

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



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA  
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE  
PRODUCCIÓN DE CALZADO DEPORTIVO  
HECHO A BASE DE PLÁSTICO RECICLADO Y  
LÁTEX DE SHIRINGA (*Hevea brasiliensis*)**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Diego Martin Guerra Granados**

**Código 20120583**

**Diego Eduardo Prado Condori**

**Código 20100877**

**Asesor**

**Juan Carlos Yácono Llanos**

Lima – Perú  
Setiembre del 2022





**PRE-FEASIBILITY STUDY FOR THE  
INSTALLATION OF A PRODUCTION PLANT  
FOR SPORTS FOOTWEAR MADE FROM  
RECYCLED PLASTIC AND LATEX FROM  
SHIRINGA (*Hevea brasiliensis*)**

# TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN.....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xv</b>
<b>CAPÍTULO 1: ASPECTOS GENERALES .....</b>	<b>16</b>
1.1 Problemática de investigación .....	16
1.1.1 Formulación y sistematización del problema.....	16
1.2 Objetivos de la investigación.....	17
1.2.1 Objetivo general.....	17
1.2.2 Objetivos específicos .....	17
1.3 Alcance de la investigación .....	17
1.3.1 Unidad de análisis .....	17
1.3.2 Población.....	18
1.3.3 Espacio.....	18
1.3.4 Tiempo .....	18
1.4 Justificación de la investigación .....	18
1.4.1 Técnica.....	18
1.4.2 Económica.....	19
1.4.3 Social.....	19
1.5 Hipótesis de trabajo .....	20
1.6 Marco referencial .....	20
1.7 Marco conceptual .....	22
<b>CAPÍTULO 2: ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>24</b>
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado .....	24
2.1.1 Definición comercial del producto.....	24
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios.....	25
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	25
2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER).....	26
2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas).....	31
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado (uso de fuentes secundarias o primarias, muestreo, método de proyección de la demanda).....	32

2.2.1	Método .....	32
2.2.2	Técnica .....	33
2.2.3	Instrumento .....	33
2.2.4	Recopilación de datos .....	33
2.3	Demanda potencial .....	33
2.3.1	Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales.....	33
2.3.2	Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares.....	35
2.4	Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias.....	37
2.4.1	Demanda del proyecto en base a data histórica .....	37
2.5	Análisis de la oferta.....	44
2.5.1	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras .....	44
2.5.2	Participación de mercado de los competidores actuales .....	44
2.5.3	Competidores potenciales si hubiera.....	45
2.6	Definición de la Estrategia de Comercialización .....	46
2.6.1	Políticas de comercialización y distribución.....	46
2.6.2	Publicidad y promoción .....	48
2.6.3	Análisis de precios .....	48
<b>CAPÍTULO 3: LOCALIZACIÓN DE PLANTA .....</b>		<b>52</b>
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización .....	52
3.1.1	Factores a nivel de macro localización .....	52
3.1.2	Factores a nivel de micro localización.....	59
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización .....	62
3.3	Evaluación y selección de localización.....	63
3.3.1	Evaluación y selección de la macro localización.....	63
3.3.2	Evaluación y selección de la micro localización .....	64
<b>CAPÍTULO 4: TAMAÑO DE PLANTA.....</b>		<b>66</b>
4.1	Relación tamaño-mercado .....	66
4.2	Relación tamaño-recursos productivos .....	66
4.3	Relación tamaño-tecnología .....	68
4.4	Relación tamaño-punto de equilibrio .....	70
4.5	Selección del tamaño de planta.....	72

<b>CAPÍTULO 5: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....</b>	<b>73</b>
5.1 Definición técnica del producto .....	73
5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto .....	73
5.1.2 Marco regulatorio para el producto.....	74
5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción .....	74
5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida .....	74
5.2.2 Proceso de producción .....	77
5.3 Características de las instalaciones y equipos .....	86
5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos .....	86
5.3.2 Especificaciones de la maquinaria .....	90
5.4 Capacidad instalada .....	94
5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos.....	94
5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada .....	96
5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto .....	98
5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto .....	98
5.6 Estudio de Impacto Ambiental .....	99
5.7 Seguridad y Salud ocupacional.....	102
5.8 Sistema de mantenimiento .....	102
5.9 Diseño de la Cadena de Suministro .....	104
5.10 Programa de producción .....	105
5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	106
5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales .....	106
5.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc. ....	112
5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos.....	114
5.11.4 Servicios de terceros .....	115
5.12 Disposición de planta .....	115
5.12.1 Características físicas del proyecto .....	115
5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas.....	121
5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona .....	123
5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización .....	123
5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva.....	125
5.12.6 Disposición general.....	127
5.13 Cronograma de implementación del proyecto .....	128
<b>CAPÍTULO 6: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN .....</b>	<b>129</b>

6.1	Formación de la organización empresarial.....	129
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios .....	132
6.3	Estructura organizacional .....	134
<b>CAPÍTULO 7: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....</b>		<b>135</b>
7.1	Inversiones .....	135
7.1.1	Estimación de las inversiones a largo plazo (tangibles e intangibles) .....	135
7.1.2	Estimación de las inversiones a corto plazo (capital de trabajo) .....	135
7.2	Costos de producción .....	135
7.2.1	Costos de las materias primas .....	136
7.2.2	Costo de la mano de obra directa .....	137
7.2.3	Costo indirecto de fabricación .....	137
7.3	Presupuestos Operativos.....	142
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas .....	142
7.3.2	Presupuesto operativo de costos .....	142
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos .....	143
7.4	Presupuestos Financieros.....	145
7.4.1	Presupuesto de Servicio de Deuda .....	145
7.4.2	Presupuesto de Estado Resultados .....	146
7.4.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera .....	146
7.4.4	Flujo de fondos netos .....	147
7.5	Evaluación económica y financiera .....	148
7.5.1	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	148
7.5.2	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR .....	148
7.5.3	Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) o indicadores económicos y financieros del proyecto .....	149
7.5.4	Análisis de sensibilidad del proyecto.....	151
<b>CAPÍTULO 8: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....</b>		<b>153</b>
8.1	Indicadores sociales .....	153
8.2	Interpretación de indicadores sociales .....	154
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>155</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>156</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>		<b>157</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>162</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Composición química del látex natural .....	23
Tabla 2.1 Comparación de cuero .....	32
Tabla 2.2 Estacionalidad de zapatillas deportivas, 2018 .....	34
Tabla 2.3 Estacionalidad de zapatillas deportivas, 2019 .....	35
Tabla 2.4 Consumo Per Cápita de calzados deportivos en Chile .....	35
Tabla 2.5 Consumo Per Cápita de calzados deportivos en Argentina .....	36
Tabla 2.6 Demanda interna aparente del 2014 al 2019.....	38
Tabla 2.7 Proyección de la demanda interna aparente.....	39
Tabla 2.8 Resultados de Intención de compra .....	41
Tabla 2.9 Resultados de intensidad de compra.....	42
Tabla 2.10 Resultados de la Frecuencia de compra.....	42
Tabla 2.11 Resultados de Cantidad Comprada .....	42
Tabla 2.12 Demanda proyectada al 2026.....	43
Tabla 2.13 Data histórica de precios de zapatillas deportivas y caída porcentual, 2015 – 2019 .....	48
Tabla 2.14 Relación de precios de marcas nacionales y extranjeras .....	50
Tabla 3.1 Cantidad promedio diaria de residuos sólidos recolectados por departamentos, 2019 .....	52
Tabla 3.2 Destino final de los residuos sólidos recolectados por departamento, 2019 ..	53
Tabla 3.3 Superficie de los departamentos (km <sup>2</sup> ) .....	54
Tabla 3.4 PEA en miles de personas, 2015 – 2020 (mayor a menor).....	55
Tabla 3.5 Temperatura anual según departamento en Grados Celsius .....	56
Tabla 3.6 Distancias recorridas en auto en km .....	57
Tabla 3.7 Tipo de instalaciones deportivas de la municipalidad, según departamento ..	58
Tabla 3.8 Superficie por distrito en km <sup>2</sup> .....	59
Tabla 3.9 Costo por metro cuadrado en dólares por distrito.....	60
Tabla 3.10 Producción de aguas subterráneas en Lima Metropolitana por centro de servicio, 2015 – 2019 (en miles de m <sup>3</sup> ).....	60
Tabla 3.11 Principales Centrales Hidroeléctricas, 2018.....	61
Tabla 3.12 Matriz de enfrentamiento de los factores de macro localización .....	63



Tabla 3.13 Ranking de factores de macro localización .....	64
Tabla 3.14 Matriz de enfrentamiento de los factores de micro localización .....	64
Tabla 3.15 Ranking de factores de micro localización.....	65
Tabla 4.1 Demanda proyectada hacia el 2026 .....	66
Tabla 4.2 Capacidades de producción .....	68
Tabla 4.3 Velocidad horaria de las operaciones “cuello de botella” .....	69
Tabla 4.4 Cálculo del punto de equilibrio.....	71
Tabla 4.5 Selección del tamaño de planta.....	72
Tabla 5.1 Selección de la tecnología .....	77
Tabla 5.2 Selección de máquina trituradora, desetiquetadora, lavadora y secadora de PET .....	86
Tabla 5.3 Selección de máquina extrusora e hiladora de PET.....	86
Tabla 5.4 Selección de máquina tejedora .....	87
Tabla 5.5 Selección de Teñidora.....	87
Tabla 5.6 Selección de máquina estiradora/cortadora .....	88
Tabla 5.7 Selección de calambra de capellada .....	88
Tabla 5.8 Selección de moldeadora por inyección para las suelas flexibles .....	88
Tabla 5.9 Selección de ensambladora de calzado.....	89
Tabla 5.10 Cálculo del número de máquinas.....	95
Tabla 5.11 Cálculo del número de operarios .....	95
Tabla 5.12 Cálculo de la capacidad instalada.....	97
Tabla 5.13 Sistema de mantenimiento de las máquinas .....	103
Tabla 5.14 Plan de Demanda .....	105
Tabla 5.15 Plan de inventarios.....	105
Tabla 5.16 Programa de producción .....	105
Tabla 5.17 Requerimiento anual de suelas flexibles.....	106
Tabla 5.18 Requerimiento anual de suelas inferiores .....	106
Tabla 5.19 Requerimiento anual de látex de shiringa.....	106
Tabla 5.20 Requerimiento anual de agua.....	107
Tabla 5.21 Requerimiento anual de ácido cítrico .....	107
Tabla 5.22 Requerimiento anual de bisulfito de sodio .....	107
Tabla 5.23 Requerimiento anual de medias suelas .....	108
Tabla 5.24 Requerimiento anual de Resinas de PVC .....	108
Tabla 5.25 Requerimiento anual de DOP .....	108

Tabla 5.26 Requerimiento anual de gránulos químicos.....	109
Tabla 5.27 Requerimiento anual de pigmentos .....	109
Tabla 5.28 Requerimiento anual de capelladas .....	109
Tabla 5.29 Requerimiento anual de botellas de plástico .....	110
Tabla 5.30 Requerimiento anual de cuero sintético.....	110
Tabla 5.31 Requerimiento anual de tinte especial para telas .....	110
Tabla 5.32 Requerimiento anual de Sulfato de sodio .....	111
Tabla 5.33 Requerimiento anual de Soda Ash.....	111
Tabla 5.34 Requerimiento anual de contrafuertes .....	111
Tabla 5.35 Requerimiento anual de pasadores .....	112
Tabla 5.36 Requerimiento anual de plantillas .....	112
Tabla 5.37 Requerimiento anual de pegamento.....	112
Tabla 5.38 Requerimiento de energía eléctrica por año .....	113
Tabla 5.39 Consumo de energía eléctrica (kWh) .....	113
Tabla 5.40 Costo de energía eléctrica .....	113
Tabla 5.41 Gasto de consumo eléctrico .....	114
Tabla 5.42 Requerimiento de agua para el proceso de producción del calzado deportivo por año .....	114
Tabla 5.43 Consumo de agua potable del personal administrativo por año .....	114
Tabla 5.44 Costo de servicios tercerizados.....	115
Tabla 5.45 Área de almacén de materia prima .....	121
Tabla 5.46 Área para servicios higiénicos .....	122
Tabla 5.47 Área de oficinas .....	122
Tabla 5.48 Análisis Guerchet.....	123
Tabla 5.49 Códigos de proximidad.....	125
Tabla 5.50 Lista de Motivos .....	125
Tabla 7.1 Inversión total de activos fijos .....	135
Tabla 7.2 Costo de mano de obra directa por año .....	137
Tabla 7.3 Costos indirectos de fabricación (CIF) por año .....	138
Tabla 7.4 Remuneración de mano de obra indirecta .....	138
Tabla 7.5 Costo de agua potable y desagüe .....	139
Tabla 7.6 Consumo de energía eléctrica por maquinaria y equipos de producción .....	139
Tabla 7.7 Costo de energía eléctrica .....	139
Tabla 7.8 Costo anual de material indirecto .....	140

Tabla 7.9 Depreciación de los activos fijos tangibles.....	141
Tabla 7.10 Depreciación de los activos fijos intangibles.....	141
Tabla 7.11 Presupuesto de ingreso por ventas .....	142
Tabla 7.12 Presupuesto Operativo de Costos Directos.....	142
Tabla 7.13 Gastos administrativos.....	143
Tabla 7.14 Gastos del Personal Administrativo.....	144
Tabla 7.15 Estructura de financiamiento del proyecto .....	145
Tabla 7.16 Servicio de la deuda (en soles) .....	145
Tabla 7.17 Presupuesto de estado de resultados del 2022 al 2026 (en soles).....	146
Tabla 7.18 Estado de Situación Financiera del año 0 y 2022 (en soles).....	147
Tabla 7.19 Flujo de fondo económico (en soles).....	147
Tabla 7.20 Flujo de fondo financiero (en soles) .....	148
Tabla 7.21 Análisis de sensibilidad del proyecto (VAN) .....	151
Tabla 7.22 Análisis de sensibilidad del proyecto (TIR) .....	151
Tabla 7.23 Análisis de sensibilidad del proyecto (Periodo de Recupero) .....	151
Tabla 8.1 Cálculo del costo promedio ponderado de capital (CPPC) .....	153
Tabla 8.2 Valor agregado del proyecto en el período 2022 – 2026.....	153

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Actividad física al 2021 .....	19
Figura 2.1 Producto aumentado .....	24
Figura 2.2 Niveles Socioeconómicos en Lima Metropolitana.....	25
Figura 2.3 Estimaciones socioeconómicas por zonas de Lima Metropolitana .....	26
Figura 2.4 Modelo Canvas del proyecto .....	31
Figura 2.5 Población Actual en Lima Metropolitana .....	36
Figura 2.6 DIA en función Exponencial.....	38
Figura 2.7 Participación de mercado de zapatillas deportivas, 2021 .....	45
Figura 2.8 Puntos de ventas de Saga Falabella.....	46
Figura 2.9 Puntos de ventas de Ripley.....	47
Figura 2.10 Precios de zapatillas (2015 - 2019) .....	49
Figura 2.11 Matriz de Estrategias Precio – Calidad .....	51
Figura 3.1 Ranking de denuncias de delitos por distritos de Lima Metropolitana .....	62
Figura 5.1 Descripción técnica del producto .....	73
Figura 5.2 Diagrama de operaciones del proceso para la producción del calzado deportivo eco-amigable.....	81
Figura 5.3 Balance de materia de las botellas recicladas.....	82
Figura 5.4 Balance de materia del látex de shiringa .....	84
Figura 5.5 Especificaciones de la trituradora.....	90
Figura 5.6 Especificaciones de la extrusora.....	90
Figura 5.7 Especificaciones de la máquina tejedora.....	91
Figura 5.8 Especificaciones de la máquina teñidora.....	91
Figura 5.9 Especificaciones de la máquina de estirar y cortar tela.....	92
Figura 5.10 Especificaciones de la cambradora de capellada.....	92
Figura 5.11 Especificaciones de la Ensambladora.....	93
Figura 5.12 Especificaciones de la máquina moldeadora por inyección .....	93
Figura 5.13 Matriz Leopold del proceso.....	101
Figura 5.14 Matriz Leopold proceso A (moldeado por inyección de las suelas flexibles) .....	102
Figura 5.15 Diseño de la cadena de suministros.....	104

Figura 5.16 Pasillos transitables .....	118
Figura 5.17 Señales de seguridad .....	119
Figura 5.18 Sistemas de detección contra incendios .....	124
Figura 5.19 Señales de advertencia.....	124
Figura 5.20 Señales de Evacuación .....	124
Figura 5.21 Señales de obligación .....	125
Figura 5.22 Matriz relacional de Actividades.....	126
Figura 5.23 Diagrama relacional de actividades.....	126
Figura 5.24 Plano de disposición de la planta .....	127
Figura 5.25 Cronograma de implementación del proyecto.....	128
Figura 6.1 Organigrama de la empresa.....	134
Figura 7.1 Costos de materia prima .....	136



## RESUMEN

Este trabajo lleva el título de “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de calzado deportivo hecho a base de plástico reciclado y látex de shiringa”, el cual tiene como propósito crear un producto amigable con el medio ambiente agregando la variable ecología en el proceso de producción de calzado y por la falta de una cultura ambiental en que pocas empresas se preocupan. Actualmente, pocas empresas se preocupan en elaborar este tipo de producto. Por tanto, la planta utilizará los recursos naturales óptimamente e “insumo de plástico desechado” de manera sostenible.

Nuestro producto estará dirigido para hombres y mujeres de Lima Metropolitana, con un rango de edad entre 18 a 50 años, quienes pertenecen al NSE B y C, con un estilo de vida orientado a las actividades deportivas como running, entrenar en el gimnasio, entre otros, además de sentirse identificados con la protección del medioambiente. La demanda calculada para el año 2026 es de 615 715 pares de zapatillas, las cuales se distribuirán en cajas a las tiendas por departamento (Saga Falabella y Ripley) con un valor de venta de S/ 177 por par de zapatillas.

La ubicación de la planta será en el departamento de Lima, provincia de Lima, distrito de Lurín. Esta planta contará con 2221 m<sup>2</sup>, tendrá una capacidad instalada de 523 688 pares por año y dará trabajo a 54 operarios y 60 trabajadores en el área administrativa.

La inversión inicial para este proyecto es de S/ 15 300 158, la cual será financiada en un 50% por préstamo bancario y un 50% por un capital propio. Además, el proyecto es económica y financieramente viable, ya que el VANE y VANF son positivos y tienen un valor de S/ 15 975 316 y S/ 17 533 627, respectivamente. Por otro lado, el TIRE y TIRF tienen un valor de 45,07% y 61,67% respectivamente, siendo mayores al costo de oportunidad (COK) de 18,73%, lo cual replica la rentabilidad del proyecto.

Palabras claves: Calzado deportivo, plástico reciclado, látex de Shiringa, producción de calzado, producto sostenible.

## ABSTRACT

This work has the title of "Pre-feasibility study for the installation of a production plant for sports footwear made of recycled plastic and rubber latex", which aims to create an eco-friendly product by adding the variable ecology in the process of shoe production and the lack of an environmental culture in society. Currently, few companies do not worry about producing this type of product. Therefore, the plant will use natural resources optimally and "discarded plastic input" in a sustainable manner.

Our product will be aimed at men and women from Lima Metropolitana, with an age range between 18 to 50 years old, belonging to socioeconomic sectors B and C, with a lifestyle oriented towards sports activities such as running, training in the gym, among others, in addition to feeling identified with the protection of the environment. The calculated demand is 615 715 pairs of shoes for the last year of the project, which will be distributed in boxes to department stores (Saga Falabella and Ripley) with a sales value of S/ 177 per pair of shoes.

The location of the plant will be in the department of Lima, province of Lima, district of Lurín. This plant will have 2221 m<sup>2</sup>, will have an installed capacity of 523 688 pairs per year and will employ 54 operators and 60 workers in the administrative area.

The initial investment for this project is S/ 15 300 158, which will be financed 50% by bank loan and 50% by own capital. In addition, the project is economically and financially viable, since VANE and VANF are positive and have a value of S/ 15 975 316 and S/ 17 533 627 respectively. On the other hand, the TIRE and TIRF have a value of 45,07% and 61,67% respectively, being higher than the opportunity cost (COK) of 18,73% which reflects how profitable the project is.

Keywords: Sports shoes, recycled plastic, Shiringa latex, shoe production, sustainable product.

# CAPÍTULO 1: ASPECTOS GENERALES

## 1.1 Problemática de investigación

El proyecto de estudio busca una alternativa que destaque en el portafolio de productos deportivos en el mercado peruano y tiene como propósito proteger el medioambiente de la contaminación de los plásticos desechados en las áreas marítimas o terrestres; y también, a los árboles de la deforestación, animales en extinción entre otros.

Con el efecto de la globalización y la contaminación global, una organización ambiental que aborda las amenazas ambientales ha trabajado intrínsecamente en el abastecimiento del reciclado de plástico (Parley, 2016).

La propuesta de este proyecto es concientizar a la población para que de manera grupal o individual contribuya protegiendo al medio ambiente, utilizando esta nueva propuesta de calzado deportivo eco-amigable, elaborado a base de plástico reciclado y látex de shiringa cuyo diseño está dirigido hacia una población de 18 a 50 años que les permita utilizarlo en diversas actividades deportivas, sea para entrenar, correr o verse a la moda. Esto se relaciona con la opinión que realiza (Peta Latino, 2015) quienes argumentan que “En la actualidad se ha comenzado a generar conciencia en el cuidado y respeto de los animales, por lo que el sustituir el cuero animal por uno vegetal beneficiaría o menguaría la cantidad de mataderos de animales” en esta misma línea argumentativa EDUNAT III (CIDAP, 1989, pág. 87, 88) mencionan que: “La industria del calzado es la más contaminante por las sustancias que usa como el cromo que es altamente contaminante y tóxicos para el ser humano y genera desechos o residuos que contaminan la atmosfera, el suelo y el agua”, de ahí la importancia de este proyecto.

### 1.1.1 Formulación y sistematización del problema

1. ¿Cómo se podía aprovechar las botellas de plástico reciclado para que conforme el 100% de la tela flexible y evite la transpiración?
2. ¿Qué empresas nos proveerán las botellas de plástico recicladas?
3. ¿Cómo contribuye al medioambiente extraer botellas de plástico de los suelos y mares; y látex de shiringa de los árboles de caucho?



4. ¿Qué tan rentable resulta la producción de calzado deportivo a partir de plástico reciclado y látex de shiringa?

## **1.2 Objetivos de la investigación**

### **1.2.1 Objetivo general**

Determinar la viabilidad económica, técnica y social para implementar una empresa que fabrique un calzado en base de látex de shiringa y botellas de plástico PET reciclado, mitigue el impacto ambiental y que produzca un producto cómodo, y de calidad para los consumidores.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- a) Realizar un estudio de mercado para identificar las necesidades e intereses hacia el producto.
- b) Determinar la demanda proyectada para todos los casos de la vida del proyecto.
- c) Determinar la localización de la planta más conveniente para la planta productora de calzado deportivo hecho a base de plástico reciclado y látex de Shiringa.
- d) Determinar el tamaño óptimo de la planta para el desarrollo del proyecto del calzado deportivo hecho a base de plástico reciclado y látex de Shiringa.
- e) Determinar la capacidad de planta definida por la operación cuello de botella dentro del proceso productivo.
- f) Determinar el número adecuado de trabajadores de máquinas que se requerirá para el proyecto.
- g) Determinar los indicadores económicos y financieros del proyecto.

## **1.3 Alcance de la investigación**

### **1.3.1 Unidad de análisis**

La unidad de análisis sobre el que hará la investigación es en el calzado deportivo, diferenciándose del tradicional por estar hecho a base de plástico y látex de shiringa, y cómodo para un atleta y se desarrollará en base a personas, indistintamente del género, que circulen los rangos de edades entre 18 - 50 años.

### **1.3.2 Población**

El producto ecológico está dirigido al público de clase social B y C que le gusta hacer actividades físicas o deportivas y que busca un calzado cómodo que otorgue buena flexión del pie.

### **1.3.3 Espacio**

Se va a instalar una planta de producción de calzado deportivo hecho a base de plástico reciclado y látex de Shiringa, ubicada en Perú.

### **1.3.4 Tiempo**

El periodo que tomará todo el proyecto investigación será desde el 2022 al 2026.

## **1.4 Justificación de la investigación**

### **1.4.1 Técnica**

La necesidad de seguridad y comodidad es el motivo principal de **justificación técnica** en la elaboración del producto, asimismo la nueva tecnología a utilizar en el calzado deportivo más la disponibilidad de equipos para poder producir el producto con un conjunto de novedades para salir a correr, entrenar o moda.

El diseño de la zapatilla es el proceso más importante de la fabricación del calzado. Inicia con bocetos que muestran la creatividad del diseñador. El boceto se convierte en tridimensionales para una amplia visión desde diferentes ángulos, considerando todas las dimensiones del pie. En la etapa de corte, los materiales se cortan en distintos diseños. Los materiales principalmente de cuero se cortan manualmente o por máquina. El ahorro de material, la calidad y la productividad son las principales preocupaciones del departamento. La operación necesita un alto nivel de especialización, ya que los materiales caros, incluidos los cueros, se cortan aquí. Los cueros también pueden tener varios desperfectos en la superficie que deben ajustarse en los componentes de la zapatilla. El 70% del costo de las zapatillas se debe al costo de estos materiales cortados. Luego, los componentes cortados se ensamblan para fabricar la parte superior tridimensional completa. En el proceso de Perforación, la parte superior tiene una forma adicional en forma de calzado. Finalmente, en el Acabado, se mejora la apariencia del calzado. Se utilizan ceras, cremas, crayones, solventes especiales, etc.

### 1.4.2 Económica

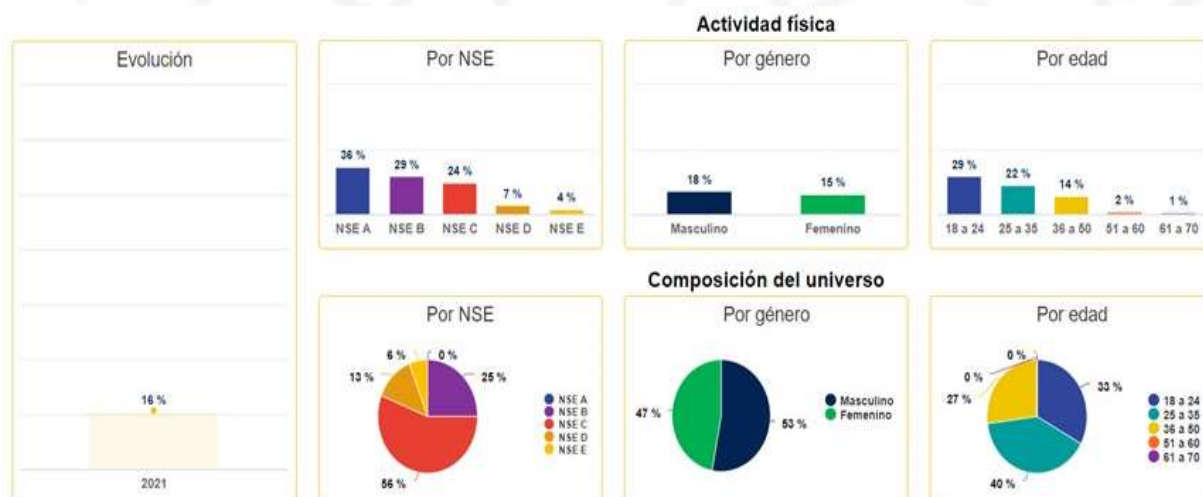
En la **justificación económica** se destaca el crecimiento de la importación de calzado deportivo y accesorios. En nuestro país, se concentra una gran cantidad de empresas importadoras dado que importaron un total de 8 millones de pares de zapatillas, donde cinco marcas concentraron alrededor del 80% de las importaciones de calzado deportivo: Under Armour (hasta un 34%), Columbia Sportswear (hasta un 16%), Nike (hasta un 15%), VF Corporation (hasta un 8%), y Adidas (hasta un 2%) han reportado aumentos en las ventas trimestrales del año 2014 (Business update, 2014)

### 1.4.3 Social

Para la **justificación socio-ambiental** se muestra el siguiente sustento:

**Figura 1.1**

*Actividad física al 2021*



Nota. De Índice de personas que realizan actividades físicas, por Marketing Data, 2021 (<https://bit.ly/3CluHrz>)

En la Figura 1.1, el factor psicográfico en los NSE B y C muestra un porcentaje considerable en la actividad física, ya que ambos suman un 53% del total de la población. Así también, en cuanto a las personas que realizan actividades físicas por sexo encontramos que el sexo masculino tiene un 18% en comparación con el femenino que tiene el 15%. En cuanto al factor demográfico, tenemos un 65% en personas con edades entre los 18 a 50 años que realizan actividades físicas. Esto indica que la población tiene un estilo de vida relacionada a las actividades deportivas, por lo que la propuesta del calzado deportivo eco-amigable es una propuesta tentadora, ya que además busca mitigar los problemas medioambientales.

## 1.5 Hipótesis de trabajo

La instalación de la planta de producción de zapatillas a base de plástico reciclado y látex de shiringa es viable económicamente puesto que el mercado está en crecimiento, asimismo es viable tecnológicamente ya que existe tecnología en otros países que nos ayudará a la implementación de la planta y viable socialmente porque ayuda a reducir el impacto medioambiental.

