053	1,053
Costo agua m3	5.75	5.75	5.75	5.75	5.75
Total	1,513,165	1,637,906	1,761,282	1,883,139	1,949,286

Tabla 7.16*Costo de detergente*

Material	2021	2022	2023	2024	2025
Detergente	13,667	10,796	11,607	12,407	12,823
Costo / kg	4	4	4	4	4
Costo total (S/.)	54,668	43,184	46,427	49,630	51,294

Tabla 7.17*Costo de etiquetas*

Material	2021	2022	2023	2024	2025
Etiquetas	44,588.71	43,092.24	46,338.82	49,545.76	51,249.33
Costo/unidad	1	1	1	1	1
Costo total (S/.)	44,588.71	43,092.24	46,338.82	49,545.76	51,249.33

Tabla 7.18*Costo de bolsas*

Material	2021	2022	2023	2024	2025
Bolsa	44,589	43,092	46,339	49,546	51,249
Costo/unidad	3	3	3	3	3
Costo total (S/.)	133,766	129,277	139,016	148,637	153,748

7.3. Presupuesto Operativos

7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas

A continuación, se muestra el presupuesto de ingreso por ventas, el cual se calculó considerando un margen de tienda del 26%, por lo que después del precio de venta con IGV de S/ 299 quedaría en S/ 188:

Tabla 7.19

Presupuesto de ingresos

RUBRO	UNIDAD	Año				
		2021	2022	2023	2024	2025
Ventas	Unidad	39,713	43,000	46,251	49,462	51,205
Precio	S/ x Unidad	188	188	188	188	188
Total Ingresos	S/	7,466,044	8,084,000	8,695,188	9,298,856	9,626,540

7.3.2. Presupuesto operativo de costos

Para hallar el presupuesto operativo de costos, se consideró la depreciación de activos tangibles y la amortización de los activos intangibles que se muestran a continuación:

Tabla 7.20

Depreciación de activos tangibles

Activo fijo intangible	Importe	%	Año					Depreciación	Valor
	(S/)	Dep.	2021	2022	2023	2024	2025	Total	Residual
Terreno	1,464,400	0%	-	-	-	-	-	-	1,464,400
Construcción	1,046,000	5%	52,300	52,300	52,300	52,300	52,300	261,500	784,500
Maquinaria y equipo	2,634,077	20%	526,815	526,815	526,815	526,815	526,815	2,634,077	-
Muebles de planta	3,399	10%	340	340	340	340	340	1,700	1,700
Muebles de oficina, comedor y kitchenette	30,067	10%	3,007	3,007	3,007	3,007	3,007	15,033	15,033
Total	5,177,943		582,462	582,462	582,462	582,462	582,462	2,912,310	2,265,633
Deprec. Fabril			527,155	527,155	527,155	527,155	527,155	2,635,777	
Deprec. No Fabril			55,307	55,307	55,307	55,307	55,307	276,533	
								Valor de mercado (%)	50.00%
								Valor residual	2,265,633
								Valor de mercado	1,132,816

Tabla 7.21*Amortización de activos intangibles*

Activo fijo intangible	Importe	%	Año					Depreciación	Valor
	(S/)	Amort.	2021	2022	2023	2024	2025	Total	Residual
Estudios previos	20,000	10%	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	10,000	10,000
Asesoría legal	10,000	10%	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	5,000	5,000
Capacitación	5,000	10%	500	500	500	500	500	2,500	2,500
Gastos puestos en marcha	164,542	10%	16,454	16,454	16,454	16,454	16,454	82,271	82,271
Intereses Preoperativos	127,905	10%	12,790	12,790	12,790	12,790	12,790	63,952	63,952
Contingencias	50,000	10%	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	25,000	25,000
Total	377,447		37,745	37,745	37,745	37,745	37,745	188,723	188,723
								Valor de mercado (%)	0.00%
								Valor residual	188,723

Tabla 7.22*Estado de costos de producción y ventas*

Plan de producción					
Año	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario inicial	0	836	899	962	996
Demanda	39,713	43,000	46,251	49,462	51,205
Inventario final	836	899	962	996	1,030
Cantidad a producir	40,549	43,063	46,313	49,496	51,239

Estado de costos de Producción y Ventas					
Año	2021	2022	2023	2024	2025
Materia Prima	287,579	285,589	307,120	328,387	339,729
Materiales	233,023	215,553	231,782	247,813	256,291
MOD	174,013	174,013	174,013	174,013	174,013
CIF	2,927,628	3,052,370	3,175,746	3,297,603	3,363,750
Depreciación fabril	527,155	527,155	527,155	527,155	527,155
Costo de producción	4,149,398	4,254,681	4,415,815	4,574,970	4,660,938

Valor del inventario inicial	0	85,559	88,915	91,765	92,086
Costo unitario ponderado	102	99	95	92	91
Valor del inventario final	85,559	88,915	91,765	92,086	93,698
Costo de venta	4,063,839	4,251,326	4,412,965	4,574,649	4,659,326
Balance check	0	0	0	0	0

7.3.3. Presupuesto operativo de gastos

Este presupuesto está conformado por los gastos administrativos y servicios a terceros. A continuación, se mostrarán tablas para lo mencionado anteriormente.

Tabla 7.23

Gastos generales

Rubro	Año				
	2021	2022	2023	2024	2025
Gastos Adm. Y Ventas	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Depreciación No Fabril	63,209	63,209	63,209	63,209	63,209
Amortización Intangibles	37,973	37,973	37,973	37,973	37,973
Gastos de agua en oficinas administrativas	1,352	1,352	1,352	1,352	1,352
Gastos de luz en oficinas administrativas	22,948	22,948	22,948	22,948	22,948
Gastos de mantenimiento tercerizado	75,600	75,600	75,600	75,600	75,600
Gastos de seguridad y salud ocupacional	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000
Gastos de limpieza tercerizado	72,000	72,000	72,000	72,000	72,000
Gastos de asesoría contable	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000
Gastos de seguridad tercerizado	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000
Gastos de publicidad y marketing	74,660	80,840	86,952	92,989	96,265
Total Gastos Generales	608,742	614,922	621,033	627,070	630,347

7.4. Presupuestos Financieros

7.4.1. Presupuesto de Servicio de Deuda

Para el cálculo del presupuesto de servicio de deuda, se tiene que tomar como base la distribución de la inversión total, el cual está dividido en un financiamiento y un aporte de accionistas.