## 1.6 Marco referencial

### **Reciclaje distribuido de material desechado en la máquina auto-replicable para prototipo rápido (fabricar artículos de plástico) (Baechler, DeVuono, & Pearce, 2013)**

Se ha desarrollado un prototipo rápido de autorreplicación de código abierto de bajo costo que amplía en gran medida la base de usuarios potenciales de prototipos rápidos. El costo operativo de autorreplicación de código abierto se puede reducir aún más utilizando polímeros de desecho como materia prima. El reciclaje centralizado de polímeros es a menudo no económico y con gran consumo de energía debido al transporte de energía incorporada. El propósito de este documento es proporcionar una prueba de concepto de alto reciclaje de polímeros de desecho en sitios de creación distribuidos. El enfoque está basado en los diseños de extrusoras de plástico de desecho (también conocidas como RecycleBots) y se evaluaron usando un peso matriz de evaluación. Se completó un diseño actualizado y se presenta la descripción y el análisis del diseño, incluido el resumen del componente, las pruebas de procedimiento y un análisis básico del ciclo de vida incluyendo resultados de extrusión. El filamento se probó para la consistencia de densidad y diámetro, mientras se cuantifica el consumo de electricidad.

### **Análisis del ciclo de vida del reciclaje distribuido en productos de alta densidad de consumo de polietileno para filamento de impresión 3-D (Kreiger, Mulder, Glover, & Pearce, 2014)**

El crecimiento de las impresoras 3-D recicladas están despertando un interés en las empresas para reducir los costos de producción distribuidos. Se realizaron estudios de análisis del ciclo de vida en el reciclaje de alta densidad de polietileno en proporciones adecuadas para la fabricación de la capa aditiva de las impresoras 3-D. El sistema convencional de reciclaje es centralizado para una alta densidad de población y ubicaciones rurales de baja densidad de

población en comparación con el sistema distribuido propuesto en el hogar. Este sistema implicaría la trituración y la producción de filamentos con una extrusora de código abierto de plásticos post-consumo. La impresión del filamento extruido en piezas y productos utilizables le daría un valor agregado a las impresoras 3-D como la de prototipo de auto-replicación rápida, o RepRap (Self-Replicating Rapid Prototyper), es decir, esta investigación aportaría en la impresión de accesorios de plástico para el calzado como lengüetas, contrafuerte, suelas, entre otros.

### **Un sistema de reciclaje de material automatizado basado en aire para post-consumo de productos de calzado (Lee & Rahimifard, 2012)**

El consumo mundial de calzado se estima en más de 20 millones de pares de zapatos por año. Hasta la fecha, se ha trabajado muy poco para desarrollar soluciones de reciclaje de materiales para productos mixtos de calzado. De hecho, menos del 5% de los zapatos al final de su vida útil se reciclan, y la mayoría se desecha en un vertedero. Una de las principales razones es que la mayoría de los productos modernos de calzado contienen una compleja mezcla de cuero, caucho, textiles, polímeros y materiales metálicos, lo que hace difícil de realizar su producción. En la siguiente revista científica, se analiza el desarrollo de un proceso automatizado de reciclado de material económicamente factible de desechos mixtos de calzado post-consumo. Un punto central de este proceso son las tecnologías de separación a base de aire a medida que separan partículas de calzado granuladas en base a la diferencia en tamaño y peso.

### **Reducción de emisiones enfocadas en la fabricación de calzado deportivo (Cheah, y otros, 2012)**

¿Cuál es la carga sobre tus pies? Con las ventas de calzado para correr en el mundo con un promedio de 25 mil millones de zapatos por año, o 34 millones por día, el impacto de la industria del calzado representa una parte importante de la carga ambiental del sector de la indumentaria. Este estudio analizó la huella de carbono del consumo familiar de un par de zapatillas deportivas. Un solo zapato puede contener 65 partes discretas que requieren de 360 pasos de procesamiento para el ensamblaje. Por ende, las empresas de marca facilitan su producción dictando el diseño del producto y las especificaciones del material a utilizar. Para la fabricación real del calzado generalmente se contrata a fabricantes provenientes de economías emergentes.

Mediante la metodología de evaluación del ciclo de vida, se cuantificó la carga del potencial de calentamiento global de un par de zapatos y se propusieron estrategias de mitigación que se centran en los aspectos de alto apalancamiento del ciclo de vida. Usando este enfoque, se estimó que la huella de carbono de un par típico de zapatillas de correr fabricadas con materiales sintéticos es de  $14 \pm 2.7$  kg de CO<sub>2</sub>. La gran mayoría de este impacto se produce durante las etapas de procesamiento y fabricación de materiales, que representan aproximadamente el 29% y 68% del impacto total, respectivamente.

## 1.7 Marco conceptual

El principal material del producto es el plástico reciclado que compone el 100% de la tela y tiene como sustitutos el poliéster y el algodón sostenible. La suela está hecha de caucho reciclado y rectificado (látex de shiringa) que tiene como sustitutos las fibras naturales y fabricadas. El producto destacaría en la innovación de transformar los desechos plásticos del océano en un hilo que se teje en zapatillas para correr. Las siluetas del calzado estarán diseñadas con partes superiores tejidas y costuras decorativas, todas hechas de plástico reciclado que son recolectados por una entidad recicladora para los océanos de las regiones costeras contaminadas.

En el mercado internacional, dos marcas ya situadas con poder son Adidas y Nike. Estas marcas trabajan con 11 botellas recicladas de plásticos por par en los cordones de los zapatos, los forros de los talones y fundas en los calcetines.

- **Plástico reciclado:**

El reciclaje de plástico es el proceso de recuperación de desechos y residuos plásticos y la reprocesamiento del material en procesos útiles, dado que la mayoría del plástico no es biodegradable.

Según el Ministerio de Medioambiente (MINAM, 2018), desde el 2015 tenemos una tendencia de la producción del plástico cuya transformación o degradación tarda entre 100 a 500 años, asimismo, a nivel mundial 13 millones de toneladas de plástico llegan a los mares cada año.

- **Poliéster:** Se confecciona en materiales resistentes que permiten la transpiración y son repelentes al agua para que puedan ser utilizadas en condiciones climatológicas diversas (Reinventando el calzado). En el curso de los siguientes años, empresas

como Adidas esperan utilizar un 41% de poliéster para la producción de sus líneas de calzado (El Comercio, 2018).

- **Algodón sostenible:** Son productos certificados por ONG's ambientales y sociales, cuya fibra natural es la más utilizadas por la industria textil y es vital para la economía de aquellas medianas y grandes empresas (Fernández Mueza, 2014).
- **Látex natural:** Es una suspensión acuosa compuesta de grasas, ceras y diversas resinas gomosas que se extrae de las plantas productoras como el árbol de la shiringa con el objetivo de obtener partículas de caucho que están dispersas en él. Las capas inferiores del calzado de este material, sobre todo suelas, absorben el sonido y son resistentes en su compresión (Yildiz, Parlar, Parlar, & Bakkal, 2017).

**Tabla 1.1**

*Composición química del látex natural*

Componente	Porcentaje
Hidrocarburo de caucho	30 - 36%
Proteínas	1,50%
Quebrachitol	0,50%
Cenizas	0,50%
Resina	2%
Agua	60%

*Nota.* Adaptado de *Obtención y evaluación de láminas y enjebados de látex de shiringa*, por Francis Murrieta, 2019

(<https://bit.ly/3CfFyDn>)

- **Cuero sintético:** Es una alternativa artificial y económica del cuero natural. Se empleará en pocas cantidades, aproximadamente un 5%, de esta manera se obtendrá un aspecto premium de calzado a un precio atractivo. Tiene como ventajas menor costo, la durabilidad, practicidad de limpieza y no es una fuente animal, sin embargo, su desventaja es que no es poroso, es decir, no adhiere la transpiración del pie (Hernández, 2018).

## CAPÍTULO 2: ESTUDIO DE MERCADO

### 2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

#### 2.1.1 Definición comercial del producto

- a) **Producto Básico:** Las necesidades percibidas del cliente son sentirse más cómodo, flexible y ligero cuando realice alguna actividad física como ir al gimnasio, salir a correr o sentirse a gusto por la moda (diseño).
- b) **Producto Real:** En cuanto al producto real, se prioriza que el calzado cuente con colores innovadores como blanco perla, azul marino y negro para hombres; y turquesa, rosado y beige para mujeres, y que reduzca la contaminación medioambiental, bajo la **marca DG**. Además, el diseño del calzado deportivo está basado en el modelo running que cuenta con revestimientos de tela a base de plástico reciclado, algodón sostenible y poliéster; ribetes y logotipo de cuero sintético; una suela y plantilla de caucho natural.
- c) **Producto Aumentado:** Si el producto presenta deficiencias de fabricación o descomposición del tejido en calidad se le realiza el cambio del artículo otorgándole 15 días de plazo.

#### Figura 2.1

##### *Producto aumentado*





### 2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

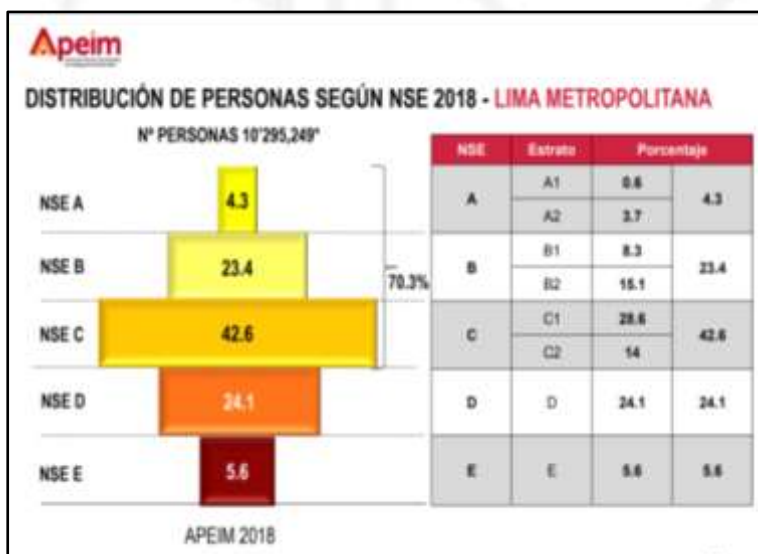
- a) **Usos del producto:** El calzado deportivo hecho a base de plástico reciclado y látex de shiringa será de la familia del modelo “running” y por su calidad se utilizará en terrenos deportivos como césped natural/artificial, losas, tierra batida sintética, pistas de atletismo, etc.; asimismo, por cuestión de moda o ámbito cotidiano, en suelos urbanos como pistas de asfalto.
- b) **Bienes sustitutos y complementarios:** El producto tiene como sustitutos los zapatos-botines, zapatillas sin cordones, zapatos casuales (mocasines, Oxford, derbys, hebilla), elaborados a base de fibras naturales (inorgánicas y orgánicas) y de fibras fabricadas (artificiales y sintéticas) de marcas multinacionales y de alta calidad. Como bienes complementarios se tienen los calcetines deportivos; ya que éstos se beneficiarían de la reducción del precio del calzado, y ambos conseguirían un alza de ventas.

### 2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El presente estudio comprende a la ciudad de Lima Metropolitana, en donde, según la información obtenida de la APEIM, se tiene una población total alrededor de 10 295 249 personas.

**Figura 2.2**

*Niveles Socioeconómicos en Lima Metropolitana*



Nota. De Distribución de personas según NSE – Lima Metropolitana, por Apeim, 2018 (<https://bit.ly/2q7FD7y>)

Nos enfocaremos a los niveles socioeconómicos B y C. Contando con la generación adulta (de 18 a 50 años) como nuestros principales clientes finales.

**Figura 2.3**

*Estimaciones socioeconómicas por zonas de Lima Metropolitana*

(% HORIZONTALES)								
ZONA	TOTAL	NSE A	NSE B	NSE C	NSE D	NSE E	Muestra	Error (%)
Total	100	4.7	23.2	41.3	24.4	6.4	4058	1.54
Zona 1 (Puente Piedra, Comas, Carabaylo)	100	0.0	15.0	37.8	38.2	9.0	291	5.74
Zona 2 (Independencia, Los Olivos, San Martín de Porres)	100	2.2	26.9	48.3	19.3	2.3	353	5.22
Zona 3 (San Juan de Lurigancho)	100	1.1	17.4	43.2	28.9	9.5	276	5.9
Zona 4 (Cercado, Rimac, Breña, La Victoria)	100	2.5	26.7	43.0	24.1	3.8	526	4.27
Zona 5 (Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino)	100	1.0	10.4	45.1	33.3	10.2	331	5.39
Zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel)	100	14.4	56.0	23.9	3.9	1.8	264	5.82
Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina)	100	34.6	46.4	13.7	4.2	1.1	338	5.33
Zona 8 (Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores)	100	2.0	26.8	47.4	18.1	3.7	289	5.76
Zona 9 (Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac)	100	0.4	7.2	49.2	34.8	9.3	318	5.5
Zona 10 (Callao, Bellavista, La Peña, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla, M. Perú)	100	1.3	18.7	45.7	24.6	9.8	1019	3.07
Otros	100	0.0	6.8	42.6	32.8	15.7	33	17.06

Nota. De Distribución de NSE por Zona Apeim – Lima Metropolitana, por Apeim, 2018 (<https://bit.ly/2q7FD7y>)

## 2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER)

### a) Amenaza de nuevos participantes: Medio

El producto es novedoso en el mercado peruano y muy pocas empresas se dedican al rubro de plástico reciclado, pero a largo plazo pueden aparecer nuevas empresas pequeñas que elaboren calzado a base de plástico, por tanto, se hizo un estudio de las *barreras de entrada*:

- **Economías de escala:** El calzado a base de plástico tiene la ventaja de que no es tan conocido en el mercado, por lo tanto, la empresa se puede expandir en un mercado nuevo como es el peruano y que la escala de producción de modelos de calzado logrando bajar el costo unitario, sin embargo, esto se puede haber amenazado a largo plazo porque nuevas empresas pueden migrar al mercado peruano reduciendo el tamaño del mercado y llevándose una parte importante de clientes.
- **Producto patentado:** Con relación al título de propiedad, empresas como Adidas tienen el título de propiedad del calzado de plástico ya patentado, siendo el caso de una empresa extranjera, pero a nivel nacional, existen pequeñas fábricas peruanas de calzado que ya hayan creado el producto o que

estén en proceso de patentar el producto, por tanto, esto dificulta el lanzamiento del producto.

- **Política gubernamental:** En cuanto a la política, el sector del calzado a base de plástico puede sentirse beneficiado debido a que el ministerio de ambiente se está preocupando más por la ecología y en cuidar el medio ambiente promoviendo una campaña llamada “menos plástico, más vida”, logrando un consumo más responsable de plástico y que la sociedad tome conciencia.
- **Acceso a los insumos:** El Perú posee muchos insumos y proveedores para elaborar diferentes calzados tales como hilos, tintas, etiquetas, telas, papel, suelas sintéticas, plástico desechado, etc. Por tanto, para las empresas sería fácil adquirir los insumos y sobre todo reciclar el plástico arrojado al océano, mar y suelo. La barrera de acceso a los insumos es baja y no representaría un problema para el nuevo fabricante.

Conclusión: El poder de esta fuerza es **medio**, ya que el punto más considerado es el producto patentado; sin embargo, en el mercado peruano existen pequeñas y medianas empresas de calzado que aún no han patentado un producto similar al calzado deportivo a base de plástico reciclado y látex de shiringa.

#### b) **Poder de negociación de los proveedores: Alto**

En el Perú existe un proveedor dentro del sector de calzado a base de látex y son las familias (provenientes de la Amazonía peruana) productoras de látex. Entonces, la fuerza de negociación la tiene el proveedor por ser única, teniendo altas posibilidades de negociación e imponer condiciones para ofrecer este maravilloso insumo al sector de “calzado reciclado a base de látex”.

- **Diferenciación en los insumos:** En el caso de los insumos (el látex) solo se puede conseguir en la Amazonía y la poseen las familias de la Amazonía. Como es un único proveedor de dicho insumo no se puede diferenciar de otros proveedores.
- **Sustitución de Insumos:** El insumo tal vez puede ser sustituido por el plástico tradicional, algodón orgánico, cuero sintético u otros, pero estas tienen un mayor índice de contaminación siendo irresponsable con la ecología. El

objetivo de la planta es cuidar el medio ambiente. Así que, el látex de shiringa es una buena alternativa para la ecología y bio-moda.

- **Concentración de proveedores:** En el caso de la planta solo tiene un proveedor, por lo tanto, la concentración de proveedores de látex de shiringa es mínima, esto significa que la planta tiene baja negociación de compra de látex.
- **Impacto costos de diferenciación:** Dado que contaremos con la cantidad necesaria de botellas de plástico recicladas y en lo que respecta a la adquisición de las otras materias primas como algodón y poliéster para conformar la tela, se buscará costos bajos de aquellos proveedores que estén dispuestos a negociar. Además, gracias al diseño innovador, garantía, durabilidad y calidad que se le otorgará al producto nos diferenciaremos de la competencia, en tanto que el consumidor se encuentre convencido en pagar un precio alto.

Conclusión: el poder de esta fuerza es **alto**, ya que la fuerza radica en la sustitución de insumos que no son fáciles de obtener, pues los encargados de realizar la labor de abastecimiento lo realizan con mucho cuidado protegiendo al árbol de donde se obtiene el producto, y a la vez este árbol se pueda regenerar, debido a que se cuenta con insumo limitado.

#### c) **Poder de negociación de los compradores: Medio**

En la industria del calzado, generalmente, la competencia ofrece un mejor calzado a mejor precio, debido a que nuestros clientes principalmente son comerciantes/distribuidores y desean obtener buenas ganancias por los productos que venden.

- **Capacidad integración hacia atrás:** Al integrarnos con las familias del caucho en brindarles mejores oportunidades como trabajar con nuestra planta podemos abastecernos u obtener un suministro de materia prima (látex de shiringa) a un precio razonable.
- **Volúmenes compradores:** A nivel nacional, el volumen de los compradores en el país es muy alto de modo que nuestra rentabilidad tenderá a un crecimiento relativo ya que cada año se desarrollan nuevas tecnologías que innova y miles de clientes reflejan y asemejan su estilo de vida con la de los

deportistas; por lo que se propondrá ser una marca que vista a los deportistas elite, quienes transmitan una moda hacia los clientes.

- **Costos de reemplazo para el comprador:** Algunas empresas manejan una cadena de suministro de pedidos con una amplia gama de calzados en la que el consumidor de los sectores B y C puedan adquirir productos a un precio justo y razonable.

Conclusión: Si bien los consumidores tienen mucha influencia en su precio. El poder de esta fuerza es **medio**, ya que existe una gran cantidad de productos muy similares y el cliente toma como factor primordial los productos cómodos, ligeros y frescos, por lo que, esto afecta al precio.

**d) Amenaza de los sustitutos: Alto**

Nuestro producto se encuentra propenso a una alta cantidad y variedad de sustitutos en el mercado, ya que compite con calzados tales como zapatos-botines, zapatillas sin cordones, zapatos casuales (mocasines, Oxford, derbys, hebilla), elaborados a base de fibras naturales (inorgánicas y orgánicas) y de fibras fabricadas (artificiales y sintéticas) de marcas multinacionales y de alta calidad.

Conclusión: el poder de esta fuerza es **alto**, ya que el producto puede ser sustituido por los calzados de baja calidad (imitaciones y de bajo costo) que pueden ser llevados a un mercado que atiende sectores más bajos.

**e) Rivalidad entre los competidores: Bajo**

- **Crecimiento de la industria:** El mercado peruano en relación al calzado hecho a base plástico reciclado es nuevo, por tanto, está en una etapa de crecimiento y desarrollo resultando atractivo a que otras fábricas entren a competir con nuevas líneas de calzado de plástico reciclado, esto conlleva a que el consumidor elija comprar nuestro calzado o comprarle a la competencia, lo cual hace que perdamos presencia en el mercado.
- **Diferencias de producto:** El producto está diferenciado del calzado tradicional (el calzado que diariamente usamos) ya que el producto posee un porcentaje significativo de plástico reciclado. La rivalidad es alta pues siempre

competiremos bajo la premisa de: ¿qué empresa atrae más clientes? Por lo que, buscaremos diferenciarnos en que nuestro producto sea más amigable al medio ambiente y despertaremos en las personas el lado ecológico de la fabricación.

- **Diversidad de competidores:** Actualmente en el sector de calzado de plástico reciclado no existen muchas empresas elaborando este tipo de producto, por tanto, la rivalidad dentro de este sector en este momento no es alta, salvo quizás en un futuro lejano.
- **Barreras de salida:** Respecto al carácter económico, una barrera para la empresa pueden ser los contratos colectivos con las familias productoras de látex de shiringa, ya que puede resultar costoso el contrato por familia y tener ideas de como negociar con ellos para obtener el insumo más importante del producto.


Respecto al carácter emocional y social, las familias productoras de látex de shiringa, pueden sentirse amenazadas o estresadas por parte de la empresa, pues esta les puede imponer y obligar a trabajar largas horas para obtener el látex, generando un malestar social y baja productividad del trabajo en las familias.

Conclusión: el poder de esta fuerza es **bajo**, ya que actualmente existen pocos competidores consolidados en el mercado como Adidas, Nike, Under Armour, Puma, New Balance; los cuales lanzan calzados con innovaciones en el tejido y en las suelas, logrando posicionarse entre las primeras opciones de compra de los consumidores.

## 2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas)

**Figura 2.4**

*Modelo Canvas del proyecto*

Aliados Clave	Actividades Clave	Propuesta de Valor	Relaciones con los clientes	Segmentos de clientes
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proveedor de látex de Shiringa.</li> <li>- Organizaciones de recicladores.</li> <li>- Deportistas locales de alto rendimiento o de alto reconocimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Negación con proveedores de látex de shiringa.</li> <li>- Elaboración de la suela de caucho.</li> <li>- Preparación y elaboración del tejido a base de plástico reciclado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calzado deportivo hecho a base de plástico reciclado, de forma más ligera y cómoda.</li> <li>- Precio justo.</li> <li>- Amigable con la producción y sostenibilidad del medioambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promociones por temporadas.</li> <li>- Venta vía web presentando características del producto.</li> <li>- Atención por call-center para servicio post venta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jóvenes y adultos de 18 a 50 años de Lima Metropolitana con preferencia de realizar actividades deportivas de los sectores socio-económicos B y C.</li> </ul> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>
	<p style="text-align: center;"><b>Recursos Clave</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Látex de shiringa.</li> <li>- Plástico reciclado.</li> <li>- Poliéster.</li> <li>- Algodón sostenible.</li> <li>- Software de diseño.</li> </ul>		<p style="text-align: center;"><b>Canales de Distribución</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiendas por departamentos (Ripley, Saga Falabella).</li> <li>- E-commerce.</li> </ul>	
<p style="text-align: center;"><b>Estructura de Coste</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inversión en terreno, construcción, mobiliarios y maquinaria.</li> <li>- Costo de mantenimiento de la maquinaria.</li> <li>- Pago de personal de planta y personal administrativo.</li> <li>- Compras de materia prima, suministros, empaque.</li> <li>- Pago de publicidad (internet, promotores de venta, etc.).</li> <li>- Pago de servicios básicos: agua y luz.</li> <li>- Pago de servicio postventa (atención al cliente).</li> <li>- Costo de distribución.</li> <li>- Entre otros.</li> </ul>			<p style="text-align: center;"><b>Flujo de Ingresos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Venta de zapatillas deportivas de material reciclado tiene el costo de S/ 177</li> </ul>	

## 2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado (uso de fuentes secundarias o primarias, muestreo, método de proyección de la demanda)

### 2.2.1 Método

Como fuentes primarias se realizaron encuestas a personas que están entre las edades de 18 a 50 años y que están conformados en el NSE B y C, que se preocupan por su salud física, además les gusta realizar actividades deportivas y tienen mayor preocupación por el cuidado del medio ambiente.

En cuanto a las fuentes secundarias, se utilizó Veritrade para la data histórica de la importación y exportación. Para la data historia de la producción se ha utilizado reporte anual del 2019 del Ministerio de la Producción. Para el cálculo de la población de Lima Metropolitana se utilizó datos del reporte anual del 2019 de la Compañía Peruana de estudios de mercados y opinión público S.A.C. (CPI). Las fuentes para factores demográficos, psicográficos y conductuales se utilizó la base de datos de Marketing Data. Finalmente, se investigó en Euromonitor la participación de mercado en cuanto a calzado deportivo.

**Tabla 2.1**

#### *Comparación de cuero*

<b>Tipo de Cuero</b>	<b>Propiedades</b>
Cuero Sintético o Vegetal	Es un material obtenido del revestimiento del poliuretano sobre una capa de poliéster. El cuero sintético no es poroso y no permite la ventilación del pie, sin embargo, es de bajo costo y requiere de poco mantenimiento ya que no se agrieta, ni se desvanece fácilmente.
Cuero Nappa o de Grano completo.	Es un cuero proveniente de rebaños vacunos criados en áreas sin alambres de púas y aislados de insectos para protegerlos contra las cicatrices. Debido a que eleva la sensación Premium, su costo es mayor al cuero natural. “Sufre la aplicación de pigmentos y productos para proporcionar un color uniforme y un acabado más duradero que puede soportar la rutina diaria” (Hernández, 2018, p. 1).
Cuero Estándar o Natural	“Es un tipo de cuero sometido a una ligera corrección en su proceso de elaboración, esto quiere decir que únicamente son eliminados los defectos naturales para mejorar su apariencia y tacto” (Hernández, 2018, p. 1). Esta clase de cuero tiene un bajo costo y un grado de lujo más bajo.

*Nota.* Adaptado de *Similitudes entre el cuero sintético, del cuero nappa y el cuero natural*, por Autocosmos, 2018 (<https://bit.ly/3MnnhsE>)



### **2.2.2 Técnica**

Para este estudio se utilizó la técnica de la encuesta, la misma que permitirá contar con información real y actualizada del consumidor final y conocer sus expectativas.

### **2.2.3 Instrumento**

Para el instrumento se utilizó un cuestionario, considerando respuestas multivariadas, para que los participantes tengan diversas opciones para escoger sus respuestas y estas sean más cerca a la verdad.

### **2.2.4 Recopilación de datos**

Para recopilación de datos habrá que acudir a las fuentes fidedignas tales como artículos, revistas y tesis que conservan de manera sistematizada bases de datos o acervos. Para los cuales se consideraron 200 personas de Lima Metropolitana de edades entre 18 a 50 años, del nivel socioeconómico B y C, quienes comprenden un estilo de vida orientado a las actividades deportivas.

## **2.3 Demanda potencial**

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

- **Incremento poblacional:**

Según la Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública S.A.C., (CPI) indica que la población del Perú para el 2019 fue de 32 495 500 habitantes. Lima Metropolitana posee la tercera parte de la población del Perú de 9 488 500 habitantes, representando el 32,6%.

El incremento población es debido a que los indicadores de salud han mejorado de manera significativa, la mortalidad infantil ha descendido a 17 muertes por mil nacidos vivos, y la mortalidad general ha llegado a 5,7 por mil habitantes, mientras la esperanza de vida se ha incrementado a 77,8 años para la mujer y 72,5 para los varones (periodo 2015-2020). (Luis S, Magdalena C, y Walter, párrafo 2).

Según el (INEI, 2017), el censo que se realizó entre los periodos del 2007 al 2017 la población aumento a 3 016 621, lo que equivale a 301 662 habitantes

por año lo que representó un aumento de 10,7% considerando la población total del 2007, por lo que la población en los diez últimos años aumento anualmente un 1%.

Se concluye que el crecimiento de la población es positivo; es decir, habrá mayores posibilidades de que el producto sea comprado por los habitantes de la ciudad.

- **Estacionalidad:**

La venta de calzado es estacional, debido a que hay meses en que los consumidores prefieren comprar el calzado y hay picos en los periodos de venta. Según las tablas 2.6 y 2.7, en los años 2018 y 2019, los consumidores prefirieron comprar zapatillas en el mes de setiembre, 11,8% y 10,9% respectivamente. Además, en la estación de verano; es decir, en los meses de enero (de 2,0 millones a 2,6 millones de pares de calzados) y febrero (de 2,3 millones a 2,4 millones de pares de calzados) aumentó el consumo, pues las personas empiezan a realizar actividades físicas.

Otro punto a rescatar es que, en fechas como fiestas patrias y navidad, el consumo también aumentó (de 2,3 millones a 2,5 millones de pares de calzados en julio y de 2,0 millones a 2,6 millones de pares de calzados en diciembre), puesto que las personas compran zapatillas y las brindan como regalos a sus seres queridos.

**Tabla 2.2**

*Estacionalidad de zapatillas deportivas, 2018*

Mes	Unidades	% Ventas
Enero	2 036 042	8,5%
Febrero	2 302 070	9,6%
Marzo	2 280 735	9,5%
Abril	997 583	4,1%
Mayo	977 095	4,1%
Junio	1 615 154	6,7%
Julio	2 353 399	9,8%
Agosto	2,620 212	10,9%
Setiembre	2 845 576	11,9%
Octubre	2 093 090	8,7%
Noviembre	1 930 895	8,0%
Diciembre	2 014 256	8,4%
<b>Total</b>	<b>24 066 105</b>	<b>100%</b>

Nota. Adaptado de Base de datos, por Veritrade, 2018 (<https://bit.ly/3CMK0eh>)

**Tabla 2.3***Estacionalidad de zapatillas deportivas, 2019*

Mes	Unidades	% Ventas
Enero	2 597 324	10,0%
Febrero	2 429 375	9,4%
Marzo	2 229 107	8,6%
Abril	1 193 681	4,6%
Mayo	1 362 507	5,3%
Junio	1 815 651	7,0%
Julio	2 551 970	9,8%
Agosto	2 574 821	9,9%
Setiembre	2 839 314	10,9%
Octubre	2 152 699	8,3%
Noviembre	1 519 755	5,9%
Diciembre	2 670 381	10,3%
<b>Total</b>	<b>25 936 583</b>	<b>100%</b>

Nota. Adaptado de *Base de datos*, por Veritrade, 2019

(<https://bit.ly/3ejsXY3>)

- **Aspectos culturales:**

En cuanto al aspecto cultural están la política, costumbres, cultura y territorio, los cuales producen efecto en las personas a la hora de comprar. Las personas que tengan una cultura ambiental o un desarrollo de educación ambiental sobre el daño al planeta y a la naturaleza tienden a comprar productos ecológicos, dentro de la cuales esta nuestro calzado deportivo. También, la cercanía entre la tienda y el cliente. Además de la costumbre y/o cultura deportiva que tenga cada familia en compra zapatillas.