Tabla 7.24

Distribución de la inversión total

RUBRO	IMPORTE	% PARTICP.
ACCIONISTAS	3,260,346	50.00%
PRÉSTAMO	3,260,346	50.00%
TOTAL	6,520,692	100.00%

Posteriormente, se procede a calcular el Costo de oportunidad (COK) para los accionistas de la empresa. Se utilizó el método CAPM para el cálculo de este. A continuación, se muestra la fórmula a usar:

$$COK = Rf + \beta * (Rm - Rf) + Rp$$

Donde:

COK: Costo de oportunidad

Rf: Tasa de libre riesgo

β : Coeficiente del riesgo sistemático

Rm: Rendimiento del mercado

Rp (EMBI): Indicador de Bonos de Mercados Emergentes

Para hallar el COK, primero se debe apalancar el beta, el cual tiene relación con el aporte y préstamo mencionado con anteriormente, perteneciente al rubro textil. Se muestra, a continuación, la fórmula:

$$\beta = \left[1 + \left(\frac{\% \text{ deuda}}{\% \text{ aporte}} \right) * (1 - IR) \right] * \beta \text{ despalancada}$$
$$\beta \text{ proyecto} = 0.71$$

Utilizando este dato calculado, se procede a hallar el costo de oportunidad para los accionistas del proyecto:

$$COK = 2.18\% + 0.71 * (19.35\% - 2.18\%) + 1.35\%$$
$$COK = 15.72\%$$

Finalmente, se buscó un banco que nos ofrezca la TEA más conveniente para nuestro proyecto. Para calcular la tasa de interés del préstamo se consultó a diversas entidades financieras, y se seleccionó el banco Banbif con una tasa de 7.9%. Es importante especificar que el banco pide la información del proyecto para efectivamente desembolsar el préstamo y también pide una garantía que puede ser hipotecaria. En este caso, serían propiedades de los socios.

Figura 7.1

Cotización Banco Banbif



ANDRÉS JESÚS VALENCIA QUIROZ
EJECUTIVO DE NEGOCIOS
BANCA EMPRESA
BANCA EMPRESAS
ZONA I

Menú

- Nueva Cotización
- Cotizaciones
- Soporte a Usuarios

ID Solicitud: 246
Fecha Cotización: 19/09/2020
Estado: APROBADA
Última acción: Cerrado por el ejecutivo.

Operación Perdida

1. Datos del Cliente

Código IBS: Tipo de Documento: Nro. Documento:

Nombre/Razón Social del Cliente:

Ejecutivo Principal: Zona: Banca:

2. Datos de la operación

Producto: Subproducto:

Moneda Oper: Importe Oper: Plazo: Amortización:

3. Información Complementaria

Perfil: Riesgo: Cliente Nuevo:

Roe (%): Poder de Negociación: Saturación de la línea (en %):

4. Tasas sugeridas

	TEA (%)	Spread (%)
Sugerida:	7.90	2.89
Mínima:	7.35	2.34

Cotización Actual:		Histórico de Desembolsos			
Tasa%:	7.90	Tasa %:			
TT%:	5.01	TT %:			
Spread%:	2.89	Spread%:			
Montto:	7.996.823.00	Montto:			
Plazo (Mes):	60	Plazo (MES):			
Fecha:	19/09/2020	Fecha:			

Margen Financiero: Aprobador Requerido:

Nota. Banbif (2020)

Adicionalmente, se revisaron las tasas promedio bancarias para medianas empresas y se encontró el siguiente cuadro.

Figura 7.2

Tasas promedio bancarias



TASA DE INTERÉS PROMEDIO DEL SISTEMA BANCARIO

Ingreso fecha: 18/09/2020 (dd/mm/aaaa) [Consultar](#) [Exportar](#)

Tasas Activas Anuales de las Operaciones en Moneda Nacional Realizadas en los Últimos 30 Días Útiles Por Tipo de Crédito al 18/09/2020

Moneda Nacional Moneda Extranjera

Tasa Anual (%)	BBVA	Comercio	Crédito	Pichincha	BIF	Scotiabank	Citibank	Interbank	Mibanco	GNB	Falabella	Santander	Ripley	Azteca	It
Corporativos	2.27	5.18	2.67	5.09	4.34	1.41	2.50	2.32	-	-	-	6.43	-	-	-
Descuentos	2.33	-	2.96	7.50	3.48	3.19	-	4.61	-	-	-	5.76	-	-	-
Préstamos hasta 30 días	1.15	-	1.78	-	-	0.82	-	0.98	-	-	-	-	-	-	-
Préstamos de 31 a 90 días	1.86	4.50	3.43	5.15	3.40	1.16	2.50	3.39	-	-	-	-	-	-	-
Préstamos de 91 a 180 días	2.56	5.30	2.10	6.05	4.18	2.50	-	0.85	-	-	-	4.25	-	-	-
Préstamos de 181 a 360 días	2.65	-	2.54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Préstamos a más de 360 días	4.28	-	3.59	5.05	5.34	3.18	-	4.57	-	-	-	8.05	-	-	-
Grandes Empresas	3.25	3.40	3.80	5.38	4.10	3.07	2.93	3.34	-	6.00	-	4.76	-	-	-
Descuentos	8.71	-	5.88	7.83	5.43	4.68	-	5.66	-	-	-	6.83	-	-	-
Préstamos hasta 30 días	1.13	13.00	4.58	7.99	-	2.98	4.73	8.38	-	-	-	8.30	-	-	-
Préstamos de 31 a 90 días	4.44	6.90	5.33	7.04	5.88	3.36	2.90	5.54	-	-	-	5.66	-	-	-
Préstamos de 91 a 180 días	4.29	-	5.55	9.33	5.24	3.80	1.40	3.17	-	-	-	6.80	-	-	-
Préstamos de 181 a 360 días	3.32	-	5.03	9.30	6.55	8.83	-	2.77	-	6.00	-	4.25	-	-	-
Medianas Empresas	3.41	1.94	4.09	6.17	4.55	3.34	4.70	1.99	8.67	13.00	-	1.66	-	-	-
Descuentos	11.97	7.99	8.90	8.18	6.61	8.72	-	6.75	-	-	-	6.33	-	-	-
Préstamos hasta 30 días	5.93	12.62	7.21	8.47	9.71	0.88	-	7.44	-	-	-	-	-	-	-
Préstamos de 31 a 90 días	7.82	8.52	10.33	7.53	9.59	9.14	5.49	8.31	-	13.00	-	-	-	-	-
Préstamos de 91 a 180 días	5.05	-	8.56	6.34	6.01	9.03	-	3.47	18.96	-	-	-	-	-	-
Préstamos de 181 a 360 días	4.69	-	8.88	9.60	9.30	7.21	-	27.52	18.75	-	-	-	-	-	-
Préstamos a más de 360 días	2.21	1.00	3.05	4.57	2.63	2.33	4.28	1.43	7.19	-	-	1.38	-	-	-
Pequeñas Empresas	2.52	1.04	5.41	19.67	3.53	3.24	-	2.32	15.41	12.82	-	2.60	-	-	-
Descuentos	10.20	15.00	18.68	11.07	12.05	10.25	-	9.98	-	-	-	-	-	-	-
Préstamos hasta 30 días	12.23	-	10.23	-	-	18.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Préstamos de 31 a 90 días	11.72	-	9.58	13.26	-	12.13	-	7.10	27.39	13.00	-	2.60	-	-	-
Préstamos de 91 a 180 días	10.70	-	8.94	17.34	13.86	9.24	-	9.70	27.37	-	-	-	-	-	-
Préstamos de 181 a 360 días	13.11	-	7.91	17.51	-	11.56	-	31.15	25.96	-	-	-	-	-	-
Préstamos a más de 360 días	1.98	1.01	5.33	20.18	1.67	3.01	-	2.24	12.98	12.00	-	-	-	-	-

Nota. Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (2020)

Tabla 7.25*Cronograma del servicio a la deuda*

Semestre	Saldo final	Amortización	Intereses	Cuota
Preoperativos	3,260,346	-	127,905	127,905
1	2,987,818	272,528	127,905	400,433
2	2,704,599	283,219	117,214	400,433
3	2,410,269	294,330	106,103	400,433
4	2,104,392	305,877	94,556	400,433
5	1,786,516	317,876	82,556	400,433
6	1,456,169	330,347	70,086	400,433
7	1,112,862	343,307	57,126	400,433
8	756,088	356,775	43,658	400,433
9	385,317	370,771	29,662	400,433
10	-	385,317	15,116	400,433
Total		3,260,346	871,887	

7.4.2. Presupuesto de Estado Resultados

En esta parte del trabajo se detalla el Estado de Resultados, en el cual se considera un 10% de participaciones, impuesto a la renta de 29.5% y 20% de reserva legal. Dando como resultado los siguientes datos.

Tabla 7.26

Estado de Resultados sin gastos financieros

Rubro	2021	2022	2023	2024	2025
INGRESO POR VENTAS	7,466,044	8,084,000	8,695,188	9,298,856	9,626,540
(-) COSTO DE PRODUCCION	4,063,839	4,251,326	4,412,965	4,574,649	4,659,326
(=) UTILIDAD BRUTA	3,402,205	3,832,674	4,282,223	4,724,207	4,967,214
(-) GASTOS GENERALES	587,821	594,001	600,113	606,149	609,426
(-) GASTOS FINANCIEROS	-	-	-	-	-
(+) VENTA DE ACTIVOS TANGIBLES MERCADO					1,132,816
(-) VALOR RESIDUAL LIBRO DE ACTIVOS TANGIBLE					188,723
(=) UTILIDAD DE OPERACIONES	2,814,384	3,238,673	3,682,111	4,118,058	5,301,881
(-) PARTICIPACIONES(10%)	281,438	323,867	368,211	411,806	530,188
(=) UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	2,532,946	2,914,806	3,313,899	3,706,252	4,771,693
(-) IMPUESTO A LA RENTA (29.5%)	747,219	859,868	977,600	1,093,344	1,407,649
(=) UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL	1,785,727	2,054,938	2,336,299	2,612,908	3,364,043
(-) RESERVA LEGAL	357,145	294,924			
(=) UTILIDAD DISPONIBLE	1,428,581	1,760,014	2,336,299	2,612,908	3,364,043

Tabla 7.27*Estado de Resultados completo*

Rubro	2021	2022	2023	2024	2025
INGRESO POR VENTAS	7,466,044	8,084,000	8,695,188	9,298,856	9,626,540
(-) COSTO DE PRODUCCION	4,063,839	4,251,326	4,412,965	4,574,649	4,659,326
(=) UTILIDAD BRUTA	3,402,205	3,832,674	4,282,223	4,724,207	4,967,214
(-) GASTOS GENERALES (con/ int. Preoperativos)	600,612	606,791	612,903	618,940	622,217
(-) GASTOS FINANCIEROS	245,119	200,659	152,642	100,784	44,778
(+) VENTA DE A TANGIBLE MERCADO					1,132,816
(-) VALOR RESIDUAL LIBRO A TANGIBLE					2,265,633
(=) UTILIDAD DE OPERACIONES	2,556,475	3,025,224	3,516,678	4,004,483	3,167,403
(-) PARTICIPACIONES (10%)	255,648	302,522	351,668	400,448	316,740
(=) UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	2,300,828	2,722,702	3,165,010	3,604,035	2,850,662
(-) IMPUESTO A LA RENTA (29.5%)	678,744	803,197	933,678	1,063,190	840,945
(=) UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL	1,622,084	1,919,505	2,231,332	2,540,844	2,009,717
(-) RESERVA LEGAL	324,417	327,653			
(=) UTILIDAD DISPONIBLE	1,297,667	1,591,852	2,231,332	2,540,844	2,009,717