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

Para la demanda potencial tomamos como país semejante en la “cultura” de adquirir calzados deportivos en cantidades relativas, pero más desarrollado en su industria, a Chile, donde se comercializarán zapatillas deportivas cuyo consumo per cápita registrado en el año 2019 resulta ser 2.50 pares de zapatillas deportivas por habitante aproximadamente (Euromonitor, 2018).

**Tabla 2.4***Consumo Per Cápita de calzados deportivos en Chile*

Geography	Category	Data Type	Unit	Per Capita/Household	2015	2016	2017	2018	2019
Chile	Footwear	Retail Volume	units	Per Capita	2,80	2,90	2,90	2,70	2,50

Nota. Adaptado de *Histórico de consumo per cápita de calzados deportivos en Chile*, por Euromonitor, 2019

(<https://bit.ly/3RRwvhT>)

**Tabla 2.5**

*Consumo Per Cápita de calzados deportivos en Argentina*

Geography	Category	Data Type	Unit	Per Capita/Household	2015	2016	2017	2018	2019
Argentina	Footwear	Retail Volume	units	Per Capita	3,40	3,20	3,00	2,90	2,50

*Nota.* Adaptado de *Histórico de consumo per cápita de calzados deportivos en Argentina*, por Euromonitor, 2019 (<https://bit.ly/3ExF9zc>)

**Figura 2.5**

*Población Actual en Lima Metropolitana*

Cuadro N° 5  
Perú 2019: Población y hogares según departamento y provincias  
(En miles de personas)

DEPARTAMENTO PROVINCIA	Población	% Respecto al DPTO	Hogares	DEPARTAMENTO PROVINCIA	Población	% Respecto al DPTO	Hogares
<b>TOTAL PERU</b>	<b>32,495.5</b>	<b>100.0</b>	<b>8,580.5</b>	Vilcas Huaman	18.3	2.7	6.3
Amazonas	419.3	100.0	111.8	Paucar del Sara Sara	10.2	1.5	3.4
Utcubamba	118.9	28.4	32.8	Sucre	10.0	1.5	3.5
Bagua	82.2	19.6	21.4	Huanca Sancos	9.2	1.4	3.2
Chachapoyas	60.9	14.5	15.9	<b>Junin</b>	<b>1,378.9</b>	<b>100.0</b>	<b>364.0</b>
Luya	48.7	11.6	13.7	Huancayo	603.5	43.9	156.7
Condorcanqui	47.4	11.3	10.4	Satipo	227.8	16.6	54.9
Rodriguez de Mendoza	33.0	7.9	9.5	Chanchamayo	168.4	12.2	46.5
Bongara	28.2	6.7	8.1	Tarma	98.4	7.1	28.4
<b>Ancash</b>	<b>1,193.4</b>	<b>100.0</b>	<b>325.2</b>	Jauja	91.1	6.6	26.1
Santa	480.9	40.3	128.6	Concepcion	61.2	4.4	17.0
Huaraz	181.2	15.2	48.1	Chupaca	58.4	4.2	15.5
Huari	64.8	5.4	16.9	Yauli	44.8	3.2	11.1
Huaylas	56.6	4.7	15.6	Junin	25.3	1.8	7.8
Casma	56.3	4.7	15.8	<b>La Libertad</b>	<b>1,965.6</b>	<b>100.0</b>	<b>492.7</b>
Yungay	56.1	4.7	15.4	Trujillo	1,073.0	54.4	260.3
Carhuaz	49.8	4.2	14.0	Sanchez Carrion	160.3	8.2	40.6
Huarmey	33.6	2.8	9.9	Ascope	127.1	6.5	32.8
Sihuas	29.6	2.5	8.0	Pacasmayo	113.1	5.8	30.4
Pomabamba	27.3	2.3	7.5	Viru	102.7	5.2	23.9
Bolognesi	25.9	2.2	7.4	Chopen	86.3	4.4	23.4
Pallasca	25.6	2.1	7.0	Otuzco	85.8	4.4	24.9
Mariscal Luzuriaga	22.3	1.9	6.4	Pataz	84.6	4.3	19.7
Carlos Fermin Fitzcarrald	19.4	1.6	5.5	Santiago de Chuco	56.3	2.9	14.9
Recuay	18.6	1.6	5.6	Julcan	30.9	1.6	9.4
Antonio Raymondi	14.9	1.2	4.1	Gran Chimu	29.6	1.5	8.2
Asuncion	8.1	0.7	2.4	Bolivar	15.9	0.8	4.2
Corongo	8.1	0.7	2.2	<b>Lambayeque</b>	<b>1,321.7</b>	<b>100.0</b>	<b>320.7</b>
Ocros	7.4	0.6	2.7	Chiclayo	882.4	66.8	216.3
Aija	6.9	0.6	2.1	Lambayeque	332.0	25.1	78.0
<b>Apurimac</b>	<b>447.7</b>	<b>100.0</b>	<b>130.9</b>	Ferreñafe	107.3	8.1	26.4
Andahuaylas	157.4	35.1	44.2	<b>Lima</b>	<b>11,591.4</b>	<b>100.0</b>	<b>2,989.7</b>
Abancay	122.4	27.3	35.7	Lima	9,488.5	81.7	2,446.3
Cotabambas	56.3	12.6	15.9	Callao	1,100.4	9.5	276.8
Chincheros	49.8	11.1	14.3	Cañete	265.4	2.3	69.6
Aymaraes	26.3	5.9	9.0	Huaura	251.2	2.2	67.0
Grao	23.1	5.2	7.6	Huaral	202.9	1.8	51.9
Antabamba	12.4	2.8	4.2	Barranca	159.1	1.4	41.9
<b>Arequipa</b>	<b>1,525.9</b>	<b>100.0</b>	<b>442.0</b>	Huarochiri	63.4	0.5	18.0
Arequipa	1,193.6	78.2	340.6	Yauyos	21.5	0.2	7.0
Caylloma	95.7	6.3	30.6	Oyon	19.5	0.2	4.9
Camana	65.5	4.3	19.8	Canta	12.4	0.1	4.1
Islav	57.1	3.7	17.3	Cajatambo	7.1	0.1	2.2

*Nota.* Incluye Lima Metropolitana y Callao. De *Perú: Población 2019*, por Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública S.A.C. (CPI), 2019 (<http://www.cpi.pe/market/estadistica-poblacional.html>)

$$CPC \text{ Perú}_{2019} = \frac{DIA_{2019}}{Pop. \text{ Perú}_{2019}}$$

$$D.Pot._{2019} = CPC\ Chile_{2019} * Pob.Perú_{2019}$$

$$DPot = 2,50 \frac{\text{pares zapatillas}}{\text{hab.}} * 32\ 495\ 500\ \text{hab.} = 81\ 238\ 750\ \text{pares zapatillas dep.}$$

Prosiguiendo con el cálculo de la demanda potencial, tomamos el registro del consumo per cápita del último año de un país similar a Perú, en este caso Chile (tabla 2.7), por la cantidad de habitantes de Perú, en donde actualmente habitan 32 495 500 personas, tal como lo demuestra la Figura 2.5.

Por lo tanto, nuestra demanda potencial en el mercado nacional será de 81 238 750 pares de zapatillas deportivas al año.

## **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**

En primer lugar, para el cálculo de la DIA recopilamos como datos empíricos la producción (PRODUCE, 2019), las importaciones y las exportaciones Veritrade (2019) Para llegar a la demanda del proyecto consideramos la Demanda Interna Aparente desde el año 2022 hasta el 2027.

#### **a) Demanda Interna Aparente Histórica tomando como fuente bases de datos de Producción, Importaciones y Exportaciones; o las Ventas tomando como fuente bases de datos de inteligencia comercial**

Como antes mencionado, es sumamente importante tener información verídica de las importaciones, exportaciones y producción para determinar la Demanda Interna Aparente. La fórmula para su respectivo cálculo es la siguiente:

$$DIA = P + I - X \pm \text{Dif. S}$$

Donde:

**DIA** = Demanda Interna Aparente

**P** = Producción

**I** = Importaciones

**X** = Exportaciones

**Dif. S** = Diferencia de Inventarios<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Al ser una empresa nueva que aún no produce, no contaremos con diferencias de stock.

**Tabla 2.6***Demanda interna aparente del 2014 al 2019*

Año	Producción	Importaciones	Exportaciones	DIA	DIA n = 2
2014	4 969 644	15 777 207	1 300 210	19 446 641	18 765 978
2015	5 036 461	18 719 602	1 187 500	22 568 563	21 007 602
2016	6 040 813	17 278 325	1 022 997	22 296 141	22 432 352
2017	8 238 266	21010 055	676 448	28 571 873	25 434 007
2018	2 482 259	24 066 105	355 179	26 193 185	27 382 529
2019	1 063 389	25 936 584	249 563	26 750 410	26 471 798

Nota. Adaptado de *Base de Datos de importaciones, exportaciones y producción*, por Veritrade y PRODUCE, 2019

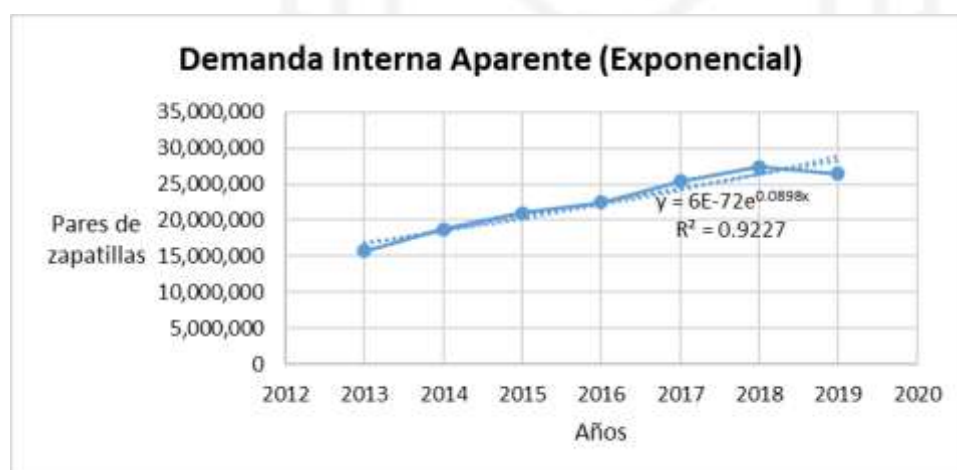
(<https://bit.ly/3MnbslZ>)

(<https://bit.ly/3T6OwJY>)

Según la tabla 2.9, se muestra que la Demanda Interna Aparente de calzados deportivos a nivel nacional fue creciendo en tendencia; por lo que, la decisión de producir calzados deportivos en el Perú es viable.

#### b) Proyección de la demanda (serie de tiempo o asociativas)

La ecuación de regresión nos permite pronosticar “la cantidad demandada a satisfacer en pares de zapatillas” (variable Y) en un “horizonte de 5 años” (variable X), asimismo, define el coeficiente de correlación de Pearson para medir el grado de relación de las variables mencionadas.

**Figura 2.6***DIA en función Exponencial*

$$y = 6E - 72e^{0,0898x}$$

$$R^2 = 0,9227$$

Para comenzar con la elaboración de la DIA Proyectada, en las Figuras 2.5, 2.6 y 2.7 diseñamos nuestra línea de tendencia respecto a la DIA de los años 2013 - 2019 y escogimos la ecuación exponencial ya que si bien su coeficiente de correlación ( $R^2$ ) de la DIA resulta ser igual a 0,9227 (grado de asociación aceptable o Correlación Positiva que se aproxima al rango máximo de 1); su proyección de línea de tendencia se ajusta a una relación con cantidades más reales que las otras regresiones.

Respecto a la Demanda Interna Aparente se obtendrá su proyección a partir de un horizonte temporal de cinco años más (desde 2022 hasta el 2026).

**Tabla 2.7**

*Proyección de la demanda interna aparente*

Año	DIA	% Crecimiento
2022	43 194 891	9,40%
2023	47 253 287	9,40%
2024	51 692 992	9,40%
2025	56 549 831	9,40%
2026	61 862 997	9,40%

Para obtener los resultados de la tabla 2.10, se realizó una proyección exponencial de la DIA utilizando la ecuación de la función exponencial y reemplazando la variable X con los años de la proyección estimada (2022 – 2026). Además, calculamos el crecimiento porcentual anual de la DIA para rectificar su viabilidad a través de los años.

$$y = 6E - 72e^{0,0898x} = 6 \times 10^{-72} x e^{0,0898 \times 2027}$$

$$y = 61\,862\,997 \text{ pares de zapatillas}$$

$$\% \text{ Crec.} = \frac{DIA \text{ (actual)} - DIA \text{ (año anterior)}}{DIA \text{ (año anterior)}} = \frac{47\,253\,287 - 43\,194\,891}{43\,194\,891} \times 100\% = 9,40\%$$

En conclusión, la DIA del proyecto del año 2022 al año 2026 es de 61 862 997 pares de zapatillas con un crecimiento anual constante de 9,40%.

**c) Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación**

La segmentación de mercados de mercados se presenta a continuación en cuatro categorías para segmentar al público objetivo:

- **Geográfica:**

El producto se venderá en Lima Metropolitana principalmente por el tamaño de la población dentro la zona urbana.

- **Demográfica:**

Basado en la Figura 1.1, este segmento está conformado por hombres y mujeres de 18 a 50 años ubicados en Lima Metropolitana, que están influenciados por el movimiento ecológico y guste de un calzado deportivo ecológico.

- **Psicográfico:**

Basado en los ingresos, el producto está dirigido a diferentes estratos sociales como B y C, pues ayudará a determinar un precio accesible para esas dos clases **socioeconómicas**.

- **Conductual:**

Los hábitos de consumo están vinculados al estilo de vida e intereses de los consumidores. Es un producto para personas que les gusta hacer actividades deportivas como entrenar en el gimnasio, salir a correr, etc.; lo cual los impulsa consumir productos deportivos, dentro de las cuales está el calzado deportivo.

**d) Diseño y Aplicación de Encuestas (muestreo de mercado)**

Para el proyecto se realizó una encuesta para complementar la información obtenida anteriormente, donde se buscó más sobre los patrones de consumo, así como la frecuencia y las características que influyen en la compra del consumidor. Adicionalmente, es importante saber cuál es la cantidad promedio del calzado deportivo que se utiliza y si este mismo es reciclado; además se hizo la pregunta acerca de la disposición de compra y la intensidad de la misma para finalmente saber cuál es el precio que estaría dispuesto a pagar el consumidor.



La encuesta constó de 25 preguntas y se ubica en la sección de anexos. Para conocer la muestra se empleará la siguiente fórmula:

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

Donde:

**n** = número de muestra

**p** = probabilidad de ocurrencia o de estimación preliminar

**z** = nivel de confianza

**error** = error de estimación

Para conocer la muestra, se aplicará un nivel de confianza del 90%, por lo tanto, se tendrá un Z de 1,65, luego se usará una probabilidad de ocurrencia del 80% y un error del 5%.

El resultado nos da un tamaño de muestra de 178 personas.

Para el proyecto se llegaron a entrevistar un total de 200 personas, con el uso del formulario Google que fue enviado mediante redes sociales y correos.

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

El 89% de las personas encuestadas se encuentran dispuestas a adquirir y consumir nuestro producto innovador.

**Tabla 2.8**

*Resultados de Intención de compra*

Intención	Resultado	Porcentaje
Sí	178	89,00%
No	22	11,00%

A continuación, para las tablas 2.12, 2.13 y 2.14, presentamos los porcentajes con la suma producto de las opciones de intensidad, de frecuencia; y de cantidad comprada con los resultados obtenidos de los 178 de 200 encuestados, quienes aceptaron adquirir y consumir nuestro producto. Estos porcentajes nos serán de mucha importancia para la determinación de la demanda proyectada a satisfacer en el horizonte de 5 años.

**Tabla 2.9***Resultados de intensidad de compra*

<b>Intensidad de compra</b>	<b>Resultado</b>	<b>Porcentaje</b>
1	3	0,00%
2	34	1,12%
3	49	3,96%
4	54	41,57%
5	38	21,35%

Según la tabla 2.12, en una escala de 1 a 5, la intensidad de compra para los encuestados sería de 4, lo cual representa el 41,57%. Además, realizando la suma-producto de los resultados de la tabla de intensidad se logra un porcentaje de 76.63%.

**Tabla 2.10***Resultados de la Frecuencia de compra*

<b>Frecuencia</b>	<b>Resultado</b>	<b>Porcentaje</b>
Mensualmente	3	1,69%
De 2 a 4 meses	34	19,10%
De 4 a 6 meses	49	27,53%
De 6 meses a 1 año	54	30,34%
Más de 1 año	38	21,35%

Según la tabla 2.13, el 30,34% de los encuestados compraría un par de zapatillas de 6 meses a 1 año. Además, realizando la suma-producto de los resultados de la frecuencia de compra se logra un porcentaje de 70,11%.

**Tabla 2.11***Resultados de Cantidad Comprada*

<b>Cantidad comprada</b>	<b>Resultado</b>	<b>Porcentaje</b>
Solo 1	109	61,24%
De 4 a 6	66	37,08%
4 – 5	0	0,00%
más de 5	3	1,69%

Según la tabla 2.14, el 61,24% de los encuestados estaría dispuesto a comprar un solo par de zapatillas. Además, realizando la suma-producto de los resultados de las cantidades a comprar se logra un porcentaje de 35,53%.

f) **Determinación de la demanda del proyecto**

Finalmente, en la tabla 2.15, calculamos la demanda proyectada al año 2026, en pares de zapatillas, multiplicando la DIA por los porcentajes de segmentación y hábitos de compra de nuestro público objetivo en el mercado nacional de zapatillas como describe la siguiente fórmula:

$$Dem. Proy_i = DIA_i \times F. Geo. \times F. Demo. \times F. Psico. \times F. Cond. \times \% Intención \times \% Intensidad \times F. Part.$$

**Tabla 2.12**

*Demanda proyectada al 2026*

Año	DIA	Lima Metropolitana	Factor Demográfico (18 - 50 años)	Factor Psicográfico (NSE B y C)	Factor Conductual (hacer ejercicio)	Intención	Intensidad	Factor de ajuste de participación	Demanda Proyectada (en pares)
2022	43 194 891	32,59%	65,00%	53,00%	26%	89,00%	76,63%	50%	429 913
2023	47 253 287	32,59%	65,00%	53,00%	26%	89,00%	76,63%	50%	470 306
2024	51 692 992	32,59%	65,00%	53,00%	26%	89,00%	76,63%	50%	514 494
2025	56 549 831	32,59%	65,00%	53,00%	26%	89,00%	76,63%	50%	562 834
2026	61 862 997	32,59%	65,00%	53,00%	26%	89,00%	76,63%	50%	615 715

Nota. El factor de ajuste de participación se utilizó para llegar a una participación del 1% del mercado de calzado deportivo.

## **2.5 Análisis de la oferta**

### **2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras**

A continuación, se explicará el modelo de Canvas que se utilizó para el proyecto, en la que se seleccionaron como principales aliados claves a los proveedores de látex de shiringa, organizaciones de recicladores y deportistas locales de alto rendimiento o de alto reconocimiento.

Como actividades claves se definieron la negociación con proveedores de látex de shiringa, la elaboración de la suela de caucho; y la preparación y elaboración del tejido a base de plástico reciclado.

Como recursos clave del proyecto utilizaremos látex de shiringa, plástico reciclado, poliéster, algodón sostenible y software de diseño.

Nuestras tres propuestas de valor es producir un calzado deportivo de forma más ligera y cómoda, a un precio justo y que sea amigable con la producción y sostenibilidad del medioambiente.

Para mejorar las relaciones con los clientes se lanzarán promociones por temporadas, venta vía web presentando características del producto; y atención por call-center para servicio post venta.

En cuanto a los canales de distribución se venderá el producto a tiendas por departamento como Ripley y Saga Falabella. Además, se gestionará la venta por E-commerce.

En cuanto a los canales de comunicación se promocionará el producto a través de redes sociales como Facebook e Instagram, complementando con email marketing.

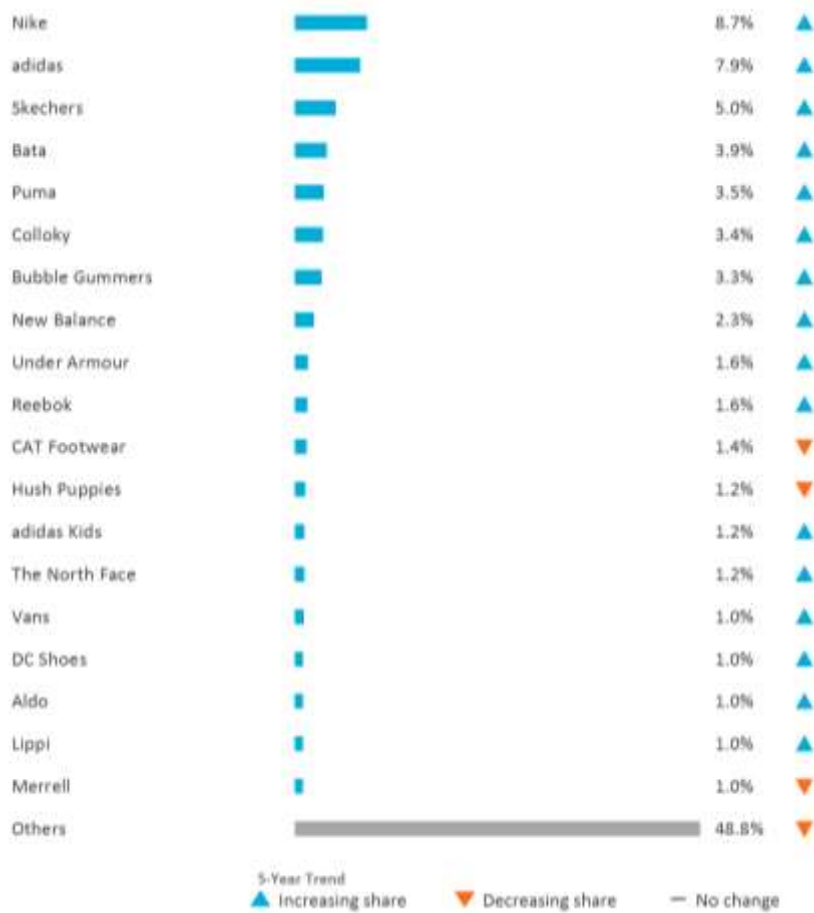
Finalmente, se segmentó a clientes jóvenes y adultos de 18 a 50 años de Lima Metropolitana con preferencia de realizar actividades deportivas de los sectores socioeconómicos B y C.

### **2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales**

Debido a que el producto es más desarrollado por empresas extranjeras. En nuestro país existen varias empresas importadoras como Under Armour, Reebok, The North Face, Vans, Aldo, las cuales cuentan con una participación de mercado de 1% a 1,6%; pues el mercado peruano está liderado por las importaciones en comparación con la producción nacional.

**Figura 2.7**

*Participación de mercado de zapatillas deportivas, 2021*



Nota. De Tabla de participación de mercado de calzado deportivo, por Euromonitor, 2021 (<https://bit.ly/3rJex6r>)

En balance, las empresas extranjeras tienen una fuerte participación del calzado a base plástico que las peruanas.

### 2.5.3 Competidores potenciales si hubiera

Como se explicó anteriormente, al inicio del trabajo en el modelo Canvas y Porter. Los competidores más cercanos son Under Armour, Reebok, The North Face, Vans, Aldo. Estas marcas cuentan con una media entre 1% a 1,6% de participación de mercado. Lo que ofrecen los competidores es un portafolio amplio de calzados, ya sea de diseño casual, urbano o deportivo.

Por ello, para ingresar al mercado y mantenernos en competencia se diseñará un calzado deportivo innovador de látex de Shiringa, con un valor agregado de funcionalidad, adaptabilidad al pie y producto eco-amigable.

## 2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización

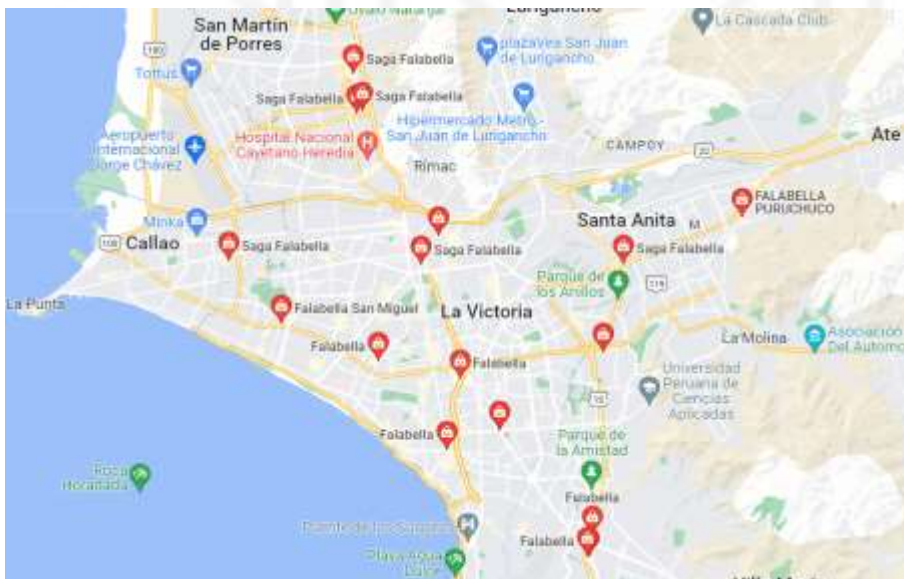
### 2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

Respecto a las políticas de comercialización de nuestro proyecto, se mostrarán a continuación:

- **Políticas de pago:** El pago puede ser al contado, con tarjeta de débito y de crédito, lo cual depende del gusto del cliente. En caso de realizar ventas al por mayor una política de paso será brindar algunas oportunidades de pago, por lo que se considerara los siguientes puntos: El cliente que realice el pago al contado recibirá un descuento promocional, el cliente que realice su pago a 15 días recibirá un porcentaje de descuento medio, y el que realice su pago a 30 días recibirá un descuento mínimo.
- **Políticas de distribución:** El producto terminado se distribuirá a tiendas por departamento como Saga Falabella o Ripley. Los puntos de ventas se muestran a continuación en 40 locales de ventas.

### Figura 2.8

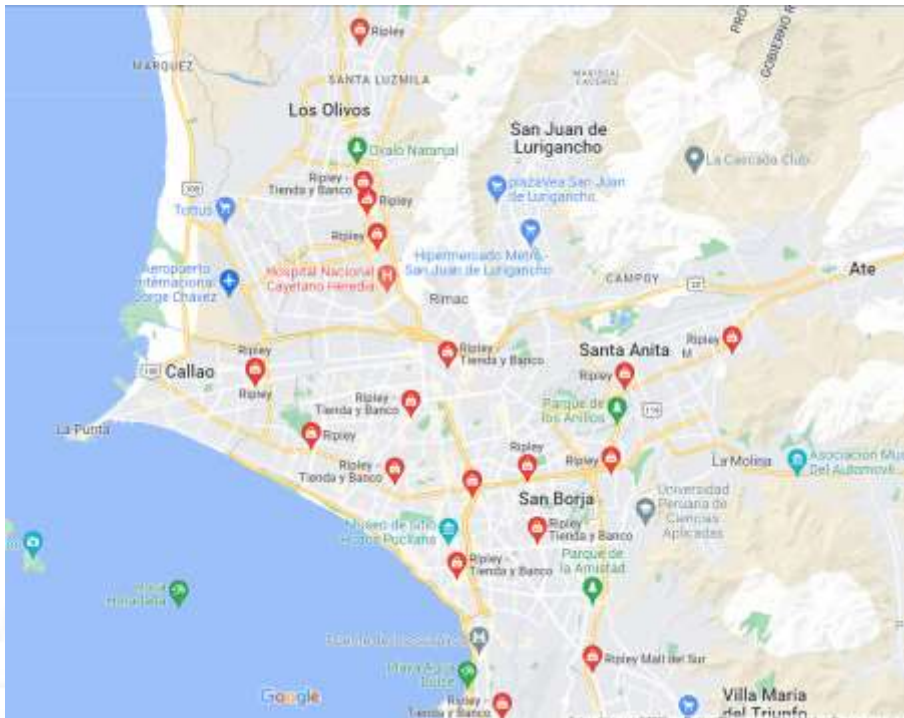
*Puntos de ventas de Saga Falabella*



*Nota.* Saga Falabella cuenta con 20 puntos de venta en Lima Metropolitana. De Google Maps. Por Google, 2022 (<https://bit.ly/3VhBuvb>)

**Figura 2.9**

*Puntos de ventas de Ripley*



*Nota.* Ripley cuenta con 20 puntos de venta en Lima Metropolitana. *De Google Maps.* Por Google, 2022 (<https://bit.ly/3CnjMhg>)

- **Políticas de venta:** Es la manera de ofertar o vender nuestro producto, en este caso tomando en cuenta distintos canales de comercialización y considerando el modelo Canvas hecho anteriormente. Una política de ventas es de contar con una red de distribución en las tiendas más importantes de Lima Metropolitana es decir, Ripley, Saga Falabella, a quienes se les ofertará este producto, quienes venderán estos a sus clientes. Otra política de ventas es atender por call center para servicio de postventa.
- **Políticas de servicio:** Se tendrá un chat online en las redes sociales y páginas web para consultas, reclamaciones y pedidos de los consumidores, además de mostrar los descuentos y promociones del producto. El servicio se realizará en tiendas por departamento como Ripley y Saga Falabella.
- **Políticas de garantía:** Esta política implica seriedad, compromiso y deber del fabricante o productor de bienes y servicios, de hacer que el producto funcione correctamente, ofreciendo calidad al cliente y que se sienta contento y tenga el agrado de usar calzado ecológico.

## 2.6.2 Publicidad y promoción

En base a la publicidad de la empresa, se hará énfasis en el proceso que se utilizó para producir calzado deportivo y en mostrar al público que la empresa le ofrece un producto eco-amigable. Además, se relacionará al producto con campañas de ayuda a la reducción de árboles de shiringa y se promocionará diversas actividades para concientizar al público sobre el cuidado del medio ambiente.

En cuanto a la promoción del producto, se seguirá la estrategia Pull, ya que se hará uso de las redes sociales inicialmente, debido a la gran influencia que tienen sobre los adolescentes, que son la principal fuente de promoción de un producto, a través del marketing 1 to 1, buscando atraer al cliente.

Además, se desarrollará la Publicidad Sobre La Línea o ATL, mediante el uso de medios convencionales como afiches publicitarios, flyers, paneles publicitarios y banners promocionales en tiendas y en vallas publicitarias, así como también se utilizarán los anuncios por email y los mensajes cortos que aparecen en diversos videos de la web, asimismo se desarrollará publicidad Bajo La línea o BTL como apoyar y promocionar eventos de maratones.

## 2.6.3 Análisis de precios

### a) Tendencia histórica de los precios

Según la tabla 2.16, la tendencia de los precios en los calzados deportivos muestra un decrecimiento de  $-10,04\%$  en el año 2019.

**Tabla 2.13**

*Data histórica de precios de zapatillas deportivas y caída porcentual, 2015 – 2019*

Años	2015	2016	2017	2018	2019
P.Unit. (US\$/par)	145,4	145,2	156	157,8	143,4
% Var	-11,49%	-0,14%	6,92%	1,14%	-10,04%

*Nota.* Adaptado de Base de datos de precios de zapatillas deportivas entre 2015 y 2019, por Euromonitor, 2022 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/statisticsevolution/index>)



## Figura 2.10

Precios de zapatillas (2015 - 2019)



Por lo tanto, en la Figura 2.12, podemos percibir que, en el año 2019, el precio de las zapatillas decreció aproximadamente en US\$ 143,40 por par o S/ 552,10 por par de zapatillas (US\$ 1 = S/ 3,85) a causa de grandes demandas de productos importados de los consumidores; es decir, las importaciones fueron aumentando.

### b) Precios actuales

Actualmente, se manejan varios precios relacionando al calzado deportivo como producto, debido a la gran cantidad de empresas, mayormente extranjeras, que existen en el mercado.

**Tabla 2.14***Relación de precios de marcas nacionales y extranjeras*

Marca	Hombre				Mujer				Unid.
	P.U. (más alto)	P.U. (más bajo)	P.U. (más alto)	P.U. (más bajo)	P.U. (más alto)	P.U. (más bajo)	P.U. (más alto)	P.U. (más bajo)	
Under Armour	S/ 599,90	S/ 189,90	S/ 599,90	S/ 189,90	S/ 599,90	S/ 189,90	S/ 599,90	S/ 189,90	pares
Adidas	S/ 499,99	S/ 169,00	S/ 499,00	S/ 169,00	S/ 499,00	S/ 169,00	S/ 499,00	S/ 169,00	pares
New Balance	S/ 479,00	S/ 189,00	S/ 339,00	S/ 179,00	S/ 339,00	S/ 179,00	S/ 339,00	S/ 179,00	pares
Nike	S/ 449,00	S/ 199,00	S/ 449,00	S/ 249,00	S/ 449,00	S/ 249,00	S/ 449,00	S/ 249,00	pares
Reebok	S/ 379,00	S/ 149,00	S/ 229,00	S/ 159,00	S/ 229,00	S/ 159,00	S/ 229,00	S/ 159,00	pares
Puma	S/ 349,00	S/ 159,00	S/ 429,00	S/ 169,00	S/ 429,00	S/ 169,00	S/ 429,00	S/ 169,00	pares
Sketchers	S/ 329,00	S/ 189,00	S/ 329,00	S/ 169,00	S/ 329,00	S/ 169,00	S/ 329,00	S/ 169,00	pares
Asics	S/ 279,00	S/ 279,00	S/ 279,00	S/ 279,00	S/ 279,00	S/ 279,00	S/ 279,00	S/ 279,00	pares
Power	S/ 169,90	S/ 129,90	S/ 139,90	S/ 109,90	S/ 139,90	S/ 109,90	S/ 139,90	S/ 109,90	pares
Diadora	S/ 149,90	S/ 129,90	S/ 179,90	S/ 149,90	S/ 179,90	S/ 149,90	S/ 179,90	S/ 149,90	pares
Walon	S/ 130,00	S/ 120,00	S/ 130,00	S/ 120,00	S/ 130,00	S/ 120,00	S/ 130,00	S/ 120,00	pares
Promedio	S/ 346,70	S/ 172,97	S/ 327,52	S/ 176,61	S/ 327,52	S/ 176,61	S/ 327,52	S/ 176,61	pares

Nota. Adaptado de *Precios de calzados deportivos en centros comerciales*, por Saga Falabella y Ripley, 2022 (<https://bit.ly/3CFs5q3>) (<https://bit.ly/3eetv1k>)

Tal como se muestra en la tabla 2.17, existe un promedio de aproximadamente S/ 346,70 por par de zapatillas para el género masculino y un precio promedio de S/ 327,52 por par, para el género femenino. La marca de mayor precio es Under Armour con un valor de S/ 599,90 por par de zapatilla y la de menor precio es Walon con un valor de S/ 130 por par de zapatilla.

### c) Estrategia de precio

Para establecer el precio de venta final del producto en estudio se deberá tener en consideración diferentes factores. El primero a considerar es el valor sugerido que el público le otorga al producto, este precio será obtenido según la escala de precios establecidos en las encuestas que se realizarán a diversas personas para conocer sus preferencias y comentarios acerca del producto a producir. Otro factor a tomar en cuenta es el costo de fabricar y comercializar un calzado con una caja que contenga la calidad que proteja al producto, ya que en base a este monto se deberá establecer un margen de ganancia para poder determinar un precio de venta final.

Con los factores ya mencionados y las ventajas competitivas que presenta el producto en mención, el precio a establecer inicialmente para un par de zapatillas será de aproximadamente S/ 177 ubicándose por debajo del precio promedio de todas las marcas.

En el transcurso de los años, con la marca y el producto ya establecidos en el mercado, se podrá manejar una lista de precios y no un solo precio, esto con la finalidad de incentivar a la compra por mayor del producto. Es decir, se diseñará un precio para los mayoristas, otro precio para las grandes tiendas y un valor distinto para las empresas.

**Figura 2.11**

*Matriz de Estrategias Precio – Calidad*

		PRECIO		
		ALTO	MEDIO	BAJO
C A L I D A D	A L T O	1 Estrategia de recompensa	2 Estrategia de alto valor	3 Estrategia de supervalor
	M E D I O	4 Estrategia de margen excesivo	5 Estrategia de valor medio	6 Estrategia de buen valor
	B A J O	7 Estrategia de robo	8 Estrategia de falsa economía	9 Estrategia de economía

## CAPÍTULO 3: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

### 3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

#### 3.1.1 Factores a nivel de macro localización

El proceso de producción del calzado ecológico a base de plástico y látex, requiere de una ubicación óptima para su máximo aprovechamiento en el mercado. Se consideró como aspectos más relevantes el clima, educación deportiva, mano de obra, cercanía de proveedores de látex de shiringa, costo de terrenos, etc.

Los criterios elegidos son los siguientes:

- **Disponibilidad de materia prima:** La necesidad de accesibilidad a plásticos, en condiciones aceptables, recogidos de los suelos y mares ya que componen el 100% de la producción de la tela transpirable y flexible; asimismo, del látex de shiringa, cuyo componente lechoso nos proporciona la suela y plantilla del calzado eco-amigable. La proximidad de los lugares de abastecimiento de insumos a la planta de procesamiento es determinante, dado que el costo de transporte de las preformas y la leche del caucho puede llegar a representar una suma importante del total de costos.

**Tabla 3.1**

*Cantidad promedio diaria de residuos sólidos recolectados por departamentos, 2019*

Departamento	Tipo de generación			
	Municipalidades	Municipalidades que realizaron recojo de basura	Cantidad promedio diario de recojo de residuos sólidos (en kg)	Municipalidades que no realizaron recojo de residuos sólidos
Ica	43	42	660 721	1
Lima Metropolitana	43	43	9 878 140	0
Madre de Dios	11	11	105 555	0

Nota. Adaptado de Cantidad promedio de residuos sólidos recolectados, según departamento, 2019, por INEI – Registro Nacional de Municipalidades, 2020

<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/c-residuos-10291/>

**Tabla 3.2**

*Destino final de los residuos sólidos recolectados por departamento, 2019*

Departamento	Municipalidades que realizaron recojo de residuos sólidos (basura)	Destino de la basura recolectada					Municipalidades que no realizaron recojo de residuos sólidos (basura)
		Relleno sanitario	Botadero a cielo abierto	Reciclaje	Quemados/ Incinerados	Otro 4/	
<b>Total</b>	<b>1844</b>	<b>338</b>	<b>1549</b>	<b>575</b>	<b>187</b>	<b>108</b>	<b>28</b>
Amazonas	82	25	61	16	1	6	2
Áncash	166	40	136	58	14	7	-
Apurímac	83	18	75	33	11	2	1
Arequipa	106	21	89	26	13	4	3
Ayacucho	117	36	90	33	14	2	2
Cajamarca	127	24	101	28	13	11	-
Callao 1/	7	7	-	6	-	2	-
Cusco	112	11	103	41	7	6	-
Huancavelica	99	23	76	30	15	3	1
Huánuco	83	6	77	26	5	3	1
Ica	42	2	40	13	3	2	1
Junín	117	20	101	59	10	9	7
La Libertad	81	4	78	18	2	4	2
Lambayeque	38	-	38	9	4	3	-
Lima	43	43	1	29	1	2	-
Metropolitana 2/							
Lima 3/	120	18	105	41	17	8	6
Loreto	52	5	46	6	7	3	1
Madre de Dios	11	-	11	2	1	1	-
Moquegua	20	2	18	5	5	-	-
Pasco	29	7	21	15	3	4	-
Piura	65	5	60	23	8	5	-
Puno	109	4	102	26	25	8	1
San Martín	77	15	64	19	4	10	-
Tacna	28	1	26	7	1	2	-
Tumbes	13	1	13	3	1	-	-
Ucayali	17	-	17	3	2	1	-

1/ Provincia Constitucional.

2/ Denominación establecidas mediante Ley N° 31140, las publicaciones estadísticas referidas a la Provincia de Lima se denominarán en adelante, Lima Metropolitana y comprende los 43 distritos.

3/ Denominación establecida mediante Ley N° 31140, comprende las provincias de Barranca, Cajatambo, Canta, Cañete, Huaral, Huarochirí, Huaura, Oyón y Yauyos.

4/ Comprende: Compostaje, planta de tratamiento y celda transitoria.

*Nota.* Adaptado de *Destino final de los residuos sólidos recolectados por las municipalidades, según departamento, 2019*, por INEI – Registro Nacional de Municipalidades, 2020

(<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/c-residuos-10291/>)

Tal como describen las tablas 3.1 y 3.2, de las alternativas, Lima cuenta con una amplia ventaja de que muchas de sus municipalidades distritales incitan el

reciclaje de residuos sólidos que afectan la salud de los seres vivientes de las urbanizaciones y del océano.

El centro de acopio de Madre de Dios, que no ofrece suministro de plásticos, posee una ubicación estratégica para captar la extracción y almacenamiento de látex de shiringa. El siringuero comienza a trabajar la corteza del árbol durante dos horas, y puede rasgar hasta con 120 ejemplares al día. En promedio, se puede llegar a extraer 25 litros al día (WWF Perú, 2016).

- **Disponibilidad de terrenos:** Es también muy importante contar con superficie de terrenos para poder instalar la planta; el terreno debe tener acceso a agua, desagüe, energía eléctrica y de fácil acceso al lugar.

Es importante saber la superficie (km<sup>2</sup>) disponible en cada departamento. Por tanto, a continuación, se presenta las superficies:

**Tabla 3.3**

*Superficie de los departamentos (km<sup>2</sup>)*

<b>Departamento</b>	<b>Superficie (km<sup>2</sup>)</b>
Ancash	35 889,91
Arequipa	63 345,39
Ica	21 327,83
La libertad	25 499,90
Lambayeque	14 479,52
Lima	34 828,12
Madre de Dios	85 300,54
Piura	35 657,50

*Nota.* Adaptado de *Extensión superficial, población censada, densidad poblacional, altitud y temperatura media de la capital política, según departamento, 2017*, por INEI, 2018 (<https://bit.ly/3et7R9s>)

Según la tabla 3.3, se puede entender que Madre de Dios tiene un amplio tamaño de terreno, por lo tanto, hay más posibilidades de encontrar terreno apto para colocar nuestra en planta en ese departamento.

- **Factor mano de obra:**

Se requiere mano de obra eficaz y bien capacitada para la elaboración del calzado a base de entre ellos el jefe de planta, supervisor de calidad, coordinadores de

producto; quienes serán entrenados por la empresa y especialistas de las máquinas procesadoras del calzado; en cuanto al resto de mano de obra directa, se requerirá de operarios, técnicos, obreros calificados (de preferencia con experiencia) por la empresa, de esta forma se asegura la eficacia y buen rendimiento de nuestros colaboradores.

Sin embargo, es muy importante tener en cuenta la cantidad de población que se encuentra trabajando en cada provincia del Perú, ya que esto determinará si tenemos personal disponible para la planta.

A continuación, el instituto nacional de estadística nos da información acerca de la población económicamente activa (PEA).

**Tabla 3.4**

*PEA en miles de personas, 2015 – 2020 (mayor a menor)*

Departamento	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Promedio
Lima Metropolitana 1/	4 693,3	4 884,3	5 032,2	5 072,9	5 181,8	4 361,7	4 871,0
La Libertad	952,6	978,2	1 005,6	1 033,3	1 070,6	925,2	994,2
Piura	913,1	923,2	930,7	974,7	1 019,1	930,1	948,5
Cajamarca	823,3	846,9	887,4	879,1	891,2	891,1	869,8
Puno	802,0	795,9	799,4	821,6	829,9	827,9	812,8
Cusco	765,9	761,6	777,2	758,3	781,8	754,7	766,6
Junín	719,6	735,2	714,9	744,1	765,8	685,8	727,6
Arequipa	693,1	691,1	708,7	729,2	733,8	628,2	697,4
Lambayeque	635,7	653,7	651,6	676,5	683,5	601,1	650,4
Áncash	625,6	630,5	633,0	637,9	655,2	598,5	630,1
Prov. Const. del Callao	538,1	562,5	570,2	571,3	576,8	484,4	550,5
Loreto	507,7	515,4	516,9	527,0	526,3	518,2	518,6
Lima 2/	489,7	503,4	511,1	509,9	517,2	442,8	495,7
San Martín	426,4	454,1	483,3	445,7	497,6	497,1	<b>472,4</b>
Huánuco	468,8	463,1	465,8	470,4	473,6	458,5	<b>466,7</b>

1/ Denominación establecida mediante Ley N° 31140, las publicaciones estadísticas referidas a la provincia de Lima se denominarán en adelante Lima Metropolitana y comprende los 43 distritos.

2/ Denominación establecida mediante Ley N° 31140, las publicaciones estadísticas referidas a la Región Lima se denominarán en adelante Departamento de Lima y comprende las provincias: Barranca, Cajatambo, Canta, Cañete, Huaral, Huarochirí, Huaura, Oyón y Yauyos.

Nota. Adaptado de *Población Económicamente Activa, según ámbito geográfico, 2008 – 2020*, por INEI, 2021 (<https://www.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/ocupacion-y-vivienda/>)

La tabla 3.4 nos indica que Lima Metropolitana tiene una alta población económicamente activa (PEA) en comparación con otras provincias.

- **Factor climático:**

La shiringa es un árbol que sólo se desarrolla en climas tropicales, cálidos y húmedos, y es un producto que forma parte de nuestra biodiversidad amazónica. El árbol crece en la cuenca del Amazonas formando parte del piso medio de la selva tropical y es cultivada en condiciones húmedas de tierras bajas del trópico. (IIAP, 2010)

➤ Condiciones climáticas son las siguientes:

- Precipitación pluvial de 2000 a 4000 milímetros anuales.
- Temperatura media anual (de 23° C a 28° C).
- Vientos no mayores a 90 km/h.
- Altitud de hasta 400 metros sobre el nivel del mar.
- Edáficos (suelos).
- Muy buen drenaje.
- Profundidad de más de 1 metro.
- Suelos Luvisoles y Acrisoles.
- Condiciones climáticas (Elías O, 2011).

**Tabla 3.5**

*Temperatura anual según departamento en Grados Celsius*

Departamento		2015	2016	2017	2018	2019
Ica	T. Máx. (°C)	29,8	30,6	30,0	29,7	30,1
	T. Prom. (°C)	21,6	22,9	22,7	22,4	22,1
	T. Mín. (°C)	15,2	14,6	14,9	14,6	14,4
Lima	T. Máx. (°C)	23,4	23,3	23,1	22,4	22,5
	T. Prom. (°C)	20,8	20,3	20,1	19,5	19,6
	T. Mín. (°C)	19,0	18,3	18,1	17,4	17,6
Madre de Dios	T. Máx. (°C)	31,6	31,7	31,6	31,0	31,2
	T. Prom. (°C)	27,1	27,0	27,0	26,2	26,6
	T. Mín. (°C)	22,5	21,7	21,8	21,5	22,0

*Nota.* Adaptado de *Anuario de estadísticas ambientales*, por INEI – SENAMHI, 2021

(<https://bit.ly/3fWvhoa>)

Según la tabla 3.5, la temperatura que más se adecua a la plantación y crecimiento de los árboles de shiringa es del departamento de Madre de Dios.



- **Distancia entre provincias:**

Como factor poco relevante pero no menos importante medimos las distancias del espacio de nuestro público objetivo (Lima Metropolitana) con las provincias del Perú, con el propósito de disminuir costos de servicio de transporte y atender rápidamente la demanda.

**Tabla 3.6**

*Distancias recorridas en auto en km*

<b>Ruta</b>	<b>Distancia (en km)</b>
Lima – Lima	0
Lima – Ica	309
Lima – Madre de Dios	1404

*Nota.* Adaptado de *Distancias entre ciudades*, por Himmera, 2022 (<http://es.distancias.himmera.com/>)

- **Factor de educación deportiva:**

La infraestructura deportiva por departamento en el año 2014 nos ayudará a conocer qué posibilidades tiene el habitante por departamento en hacer actividades físicas, ya que tiene más acceso a estadios, parques deportivos, gimnasias, etc., lo cual implica a que compra un calzado deportivo.

**Tabla 3.7***Tipo de instalaciones deportivas de la municipalidad, según departamento*

	Estadios	Complejos deportivos	Parques zonales	Losas multideportivas	Losas fulbito	Losas básquet	Losas vóley	Piscinas	Gimnasio	Coliseos deportivos	Otros 3/	Total instal. Depor.
Lima Metropolitana 1/	55	149	16	1217	285	46	51	46	42	7	6	1920
Arequipa	132	220	122	557	206	57	52	50	5	38	13	1452
La Libertad	64	67	40	281	208	38	56	22	4	32	-	812
Áncash	123	56	37	223	120	9	14	11	4	19	8	624
Piura	60	12	53	195	100	23	30	8	4	88	3	576
Cusco	105	69	27	139	131	18	25	44	-	14	-	572
Cajamarca	58	42	21	221	105	17	17	17	3	34	15	550
Lima Provincias 2/	115	30	16	195	88	29	23	20	5	17	1	539
Puno	112	121	17	93	50	16	18	21	4	23	34	509
Junín	118	48	25	169	76	23	17	14	-	18	-	508
Ica	47	37	8	206	62	10	15	10	1	10	8	414
Ayacucho	90	12	3	149	86	4	1	4	-	2	1	352
San Martín	47	12	19	100	39	2	8	8	2	5	6	248
Huancavelica	76	13	8	57	41	10	9	5	-	7	2	228
Apurímac	56	20	2	81	37	6	7	9	-	8	1	227
Huánuco	61	12	3	77	23	3	4	3	-	6	10	202
Lambayeque	26	20	11	32	62	5	5	5	1	17	-	184
Amazonas	25	1	-	71	37	4	5	2	-	9	23	177
Tacna	18	13	31	59	25	7	7	7	-	8	-	175
Loreto	28	6	3	75	31	9	14	1	-	3	4	174
Pasco	24	12	3	46	19	6	5	3	1	13	1	133
Ucayali	13	13	3	43	28	6	15	2	1	2	-	126
Tumbes	8	31	8	49	19	1	1	-	-	9	-	126
Moquegua	20	8	6	28	22	-	1	6	-	6	1	98
Madre de Dios	9	2	-	10	4	1	1	4	-	1	-	32

1/ Comprende la provincia de Lima y la Provincia Constitucional del Callao.

2/ Comprende las provincias de Barranca, Cajatambo, Canta, Cañete, Huaral, Huarochirí, Huaura, Oyón y Yauyos.

3/ Comprende: Cancha de grass natural, Cancha de grass sintético, Losa de frontón y Skate park.

*Nota.* Adaptado de *Infraestructura deportiva administrada por la municipalidad, según departamento, 2014*, por INEI – Registro Nacional de Municipalidades, 2015 ([https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1246/index.html](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1246/index.html))

### 3.1.2 Factores a nivel de micro localización

- **Disponibilidad de terreno:**

Para comenzar con el podio de los factores de micro localización, la disponibilidad de terreno es un factor muy importante. Se presentará un cuadro donde se aprecie la superficie por kilómetro cuadrado de cada distrito, esto datos dimensionales nos servirá para construir la planta y tener ideas de que tan grande será la planta en el futuro.

**Tabla 3.8**

*Superficie por distrito en km<sup>2</sup>*

<b>Distrito</b>	<b>Densidad poblac. (hab./km<sup>2</sup>)</b>	<b>Poblac. Censada 2017 (hab.)</b>	<b>Superficie (km<sup>2</sup>)</b>
Provincia de Lima 1/	3 276,76	8 574 974	2 616,91
Ate	7 709,68	599 196	77,72
Lurín	491,81	89 195	181,36
San Martín de Porres	17 764,34	654 083	36,82

1/ La extensión territorial de la Provincia de Lima es 2 616,91 km<sup>2</sup> que incluye 2 615,03 km<sup>2</sup> de superficie continental y 1,88 km<sup>2</sup> de superficie insular oceánica.

*Nota.* Adaptado de *Provincia de Lima: Densidad Poblacional y Población Censada, según distrito, 2017*, por INEI, 2019

([https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1714/Libro.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1714/Libro.pdf))

- **Costo por metro cuadrado:**

Se tomó en cuenta este factor debido a que el costo del terreno representa un alto valor de costo en nuestra estructura financiera y estado de situación de balance financiero. Por lo tanto, se tiene que elegir un distrito en la cual el costo por metro cuadrado sea el más apropiado al presupuesto para la instalación de la planta. A continuación, se muestra un cuadro en función a cada distrito elegido:

**Tabla 3.9**

*Costo por metro cuadrado en dólares por distrito*

<b>Distrito</b>	<b>Costo por m<sup>2</sup> (en US\$)</b>
Ate	1192
San Martín de Porres	972
Lurín	220 - 250

*Nota.* Adaptado de *Precios de terrenos industriales en Lurín se elevan hasta en 10%*, por Diario Gestión, 2021 (<https://bit.ly/3rKVXuJ>)

Adaptado de *Venta de terrenos industriales en Ate Vitarte y San Martín de Porres*, por Urbanía, 2022 (<https://bit.ly/3RRDFmh>)

- **Disponibilidad de Agua:**

Es otro factor básico para este proceso, porque se requiere de cantidades importantes de agua, entre 200 y 500 ml de látex por corte, además necesario para la producción de la tela de plástico reciclado.

**Tabla 3.10**

*Producción de aguas subterráneas en Lima Metropolitana por centro de servicio, 2015 – 2019*

*(en miles de m<sup>3</sup>)*

<b>Centro de Servicio</b>		<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
Norte	Comas	17 936	26 777	22 503	22 139	22 570
	Callao	20 683	31 987	22 192	28 958	25 570
	Ate Vitarte	47 401	49 536	48 524	50 239	51 385
Centro	Breña	347	3366	736	2942	1469
	San Juan de Lurigancho	22 034	20 640	20 191	20 371	20 630
Sur	Surquillo	5177	8461	6692	9334	10 807
	Villa El Salvador	9218	9929	9854	9795	9814
<b>Producción total</b>		<b>122 796</b>	<b>150 696</b>	<b>130 692</b>	<b>143 778</b>	<b>142 245</b>

*Nota.* Adaptado de *Anuario de Estadísticas Ambientales*, por INEI – SEDAPAL, 2021

([https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1827/libro.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1827/libro.pdf))

Con respecto a la tabla 3.10, Ate presenta un mayor abastecimiento de agua que los otros distritos, por lo que le asignamos una mejor puntuación.

- **Disponibilidad de Energía Eléctrica:**

Este factor es igual de importante que la disponibilidad de agua ya que la tecnología a emplearse es moderna y una instalación de una planta de prefactibilidad de calzados eco-amigables consta de equipos especialmente consumidores de energía eléctrica.

**Tabla 3.11**

*Principales Centrales Hidroeléctricas, 2018*

Central eléctrica	Ubicación	Potencia instalada		Producción	
		(MW)	% P.I.	(GWh)	% P.B.
Principales centrales Hidráulicas					
Huinco	San Pedro de Casta (Este de Lima)	258	1,7%	1 192,1	2,3%
Matucana	Huarochirí (Este de Lima)	120	0,8%	887,1	1,7%
Platanal	Zuñiga (Sur de Lima)	220	1,4%	1 107,6	2,1%
Cheves	Naván (Norte de Lima)	172	1,1%	776,6	1,5%
Principales centrales Térmicas					
De Ciclo Combinado					
Kallpa	Chilca	979	6,4%	3 764,1	7,1%
Chilca 1	Chilca	734	5,1%	5 091,7	9,7%
Fénix	Chilca	579	3,9%	2 860,6	5,4%
Ventanilla	Ventanilla	524	3,4%	2 569,8	4,9%
Sto. Domingo de los Olleros	Huarochirí	300	2,0%	1 088,6	2,1%
De Ciclo Convencional					
Santa Rosa	Cercado de Lima	447	2,9%	238,9	0,5%
Las Flores	Cercado de Lima	193	1,3%	546,9	1,0%

% P.I. Es el porcentaje respecto a la potencia instalada nacional total 2018

% P.B. Es el porcentaje respecto a la producción de energía nacional total 2018

Nota. Adaptado de *Anuario de Estadísticas Ambientales*, por INEI – MINEM, 2021

(<https://bit.ly/3Exe6E7>)

Las centrales térmicas de Chilca, cercanas al distrito de Lurín (37,2 km), son las que más producen energía eléctrica a partir de combustibles fósiles como petróleo, carbón, gas natural y núcleos de uranio.