7.4.3. Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)

Tabla 7.28

Estado de Situación Financiera (expresado en soles) – Año de apertura

Activo		Pasivo y Patrimonio	
Activo Corriente		Pasivo Corriente	
Efectivo	965,302	Cuentas por pagar financieros corriente	555,747
Total AC	965,302	Total PC	555,747
Activo No Corriente		Pasivo No Corriente	
Activo fijo tangible	5,177,943	Cuentas por pagar financieras no corriente	2,704,599
Activo fijo intangible	377,447	Patrimonio	
Total ANC	5,555,390	Capital Social	3,260,346
		Total Patrimonio	3,260,346
Total Activo	6,520,692	Total Pasivo y Patrimonio	6,520,692

Tabla 7.29

Estado de Situación Financiera (expresado en soles) – Año 2021

Activo		Pasivo y Patrimonio	
Activo Corriente		Pasivo Corriente	
Efectivo	3,170,759	Cuentas por pagar a trabajadores	255,648
Cuentas por cobrar	373,302	Impuestos por pagar	678,744
Inventario	85,559	Cuentas por pagar a proveedores	43,383
Total AC	3,629,621	Deuda corto plazo	600,207
Activo No Corriente		Total PC	
Activo fijo tangible	5,177,943		1,577,982
Depreciación de activos fijos tangibles	- 582,462	Pasivo No Corriente	
Activo fijo intangible	377,447	Cuentas por pagar financieras no corriente	2,104,392
Amortización de activos fijos intangibles	- 37,745	Patrimonio	
Total ANC	4,935,183	Capital Social	3,260,346
		Utilidad	1,297,667
		Reserva legal	324,417
		Total Patrimonio	4,882,430
Total Activo	8,564,804	Total Pasivo y Patrimonio	8,564,804

7.4.4. Flujo de fondos netos

7.4.4.1. Flujo de fondos económicos

Tabla 7.30

Flujo neto de fondos económico completo

Rubro	0	2021	2022	2023	2024	2025
INVERSION TOTAL	-6,392,787					
UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL		1,785,727	2,054,938	2,336,299	2,612,908	3,364,043
(+) AMORTIZACION DE INTANGIBLES s/ int pre ope		24,954	24,954	24,954	24,954	24,954
(+) DEPRECIACION FABRIL		527,155	527,155	527,155	527,155	527,155
(+) DEPRECIACION NO FABRIL		55,307	55,307	55,307	55,307	55,307
(+) RECUP DE CAPITAL DE TRABAJO						965,302
(+) VALOR RESIDUAL						124,771
FLUJO NETO DE FONDOS ECONOMICO	-6,392,787	2,393,143	2,662,354	2,943,715	3,220,324	5,061,533
FACTOR DE ACTUALIZACION	1.0000	0.8641	0.7468	0.6453	0.5576	0.4819
VAN AL Kc (18%)	-6,392,787	2,068,034	1,988,125	1,899,602	1,795,789	2,439,084
FNFF descontado ACUMULADA		2,068,034	4,056,159	5,955,761	7,751,550	10,190,634
VALOR ACTUAL NETO		-4,324,754	-2,336,628	-437,026	1,358,763	3,797,847
VAN ECONOMICO	3,797,847					
RELACION B / C =	1.594					
TASA INTERNA DE RETORNO ECONOM =	36.05%					
PERIODO DE RECUPERACION (años)	3.23					

7.4.4.2. Flujo de fondos financieros

Tabla 7.31

Flujo neto de fondos financiero

RUBRO	0	2021	2022	2023	2024	2025
INVERSION TOTAL	-6,520,692					
PRESTAMO	3,260,346					
UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL		1,622,084	1,919,505	2,231,332	2,540,844	2,009,717
(+) AMORTIZACION DE INTANGIBLES		37,745	37,745	37,745	37,745	37,745
(+) DEPRECIACION FABRIL		527,155	527,155	527,155	527,155	527,155
(+) DEPRECIACION NO FABRIL		55,307	55,307	55,307	55,307	55,307
(-) AMORTIZACION DEL PRESTAMO		-555,747	-600,207	-648,223	-700,081	-756,088
(+) RECUP DE CAPITAL DE TRABAJO						965,302
(+) VALOR RESIDUAL						124,771
FLUJO NETO DE FONDOS FINANCIERO	-3,260,346	1,686,543	1,939,505	2,203,315	2,460,970	2,963,909
FACTOR DE ACTUALIZACION	1.0000	0.8641	0.7468	0.6453	0.5576	0.4819
VAN AL Ke (15.72%)	-3,260,346	1,457,426	1,448,334	1,421,816	1,372,341	1,428,268
FNFF Descontado ACUMULADA		1,457,426	2,905,760	4,327,576	5,699,917	7,128,185
VALOR ACTUAL NETO		-1,802,920	-354,586	1,067,230	2,439,571	3,867,839
VAN FINANCIERO =	3,867,839					
RELACION B / C =	2.186					
TASA INTERNA DE RETORNO FINAN. =	54.69%					
PERIODO DE RECUPERACION (Años)	2.24					

7.5. Evaluación económica y financiera

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

En el siguiente cuadro se muestran los principales indicadores obtenidos del flujo de fondos económico para su respectiva evaluación económica.

Tabla 7.32

Evaluación económica

Indicador	Valor
VAN económico	3,797,847
B/C económico	1.594
TIR económico	36.05%
Periodo de recuperación (años)	3.23

A partir de los resultados obtenidos, el VAN económico es un valor positivo, el cual indica que se generarán ingresos a lo largo de la vida útil del proyecto. Por otro lado, el TIR económico es mayor al COK esperado por los accionistas. Así pues, sería recomendable la puesta en marcha del proyecto, ya que sería rentable por el lado económico. También, se observa una relación beneficio-costo mayor a la unidad, lo cual indica que, por cada sol invertido, el proyecto retorna S/ 1.594. Finalmente, se obtiene un periodo de recuperación de 3.23 años menor a la duración del proyecto de 5 años. De esta manera se puede afirmar que el proyecto resultaría rentable.