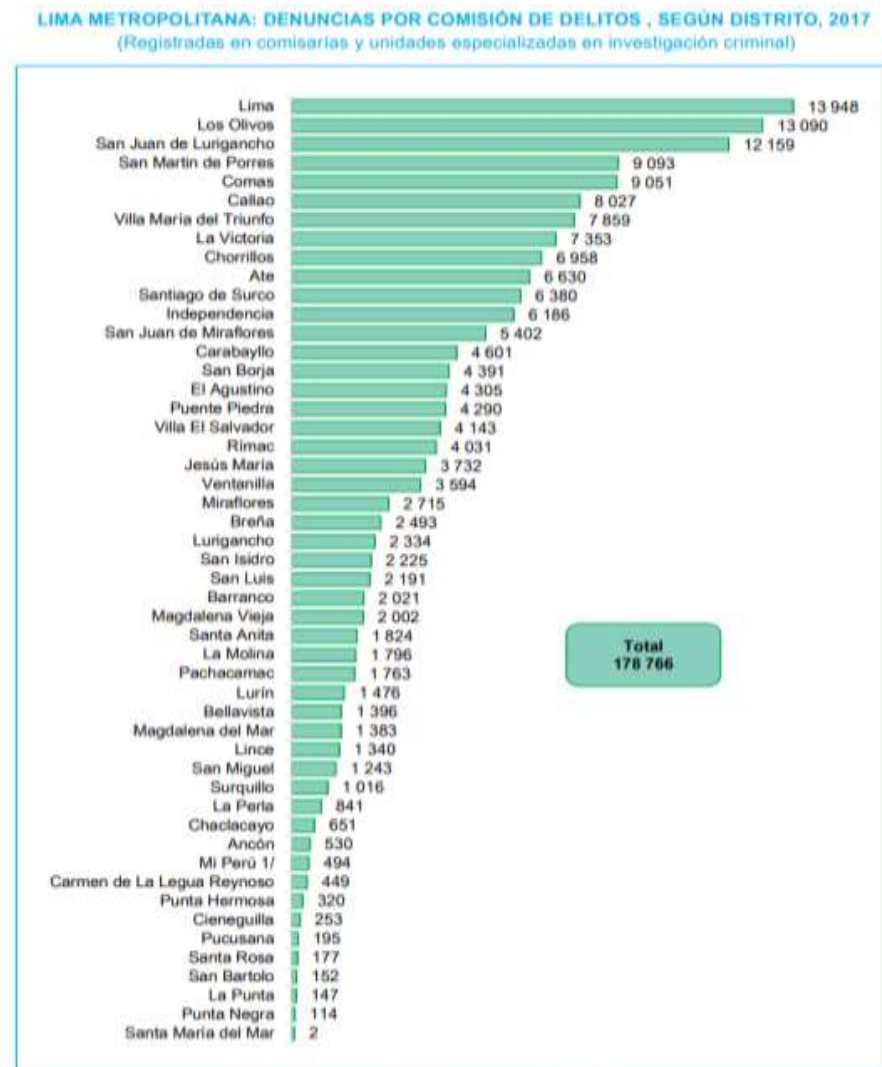
- **Seguridad:**

Se evaluará el factor de seguridad debido a que en los distritos de lima corre riesgos de robos o diversos tipos de delitos. Lima es una de las ciudades más peligrosas del Perú y tiene muchos índices de inseguridad.

En la siguiente figura se muestra los registros de inseguridad por distritos a nivel de Lima Metropolitana.

**Figura 3.1**

*Ranking de denuncias de delitos por distritos de Lima Metropolitana*



1/ Mediante Ley N° 30197 del 16 de Mayo del 2014, se crea en la Provincia Constitucional del Callao, el distrito de Mi Perú.

Nota. Adaptado de Registro Nacional de Denuncias de Delitos y Faltas, por INEI – PNP-SIDPOL, 2017 ([https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1534/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1534/libro.pdf))

### 3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Para la macro localización se realizará un análisis y comparación entre los 3 posibles departamentos con la ayuda de los factores previamente mencionado y así saber cuál será la ubicación más adecuada.

La proximidad de materia prima es lo más relevante entre los factores macro ya que el producto está hecho de botellas de plástico recicladas y el caucho, y no muchos departamentos cuentan con empresas productoras de dichos insumos.

Por ello se decidió evaluar entre los departamentos de Lima, Ica y Madre de Dios; puesto que cada uno de ellos tiene un alto potencial en los diferentes factores además de tener una gran cantidad de empresas relacionadas con el sector manufacturero.

### 3.3 Evaluación y selección de localización

#### 3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

Para realizar la matriz de enfrentamiento reconocemos los seis factores de macro localización según la importancia en la que intervienen en nuestro proyecto. Primero, destacar que el abastecimiento de materia prima y de terreno son muy importantes, luego la mano de obra y el clima y finalmente la distancia y educación que representan ser los terceros del podio. Posteriormente, se realiza una ponderación con base a 100% con los datos obtenidos en el conteo.

**Tabla 3.12**

*Matriz de enfrentamiento de los factores de macro localización*

<b>Factores Macrolocalización</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>Conteo</b>	<b>Ponderación</b>
Materia Prima	<b>A</b> X	1	1	1	1	1	5	29,41%
Disponibilidad de terreno	<b>B</b> 1	<b>X</b>	1	1	1	1	5	29,41%
Mano de obra	<b>C</b> 0	0	<b>X</b>	1	1	1	3	17,65%
Clima	<b>D</b> 0	0	1	<b>X</b>	1	1	3	17,65%
Distancia	<b>E</b> 0	0	0	0	<b>X</b>	1	1	5,88%
Educación deportiva	<b>F</b> 0	0	0	0	1	<b>X</b>	1	5,88%
							<b>Total</b>	<b>17</b>
								<b>100,00%</b>

A continuación, realizaremos la calificación de los factores macro en base a cinco niveles:

**Calificación:**

- Excelente = 5
- Bueno = 4
- Regular = 3
- Malo = 2
- Muy malo = 1

**Tabla 3.13***Ranking de factores de macro localización*

Factor	Peso	Ranking de factores					
		Lima		Ica		Madre de dios	
		Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.
Materia Prima	29,41%	3	0,88	3	0,88	3	0,88
Disponibilidad de terreno	29,41%	4	1,18	3	0,88	5	1,47
Mano de obra	17,65%	5	0,88	3	0,53	1	0,18
Clima	17,65%	3	0,53	1	0,18	5	0,88
Distancia	5,88%	5	0,29	4	0,24	1	0,06
Educación deportiva	5,88%	5	0,29	3	0,18	1	0,06
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>		<b>4,06</b>		2,88		3,53

Por lo tanto, según los resultados de la tabla 3.13, la planta se ubicará en el departamento de Lima, específicamente, en su área metropolitana debido a que está conformado por los centros urbanos; además de contar con terrenos disponibles, mano de obra, clima óptimo e ideal y la materia prima necesaria.

### 3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

Para realizar la matriz de enfrentamiento reconocemos los cinco factores de micro localización según la importancia en la que intervienen en nuestro proyecto. Describiendo que la disponibilidad de terreno y su costo reducido son sumamente importantes, seguidos de la disponibilidad de agua y energía eléctrica; y la seguridad de los trabajadores. Posteriormente, se realiza una ponderación con base a 100% con los datos obtenidos en el conteo.

**Tabla 3.14***Matriz de enfrentamiento de los factores de micro localización*

Factores Microlocalización	A	B	C	D	E	Conteo	Ponderación
Disponibilidad de terreno	X	1	1	1	1	4	28,57%
Costos de terreno	1	X	1	1	1	4	28,57%
Disponibilidad de agua	0	0	X	1	1	2	14,29%
Energía Eléctrica	0	0	1	X	1	2	14,29%
Seguridad	0	0	1	1	X	2	14,29%
					<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100,00%</b>

A continuación, realizaremos la calificación de los factores de macro localización en base a cinco niveles:



**Calificación:**

- Excelente = 5
- Bueno = 4
- Regular = 3
- Malo = 2
- Muy malo = 1

**Tabla 3.15***Ranking de factores de micro localización*

Factor	Peso	Ranking de factores					
		Ate		San Martín de Porres		Lurín	
		Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.
Disponibilidad de terreno	28,57%	3	0,86	1	0,29	5	1,43
Costos de terreno	28,57%	1	0,29	2	0,57	5	1,43
Disponibilidad de agua	14,29%	5	0,71	4	0,57	2	0,29
Energía Eléctrica	14,29%	1	0,14	3	0,43	5	0,71
Seguridad	14,29%	1	0,14	1	0,14	5	0,71
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>		2,14		2,00		<b>4,57</b>

Por lo tanto, según la tabla 3.15, la planta se implementará en el distrito de Lurín, ya que cuenta con disponibilidad de terreno y sus costos son bajos; asimismo, dispone de energía eléctrica y agua, y normalmente se podrá gestionar la seguridad y salud de los trabajadores para que formen parte de un buen clima laboral.

## CAPÍTULO 4: TAMAÑO DE PLANTA

### 4.1 Relación tamaño-mercado

La demanda proyectada obtenida representa el tamaño de planta para el proyecto. El objetivo de estudio de mercado es determinar el número de bienes provenientes de una unidad producida, de tal manera que el mercado meta accedería con los precios propuestos. La DIA abre paso al cálculo de la demanda proyectada, más el resultado de las encuestas obtenidas de una muestra de 200 encuestados. En este estudio se determinó la demanda para un horizonte de 5 años. Según lo elaborado en el análisis de demanda el tamaño de mercado es de 615 715 pares de zapatillas, lo cual representa la relación tamaño mercado.

**Tabla 4.1**

*Demanda proyectada hacia el 2026*

Año	Demanda proyectada (pares)
2022	429 913
2023	470 306
2024	514 494
2025	562 832
2026	615 715

Según la tabla 4.1, el último año del proyecto limitará el punto máximo del tamaño de planta. Por lo que la relación tamaño-mercado es de 615 715 pares de zapatillas.

### 4.2 Relación tamaño-recursos productivos

De acuerdo con las pruebas de laboratorio, para obtener un par de calzado deportivo eco-amigable se necesitan 11 de botellas de plástico (El Comercio, 2017) y 1 L de látex de shiringa (ECOMUSA, 2015).

Disponibilidad de botellas de plástico:

En el Perú se producen 3,500 millones de botellas de plástico PET y alrededor del 50% son recicladas, por lo que nosotros pertenecemos a un 0,5% de ese porcentaje reciclador (Hernandez Muro, 2016).

$$\frac{3500 \text{ millones de botellas}}{\text{año}} \times 50\% \text{ reciclaje} \times 0,5\% = 8\,750\,000 \frac{\text{botellas}}{\text{año}}$$

Para hallar la disponibilidad del calzado deportivo con este insumo, se realiza la siguiente conversión:

$$8\,750\,000 \frac{\text{botellas}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ par}}{11 \text{ botellas}} = 795\,455 \frac{\text{pares}}{\text{año}}$$

Disponibilidad de látex de shiringa:

$$25 \frac{L}{\text{día}} \times 5 \frac{\text{días}}{\text{semana}} \times 4,3 \frac{\text{semanas}}{\text{mes}} \times 12 \frac{\text{meses}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ lámina}}{1 L} \times 13\% = 838,5 \frac{\text{láminas}}{\text{año}}$$

Para hallar la disponibilidad del calzado deportivo con este insumo, se realiza la siguiente conversión:

$$838,5 \frac{\text{láminas}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ par}}{1 \text{ lámina}} = 839 \frac{\text{pares}}{\text{año}}$$

Las cantidades de botellas de plástico PET y látex de shiringa disponibles para el proyecto son 8 750 000 de botellas de plástico PET por año y 838,5 láminas anuales, respectivamente.

Sin embargo, debido a la escasez de látex de shiringa en el país importaremos este insumo de los países asiáticos (China, Hong Kong, Tailandia), teniendo disponibles 1 247 toneladas en el último año.

$$1247 \frac{t}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ par}}{0,310 \text{ kg}} \times \frac{1000 \text{ kg}}{1 t} \times 13\% = 522\,849 \frac{\text{pares}}{\text{año}}$$

Comparando la disponibilidad de cada insumo, podemos concluir que el látex de shiringa es el limitante. Por lo tanto, la relación tamaño – recursos productivos será igual a 523 688 pares/año.

### 4.3 Relación tamaño-tecnología

Los procesos con cuello de botella determinan el tamaño - tecnología. La tabla 4.2 muestra la tecnología elegida en algunas operaciones y se analizan los volúmenes de producción para la determinación de la relación tamaño – tecnología (véase tabla 4.3).

**Tabla 4.2**

*Capacidades de producción*

	Máquinas	Capac. de entrada	U.M.	Capac. de producción	U.M.
	Cinta Transportadora	≥ 400	kg/h	≥ 0,4	t/h
	Desetiquetadora	≥ 400	kg/h	≥ 0,4	t/h
	Detector de metal	≥ 400	kg/h	≥ 0,4	t/h
	Cinta Transportadora	≥ 400	kg/h	≥ 0,4	t/h
Trituradora, lavadora y secadora de botellas de PET	Trituradora	400	kg/h	0,4	t/h
	Alimentador de tornillo	≥ 400	kg/h	≥ 0,4	t/h
	Lavadora de fricción de alta velocidad	≥ 400	kg/h	≥ 0,4	t/h
	Tanque de lavado flotante	400	kg/h	0,4	t/h
	Secadora	400	kg/h	0,4	t/h
	Silo	400	kg/h	0,4	t/h
	Barril y tornillo	≥ 250	kg	≥ 250	kg/h
Máquina extrusora e hiladora de PET	Extrusora	250	kg	0,250	t/h
	Rodillo de estiramiento	≥ 250	kg	≥ 250	kg/h
	Devanadora	≥ 250	kg	≥ 250	kg/h
	Tejedora	15	piezas/min	900	piezas/h
	Máq. Teñir tela	600	kg	0,6	t/h
	Máq. Estirar/cortar tela	8	piezas/min	480	piezas/h
	Calambra capellada	600	pares/turno	150	pares/h
	Moldeo por inyección	500	g/molde	0,432	t/h
	Ensambladora	400	pares/turno	100	pares/h

**Tabla 4.3**

*Velocidad horaria de las operaciones "cuello de botella"*

Operaciones "cuello de botella"									
Año	Extrusado			Estirado/cortado			Ensamblado		
	Cantidad del proyecto (en kg)	Velocidad Horaria del cuello de botella (kg/h)	Req. Mínimo de horas laborales	Cantidad del proyecto (en piezas)	Velocidad horaria del cuello de botella (pieza/h)	Req. Mínimo de horas laborales	Cantidad del proyecto (par/año)	Velocidad Horaria del cuello de botella (pares/h)	Req. Mínimo de horas laborales
2022	133 273		533	859 827		1 791,31	429 913		1075
2023	145 795		583	940 612		1 959,61	470 306		1176
2024	159 493	250	638	1 028 988	480	2 143,73	514 494	400	1286
2025	174 478		698	1 125 667		2 345,14	562 834		1407
2026	190 872		763	1 231 430		2 565,48	615 715		1539

Según la tabla 4.3, las operaciones cuello de botella son extrusado, estirado/cortado y ensamblado, debido a que tienen velocidades de procesamiento de 250, 480 y 400 horas manuales al año; respectivamente.

Con relación al peso del calzado deportivo, para el acabado de los hombres es de 310 g. y para las mujeres 268 g. (Gil, 2018).

$$250 \frac{kg}{h} \times 7 \frac{h}{turno} \times 2 \frac{turno}{d} \times 5 \frac{d}{sem} \times 4,3 \frac{sem}{mes} \times 12 \frac{meses}{año} \times \frac{1 par}{0,310 kg} = 2 912 903 \frac{pares}{año}$$

$$480 \frac{\text{pzas}}{h} \times 7 \frac{h}{\text{turno}} \times 2 \frac{\text{turno}}{d} \times 5 \frac{d}{\text{sem}} \times 4,3 \frac{\text{sem}}{\text{mes}} \times 12 \frac{\text{meses}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ par}}{2 \text{ pzas}} = 866\,880 \frac{\text{pares}}{\text{año}}$$

$$400 \frac{\text{pares}}{h} \times 7 \frac{h}{\text{turno}} \times 2 \frac{\text{turno}}{d} \times 5 \frac{d}{\text{sem}} \times 4,3 \frac{\text{sem}}{\text{mes}} \times 12 \frac{\text{meses}}{\text{año}} = 1\,444\,800 \frac{\text{pares}}{\text{año}}$$

Por lo tanto, la capacidad de procesamiento será de 866 880 pares al año.

#### 4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

Se relaciona con el tamaño mínimo de la planta. Este punto de equilibrio se determina al final del estudio económico.

$$Q_{\text{mín.}} = \frac{CF}{p - v}$$

Donde:

- $Q_{\text{mín.}}$ : Tamaño mínimo
- CF: Costos Fijos
- p: precio de venta unitario
- v: costo variable unitario

En el caso de los sueldos administrativos se ha considerado un sueldo mensual de S/ 17 000 para el gerente general, S/ 5000 para los supervisores y S/ 1500 para los operarios.

Para determinar el costo variable, se han hecho los cálculos en base a un par de zapatillas.

En el último año del proyecto, los costos fijos son iguales a S/ 5 259 670; el costo variable es de S/ 116 y el precio de venta es S/ 177:

**Tabla 4.4***Cálculo del punto de equilibrio*

<b>Años</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
Ingresos (S/)	76 094 685	83 244 197	91 065 444	92 692 776	92 692 776
<b>P.Unit. (S/ / par)</b>	<b>177</b>	<b>177</b>	<b>177</b>	<b>177</b>	<b>177</b>
<b>Costos y Gastos Var. (S/)</b>	<b>40 756 693</b>	<b>42 680 423</b>	<b>45 088 846</b>	<b>45 548 384</b>	<b>45 721 423</b>
MP e insumos	23 787 733	24 853 347	27 017 407	27 459 314	27 459 314
Costo agua pot. de prod.	5 966 749	6 051 021	6 137 362	6 154 993	6 328 033
Costo energía eléct. prod.	2 114 926	2 114 926	2 114 926	2 114 926	2 114 926
Distribución de PT	8 887 285	9 661 129	9 819 150	9 819 150	9 819 150
<b>Costos y Gastos Var. (S/ / par)</b>	<b>86</b>	<b>83</b>	<b>86</b>	<b>87</b>	<b>87</b>
<b>Costos y Gastos Fijos (S/)</b>	<b>10 989 568</b>	<b>10 960 276</b>	<b>11 225 693</b>	<b>11 225 693</b>	<b>11 225 693</b>
MOD	1 393 437	1 526 145	1 791 562	1 791 562	1 791 562
MOI	1 184 819	1 184 819	1 184 819	1 184 819	1 184 819
MI	219 138	219 138	219 138	219 138	219 138
Gastos admin.	3 416 348	3 416 348	3 416 348	3 416 348	3 416 348
Personal de ventas	1 360 060	1 360 060	1 360 060	1 360 060	1 360 060
Gastos en publicidad	3 312 900	3 150 900	3 150 900	3 150 900	3 150 900
Depreciación fabril	102 866	102 866	102 866	102 866	102 866
<b>Pto. Eq. (pares)</b>	<b>120 747</b>	<b>116 392</b>	<b>123 493</b>	<b>124 697</b>	<b>125 156</b>

$$Q_{\min.} = \frac{11\,225\,693}{177 - 87} = 125\,156 \frac{\text{pares}}{\text{año}}$$

Por lo tanto, el tamaño mínimo será igual a 125 156 pares al año.

#### 4.5 Selección del tamaño de planta

A continuación, se presenta un cuadro resumen donde se seleccionará una de las cuatro alternativas del tamaño de planta:

**Tabla 4.5**

*Selección del tamaño de planta*

<b>Tamaño de planta</b>	<b>Pares / año</b>
Relación tamaño – mercado	615 715
Relación tamaño – recursos productivos	523 688
Relación tamaño – tecnología	866 880
Relación tamaño – punto de equilibrio	125 156

Según la tabla 4.5, el tamaño de planta a seleccionar es la relación tamaño – recursos productivos cuyo tamaño óptimo es de 523 688 pares/año.



## CAPÍTULO 5: INGENIERÍA DEL PROYECTO


### 5.1 Definición técnica del producto

El calzado deportivo es un producto producido a partir de botellas de plásticos reciclado de los suelos y mares peruanos, la cual se obtiene la fibra de la tela; y del árbol de la shiringa, la cual se obtiene el látex para la fabricación de la suela del calzado. El producto cumple con las especificaciones detalladas en la Norma Técnica Peruana NTP 241.024:2009.

#### 5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

**Figura 5.1**

*Descripción técnica del producto*

<b>Nombre comercial del producto</b>	Calzado deportivo eco-amigable	
<b>Tipo de producto</b>	Zapatillas	
<b>Fotografía</b>	<b>Descripción del producto</b>	
	<b>Materia prima</b>	Tela de poliéster consistente y lámina de látex de shiringa
	<b>Colores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hombres: blanco perla, azul marino, negro.</li> <li>- Mujeres: turquesa, rosado y beige.</li> </ul>
	<b>Peso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hombres: 310 g.</li> <li>- Mujeres: 268 g.</li> </ul>
	<b>Información adicional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Botellas de plástico PET 100% reciclado.</li> <li>- Suela flexible y neutro.</li> <li>- Tela elástica y fresca.</li> </ul>
<b>Precio referencial</b>	S/ 177	
<b>Método de producción</b>	Triturado Extrusión Tejido Teñido Moldeado por inyección Armado manual	
<b>Equipos requeridos</b>	Trituradora de PET Extrusora de PET Devanadora Máquina tejedora Máquina de confeccionar capelladas Máquina de estirado Máquina de armado Parihuelas Máquina de moldeo por inyección	

## 5.1.2 Marco regulatorio para el producto

### Código CIU

El código CIU para el producto elaborado sería 1920: Fabricación de Calzado.

### Normas Relacionadas

NTP 241.024:2009 CALZADO. Informa el tipo de etiquetado para consumidor final. Especifica los criterios de etiquetado con la información necesaria del calzado como el país de origen y los materiales principales que lo componen. Se consideran como componentes relevantes la capellada, la plantilla y el forro.

## 5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

### 5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

#### a) Descripción de las tecnologías existentes

Las tecnologías presentes en cada etapa del proceso de producción del calzado son:

- **Inspección y selección:** La selección de las botellas de plástico se puede realizar manualmente por operarios a lo largo de una cinta transportadora, donde las botellas están apiladas en tamaños de 625 ml.
- **Desetiquetado:** La renovadora de etiquetas debe ser de una capacidad de procesamiento rápida y constante y con un sensor eficiente de plástico o metal para evitar “cuellos de botella” en el inicio del proceso.
- **Lavado por flotación:** Se puede realizar a través de los métodos de inmersión o aspersión. Por un lado, la inmersión nos ayuda a sumergir la carga, agitarla y friccionarla en tanques con agua y aditivos que generan una solución limpiadora y desinfectante para eliminar bacterias y suciedad. Por otro lado, la aspersión nos ayudaría a expulsar a presión una solución limpiadora y desinfectante sobre las botellas, mientras que estas últimas se encuentren esparcidas y en movimiento a través de una cinta transportadora.
- **Secado:** La tecnología deberá cumplir con las siguientes condiciones de secado para obtener chips o gránulos de plástico de calidad y resistencia:
  - El primer parámetro es el calor, ya que es la fuerza que impulsa el secado.

- El segundo parámetro es que el aire de secado pase por absorbedores de humedad.
  - El tercer parámetro es el tiempo de secado para permitir que las moléculas de agua se distiendan en la superficie de los gránulos higroscópicos.
  - El cuarto parámetro es el flujo de aire que lleve calor o agua caliente para secar el material en la tolva de secado y así evitar defectos visibles o estéticos como decoloración, descomposición, caleo o blanqueo, etc.
- **Extrusado:** La extrusora de doble tornillo es la mejor opción para obtener una producción fina y constante. Tal extrusora accionará como reactor químico al momento de procesar los componentes biológicos e insumos de forma ecológica.
  - **Converger y encauzar:** Se deberá contar con una máquina automatizada que converja los filamentos aptos y las encauce hacia una guía que junte los filamentos y forme los hilos de poliéster. Además, los filamentos defectuosos serán reciclados cuando la máquina se apague o atasque. En esta fase el hilo estará duro como si fuese un hilo dental, sin embargo, este hilo tendrá propiedades de una lana, por lo que la máquina lo arrastrará sobre unos rodillos de goma calientes. El proceso se encargará de estirar y realinear las moléculas del hilo.
  - **Devanado:** La devanadora presentará una tecnología que enrolle de forma continua el hilo de poliéster en unos husos largos. El devanado del hilo se aplica con baja tensión dando como resultado un hilo con mayor flexibilidad. El ángulo en el que se establece la fibra de las capas interiores determina las propiedades del hilo. Un ángulo bajo ofrecerá mayor resistencia a la tracción. (Escuela Superior de Ingenieros - San Sebastian, 2011)
  - **Tejido:** En esta etapa se realizará el tejido de hilos trenzados que cubra el pie y busque el máximo equilibrio entre durabilidad, transpiración y coste. Para ello, se requiere de una máquina tejedora con rodillo de soldadura ultrasónica automática de acero de alta calidad y un sistema unificado resistente a los bajones de energía eléctrica y más ahorradora de energía eléctrica. Además la máquina deberá contar con soporte técnico, capacitaciones y repuestos disponibles. (Hilados de Alta Calidad, 2020)

- **Teñido:** Para el siguiente proceso se requiere de una máquina de teñido overflow para tejidos de poliéster. La tela es dirigida por la devanadora a la cubeta donde se tiñen continuamente. Una bomba alimenta la cubeta con el teñido continuamente para dar alta eficiencia al proceso.
- **Estirar/cortar:** Guamanquispe Toasa & Jiménez Tisalema (2018), sugieren que en esta etapa se debe contar con una máquina que tenga como finalidad tener en óptimas condiciones el proceso de tendido para reducir los tiempos de mano de obra. La máquina debe cumplir con un tendido correcto teniendo en cuenta las siguientes características: bordes alineados, tensión de la tela, evitar arrugas y corte de puntas. (p. 5)
- **Confeccionar capellada:** Se puede utilizar hasta 8 estaciones de tipo rotativo para dar forma a la capellada y regular los contornos de los zapatos. Sólo necesita de un operador ahorrando costos de mano de obra.
- **Moldeado por inyección:** En este proceso se moldeará por inyección tanto las medias suelas como las suelas inferiores a través de una máquina controlado automáticamente por PLC. Para ello la máquina debe contar con un motor hidráulico que trabaje con varios tipos de moldes para el inyectado de látex y pigmentos para generar una buena forma y flexibilidad a la suela y garantizar la calidad a los calzados.
- **Ensamblado:** El producto está compuesto por tres operaciones de presión diferentes, por lo que se requiere de máquinas ensambladoras. La función principal de estas máquinas es prensar la capellada, la puntera, los laterales y el talón, es decir, deben asegurar un correcto ensamblado entre el corte superior y la suela inferior. Ya prensado el calzado, se coloca dentro del túnel de frío para acelerar el proceso de secado del pegamento. Finalmente se estira la capellada para evitar las arrugas de tela del calzado.
- **Empaquetado:** El trabajador encargado en esta operación manual debe estar capacitado para reducir tiempos de espera y trabajar con parihuelas donde se almacenarán temporalmente los calzados deportivos.

## b) Selección de la tecnología

**Tabla 5.1**

*Selección de la tecnología*

<b>Operación</b>	<b>Tecnología</b>	<b>Marca</b>	<b>Modelo</b>	<b>Justificación</b>
Inspección y selección de materia prima	Semi-automática	Lianding	Pet-Bottle-Recycling	Se puede suministrar hasta 500 kg / hora en la cinta transportadora. Desetiqueta botellas pequeñas de 225 ml hasta 1 L. Bajo consumo de energía y tritura todo tipo de plástico (PET, PE, PU, PVC, etc.).
Desetiquetado	Automática			
Triturado	Automática			
Lavado de PET	Automática			
Secado de PET	Automática			
Extrusado	Automática			
Convergado y encauzado	Semi-automática	Beierman	SJSZ-80/156	Fabrica hilo de monofilamento redondo de diferentes materiales (PP, PET, PE, nylon, etc.). Cuenta con manual de mantenimiento de prevención.
Estirado de filamento PET	Semi-automática			
Devanado	Semi-automática			
Tejido de la tela	Semi-automática	SKR	NK-AGQ2026	El rodillo de soldadura ultrasónica automático está hecho de acero de alta calidad DC53, lo que aumenta la vida útil y la durabilidad. Máquina aplicable a varios tejidos: algodón, viscosa, tencel, rayón, lana, acrílico, poliéster y LICRA. Con una estructura de boquilla especialmente diseñada que permite a los tejidos estar en condiciones óptimas durante el proceso de teñido.
Teñido de la tela	Semi-automática	Sunsky	OH-300-2	Máquina aplicable a varios tejidos: algodón, viscosa, tencel, rayón, lana, acrílico, poliéster y LICRA. Con una estructura de boquilla especialmente diseñada que permite a los tejidos estar en condiciones óptimas durante el proceso de teñido.
Estirado y cortado de la tela	Semi-automática	JOY	KP-Y1725	Esta máquina ofrece un sistema de corte multifuncional de alta precisión especialmente desarrollado para la producción en masa.
Confección de capellada	Semi-automática	Shengda	SD-YYD-8G	Se puede utilizar hasta 8 estaciones de tipo rotativo para dar forma a la capellada y regular los contornos de los zapatos.
Moldeado por inyección	Semi-automática	Minlurun	SP112	Controla automáticamente el PLC, el motor hidráulico y la temperatura. Se tiene 12 tipos de moldes para trabajar en el inyectado de látex y pigmentos.
Ensamblado	Automática	QiFeng	QF-138L	Esta máquina utiliza vapor de alta temperatura y aire caliente para suavizar el molde exterior rápidamente. Puede ahorrar energía.
Encajado	Manual	-	-	Los operarios son encargados de colocar las zapatillas en las cajas etiquetadas según los parámetros (color, talla, peso, sexo, etc.) que los identifique.

### 5.2.2 Proceso de producción

#### a) Descripción del proceso

##### Proceso de la capellada de tela de plástico:

Las botellas de plástico se reducen a fragmentos y los pulsos remueven los fragmentos en una capa dura para pasar a un secado que elimine la humedad. La capa dura impide que la materia prima se pegue.

Un tornillo sinfín hace pasar por unos tubos calientes donde se funden y transforman en un líquido espeso. El poliéster forma parte de un tamiz de hilado que incluye un filtro de malla, una placa metálica de distribución y partículas diminutas para un filtrado extra. Es importante eliminar las impurezas que podrían deteriorar el producto reciclado.

Se atornilla la tapa del tamiz de hilado e insertan un conector de metal que recalienta el tamiz para que el poliéster no se endurezca mientras fluye a través de él. Se transfiere a una de las aberturas donde fluye el poliéster líquido (hay decenas de aberturas y en todas ellas se inserta un tamiz). Los 68 agujeros de cada disco dan forma de filamento al poliéster; al salir se enfrían y se endurecen. Cada agujero es más fino que un cabello humano.

Los filamentos partidos se almacenan en una caja grande para ser reciclados y reprocesados. Los demás filamentos que convergen son encauzados hacia una guía que los acopia y unifica. El hilo es transportado en unos rodillos que los conducen hacia un compartimento donde es zarandeado por el aire para unir los filamentos; y una devanadora enrolla el hilo a una velocidad mayor a 200 km/h.

Después entra en escena un vehículo autónomo y las devanadoras cambian de posición. Del vehículo emerge un huso largo que recoge el hilo para seguir procesándolo. Una muestra de cada tanda de producción es colocada en el huso destacando desde el color más claro hasta el más oscuro. Ambos extremos de los hilos se deshilachan para que sean más fáciles de examinar en el microscopio. El técnico verifica el número de filamentos del hilo en una pantalla con imagen aumentada. Esta máquina arrastra los hilos de poliéster sobre unos rodillos de goma calientes; el proceso lo estira y realinea las moléculas. Otras máquinas lo retuercen y después se envían a unas devanadoras automatizadas.

El hilo de poliéster reciclado se parece más a la lana que a un hilo dental. La transformación de botellas de plástico y residuos industriales al hilo de poliéster se ha realizado en un par de semanas. Su textura nos produce una sensación de bienestar pareja a la filosofía que hay tras ella porque a menudo se confecciona con

hilo reciclado. Hilo reciclado y el hilo virgen se introducen en una máquina de tejer circular. Cientos de agujas diminutas atrapan y tejen los tejidos vírgenes y los reciclados para producir unos tubos continuos de material. Esta máquina produce un 1 m de poliéster cada 2 min. Unos soportes de metal aplanan el tubo de tejido para que pueda ser recogido por una bobina. Los inspectores comprueban si el tejido tiene algún defecto. Si es necesario paralizan la producción hasta que se solucione el problema. Más adelante se envía al departamento de lavandería donde una maquina cilíndrica lo lava y lo seca. Para una capacidad de carga de 7 kg de tela se requieren máximo 47 L de agua (Heras Hernández, 2011). Después, se tiñe la tela a presión y le añade una sustancia química que repele el agua. En este proceso, la relación de baño es de 7 L de agua por cada kilogramo de tela teñido, luego se le añade con 20 g de sulfato de sodio y 5 g de carbonato de sodio/soda Ash por cada litro de agua (Peña Cabello, 2022). Tras lavarla y secarla, el equipo conduce el poliéster a un contenedor. El largo tubo pasa a través de un dispositivo que lo retuerce para eliminar el agua restante. Cuando el tubo tejido sale de la retorcedora, una cuchilla circular lo corta y lo transforma en una pieza. Esta pieza de tela es delgada y todavía no tiene una textura afelpada. Una cara del tejido es suave mientras que la otra es más áspera y tienen miles de mallas diminutas.

Unos cepillos de alambres cilíndricos transformarán este tejido en lana polar en un proceso denominado ratinado. El doble cepillado aumenta 5 veces el grosor del tejido y crea unas bolsas de aire que tiene una función aislante, todo ello sin añadirle peso. Un dispositivo con cuchillas en espiral corta las fibras para darles una longitud uniforme y que no se formen bolitas que son feas y pueden afectar a las bolsas de aire aislantes. Cada tanda confeccionada se somete a una serie de tests. Por ejemplo: Repelencia al agua, simular el desgaste por el uso y determinar si la lana forma bolitas, y prender fuego a una muestra de tela que lleva tejidas fibras ignífugas (la lana se chamusca, pero la llama termina extinguiéndose). Una vez que la lana supere los tests se reanuda la producción. Unas pinzas tiran de los bordes para estirarlas y darle el ancho deseado. El vapor se encarga de que la tela se adapte a su nueva medida, por lo tanto, esta tanda de lana está lista para ser cosida y la pliegan para pasar al área de confección.

### **Proceso de la suela de látex de shiringa:**

El insumo es el látex cernido con agua que le da una composición espesa y consistente para la formación de las láminas o suelas de shiringa. El látex se transporta en baldes al área de moldeado, para que pase por la cubierta de entrada de la máquina de moldeo por inyección en 3D. Se inyecta el látex al molde de la suela para así formar la parte inferior de la suela con un diseño propio. A continuación, se procede a formar la parte superior o medias suelas del calzado con la mezcla de los pigmentos y el agua, y dicha mezcla se inyecta al molde de las medias suelas. Se espera unos 2 o 3 minutos para que se forme la suela flexible o completa, en una máquina biseladora se biselan las esquinas de la suela y el operario inspecciona la existencia de algún defecto de ralladura, un mal corte o deformación de la suela. Superando este control de calidad, la suela pasa a adherirse con la capellada.

### **Ensamblaje de las partes de la zapatilla:**

En esta etapa se adapta el corte a la horma, luego procedemos a coser los filamentos de plástico fijando las puntas de las zapatillas y los talones. Posteriormente adherimos el contrafuerte al calzado.

Fijación de plantillas: Las plantillas puestas en la mesa de armado son adheridas a las zapatillas.

Proceso de acabado: En esta fase, procedemos a pegar las suelas al calzado cerciorando la talla y marca y realizando pequeños retoques de las fallas imprevistas. Además, aplicamos una limpieza del calzado, se pigmenta y colocamos los pasadores.

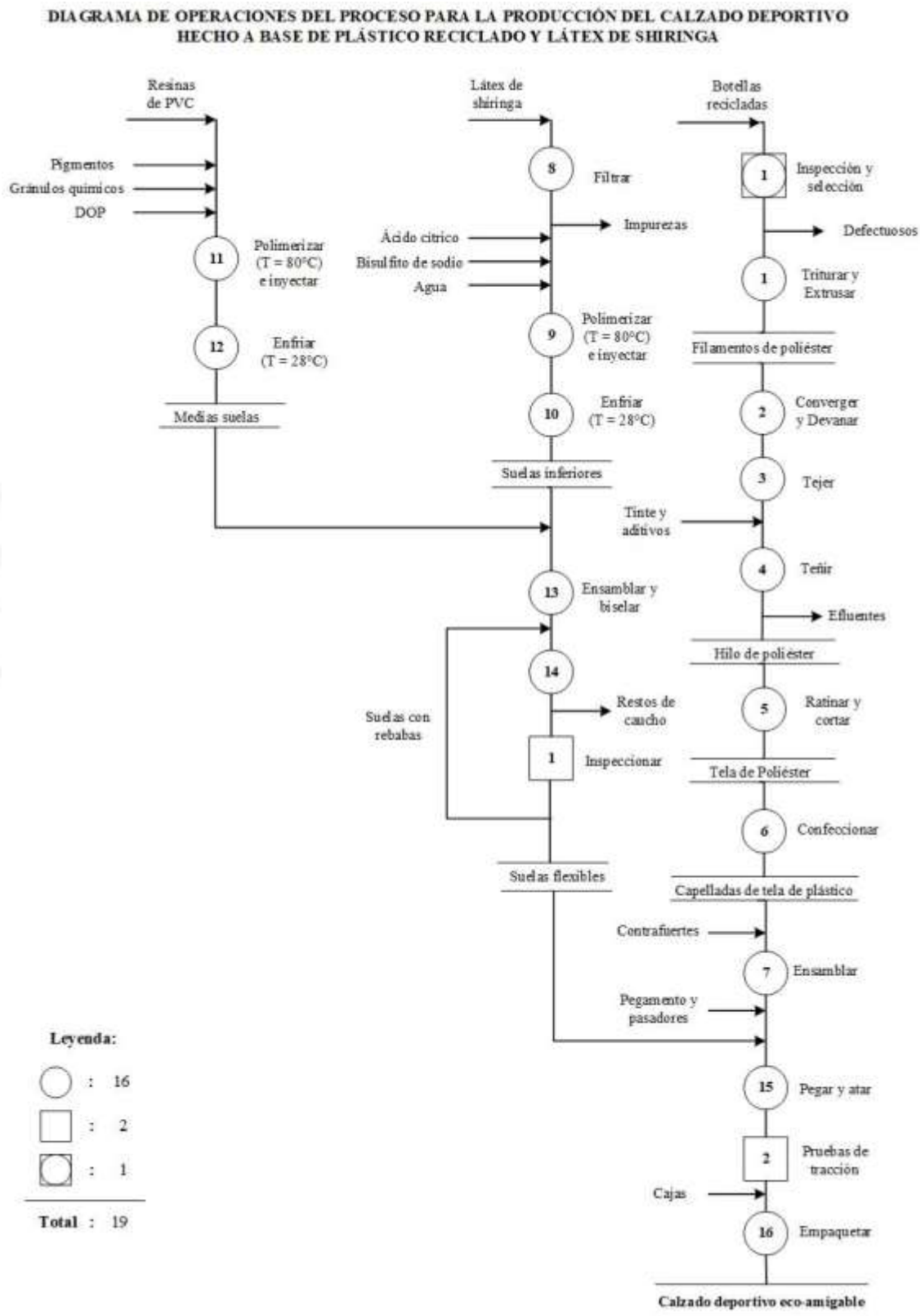
Empaquetado: Finalmente, las zapatillas se empaquetan en cajas de cartón según las especificaciones correspondientes (diseño, color y talla).



b) Diagrama de operaciones del proceso: DOP

Figura 5.2

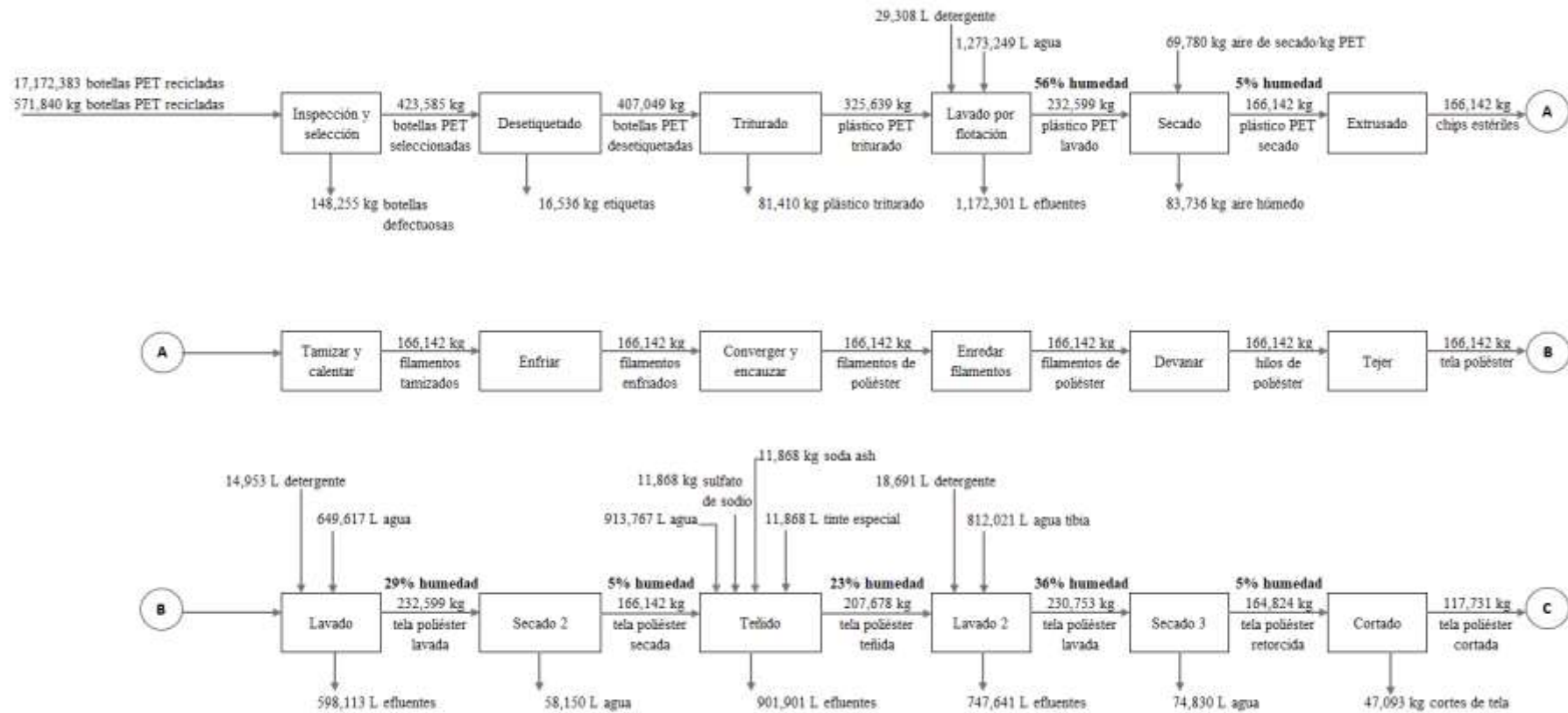
Diagrama de operaciones del proceso para la producción del calzado deportivo eco-amigable

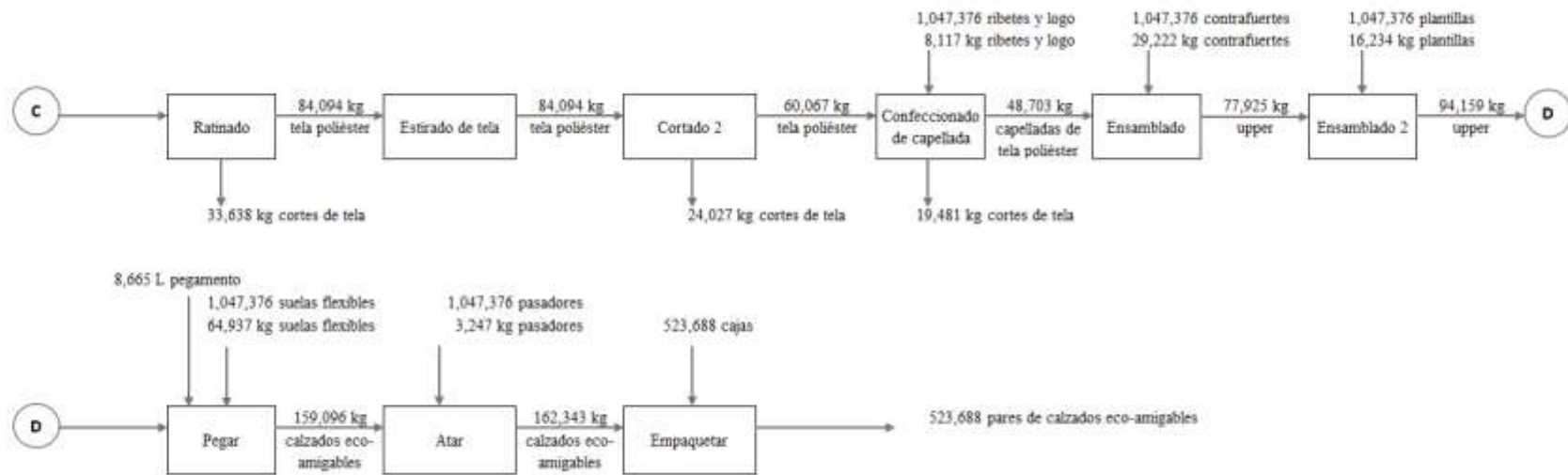


c) Balance de materia

Figura 5.3

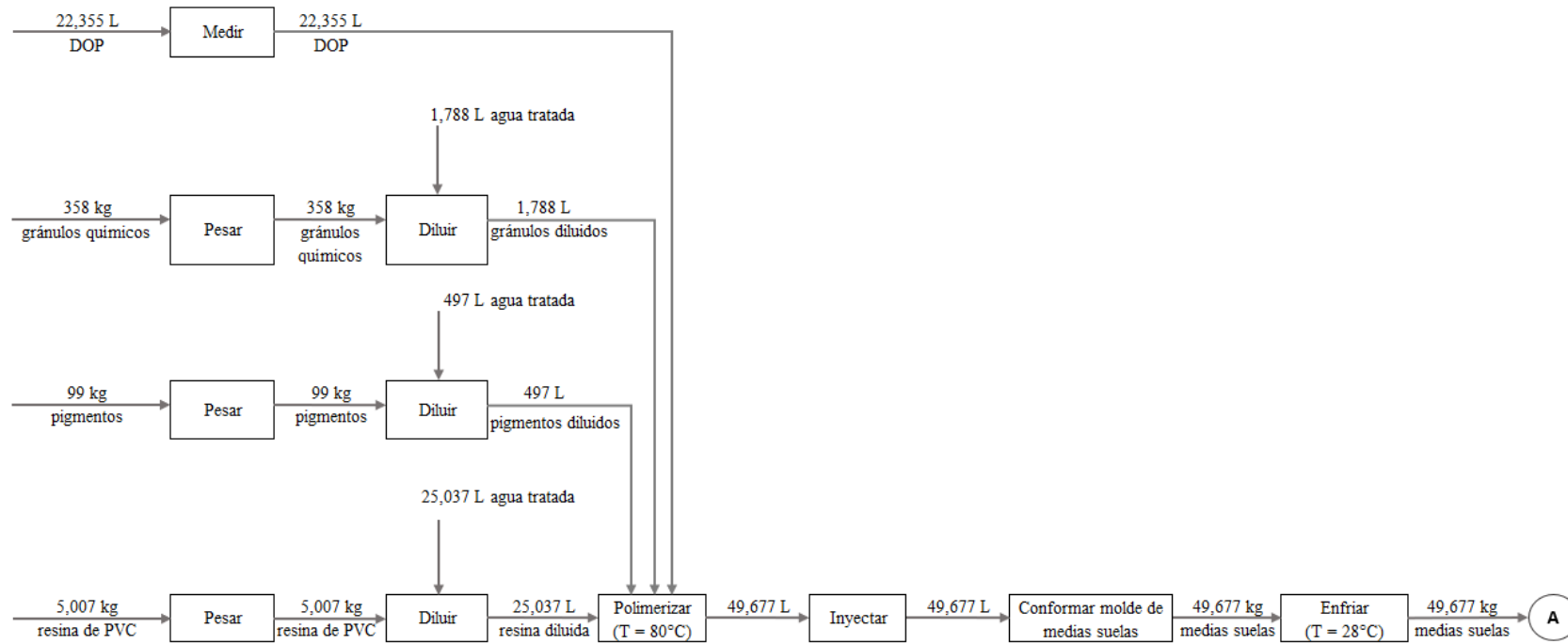
Balance de materia de las botellas recicladas

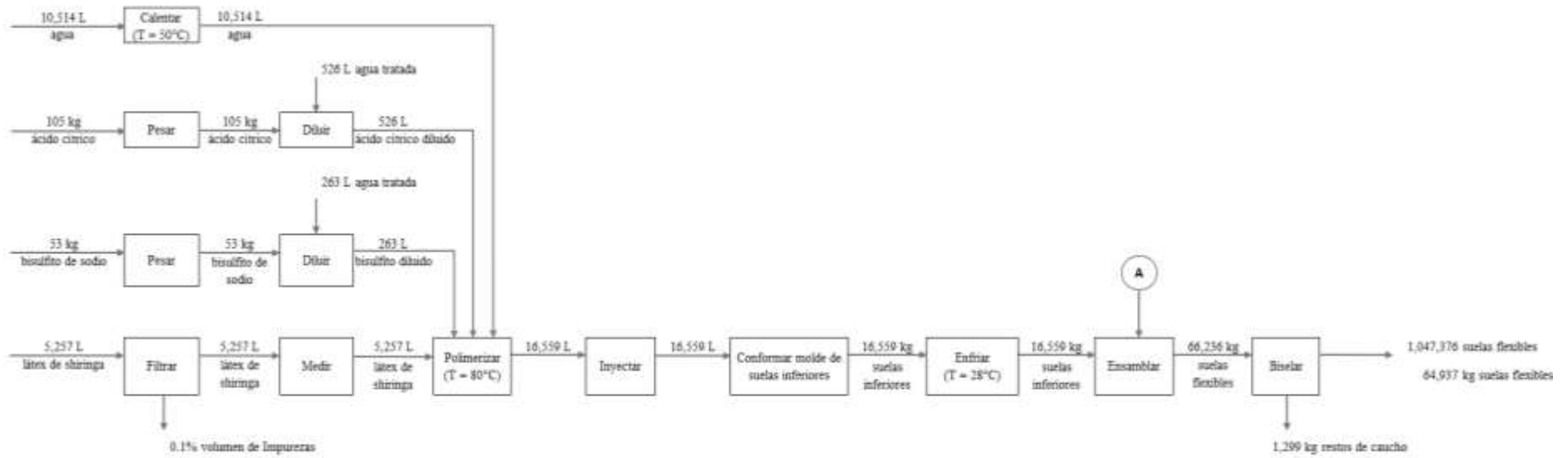




**Figura 5.4**

*Balace de materia del látex de shiringa*





### 5.3 Características de las instalaciones y equipos

#### 5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

En cada etapa del proceso productivo se evaluarán dos o más equipos. El objetivo de este punto es conocer detalladamente las características de la maquinaria nacional e internacional y de acuerdo a sus capacidades de procesamiento y costo se elegirá cuál se utilizará de manera definitiva.

- **Inspección y selección, Desetiquetado, Triturado, Lavado por flotación, Secado de PET:** En su estructura se requieren dos cintas transportadoras, una trituradora, una removedora de etiquetas de plástico o metal y una tolva de secado que limiten la capacidad de la trituradora.

**Tabla 5.2**

*Selección de máquina trituradora, desetiquetadora, lavadora y secadora de PET*

Marca	Modelo	Capacidad	U.M.	Precio	Origen
Lianding	PET-Bottle-Recycling	400 – 500	kg/h	US\$ 80 000	China
Xianrong	PET-Recycling	1000	kg/h	US\$ 25 000	Hong-Kong

Según la tabla 5.2, se eligió la máquina Lianding modelo “PET-Bottle-Recycling” ya que todos sus elementos (cintas transportadoras, desetiquetadora, detector de metal, trituradora, alimentador de tornillo, lavadora de fricción de alta velocidad, tanque de lavado flotante, secadora y silo) ofrecen una capacidad de procesamiento máxima de 500 kg/h a un costo razonable.

- **Extrusado, Converger/Encauzar y Devanar:** Está máquina debe estar diseñada y fabricada con tecnología avanzada extranjera introduciendo la “Extrusión Verde” que contribuye al desarrollo sostenible mediante la intensificación de los procesos y basándose en el principio de “hacer más con menos”, en lo relacionado al uso de materias primas, energía, agua y reactivos (Clextral, 2019).

**Tabla 5.3**

*Selección de máquina extrusora e hiladora de PET*

Marca	Modelo	Capacidad	U.M.	Precio	Origen
Beierman	SJSZ-80/156	250	kg/h	US\$ 45 000	China
Meizlon	MTE-65	400	kg/h	US\$ 48 000	China

Según la tabla 5.3, se eligió la máquina extrusora e hiladora de PET, marca Beierman, modelo “SJSZ-80/156”, que ofrece un barril y tornillo, extrusora, rodillo de estiramiento y devanadora para obtener un proceso continuo reduciendo el desperdicio de materia prima.

- **Tejido:** Para el tejido de la tela poliéster se utilizan máquinas sofisticadas de alta velocidad que produzcan un tejido “Tricot”, que posee muy buena elongación en ambas direcciones de la tela ya que la fibra base forma una especie de “malla” con la fibra elástica.

**Tabla 5.4**

*Selección de máquina tejedora*

Marca	Modelo	Capacidad	U.M.	Precio	Origen
SKR	NK-AGQ2026	900 – 2400	piezas/h	US\$ 13 500	China
SCARA	MMP02	7200	piezas/h	US\$ 33 000	China

Según la tabla 5.4, se eligió la máquina tejedora SKR modelo “NK-AGQ2026” que cumple con los requerimientos para obtener un tejido resistente y fresco.

- **Teñido:** Buscamos una máquina teñidora con tecnología semiautomática que evite generar defectuosos como decoloración, generación de manchas, aureolas, degradé, imperfecciones, etc.

**Tabla 5.5**

*Selección de Teñidora*

Marca	Modelo	Capacidad	U.M.	Precio	Origen
Sunsky	OH-300-2	600	kg/h	US\$ 25 000	China
Sunsky	OH-300-4	1200	kg/h	US\$ 30 000	China

Según la tabla 5.5, se eligió la teñidora Sunsky modelo “OH-300-2” ya que presenta un manual de procedimiento y su capacidad de producción no produce cuellos de botella para pasar a la operación de estirar/cortar tela. Además, ahorra el costo por operario ya que un operario debe estar controlando las dos estaciones de teñido.

- **Estirar y cortar:** Con la finalidad de optimizar el proceso de tendido se busca una de máquina estirado y corte que reduzca el tiempo de cortado de piezas y minorice la mano de obra.

**Tabla 5.6**

*Selección de máquina estiradora/cortadora*

Marca	Modelo	Capacidad	U.M.	Precio	Origen
JOY	KP-Y1725	1080	piezas/h	US\$ 50 000	China
<b>AOL</b>	<b>AOL-1625</b>	<b>480</b>	<b>piezas/h</b>	<b>US\$ 16 500</b>	<b>China</b>

Según la tabla 5.6, se eligió la máquina estiradora/cortadora AOL modelo “AOL-1625” que cuenta con dos subconjuntos de elementos mecánicos muy importantes como una mesa para corte de telas por capas y tallas y un carro móvil que se encarga de soportar el peso de rollo de tela para desplazar en sentido longitudinal a través de la mesa realizando el tendido.

- **Confeccionar capellada:** Para la confección de capellada se solicita una máquina con PLC para la costura de los diseños predeterminados en un software.

**Tabla 5.7**

*Selección de calambra de capellada*

Marca	Modelo	Capacidad	U.M.	Precio	Origen
Shengda	SD-685B	938	pares/h	US\$ 22 500	China
<b>Shengda</b>	<b>SD-YYD-8G</b>	<b>600</b>	<b>pares/h</b>	<b>US\$ 9000</b>	<b>China</b>

Según la tabla 5.7, se eligió la calambra de capellada Shengda modelo “SD-YYD-8G” que compone 4 estaciones de confección, en donde se puede encargar un operario.

- **Moldeo por inyección:** El moldeo por inyección requiere de una máquina eficaz ya que en el sub-proceso de biselado se generan mermas de caucho.

**Tabla 5.8**

*Selección de moldeadora por inyección para las suelas flexibles*

Marca	Modelo	Capacidad	U.M.	Precio	Origen
<b>Minlurun</b>	<b>SP112</b>	<b>0,432</b>	<b>t/h</b>	<b>US\$ 20 000</b>	<b>China</b>
Minlurun	SP212	1,296	t/h	US\$ 41 000	China



Según la tabla 5.8, se eligió el moldeador por inyección Minlurun modelo “SP-112” porque cuenta con 12 moldes de 340 x 180 x 60 mm de diversos modelos de suelas y una potencia ahorrativa de 15 KW.

- **Ensamblaje:** Para la planta de calzado se requiere de una máquina que produzca un calzado resistente a la abrasión, flexión y desgarró, de acuerdo a la exigencia de la norma técnica peruana sobre calzado de seguridad.

**Tabla 5.9**

*Selección de ensambladora de calzado*

Marca	Modelo	Capacidad	U.M.	Precio	Origen
Qifeng	QF-418	875	pares/h	US\$ 11 500	China
<b>Qifeng</b>	<b>QF-138L</b>	<b>400</b>	<b>pares/h</b>	<b>US\$ 11 500</b>	<b>China</b>

Según la tabla 5.9, se eligió el ensamblador Qifeng modelo “QF-138L”. La nueva tecnología acortaría los tiempos de fabricación hasta en un 45%, y los costos operativos hasta en un 15%, en comparación a los sistemas tradicionales, informó el coordinador del proyecto.

### 5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

**Figura 5.5**

*Especificaciones de la trituradora*

<b>Máquina trituradora</b>	
Marca: Lianding	Modelo: Pet-Bottle-Recycling
Capacidad: 400 – 500 kg/h	Precio: US\$ 80 000
Dimensiones de la herramienta: Largo = 60,00 m Ancho = 3,50 m Altura = 4,50 m	
Características:  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cinta Transportadora</li> <li>- Desetiquetadora</li> <li>- Detector de metal</li> <li>- Cinta transportadora</li> <li>- Trituradora</li> <li>- Alimentador de tornillo</li> <li>- Lavadora de fricción de alta velocidad</li> <li>- Tanque de lavado flotante</li> <li>- Secadora</li> <li>- Silo</li> </ul>	
Requerimientos: Botellas de plástico reciclado.	

*Nota.* Adaptado de *pet Recycling Line Recycling Machine for Recycled Waste Plastic Bottle Complete*, por Alibaba, 2022

(<https://bit.ly/3fPsQDX>)

**Figura 5.6**

*Especificaciones de la extrusora*

<b>Máquina extrusora</b>	
Marca: Beierman	Modelo: SJSZ-80/156
Capacidad: 250 - 400 kg/h	Precio: US\$ 45 000
Dimensiones de la herramienta: Largo = 4,72 m Ancho = 1,52 m Altura = 2,45 m	
Características:  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Barril y tornillo</li> <li>- Extrusora</li> <li>- Rodillo de estiramiento</li> <li>- Devanadora</li> </ul>	
Requerimientos: Plástico procesado o en gránulos (PE, PET, PP, etc.).	