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

En el siguiente cuadro se muestran los principales indicadores obtenidos del flujo de fondos financiero para su respectiva evaluación financiera.

Tabla 7.33

Evaluación financiera

Indicador	Valor
VAN financiero	3,867,839
B/C financiero	2.186
TIR financiero	54.69%
Periodo de recuperación (años)	2.24

A partir de los resultados obtenidos, el VAN financiero es un valor positivo, el cual indica que se generarán ingresos durante la duración del proyecto. Por otro lado, el TIR financiero es mayor al COK esperado por los accionistas. También, se observa una relación beneficio-costos mayor a la unidad, lo cual indica que, por cada sol invertido, el proyecto retorna S/ 2.186. Por último, se obtiene un periodo de recuperación de 2.24 años menor a la duración del proyecto de 5 años. De esta manera se puede afirmar que el proyecto resultaría rentable por el lado financiero.

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

A continuación, se muestran los principales ratios de liquidez, solvencia y rentabilidad obtenidos a partir de los estados financieros.

Tabla 7.34*Análisis de ratios*

RATIOS DE LIQUIDEZ (AÑO DE APERTURA)				
Razón corriente	=	$\frac{\text{Activo corriente}}{\text{Pasivo corriente}}$	=	$\frac{965,302}{555,747} = 1.74$
Razón de efectivo	=	$\frac{\text{Efectivo y Equiv.}}{\text{Pasivo corriente}}$	=	$\frac{965,302}{555,747} = 1.74$
RATIOS DE SOLVENCIA (AÑO DE APERTURA)				
Razón de deuda	=	$\frac{\text{Pasivo total}}{\text{Activo total}}$	=	$\frac{3,260,346}{6,520,692} = 0.50$
Razón deuda patrimonio	=	$\frac{\text{Pasivo total}}{\text{Patrimonio neto}}$	=	$\frac{3,260,346}{3,260,346} = 1.00$
RATIOS DE LIQUIDEZ (AÑO 2021)				
Razón corriente	=	$\frac{\text{Activo corriente}}{\text{Pasivo corriente}}$	=	$\frac{3,629,621}{1,577,982} = 2.30$
Razón de efectivo	=	$\frac{\text{Efectivo y Equiv.}}{\text{Pasivo corriente}}$	=	$\frac{3,170,759}{1,577,982} = 2.01$
RATIOS DE SOLVENCIA (AÑO 2021)				
Razón de deuda	=	$\frac{\text{Pasivo total}}{\text{Activo total}}$	=	$\frac{3,682,374}{8,564,804} = 0.43$
Razón deuda patrimonio	=	$\frac{\text{Pasivo total}}{\text{Patrimonio neto}}$	=	$\frac{3,682,374}{4,882,430} = 0.75$
RATIOS DE RENTABILIDAD (AÑO 2021)				
Margen Bruto	=	$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas Netas}}$	=	$\frac{1,297,667}{7,466,044} = 0.17$
ROA	=	$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activo total}}$	=	$\frac{1,297,667}{8,564,804} = 0.15$

Año de apertura:

- Razón corriente: El ratio indica que la empresa posee capacidad de respuesta o liquidez antes una eventualidad o contingencia que lo exija (obligaciones financieras, deudas o pasivos a corto plazo). Es decir, por cada sol que debe, tiene 1.74 soles para pagar o respaldar alguna deuda.
- Razón de efectivo: El ratio es de 1.74, la empresa posee una adecuada adquisición de efectivo para enfrentar las deudas a corto plazo en el año de apertura.
- Razón de deuda: Este indicador mide el nivel de activo total de la empresa financiado con recursos aportados a corto y largo plazo por los acreedores, el cual es de 0.50.
- Razón deuda patrimonio: Este indicador muestra cual es la capacidad de los accionistas de la empresa para enfrentar las deudas, el cual sale un valor igual a la unidad.

Año 2021:

- Razón corriente: El ratio indica que la empresa posee capacidad de respuesta o liquidez antes una eventualidad o contingencia que lo exija (obligaciones financieras, deudas o pasivos a corto plazo). Es decir, por cada sol que debe, tiene 2.30 soles para pagar o respaldar alguna deuda.
- Razón de efectivo: El ratio es de 2.01, la empresa posee una adecuada adquisición de efectivo para enfrentar las deudas a corto plazo en el año de apertura.
- Razón de deuda: Este indicador mide el nivel de activo total de la empresa financiado con recursos aportados a corto y largo plazo por los acreedores, el cual es de 0.43.
- Razón deuda patrimonio: Este indicador muestra cual es la capacidad de los accionistas de la empresa para enfrentar las deudas, el cual sale un valor igual a 0.75.
- Margen bruto: Este ratio indica la utilidad generada por cada unidad monetaria vendida. Cuanto mayor sea el porcentaje, mayor es la retención que posee la empresa por cada sol sobre las ventas, en este caso es de 17%.

- ROA: Es un indicador que mide la rentabilidad del total de activos de la empresa. La cifra obtenida es de 15%, lo cual hace considerar que la empresa sea valorada de forma positiva en cuanto a su rentabilidad generada por las ventas.

7.5.4. Análisis de sensibilidad del proyecto

Para esta parte del trabajo se considerando 3 escenarios: pesimista, actual y optimista. En donde se está variando en 5% el valor de venta del producto y el costo de nuestra materia prima, que en este caso es plástico pet. A continuación, se detallan los cálculos realizados para cada uno de los escenarios mencionados.