*Nota.* Adaptado de *máquina extrusora de plástico SJSZ-80/156*, por Alibaba, 2022

(<https://bit.ly/3efy0sg>)

**Figura 5.7***Especificaciones de la máquina tejedora*

<b>Máquina tejedora</b>	
Marca: SKR	Modelo: NK-AGQ2026
Capacidad: 15 – 40 piezas/min	Precio: US\$ 13 500
Dimensiones de la herramienta: Largo = 2,90 m Ancho = 0,70 m Altura = 1,50 m	
Características: Peso: 300 kg Potencia: 2,6 KW Voltaje: 220 V Frecuencia: 50 Hz	
Requerimiento: Hilos de poliéster.	

*Nota.* Adaptado de 220V 2600W Automatic Filter Pad Forming Machine SKR-AGQ2026 for cutting fabric material, por Alibaba, 2019  
<https://bit.ly/3CdrWZv>

**Figura 5.8***Especificaciones de la máquina teñidora*

<b>Máquina de teñir tela</b>	
Marca: Sunsky	Modelo: OH-300-2
Capacidad: 600 kg/h	Precio: US\$ 25 000
Dimensiones de la herramienta: Largo = 4,80 m Ancho = 5,40 m Altura = 3,40 m	
Características: N° de tubos: 2 Velocidad de función: 450 m/min Potencia: 19 KW Voltaje: 380 V	
Requerimientos: Tela de poliéster, de algodón.	

*Nota.* Adaptado de Sunsky High temperature fabric washing dyeing machine, por Alibaba, 2022  
<https://bit.ly/3fNzOJx>

**Figura 5.9***Especificaciones de la máquina de estirar y cortar tela*

Máquina de estirar/cortar tela	
Marca: AOL	Modelo: AOL-1625
Capacidad: 8 – 24 piezas/min	Precio: US\$ 16 500
Dimensiones de la herramienta:  Largo = 2,30 m Ancho = 3,56 m Altura = 1,22 m	
Características:  Espesor de corte máx.: 70 mm Máx. velocidad de corte: 60 m/min Potencia: 11 KW Voltaje: 380 V Frecuencia: 50 Hz	
Requerimientos: Tela tejida de poliéster.	

Nota. Adaptado de AOL CNC fabric cutter automatic and shirt cutting machine, por Alibaba, 2022  
<https://bit.ly/3MeFM2e>

**Figura 5.10***Especificaciones de la cambradora de capellada*

Cambradora de cortes o capellada	
Marca: Shengda	Modelo: SD-YYD-8G
Capacidad: 150 – 360 pares/h	Precio: US\$ 9000
Dimensiones de la herramienta: Largo = 3,20 m Ancho = 3,20 m Altura = 2,10 m	
Características: Certificación: CE aprobado Presión. 35 – 45 kg/cm <sup>2</sup> Aplicación: industria del calzado Potencia: 14,2 KW Peso: 5545 kg	
Requerimientos: Tela de plástico reciclado.	

Nota. Adaptado de SD-MKS-8 rotary hydraulic 8 in 1 hydraulic sole pressing machine for mass production, por Alibaba, 2019  
<https://bit.ly/3RNicL4>

**Figura 5.11***Especificaciones de la Ensambladora*

<b>Máquina ensambladora de calzado</b>	
Marca: QiFeng	Modelo: QF-138L
Capacidad: 100 pares/h	Precio: US\$ 11 500
Dimensiones de la herramienta:  Largo = 3,50 m Ancho = 0,95 m Altura = 1,54 m	
Características:  Certificación: CE aprobado Temp. de evaporación máx.: 200°C Convección de aire caliente a alta velocidad. Adopta el diseño de pasaje completamente automático italiano.	
Requerimientos: Plantillas, Suelas, pasadores y upper.	

*Nota.* Adaptado de *QF-138S/L Máquina para moldear*, por Alibaba, 2019  
(<https://bit.ly/3ehpJEj>)

**Figura 5.12***Especificaciones de la máquina moldeadora por inyección*

<b>Máquina moldeadora por inyección para plantillas y suelas</b>	
Marca: Minlurun	Modelo: SP112
Capacidad: Entrada = 500 g/molde Salida = 0,432 t/h	Precio: US\$ 20 000
Dimensiones de la herramienta: Largo = 5,00 m Ancho = 2,35 m Altura = 1,90 m	
Características: Velocidad del tornillo: 0 – 135 rpm Longitud del tornillo y diámetro = 18:1 Volumen de inyección: 500 g/molde Tamaño máximo de molde: 340 x 180 x 60 mm Potencia: 15 KW Peso: 8500 kg	
Requerimientos: látex de shiringa, ácido cítrico, bisulfito de sodio, resina de PVC, pigmentos, ftalato de dioctilo (DOP), gránulos químicos (estabilizador, agente espumante, agente modificador y agente de expansión), agua.	

*Nota.* Adaptado de *Best Quality One Color PVC Raw Material Sneaker Sole Upper Lasting DIP Moulding Shoe Making Machine*, por Alibaba, 2022  
(<https://bit.ly/3CFFK02>)

## 5.4 Capacidad instalada

### 5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Se presenta la matriz con el procedimiento para hallar el número de máquinas necesarias para el proceso.

$$\#Máq = \frac{P \left( \frac{unid}{periodo} \right) * T \left( \frac{HE - M}{unid} \right)}{U \left( \frac{HP}{HR} \right) * E \left( \frac{HE}{HP} \right) * H \left( \frac{HR}{periodo} \right)}$$

Siendo los parámetros con los que se trabajará los siguientes:

- P: Producción por hora en esa área de trabajo.
- T: Tiempo estándar por unidad.
- HP (Horas efectivas o producidas): 7 h
- HR (Horas reales): 8 h
- HE (Horas estándar): 6 h
- U: 0,875 (HP/HR) se trabajarán 7 horas efectivas y se contará con una hora de refrigerio.
- E: 0,857 (HE/HP) un trabajo demora 6 horas estándar, pero el operario o máquina demora 7 horas efectivas.
- HR/Turno: 8 horas reales por turno.
- Turno/Día: 2 turnos al día.
- Día/Semana: 5 días por semana.
- Semanas/Mes: 4,3 semanas por mes.
- Meses/Año: 12 meses por año.

Dando el tiempo en el periodo:

$$H = 8 \frac{HR}{turno} \times 2 \frac{turnos}{día} \times 5 \frac{días}{semana} \times 4,3 \frac{semanas}{mes} \times 12 \frac{meses}{año} = 4128 \frac{HR}{año}$$

Se consideró fórmula y se aproximó al entero superior para hallar el número de máquinas.

**Tabla 5.10***Cálculo del número de máquinas*

Máquina	P	U.M. Anuales	T	U.M.	U	E	H	# máquinas
Trituradora, lavadora y secadora de botellas de PET	571,84	ton	2,50	HE-M/ton	0,88	0,86	4128	0,46 ≈ 1 máquina
Máquina extrusora y devanadora de PET	166,14	ton	4,00	HE-M/ton	0,88	0,86	4128	0,22 ≈ 1 máquina
Tejedora	1 047 376	piezas	0,001	HE-M/pieza	0,88	0,86	4128	0,38 ≈ 1 máquina
Máq. Teñir tela	166,14	ton	1,67	HE-M/ton	0,88	0,86	4128	0,09 ≈ 1 máquina
Máq. Estirar/cortar tela	1 047 376	piezas	0,002	HE-M/pieza	0,88	0,86	4128	0,71 ≈ 1 máquina
Calambra capellada	523 688	par	0,002	HE-M/par	0,88	0,86	4128	0,28 ≈ 1 máquina
Moldeo por inyección	66,24	ton	2,32	HE-M/ton	0,88	0,86	4128	0,05 ≈ 1 máquina
Ensambladora	523 688	par	0,003	HE-M/par	0,88	0,86	4128	0,42 ≈ 1 máquina

**Tabla 5.11***Cálculo del número de operarios*

Operación	P	U.M. Anuales	T	U.M.	U	E	H	# Operarios
Selección de botellas PET	571,84	ton	20,00	HE-H/ton	0,88	0,86	4128	3,69 ≈ 4 operarios
Desetiquetado de PET	423,59	ton	20,00	HE-H/ton	0,88	0,86	4128	2,74 ≈ 3 operarios
Lavado de PET	325,64	ton	20,00	HE-H/ton	0,88	0,86	4128	2,10 ≈ 3 operarios
Secado de PET	232,60	ton	20,00	HE-H/ton	0,88	0,86	4128	1,50 ≈ 2 operarios
Extrusado	166,14	ton	20,00	HE-H/ton	0,88	0,86	4128	1,07 ≈ 2 operarios
Tamizado	166,14	ton	20,00	HE-H/ton	0,88	0,86	4128	1,07 ≈ 2 operarios
Converger y encauzar	166,14	ton	20,00	HE-H/ton	0,88	0,86	4128	1,07 ≈ 2 operarios
Devanado	166,14	ton	20,00	HE-H/ton	0,88	0,86	4128	1,07 ≈ 2 operarios
Tejido de tela poliéster	1 047 376	piezas	0,013	HE-H/pieza	0,88	0,86	4128	4,23 ≈ 5 operarios
Teñido	166,14	ton	50,00	HE-H/ton	0,88	0,86	4128	2,68 ≈ 3 operarios
Estirar/cortar tela	1 047 376	piezas	0,01	HE-H/pieza	0,88	0,86	4128	3,38 ≈ 4 operarios
Confección de capellada	523 688	par	0,045	HE-H/par	0,88	0,86	4128	7,69 ≈ 8 operarios
Medición de insumos de suelas inferiores	27,98	ton	250,00	HE-H/ton	0,88	0,86	4128	2,26 ≈ 3 operarios
Moldeo por inyección	66,24	ton	100,00	HE-H/ton	0,88	0,86	4128	2,14 ≈ 3 operarios
Ensamblado	523 688	par	0,02	HE-H/par	0,88	0,86	4128	3,38 ≈ 4 operarios
Encajado	523 688	par	0,02	HE-H/par	0,88	0,86	4128	3,38 ≈ 4 operarios

### 5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

La capacidad instalada se determina con la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{L}{HE - \text{maq}} \times \frac{HP}{\text{turno}} \times \frac{\text{turno}}{\text{día}} \times \frac{\text{días}}{\text{año}} \times \text{Factor } E \left( \frac{HE}{HP} \right) \times \# \text{máq.}$$

La planta trabaja por 258 días al año, con un turno de 7 horas producidas por 2 turnos diarios.

$$H = 7 \frac{HP}{\text{turno}} \times 2 \frac{\text{turno}}{\text{día}} \times 5 \frac{\text{días}}{\text{semana}} \times 4,3 \frac{\text{semanas}}{\text{mes}} \times 12 \frac{\text{meses}}{\text{año}} = 3612 \frac{HP}{\text{Año}}$$

El factor de eficiencia se halló considerando la siguiente fórmula:

$$E = \frac{NHE}{NHP} = \frac{6}{7} = 0,857$$

Dónde:

- NHE: Número de Horas Estándar
- NHP: Número de Horas Producidas o efectivas



**Tabla 5.12**

*Cálculo de la capacidad instalada*

OPERACIÓN	Cantidad Entrante (Q)	Unidad Métrica	Cap. Procesam.	U.M	#Máq/ Oper	Día/ año	Turno/ Día	HP/ Turno	E	Cap. Procesam.	U.M	F / Q	Cap. Producc.	U.M	Cap. Producc. (par/año)
Inspección y triturado de materia prima	571,84	ton	0,40	t/h	1	258	2	7	0,857	1238	t/año	0,28	352	t/año	1 134 119
Extrusar	166,14	ton	0,25	t/h	1	258	2	7	0,857	774	t/año	0,98	756	t/año	2 439 680
Tejer	1 047 376	piezas	480	piezas/h	1	258	2	7	0,857	1 486 080	piezas/año	1,00	1 486 080	piezas/año	743 040
Teñir, lavar y secar	166,14	ton	0,60	t/h	1	258	2	7	0,857	1858	t/año	0,98	1815	t/año	5 855 233
Estirar y cortar tela	1 047 376	piezas	480	piezas/h	2	258	2	7	0,857	2 972 160	piezas/año	1,00	2 972 160	piezas/año	1 486 080
Confeccionar cap.	523 688	pares	600	pares/h	1	258	2	7	0,857	1 857 600	pares/año	1,00	1 857 600	pares/año	1 857 600
Moldeado por inyección	66,24	ton	0,432	t/h	1	258	2	7	0,857	1337	t/año	2,45	3278	t/año	10 574 573
Ensamblar	523 688	pares	400	pares/h	1	258	2	7	0,857	1 238 400	pares/año	1,00	1 238 400	pares/año	1 238 400
Empaquetar	523 688	cajas	240	cajas/h	4	258	2	7	0,857	2 972 160	cajas/año	1,00	2 972 160	cajas/año	2 972 160
<b>PRODUCTO TERMINADO</b>	<b>F1 =</b>	162,34	t												
	<b>F2 =</b>	523 688	cajas/pares												
	<b>F3 =</b>	1 047 376	piezas												

## **5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto**

La calidad del producto es un factor muy importante y determinante para tomar una buena posición en un mercado competitivo teniendo un producto diferenciado que pueda generar satisfacción desde los trabajadores hasta el cliente final. Es por eso que se debe cumplir con los estándares de calidad para lograr competir en el mercado cada vez más exigente.

Se establecerán políticas de calidad en toda la empresa para que los trabajadores concienticen la importancia del tema y se colabore en conjunto para el producto final, esto se logra motivando al equipo de trabajo, aclarando el beneficioso organizacional y de personal que se adquiere.

Al aplicar las normas que garanticen la calidad del producto, se identificarán los incrementos de satisfacción por parte del cliente.

Se monitoreará el desempeño de los trabajadores y la eficiencia en cada área de trabajo para cumplir con los objetivos y así dar incentivos económicos por premio a la calidad, eficiencia y eficacia de los trabajadores.

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

Dada la importancia del resguardo de calidad del producto para que el cliente final y los trabajadores estén satisfechos con el producto elaborado la materia prima e insumos y el producto final deben pasar por un sistema de calidad para garantizar la calidad y diferenciación del producto.

Como materia prima serán las fibras de plástico elaboradas a partir del plástico reciclado, en el cual el proceso de elaboración estará certificado por la ISO 9001.

Como insumos (provenientes del látex de shiringa, de los pasadores y del pegamento): en el caso de derivados del látex de shiringa los proveedores tendrán que ser certificados para que garanticen un producto duradero al igual que los pegamentos y pasadores.

- Látex de shiringa: deberán ser inspeccionadas verificando su espesor para poder elaborar las suelas del calzado deportivo.
- Pasadores: tienen una medida de 120 cm para cubrir 8 agujeros; y dos herretes de plástico. Nuestros proveedores deberán contar con certificación ISO 9001 para garantizar la calidad del tejido y duración.

- Tejido de fibras de poliéster: Los tejidos para formar el cuerpo del calzado contarán con una certificación para el proceso de producción que garantice la calidad de la tela y su duración. Se aplicarán test de calidad para notificar la presencia de roturas, cortes, huecos o suciedad para que no perjudique la calidad del producto final.
- Pegamentos: Los pegamentos utilizados para armar el calzado no serán tóxicos para el contacto con la piel y de buena adherencia para garantizar su duración.
- Cajas y etiquetas: Se verificarán que contengan la información de la talla (UK, US, EU, CM), marca de fábrica, código de barras, color y modelo del producto para el cliente final.
- Suelas: Se debe inspeccionar el espesor de esta y su media suela, también la medida para la talla del calzado a producir y si se cuenta con la forma de suela para el tipo de tracción del calzado running.

Como proceso de producción se deben realizar las inspecciones necesarias:

- Se deben inspeccionar y evaluar las hormas o moldes de zapatillas sean las indicadas para la producción del tamaño deseado.
- La aplicación de detalles como agujeros, pasadores o diseños de tela extra se debe garantizar que tengan las medidas adecuadas para cada talla.
- Se inspeccionará la flexibilidad de las zapatillas obtenidas como producto final.
- En el proceso de empaquetado se deberán verificar que el calzado esté adecuadamente envuelto y en su posición adecuada para evitar aplastamientos, arrugas o deformaciones de la tela.
- Se realizará la inspección adecuada desde el principio del proceso de producción, desechando las botellas o materiales de plástico no aptas antes de entrar a la trituración.

## 5.6 Estudio de Impacto Ambiental

- **Impacto del proceso productivo, físico y biológico:**

La producción del calzado deportivo eco-amigable consumiría una gran cantidad de energía, contemplando el uso constante de las máquinas en el proceso de producción y de las laptops o PC's en el área administrativa. La distribución se

tercerizaría y como requisito solicitaríamos obligatoriamente los permisos regularizados de los camiones de transporte y que cuenten con más de 5 años de experiencia. En cuanto a los residuos, utilizaremos un sistema de clasificación de desechos que nos ayudará a distinguir los puntos de acopio de cada material.

- **Impacto social, cultural, económico, o en otros aspectos pertinentes:**

En la actualidad, existe mucha preocupación por el impacto de la huella ambiental de las empresas, ya que es un factor que impacta en la decisión de los consumidores. El calzado eco-amigable propone reutilizar todo tipo de botellas de plástico, sean recogidos de los suelos o el mar, y usar eficientemente las láminas de látex de shiringa para producir un estilo innovador de las zapatillas. Este proyecto sería acogido por el público objetivo y la sociedad, ya que muchas organizaciones ambientales, como las ONGs, nos respaldarían. Así mismo, podremos promover el reciclaje a través de publicidades.

**Figura 5.13**

*Matriz Leopold del proceso*

Componente Ambiental	Actividades del Proyecto																												Total Magnitud		
	Instalación				Operación																										
	Transformación del suelo	Construcción	Manejo de residuos de construcción	Inspección y selección	Desetiquetado	Triturado	Lavado por flotación	Secado	Extrusado	Tamizar y calentar	Enfriar	Converger y encauzar	Emredar filamentos	Devanar	Tejer	Lavar 1	Secar 1	Teñir	Lavar 2	Secar 2	Retorcer	Cortar	Ratinar	Cortar fibras	Confeccionar capellada	Ensamblar	A	Pegar		Colocar pasadores	Empaquetar
Agua	-2/4	-3/4	-2/2	-1/2	-1/2	-2/3	-4/4	-1/1	-2/3	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-2/3	-1/1	-5/5	-2/3	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-10/8	0/0	0/0	0/0	-51
Suelo	-3/3	-2/2	-8/4	-3/3	-3/3	-1/1	-2/2	0/0	-2/3	-1/1	0/0	-1/1	0/0	0/0	-1/1	0/0	-2/3	-1/1	0/0	0/0	-2/2	0/0	-2/2	-1/1	-1/1	-6/8	0/0	0/0	0/0	-43	
Aire	-3/3	-3/5	-1/3	0/0	0/0	0/0	0/0	-2/2	-2/2	0/0	-2/2	-2/2	0/0	0/0	-1/1	0/0	-2/2	-1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/7	0/0	0/0	0/0	-12
Ruido	-4/5	-4/6	-3/4	-1/1	-1/1	-4/4	-1/1	-1/1	-4/4	-2/2	-2/2	-2/2	-2/2	-2/2	-2/2	-1/1	-2/2	-2/2	-1/1	-2/2	-2/2	-2/2	-2/2	-2/2	-2/2	-2/2	-7/8	-1/1	0/0	-1/1	-47
Salud	-3/5	-2/4	-3/4	-1/1	-1/1	-1/2	-2/2	-1/1	-1/1	-1/1	-2/2	-1/1	0/0	0/0	-2/2	-1/1	-1/1	-2/2	-1/1	0/0	-1/1	0/0	-1/1	0/0	-1/1	-6/4	-1/1	-2/2	-1/1	-40	
Total Importancia	20	21	17	8	8	10	9	3	13	7	5	7	7	3	3	9	3	13	9	3	3	6	3	6	4	5	35	2	2	2	

**Figura 5.14***Matriz Leopold proceso A (moldeado por inyección de las suelas flexibles)*

Componente Ambiental	Actividades del Proyecto					Total Magnitud
	Operación					
	Mezclar e inyectar látex	Conformar molde de suela	Mezclar e inyectar pigmentos	Conformar molde de medias suelas	Biselar	
Agua	-2 4	-3 4	-2 4	-3 4	0 0	-10
Suelo	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-2 2	-6
Aire	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0
Ruido	-1 1	-2 2	-1 1	-2 2	-1 1	-7
Salud	-2 2	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-6
Total Importancia	8	8	7	8	4	

### 5.7 Seguridad y Salud ocupacional

Se le otorgará a cada trabajador junto con su contrato una copia del reglamento y firmará un acuerdo en el cual se comprometa a cumplir con los procedimientos definidos.

Se elaborarán capacitaciones y charlas de salud y seguridad ocupacional a los trabajadores para que concienticen la importancia del tema, de tal manera que se reduzcan los accidentes o actos subestándares.

### 5.8 Sistema de mantenimiento

El sistema de mantenimiento indica, al detalle, las características de cada mantenimiento a realizar a las máquinas y equipos que forman parte del proceso productivo del calzado deportivo. Para la trituradora, extrusora y moldeadora por inyección; el mantenimiento estará a cargo de los mismos proveedores, los cuales enviarán técnicos desde el extranjero a la planta para que procedan con los mantenimientos respectivos. Para la calambra de capellada y los

equipos, el mantenimiento será desarrollado por técnicos de la planta. En la siguiente tabla se detallan las actividades a desarrollar para realizar el mantenimiento de cada máquina.

**Tabla 5.13**

*Sistema de mantenimiento de las máquinas*

<b>Máquina</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tipo de Mantenimiento</b>	<b>Frecuencia</b>
Transportadora	Inspección y cambio de piezas	Preventivo	Trimestral
Trituradora	Inspección, lubricación y calibración	Preventivo	Trimestral
	Control de vibraciones	Predictivo	Mensual
Lavadora	Inspección y cambio de piezas	Preventivo	Trimestral
Secadora	Inspección y cambio de repuestos	Preventivo	Trimestral
Extrusora	Inspección y cambio de repuestos	Preventivo	Trimestral
	Control de temperatura y presión	Predictivo	Mensualmente
Tamiz	Inspección y cambio de piezas o repuestos	Preventivo	Trimestral
Máq. Hilar anillos	Inspección y cambio de repuestos	Preventivo	Bimestral
Tejedora	Inspección y cambio de piezas	Preventivo	Bimestral
Máq. Teñir tela	Inspección y cambio de repuestos	Preventivo	Semestral
	Control de temperatura	Predictivo	Mensualmente
Máq. Estirar/cortar tela	Inspección y cambio de repuestos	Preventivo	Semestral
Calambra capellada	Aceitado, limpieza y ajuste de piezas.	Autónomo	Interdiario
Moldeo por inyección	Inspección y cambio de piezas o repuestos	Preventivo	Trimestral
Ensambladora	Aceitado, limpieza y ajuste de piezas.	Autónomo	Interdiario

## 5.9 Diseño de la Cadena de Suministro

Figura 5.15

*Diseño de la cadena de suministros*





## 5.10 Programa de producción

Para determinar el programa de producción se considerará un periodo del 2022 – 2026 para el factor de tiempo de duración de la evaluación del proyecto.

Además, para el factor de stock de seguridad necesario se toma en cuenta la desviación estándar de la demanda entre los años 2022 – 2026, un lead time de 15 días para la compra y entrega de los insumos; y, además, se considerará un nivel de seguridad de 95%.

$$SS = Z_{Ns} * \sqrt{\sigma_D^2 * Lt + (\sigma_{Lt}^2) * (\bar{d})^2}$$

Donde:

- SS = Stock de seguridad
- $Z_{Ns}$  = Nivel de seguridad al 95% ( $Z = 1.65$ )
- $\sigma_D$  = Desviación estándar de la demanda
- $\sigma_{Lt}$  = Desviación estándar del lead time
- Lt = Lead Time
- $\bar{d}$  = Media de la demanda estimada

**Tabla 5.14**

### *Plan de Demanda*

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Demanda (pares / año)	392 990	429 913	470 306	514 494	523 688	523 688	523 688

La política de inventarios se estima a **1 mes futuro** ya que los proveedores cumplen con los 15 días de plazo para la entrega de los insumos y la producción del lote demora 15 días adicionales. Por lo que se obtiene el siguiente plan de inventarios:

**Tabla 5.15**

### *Plan de inventarios*

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Inventario (pares / año)	35 826	39 192	42 875	43 641	43 641	43 641

A continuación, se determina el programa de producción para los años 2023 – 2027:

**Tabla 5.16**

### *Programa de producción*

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Plan de producción (pares / año)	433 280	473 989	515 260	523 688	523 688

## 5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

### 5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

El plan de materiales, insumos y otros materiales será determinado a partir del programa de producción y el diagrama de gozinto.

- 1) **Suelas Flexibles:** 1 par de suelas de flexibles es equivalente a 1 par de zapatillas eco-amigables.

**Tabla 5.17**

*Requerimiento anual de suelas flexibles*

Año	2022	2023	2024	2025	2026
NB (pares / año)	433 280	473 989	515 260	523 688	523 688
Desv. NB (pares / año)	39 693	21 595	21 595	21 595	21 595
Raíz (LT)	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041
Z (al 95%)	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
SS (pares / año)	13 369	13 369	13 369	13 369	13 369
<b>NN (pares / año)</b>	<b>446 468</b>	<b>473 989</b>	<b>515 260</b>	<b>523 688</b>	<b>523 688</b>

- 2) **Suelas inferiores:** 1 par de suelas inferiores es equivalente a 1 par de suelas flexibles.

**Tabla 5.18**

*Requerimiento anual de suelas inferiores*

Año	2022	2023	2024	2025	2026
NB (pares / año)	446 648	481 262	515 260	523 688	523 688
Desv. NB (pares / año)	34 721	34 721	34 721	34 721	34 721
Raíz (LT)	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041
Z (al 95%)	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
SS (pares / año)	11 694	11 694	11 694	11 694	11 694
<b>NN (pares / año)</b>	<b>458 343</b>	<b>473 989</b>	<b>515 260</b>	<b>523 688</b>	<b>523 688</b>

- 3) **Látex de shiringa:** 0,317 L de látex de shiringa equivale a 1 par de suelas inferiores.

**Tabla 5.19**

*Requerimiento anual de látex de shiringa*

Año	2022	2023	2024	2025	2026
NB (L / año)	4705	4758	5172	5257	5257
Desv. NB (L / año)	275	275	275	275	275
Raíz (LT)	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041
Z (al 95%)	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
SS (L / año)	93	93	93	93	93
<b>NN (L / año)</b>	<b>4797</b>	<b>4758</b>	<b>5172</b>	<b>5257</b>	<b>5257</b>

4) **Agua:** 0,635 L de agua equivalen a 1 par de suelas inferiores.

**Tabla 5.20**

*Requerimiento anual de agua*

<b>Año</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
NB (L / año)	9409	9516	10 344	10 514	10 514
Desv. NB (L / año)	551	551	551	551	551
Raíz (LT)	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041
Z (al 95%)	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
SS (L / año)	185	185	185	185	185
<b>NN (L / año)</b>	<b>9595</b>	<b>9516</b>	<b>10 344</b>	<b>10 514</b>	<b>10 514</b>

5) **Ácido cítrico:** 6,35 g de ácido cítrico equivalen a 1 par de suelas inferiores.

**Tabla 5.21**

*Requerimiento anual de ácido cítrico*

<b>Año</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
NB (kg / año)	94	95	103	105	105
Desv. NB (kg / año)	6	6	6	6	6
Raíz (LT)	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041
Z (al 95%)	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
SS (kg / año)	2	2	2	2	2
<b>NN (kg / año)</b>	<b>96</b>	<b>95</b>	<b>103</b>	<b>105</b>	<b>105</b>

6) **Bisulfito de sodio:** 3,17 g de bisulfito de sodio equivalen a 1 par de suelas inferiores.

**Tabla 5.22**

*Requerimiento anual de bisulfito de sodio*

<b>Año</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
NB (kg / año)	47	48	52	53	53
Desv. NB (kg / año)	3	3	3	3	3
Raíz (LT)	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041
Z (al 95%)	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
SS (kg / año)	1	1	1	1	1
<b>NN (kg / año)</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>53</b>

7) **Medias suelas:** 1 par de medias suelas es equivalente a 1 par de suelas flexibles.

**Tabla 5.23**

*Requerimiento anual de medias suelas*

<b>Año</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
NB (pares / año)	446 648	473 989	515 260	523 688	523 688
Desv. NB (pares / año)	34 721	34 721	34 721	34 721	34 721
Raíz (LT)	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041
Z (al 95%)	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
SS (pares / año)	11 694	11 694	11 694	11 694	11 694
<b>NN (pares / año)</b>	<b>458 343</b>	<b>473 989</b>	<b>515 260</b>	<b>523 688</b>	<b>523 688</b>

8) **Resina de PVC:** 9,56 g de resinas de PVC equivalen a 1 par de medias suelas.

**Tabla 5.24**

*Requerimiento anual de Resinas de PVC*

<b>Año</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
NB (kg / año)	4383	4532	4927	5007	5007
Desv. NB (kg / año)	293	293	293	293	293
Raíz (LT)	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041
Z (al 95%)	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
SS (kg / año)	99	99	99	99	99
<b>NN (kg / año)</b>	<b>4481</b>	<b>4532</b>	<b>4927</b>	<b>5007</b>	<b>5007</b>

9) **Diocil Ftalato (DOP):** 42,69 ml de DOP equivalen a 1 par de medias suelas.

**Tabla 5.25**

*Requerimiento anual de DOP*

<b>Año</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
NB (L / año)	19 565	20 233	21 995	22 355	22 355
Desv. NB (L / año)	1 309	1 309	1 309	1 309	1 309
Raíz (LT)	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041
Z (al 95%)	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
SS (L / año)	441	441	441	441	441
<b>NN (L / año)</b>	<b>20 006</b>	<b>20 233</b>	<b>21 995</b>	<b>22 355</b>	<b>22 355</b>

10) **Gránulos químicos (estabilizador, agente espumante, agente modificador y agente de expansión):** 0,68 g de gránulos químicos equivalen a 1 par de medias suelas.