Tabla 7.35

Análisis de sensibilidad económica del valor de venta

Análisis de sensibilidad del valor de venta				
P.V.	Escenario	VANE	B/C	TIRE
-5%	Pesimista	2,915,500	1.455	31.49%
0%	Actual	3,797,847	1.594	36.05%
5%	Optimista	4,680,195	1.733	40.53%

Tabla 7.36

Análisis de sensibilidad financiera del valor de venta

Análisis de sensibilidad del valor de venta				
P.V.	Escenario	VANF	B/C	TIRF
-5%	Pesimista	2,990,624	1.916	46.35%
0%	Actual	3,867,839	2.186	54.69%
5%	Optimista	4,745,053	2.458	62.86%

Tabla 7.37*Análisis de sensibilidad económica del costo de plástico PET*

Análisis de sensibilidad del costo de plástico PET				
Costo	Escenario	VANE	B/C	TIRE
-5%	Pesimista	3,815,651	1.597	36.14%
0%	Actual	3,797,847	1.594	36.05%
5%	Optimista	3,780,043	1.591	35.95%

Tabla 7.38*Análisis de sensibilidad financiera del costo de plástico PET*

Análisis de sensibilidad del plástico PET				
Costo	Escenario	VANF	B/C	TIRF
-5%	Pesimista	3,885,007	2.192	54.86%
0%	Actual	3,867,839	2.186	54.69%
5%	Optimista	3,850,671	2.181	54.52%

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1. Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

En el capítulo 4 se pudo obtener como macro localización Lima y micro localización el distrito de Lurín.

En el distrito de Lurín se llevará a cabo la construcción de la planta de producción de frazadas a base de PET y algodón nativo, se realizará la administración de la empresa y será el único almacén de distribución de donde saldrá la producción para los minoristas a los cuales se les venderá las frazadas.

El proyecto aperturará 50 puestos de trabajo, de los cuales 33 realizarán tareas relacionadas directamente a la producción de las frazadas y 17 tendrán cargos administrativos. Asimismo, los empleados de la empresa contarán con todos los beneficios según ley (CTS, Gratificación, seguro, etc.)

8.2. Indicadores sociales

A continuación, se calcularán los principales indicadores sociales del proyecto:

A. Empleabilidad:

- Valor agregado

La tasa de descuento es el valor del CPPC equivalente a 13.15%

Tabla 8.1*Cálculo del valor agregado*

	2021	2022	2023	2024	2025
(+) Ventas	7,466,044	8,084,000	8,695,188	9,298,856	9,626,540
(-) Costo de M.P.	287,579	285,589	307,120	328,387	339,729
(-) Materiales	233,023	215,553	231,782	247,813	256,291
(=) Valor agregado	6,945,443	7,582,857	8,156,286	8,722,657	9,030,520
Tasa	13.15%				
Valor agregado actual	6,032,266	6,585,874	7,083,910	7,575,815	7,843,201
Valor agregado acumulado	6,032,266	12,618,141	19,702,051	27,277,866	35,121,066

- Densidad de capital

Tabla 8.2*Densidad de capital*

Inversión total	6,520,692
Cantidad de empleo generado	50
Densidad social	130,414

B. Rendimiento de capital:

- Intensidad de capital

Tabla 8.3*Relación intensidad de capital*

Inversión total	6,520,692
Valor agregado actual	6,032,266
Intensidad de capital	1.08

- Relación producto capital

Tabla 8.4*Relación Producto – capital*

Valor agregado actual	6,032,266
Inversión total	6,520,692
Relación producto - capital	0.93

8.3. Interpretación de indicadores sociales

- Relación producto-capital: Es el llamado coeficiente de capital, el cual mide la relación entre el valor agregado generado en el proyecto contra el monto de la inversión total. En este caso, por cada 0.93 de valor agregado, se requiere un sol de inversión.
- Relación intensidad de capital: Esta relación mide la capacidad de la empresa para utilizar eficazmente sus activos. La intensidad muestra la cantidad de inversión que se requiere durante un periodo determinado. Además, muestra la relación de la inversión total versus el valor agregado de proyecto. En este caso, por cada 1.08, se requiere un sol de valor agregado.
- Densidad de capital: Es la relación de la inversión del capital versus el empleo generado, que en nuestro caso sale un valor de S/ 130,414.
- Valor agregado: Es el valor económico adicional que adquieren los servicios y bienes al ser transformados durante el proceso productivo.

CONCLUSIONES

- En el primer capítulo, se determinó la problemática del proyecto, la cual es el poco interés de los ciudadanos en el reciclaje de botellas de plástico específicamente. Sin saber que gracias al desarrollo de tecnologías en diferentes partes del mundo se pueden recuperar estos envases plásticos, contribuyendo a cuidar nuestro medio ambiente. Además, la tecnología existente hace que las frazadas puedan ser producido. Así mismo, la mayoría de las máquinas y equipos se encuentran disponibles en el mercado extranjero, por lo que se deberán adquirir con proveedores internacionales confiables.
- En el segundo capítulo, se determinó que el mercado objetivo del presente proyecto abarca a las personas que residen en Lima Metropolitana entre los 18 años a más pertenecientes a los niveles socioeconómicos A, B y C que representan el 43.28%.
- En el tercer capítulo, se determinó mediante el método de ranking de factores que Lurín es el lugar adecuado para implementar la planta de producción de frazadas.
- En el cuarto capítulo, se puede concluir que el tamaño de planta durante la duración la duración del proyecto es determinado por el tamaño de mercado (51,205 unidades de frazadas).
- En el quinto capítulo, se determinó el área de la planta (2,092 m²), el cual está compuesto por el área de producción (641.23 m²), el cual fue calculado con el método de Guerchet; el área de almacén de materias primas (204.45 m²); el área del almacén de producto terminado (213.28 m²); el área de patio de maniobras (600 m²); el área de oficinas administrativas (120 m²); el área del comedor (40 m²); el área de la recepción (15 m²); el área de vestidores (40 m²); el área de pasillos (555 m²) y el área de los baños de la planta (30 m²) y oficinas (20 m²).

- En el sexto capítulo, se estableció el organigrama funcional para el período preoperativo y operativo de la empresa, debido a que se necesita conocer cada función del personal que es partícipe de la elaboración del producto y el personal que se encuentra indirectamente relacionado al producto.
- Con lo realizado en el séptimo capítulo, se concluye que se puede cumplir con la hipótesis plantada en un inicio, dado a que el proyecto resultó viable en los análisis económicos y financieros, donde el periodo de recupero de la inversión es menor a los años de duración del proyecto.
- En el octavo capítulo, se detalla cómo influirá el presente proyecto en las comunidades del país. Esta implementación generará 50 puestos de trabajo, de los cuales 33 realizarán tareas relacionadas directamente a la producción de las frazadas y 17 tendrán cargos administrativos. Además, se calcularon indicadores sociales tales como relación producto-capital, intensidad de capital, densidad de capital y valor agregado.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda continuar investigando el mercado, para determinar qué otros productos a base PET se pueden lanzar al mercado.
- Para la determinación de la ubicación de la planta, lo que se recomienda es que se encuentre en una zona industrial, debido a que cuentan con las mejores características de disposición y espacio.
- Se recomienda estar en constante búsqueda de proveedores, ya sea de las botellas de plástico PET, algodón nativo, entre otras, ya que los precios podrían tender a subir con el tiempo.
- De acuerdo con la aceptación del producto en el mercado peruano, se recomienda evaluar la posible exportación a otros mercados similares.
- Antes de una posible implementación de un producto nuevo se debería hacer un estudio preliminar, para así se pueda observar si el lanzamiento es viable o no.

BIBLIOGRAFÍA

- Abdk Hoteleria.* (2018). <http://www.abdkhoteleria.com>
- Agraria.* (2016). <https://www.agraria.pe>
- Andina.* (2019). <https://andina.pe>
- Arte Plástica.* (2017). <https://www.arteplastica.es>
- Boretech.* (2018). <https://www.bo-re-tech.com>
- Conduce tu empresa.* (2016). <https://www.blog.conducetuempresa.com>
- Direct Industry.* (2018). www.directindustry.es
- EcuRed.* (2018). https://www.ecured.cu/Industria_textil
- Edutecne.* (2016). <http://www.edutecne.utn.edu.ar>
- Emapica.* (2019). <https://www.emapica.com.pe>
- Falagan.* (2020). <http://www.falagan.net>
- Grupo Profitex.* (2018). <https://www.profitexperu.com>
- Himmera.* (2018). <http://es.distancias.himmera.com>
- Imágenes, G.* (2018). <https://www.google.com/>
- Ipsos.* (2018). <https://www.ipsos.com>
- La red reciclados plásticos.* (2021). <http://www.recicladoslared.es>
- Linio.* (2020). <https://www.linio.com.pe>
- Lohe Internacional.* (2019). <https://www.loheinternacional.com/>
- Mantyobras.* (2017). <http://www.mantyobras.com>
- Minería, O. S.* (2018). <http://www.osinergmin.gob.pe>
- Ministerio de la Producción.* (2018). demi.produce.gob.pe
- Ministerio del Ambiente.* (2019). <https://www.gob.pe/minam>
- OBS Business School.* (2018). <https://www.obs-edu.com>
- Perú.* (2019). <https://www.peru.info>
- Plastics Europe.* (2021). <https://www.plasticseurope.org>
- Reciclaje Expert.* (2020). <http://recycling.expert>
- Sector Trends.* (2019). <https://www.sectortrends.deskmind.es/>
- Socialab.* (2020). <https://www.comunidad.socialab.com>
- Turísticos, P. S.* (2018). www.peruserviciosturisticos.com
- Yamamura, D.* (2017). *Scribd.* <https://es.scribd.com>

REFERENCIAS

- Alibaba*. (2020). <https://spanish.alibaba.com>
- Andrés López, E., González Requena, I., y Sanz Lobera, A. (2015). Lean Service: Reassessment of Lean Manufacturing for Service Activities. *Procedia Engineering*, 23-30.
- Apeim*. (2019). www.apeim.com.pe
- Castillo Castillo, J. G., & Salman Correa, Y. (2017). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de envases de plástico termoformados rígidos PET para consumo local*. Lima.
- Cerrillo, A. (2015). *La vanguardia*. <https://www.lavanguardia.com>
- Declercq Pedraza, L. (2016). *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta productora de hilos de calidad elaborados con algodón nativo de color*. Lima.
- Exportaciones textiles peruanas crecieron 10% en noviembre de 2017. (2018). *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/exportaciones-textiles-peruanas-crecieron-10-noviembre-2017-225083-noticia/>
- Fare. (2019). www.farespa.com
- Gexim*. (2020). <http://www.gexim.com.pe>
- Grupo Profitex*. (2018). <https://www.profitexperu.com>
- Himmera. (2018). <http://es.distancias.himmera.com>
- Imágenes, G. (2018). <https://www.google.com/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática*. (2018). <https://www.inei.gob.pe/>
- Ipsos*. (2018). <https://www.ipsos.com>
- Lama Bustinza, J. C. (2004). *Estudio integral y diseño preliminar para la implementación de una línea de procesamiento de material reciclable plástico tipo PET en el marco de un plan de manejo municipal selectivo de residuos sólidos urbanos*. Lima.
- Linio*. (2020). <https://www.linio.com.pe>
- Lohe Internacional*. (2019). <https://www.loheinternacional.com/>
- Mansilla Pérez, L., y Ruiz Ruiz, M. (2009). Reciclaje de botellas de PET para obtener fibra de poliéster . 123-137.

- Olivera Corrales, F. (2016). *Diseño de una red de recolección de botellas PET en Lima*. Lima.
- Perú. (2019). <https://www.peru.info>
- Perú produce 1,200 toneladas de botellas plásticas recicladas al mes. (2016). *Perú21*. <https://peru21.pe/economia/peru-produce-1-200-toneladas-botellas-plasticas-recicladas-mes-233548-noticia/#:~:text=En%20Lima%20y%20Callao%20se,del%20cuidado%20del%20medio%20ambiente.>
- Ripley. (2020). <https://simple.ripley.com.pe>
- Ruiz Ruiz, M. (2001). *Estudio de pre-factibilidad para la elaboración de fibra de poliéster a partir de botellas desechadas de bebidas gaseosas*. Lima.
- Sedapal. (2019). www.sedapal.com.pe
- Sodimac. (2020). <https://www.sodimac.com.pe>
- Tottus. (2020). <https://www.tottus.com.pe>
- Veritrade. (2018). <https://www.veritradecorp.com/>
- Villacís Núñez, C. N. (2014). Diseño y construcción de un prototipo experimental de una máquina perforadora de botellas de pet para la empresa NEUMAC S.A.
- Zurita, M. (2019). Botellas de plástico: ¿Qué frena la inversión en el reciclaje? *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/economia/dia-1/bebidas-botellas-de-plastico-que-frena-la-inversion-en-el-reciclaje-economia-circular-plastico-noticia/>



Resultados de la encuesta aplicada

Sexo:

Sexo	Respuestas	%
Femenino	78	46%
Masculino	92	54%

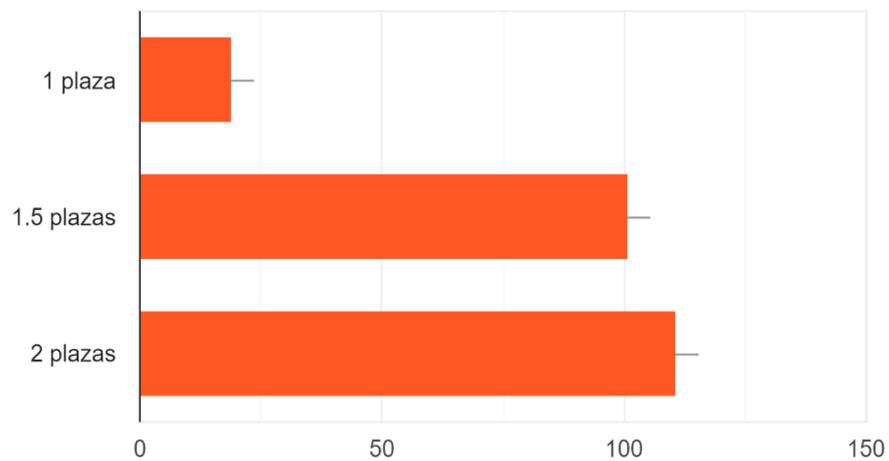
Edad:

Edad	Respuestas	%
Entre 18 y 25 años	107	63%
Entre 26 y 30 años	20	12%
Entre 31 y 35 años	4	2%
Entre 36 y 45 años	17	10%
Entre 46 y 55 años	17	10%
56+	5	3%

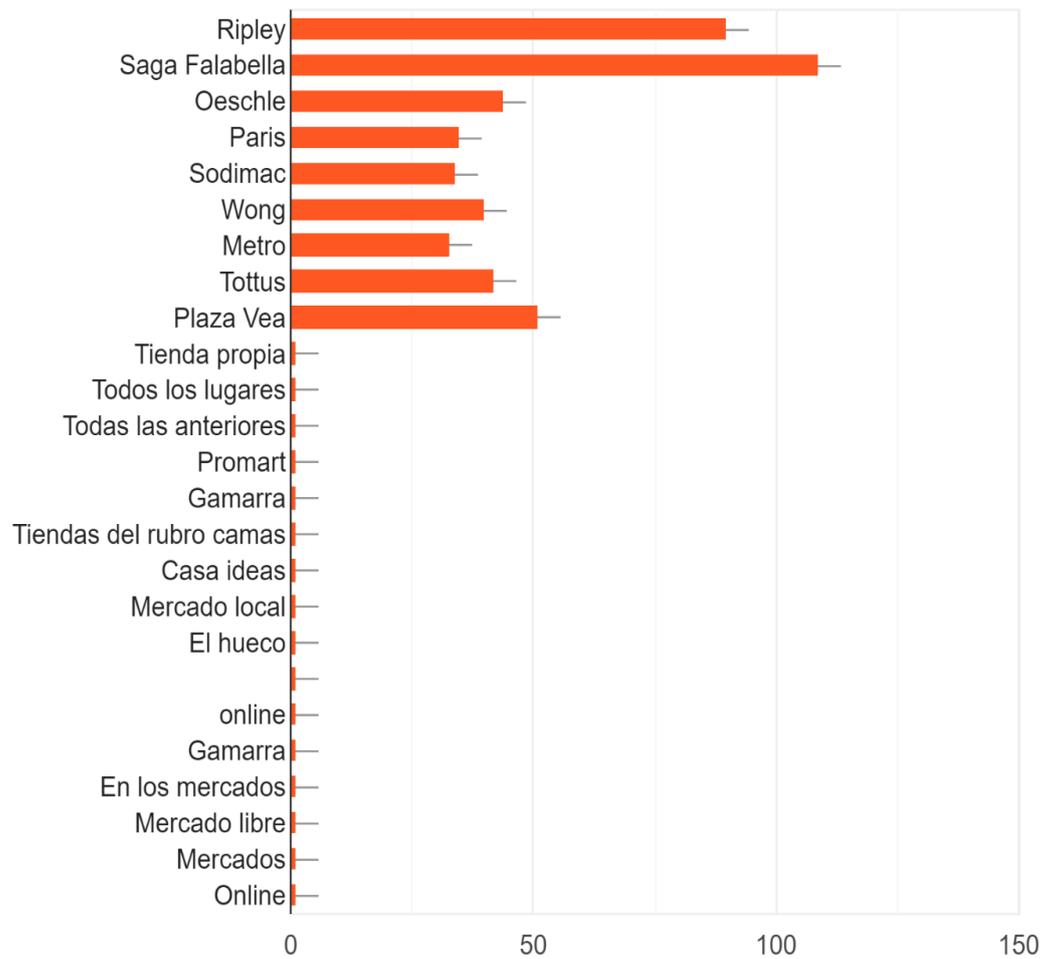
Ocupación:

Ocupación	Respuestas	%
Estudiante	78	46%
Trabajador	85	50%
Otro	7	4%

¿En qué presentación le gustaría encontrar el producto?



¿Dónde le gustaría encontrar este producto?



¿Por qué medio le gustaría enterarse de nuestros productos y promociones?