**Tabla 5.26***Requerimiento anual de gránulos químicos*

<b>Año</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
NB (kg / año)	313	324	352	358	358
Desv. NB (kg / año)	21	21	21	21	21
Raíz (LT)	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041
Z (al 95%)	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
SS (kg / año)	7	7	7	7	7
<b>NN (kg / año)</b>	<b>320</b>	<b>324</b>	<b>352</b>	<b>358</b>	<b>358</b>

**11) Pigmentos de suelas:** 0,19 g de pigmentos equivalen a 1 par de medias suelas.

**Tabla 5.27***Requerimiento anual de pigmentos*

<b>Año</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
NB (kg / año)	87	90	98	99	99
Desv. NB (kg / año)	6	6	6	6	6
Raíz (LT)	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041
Z (al 95%)	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
SS (kg / año)	2	2	2	2	2
<b>NN (kg / año)</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>98</b>	<b>99</b>	<b>99</b>

**12) Capelladas:** 1 par de capelladas es equivalente a 1 par de zapatillas eco-amigables.

**Tabla 5.28***Requerimiento anual de capelladas*

<b>Año</b>	<b>2023</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
NB (pares / año)	433 280	473 989	515 260	523 688	523 688
Desv. NB (pares / año)	39 693	39 693	39 693	39 693	39 693
Raíz (LT)	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041
Z (al 95%)	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
SS (pares / año)	13 369	13 369	13 369	13 369	13 369
<b>NN (pares / año)</b>	<b>446 648</b>	<b>473 989</b>	<b>515 260</b>	<b>523 688</b>	<b>523 688</b>

**13) Botellas de plástico:** 11 botellas de PET equivalen a 1 par de zapatillas eco-amigables.

**Tabla 5.29***Requerimiento anual de botellas de plástico*

<b>Año</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
NB (botellas / año)	14 646 157	15 542 674	16 896 024	17 172 383	17 172 383
Desv. NB (botellas / año)	1 138 540	1 138 540	1 138 540	1 138 540	1 138 540
Raíz (LT)	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041
Z (al 95%)	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
SS (botellas / año)	383 466	383 466	383 466	383 466	383 466
<b>NN (botellas / año)</b>	<b>15 029 623</b>	<b>15 542 674</b>	<b>16 896 024</b>	<b>17 172 383</b>	<b>17 172 383</b>

**14) Cuero sintético (ribetes y logo):** 50 g de cuero sintético equivalen a 1 par de capelladas.

**Tabla 5.30***Requerimiento anual de cuero sintético*

<b>Año</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
NB (kg / año)	6715	7346	7986	8116	8116
Desv. NB (kg / año)	615	615	615	615	615
Raíz (LT)	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041
Z (al 95%)	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
SS (kg / año)	207	207	207	207	207
<b>NN (kg / año)</b>	<b>6922</b>	<b>7346</b>	<b>7986</b>	<b>8116</b>	<b>8116</b>

**15) Tinte especial para telas:** 71,43 g de tinte especial equivalen a 1 par de capelladas.

**Tabla 5.31***Requerimiento anual de tinte especial para telas*

<b>Año</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
NB (kg / año)	9594	10 495	11 409	11 596	11 596
Desv. NB (kg / año)	879	879	879	879	879
Raíz (LT)	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041
Z (al 95%)	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
SS (kg / año)	296	296	296	296	296
<b>NN (kg / año)</b>	<b>9890</b>	<b>10 495</b>	<b>11 409</b>	<b>11 596</b>	<b>11 596</b>

**16) Sulfato de sodio:** 71,43 g de sulfato de sodio equivalen a 1 par de capelladas.

**Tabla 5.32***Requerimiento anual de Sulfato de sodio*

<b>Año</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
NB (kg / año)	9594	10 495	11 409	11 596	11 596
Desv. NB (kg / año)	879	879	879	879	879
Raíz (LT)	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041
Z (al 95%)	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
SS (kg / año)	296	296	296	296	296
<b>NN (kg / año)</b>	<b>9890</b>	<b>10 495</b>	<b>11 409</b>	<b>11 596</b>	<b>11 596</b>

**17) Soda Ash (carbonato de sodio):** 71,43 g de soda ash equivalen a 1 par de capelladas.

**Tabla 5.33***Requerimiento anual de Soda Ash*

<b>Año</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
NB (kg / año)	9594	10 495	11 409	11 596	11 596
Desv. NB (kg / año)	879	879	879	879	879
Raíz (LT)	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041
Z (al 95%)	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
SS (kg / año)	296	296	296	296	296
<b>NN (kg / año)</b>	<b>9890</b>	<b>10 495</b>	<b>11 409</b>	<b>11 596</b>	<b>11 596</b>

**18) Contrafuertes:** 1 par de contrafuertes es equivalente a 1 par de zapatillas eco-amigables.

**Tabla 5.34***Requerimiento anual de contrafuertes*

<b>Año</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
NB (pares / año)	473 280	473 989	515 260	523 688	523 688
Desv. NB (pares / año)	39 693	39 693	39 693	39 693	39 693
Raíz (LT)	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041
Z (al 95%)	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
SS (pares / año)	13 369	13 369	13 369	13 369	13 369
<b>NN (pares / año)</b>	<b>446 648</b>	<b>473 989</b>	<b>515 260</b>	<b>523 688</b>	<b>523 688</b>

**19) Pasadores:** 1 par de pasadores es equivalente a 1 par de zapatillas eco-amigables.

**Tabla 5.35***Requerimiento anual de pasadores*

<b>Año</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
NB (pares / año)	473 280	473 989	515 260	523 688	523 688
Desv. NB (pares / año)	39 693	39 693	39 693	39 693	39 693
Raíz (LT)	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041
Z (al 95%)	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
SS (pares / año)	13 369	13 369	13 369	13 369	13 369
<b>NN (pares / año)</b>	<b>446 648</b>	<b>473 989</b>	<b>515 260</b>	<b>523 688</b>	<b>523 688</b>

**20) Plantillas:** 1 par de plantillas es equivalente a 1 par de zapatillas eco-amigables.

**Tabla 5.36***Requerimiento anual de plantillas*

<b>Año</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
NB (kg / año)	473 280	473 989	515 260	523 688	523 688
Desv. NB (kg / año)	39 693	39 693	39 693	39 693	39 693
Raíz (LT)	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041
Z (al 95%)	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
SS (kg / año)	13 369	13 369	13 369	13 369	13 369
<b>NN (kg / año)</b>	<b>446 648</b>	<b>473 989</b>	<b>515 260</b>	<b>523 688</b>	<b>523 688</b>

**21) Pegamento:** 17 ml de pegamento equivalen a 1 par de suelas flexibles.

**Tabla 5.37***Requerimiento anual de pegamento*

<b>Año</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
NB (L / año)	7390	7843	8525	8665	8665
Desv. NB (L / año)	574	574	574	574	574
Raíz (LT)	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041	0,2041
Z (al 95%)	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
SS (L / año)	193	193	193	193	193
<b>NN (L / año)</b>	<b>7584</b>	<b>7843</b>	<b>8525</b>	<b>8665</b>	<b>8665</b>

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

- **Energía Eléctrica:**

La energía eléctrica requerida para el presente proyecto será utilizada, en su mayoría, para el funcionamiento de las máquinas del proceso productivo, así como también para la iluminación total de la planta y para el funcionamiento de las áreas administrativas.



En la siguiente tabla se muestra el requerimiento anual de energía eléctrica para el funcionamiento de la planta en su totalidad.

**Tabla 5.38**

*Requerimiento de energía eléctrica por año*

Descripción	Cantidad	Potencia (KW)	Horas	Potencia (kWh)
Trituradora, lavadora y secadora de botellas de PET	1	156	3612	563 472
Máquina extrusora e hiladora de PET	1	55	3612	198 660
Tejedora	1	2.6	3612	9391
Máquina de teñir tela	1	1.9	3612	6863
Máquina de estirar/cortar tela	1	11	3612	39 732
Calambra capellada	4	14.2	3612	51 290
Moldeo por inyección	1	19	3612	68 628
Ensambladora	4	17.2	3612	62 126
<b>Total energía eléctrica producción</b>				<b>1 000 163</b>

**Tabla 5.39**

*Consumo de energía eléctrica (kWh)*

Descripción	Cantidad	Potencia (kW)	Horas	Potencia (kWh)
Estufa eléctrica	4	0,30	728	874
Computadoras	60	0,07	3612	15 170
Impresora all-in-one	8	0,06	3612	1734
Frigobar	4	0,20	3612	2890
Microondas	4	0,50	728	1456
Secador de mano eléctrico	4	0,15	3612	2167
<b>Total Otros</b>				<b>24 291</b>

**Tabla 5.40**

*Costo de energía eléctrica*

Año	Focos producción	Consumo total (kWh)	Costo (S/ / kWh)	Costo Fijo	Costo de producción
2022	58 240	1 000 163	2,11	81,96	2 114 926
2023	58 240	1 000 163	2,11	81,96	2 114 926
2024	58 240	1 000 163	2,11	81,96	2 114 926
2025	58 240	1 000 163	2,11	81,96	2 114 926
2026	58 240	1 000 163	2,11	81,96	2 114 926

**Tabla 5.41***Gasto de consumo eléctrico*

Año	Focos administrativos	Consumo de otros equipos (kWh)	Costo (S/ / kWh)	Costo Fijo	Costo de otros equipos
2022	87 360	4 200 000	2,11	53,20	8 880 953
2023	87 360	4 200 000	2,11	53,20	8 880 953
2024	87 360	4 200 000	2,11	53,20	8 880 953
2025	87 360	4 200 000	2,11	53,20	8 880 953
2026	87 360	4 200 000	2,11	53,20	8 880 953

- **Agua:**

El requerimiento de agua en la planta será estimado en base al consumo anual del personal administrativo y el consumo involucrado en el proceso de producción del calzado deportivo. La fuente de agua será un pozo subterráneo construido y edificado especialmente para ser utilizada por la planta de producción.

**Tabla 5.42***Requerimiento de agua para el proceso de producción del calzado deportivo por año*

Año	Consumo (m3)		Costo sin IG (agua + alcantarillado) (S/ / m3)	Costo fijo anual de agua (S/)	Producción (S/)
	Producción	Personal MOI + MOD			
2022	91 611	510 840	9,90	69,58	5 966 749
2023	100 120	510 840	9,90	69,58	6 051 021
2024	108 838	510 840	9,90	69,58	6 137 362
2025	110 618	510 840	9,90	69,58	6 154 993
2026	128 090	510 840	9,90	69,58	6 328 033

**Tabla 5.43***Consumo de agua potable del personal administrativo por año*

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Consumo personal admin. (m <sup>3</sup> )	510 840	510 840	510 840	510 840	510 840
Costo s/ IG (agua + alcant.) (S/ / m <sup>3</sup> )	9,90	9,90	9,90	9,90	9,90
Costo fijo anual de agua (S/)	69,58	69,58	69,58	69,58	69,58
<b>Gasto total de agua potable (S/)</b>	<b>5 059 429</b>	<b>5 059 429</b>	<b>5 059 429</b>	<b>5 059 429</b>	<b>5 059 429</b>

**5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos**

Como antes descrito en el acápite 5.4, la planta de producción trabajará tres turnos de 8 horas cada uno, durante 6 días a la semana. Para determinar las actividades a realizar por cada operador y el tiempo que se encuentra trabajando cada uno de ellos, se utilizó el Diagrama Hombre – Máquina, el cual se muestra desarrollado en la tabla 5.10. En base a esto, se presenta

la tabla 5.44, en la cual se detalla la cantidad de operarios involucrados en el proceso productivo.

La gerencia general contratará a un personal indirecto (Tabla 5.45) conformado por el jefe de producción, jefe de logística, jefe comercial y ventas, tres representantes de ventas, contador, jefe de compras, analista de RR.HH., jefe de administración, jefe de calidad, jefe de comercio exterior, analista de comercio exterior, entre otros.

#### 5.11.4 Servicios de terceros

En cuanto a servicios de terceros, se tercerizará la limpieza, tanto en la planta como en las áreas administrativas, la seguridad y vigilancia de la planta, la alimentación del personal, el transporte de la materia prima e insumos y de los productos terminados; y el mantenimiento de ciertas máquinas con su servicio de postventa.

**Tabla 5.44**

*Costo de servicios tercerizados*

<b>Año</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
Limpieza (S/)	75 000	75 000	75 000	75 000	75 000
Vigilancia (S/)	52 500	52 500	52 500	52 500	52 500
Mantenimiento (S/)	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000
<b>Total</b>	<b>147 500</b>	<b>147 500</b>	<b>147 500</b>	<b>147 500</b>	<b>147 500</b>

## 5.12 Disposición de planta

### 5.12.1 Características físicas del proyecto

- **Factor edificio:**
  - Estructura de suelos: El suelo debe soportar cargas muertas y vivas, asimismo la combinación de ambas.
  - La construcción se hará de concreto con techo acondicionado para el trabajo de la planta.
  - Se construirá en un solo nivel.
  - Contará con zona de estacionamiento.

- Para el ahorro de energía eléctrica, el edificio contará con una iluminación adecuada debido a la ubicación de ventanas en todo el contorno de la edificación.
- La distribución y dimensiones de los pasillos serán adecuados al trabajo de la planta.
- La distribución de las áreas de almacenaje se realizará según los criterios adecuados para el trabajo en la planta con la finalidad de minimizar la complejidad del recorrido y evitar los conflictos en el flujo de materiales.

- **Factor servicio:**

- I. **Relativo al hombre**

- Señalización de Salidas: se pondrá las señales necesarias en las puertas de acceso y salida de la planta, indicando zonas de salidas de productos terminados para un fácil tránsito de carretillas y montacargas.
    - Instalaciones sanitarias: la planta contará con servicios higiénicos para damas y caballeros, los cuales estarán separados de los vestidores por medida de salubridad. Los vestidores contarán con casilleros para que los trabajadores coloquen sus pertenencias y tengan un orden en su material de trabajo.
    - Área de Comida: la cafetería dispone de tres microondas y mesas para poder consumir su almuerzo, A parte se puede brindar un menú saludable, el cual puede ser tomado por el operario con una semana de anticipación. Se colocará máquinas dispensadoras (galletas, snacks y bebidas) para el uso de los trabajadores fuera de la cafetería.
    - Protección Personal: se les brindará a los trabajadores de la planta el debido material para su uso durante las horas de trabajo que deberán usar de forma obligatoria. Dentro de los implementos están casco, trajes, guantes de nitrilo, botas de jebe (según normas), tapones para los oídos u orejeras y calzados adecuados. Por ley le damos a nuestros trabajadores un seguro para la atención médica; sin embargo, tenemos un pequeño tópico donde se podrá brindar primeros auxilios hasta que llegue una ambulancia de haber accidentes.

- Iluminación: la empresa contará con el asesoramiento de la empresa Intelleall SRL. para la instalación de lámparas y los focos más adecuados según el área de trabajo. Se piensa que casi el 90% de las instalaciones consistirán en fluorescentes largos para una mejor iluminación y que los operarios no fuercen la vista.

## **II. Relativo a la máquina**

- Instalación eléctrica: se ha decidido contar con el servicio de Intelleall S.R.L., quienes también se ocuparán del mantenimiento preventivo y los sistemas de control y automatización.
- Mantenimiento y Herramientas: ya que solo vamos a contar con el número mínimo requerido para nuestras operaciones es necesario tener en consideración a técnicos capacitados en el horario de trabajo. Haremos una pequeña área donde se podrán guardar las herramientas y también un taller pequeño para el montaje y reparación inmediata de la maquinaria. Con respecto a las herramientas se utilizará el espacio cúbico con orden y señalización para que los operarios sepan bien donde se encuentren los objetos.

## **III. Relativo al material**

- Control de calidad: se contará con un área de laboratorio donde tendrá el equipo necesario para monitorear la calidad tanto de las láminas de látex de shiringa y botellas plásticas como la del producto terminado mediante un muestreo. Toda verificación se realizará en base a las normas técnicas y se eliminará o devolverá si no cumple con las expectativas de la empresa.
- Consideraciones sobre impacto ambiental: como las botellas de plástico reciclados llegan con defectos en las superficies, es necesario una gran cantidad de agua para su limpieza, también el uso de agua para la limpieza de la planta y maquinaria (cuando esta la necesite). Por ello, se generan aguas residuales con alto contenido orgánico y con los productos químicos empleados (detergentes, desinfectantes, químicos), como también la producción de residuos.

- **Factor edificio:**

- I. Infraestructura requerida para la planta**

- La construcción se hará de concreto con techo acondicionado para el trabajo de la planta.
- Básicamente pensamos en construirla con un solo nivel.
- Contará con una zona de estacionamiento.
- Para el ahorro de energía eléctrica, el edificio contará con una iluminación adecuada, debido a la ubicación de ventanas en todo el contorno de la edificación.
- La distribución y dimensiones de los pasillos serán adecuados al trabajo de la planta.

- II. Vías de acceso y señalización**

En la construcción de nuestra planta se aplicará el principio de acceso buscando maximizarlo. Para esto diseñamos el plano con la debida cautela de incluir las salidas de emergencia y ajustando el diseño de los pasillos y los servicios higiénicos tomando para que su acceso sea amigable con las personas discapacitadas.

- a) Para indicar los lugares por donde se puede transitar:**

**Figura 5.16**

*Pasillos transitables*



Nota. De Resinas epóxicas 100% acabado espejo, por 33 Areas Recubrimientos Industriales, 2022 (<https://33areas.com/?p=21236>)

**b) Para indicar la seguridad:**

**Figura 5.17**

*Señales de seguridad*



*Nota. De Medios: Señalización de seguridad y salud, por Google Sites (<https://bit.ly/3C1JbYm>)*

- **Factor medio ambiente:**

**I. Aplicación de la producción más limpia**

El proceso productivo garantiza una producción más limpia, nuestros procedimientos estarán ajustados a obtener la máxima sostenibilidad de nuestro negocio, respetando en todo momento el cuidado por el medio ambiente.

Para empezar, exigimos a nuestros proveedores materia prima sostenible, cuyo proceso de producción se respete el medio ambiente, para esto es muy importante nuestro sistema de evaluación de proveedores.

Nuestro sistema productivo, será el más moderno y amigable con el ambiente, nuestros insumos no deben de ser tóxicos, de esta manera aseguraremos la seguridad de nuestros operarios y comunidad circundante en la fase de producción y garantizaremos a nuestros clientes un producto inocuo y de excelente calidad.

Para prevenir fallos en nuestro proceso productivo que pueda significar el peligro en la integridad de nuestros operarios, comunidad o en una disminución de

la calidad de nuestro producto, nuestro sistema de producción se encontrará en constante evaluación y mejora.





## 5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

### a) Área de almacén de materia prima y suministros

Los insumos mencionados en el acápite 5.11.1 serán almacenados en un espacio apropiado para mantener sus propiedades. A continuación, en la tabla 5.47 se presentan los detalles de cada insumo para su almacenamiento:

**Tabla 5.45**

*Área de almacén de materia prima*

Insumo	U.M.	Req. Anual	Frec. de compra anual	Cantidad a comprar			Cant. Paquetes comprados	Almacenamiento Paquetes / Unid de almac.	Medida de la unid. almac.(m)		
				Teórica	Paquete de compra	Real			L	A	h
Cajas	unid	523 688	12	43 641	Paquete x 500 unid	44 000	88	359	1,32	1,85	1,12
Látex de shiringa	L	5 257	12	438	Bidón x 120 L	480	4	1	0,48	0,48	0,80
Ácido cítrico	Kg	105	2	53	Saco x 25 kg	75	3	25	0,40	0,30	1,00
Bisulfito de sodio	Kg	53	1	53	Saco x 25 kg	75	3	25	0,40	0,30	1,00
Resina de PVC	Kg	5 007	5	1 001	Saco x 25 kg	1 000	1	1	0,40	0,30	1,00
DOP	Kg	22 355	12	1 863	Saco x 25 kg	2 000	2	137	0,40	0,30	1,00
Gránulos químicos	Kg	358	4	89	Saco x 25 kg	100	4	25	0,40	0,30	1,00
Pigmentos	Kg	99	1	99	Saco x 25 kg	100	4	25	0,40	0,30	1,00
Botellas de plástico	unid	17 172 383	24	715 516	Paca x 1000 unid	716 000	716	484	0,50	0,80	1,00
Cuero sintético	Kg	8 116	12	676	Paquete x 20 kg	700	35	24	0,54	0,34	0,55
Tinte especial	L	11 596	12	966	Caja x 24 tintes de 118 ml	982	260	4	0,45	0,27	0,40
Sulfato de sodio	Kg	11 596	12	966	Saco x 25 kg	975	4	9	0,40	0,30	1,00
Soda ash	Kg	11 596	12	966	Saco x 25 kg	975	4	9	0,40	0,30	1,00
Contrafuertes	pares	523 688	12	43 641	Paquete x 500 unid	44 000	88	359	0,61	0,40	0,35
Pasadores	pares	523 688	12	43 641	Paquete x 500 unid	44 000	88	359	0,61	0,40	0,35
Plantillas	pares	523 688	12	43 641	Paquete x 500 unid	44 000	88	359	0,61	0,40	0,35
Pegamento	L	8 665	4	2 166	Paquete x 6 latas de 17 L	2 244	22	78	1,20	1,00	1,15

**b) Área del comedor**

Según la norma para elaborar el área del comedor se requiere 1.58 metros cuadrados por trabajador. Por lo tanto, por los 54 operarios se necesita un área total de 86 m<sup>2</sup>.

**c) Área para servicios higiénicos**

De acuerdo al número de empleados se requiere un número mínimo de lavabos y retretes. Según la norma:

**Tabla 5.46**

*Área para servicios higiénicos*

Nro. Empleados	Nro. Mín. de retretes
1 - 15	1
16 - 35	2
36 - 55	3
56 - 80	4
81 - 110	5
110 - 150	6
Más de 150	1 conjunto adicional por cada 40 empleados adicionales

Según lo mínimo requerido se requieren 6 retretes y 4 lavabos como mínimo, pero para comodidades laborales se destinarán más según se considere.

**d) Área de oficinas**

Para determinar el área de las oficinas se tiene un mínimo de metros cuadrados por cargo, a continuación, se presenta la tabla con el área requerida.

**Tabla 5.47**

*Área de oficinas*

Nro. Trab.	Cargos	Área Req.	Área Total
1	Gerente general	23,00 m <sup>2</sup>	23,00 m <sup>2</sup>
8	Jefaturas	18,00 m <sup>2</sup>	144,00 m <sup>2</sup>
8	Mandos medios	7,50 m <sup>2</sup>	75,00 m <sup>2</sup>
30	Asistentes	4,50 m <sup>2</sup>	184,50 m <sup>2</sup>
		<b>Total</b>	<b>426,50 m<sup>2</sup></b>

### 5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

**Tabla 5.48**

*Análisis Guerchet*

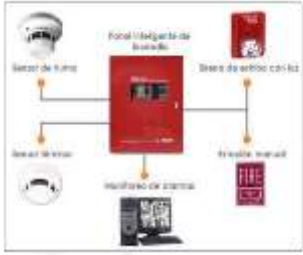
<b>ELEMENTOS ESTÁTICOS</b>	<b>L</b>	<b>A</b>	<b>H</b>	<b>N</b>	<b>n</b>	<b>Ss</b>	<b>Sg</b>	<b>Se</b>	<b>St</b>	<b>Ss x n</b>	<b>Ss x n x h</b>
Trituradora, lavadora y secadora de botellas de PET	60,00	5,00	4,50	2	1	300,00	600,00	191,16	1 091,16	300,00	1 350,00
Extrusora	5,50	2,50	2,45	2	1	13,75	27,50	8,76	50,01	13,75	33,69
Tejedora	2,90	0,70	1,50	1	1	2,03	2,03	0,86	4,92	2,03	3,05
Punto de espera (parihuelas)	1,20	1,00	1,10	×	1	1,20	×	0,25	1,45	1,20	1,32
Máq. Teñir tela	5,20	6,50	3,40	1	3	33,80	33,80	14,36	245,87	101,40	344,76
Máq. Estirar/cortar tela	2,30	3,56	1,22	1	2	8,19	8,19	3,48	39,71	16,38	20,00
Calambra capellada	4,50	4,50	2,20	4	1	20,25	81,00	21,51	122,76	20,25	44,55
Moldeo por inyección	6,00	3,50	2,00	4	1	21,00	84,00	22,30	127,30	21,00	42,00
Ensambladora	4,00	1,50	1,90	1	1	6,00	6,00	2,55	14,55	6,00	11,40
Punto de espera (parihuelas)	1,20	1,00	1,10	×	1	1,20	×	0,25	1,45	1,20	1,32
Mesa de encajado	0,60	0,50	0,75	2	1	0,30	0,60	0,19	1,09	0,30	0,23
Punto de espera (parihuelas)	1,20	1,00	1,10	×	1	1,20	×	0,25	1,45	1,20	1,32
<b>ELEMENTOS MÓVILES</b>											
Operarios	×	×	1,65	×	31	0,50	×	×	×	15,50	25,58
Montacarga	1,61	1,00	1,50	×	2	1,61	×	×	×	3,22	4,83
<b>Área total =</b>									<b>1 701,74 m<sup>2</sup></b>		

### 5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

La planta contará con diversos dispositivos o equipos de seguridad y señalización:

**Figura 5.18**


*Sistemas de detección contra incendios*

Dispositivo	Función	Figura
Sistemas de detección contra incendios	Sensores de humo, monitoreo de alarmas, sensores térmicos, sirena de estribo con luz y paneles inteligentes de incendio. Ayudarán con una acción rápida para prevenir los incendios.	

Nota. Adaptado de *Red de agua contra incendios*, por AFG Security SAC, 2022 (<https://afgsecuritysac.com/>)

**Figura 5.19**


*Señales de advertencia*

Dispositivo	Función	Figura
Señales de Advertencia	Se contará con la presencia de 15 señales de advertencia, que estarán colocadas en el interior del área de producción.	

Nota. Adaptado de *Señales de Seguridad*, por Ccima Señalizaciones, 2022 (<https://www.ccimasenalizaciones.pe/>)

**Figura 5.20**

*Señales de Evacuación*

Dispositivo	Función	Figura
Señales de Evacuación	Servirán de guía para zonas seguras en caso de sismo, guías de salida y accidentes de producción.	

Nota. Adaptado de *Señales de Seguridad*, por Ccima Señalizaciones, 2022 (<https://www.ccimasenalizaciones.pe/>)

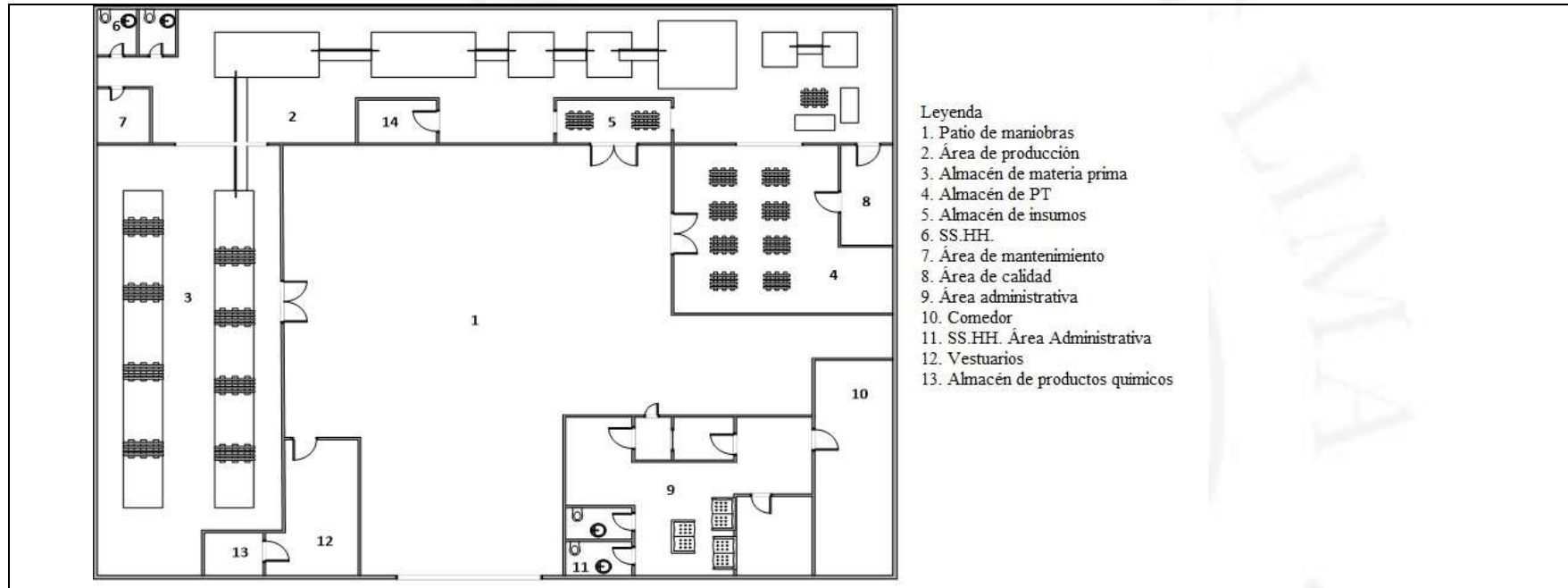





### 5.12.6 Disposición general

**Figura 5.24**

*Plano de disposición de la planta*

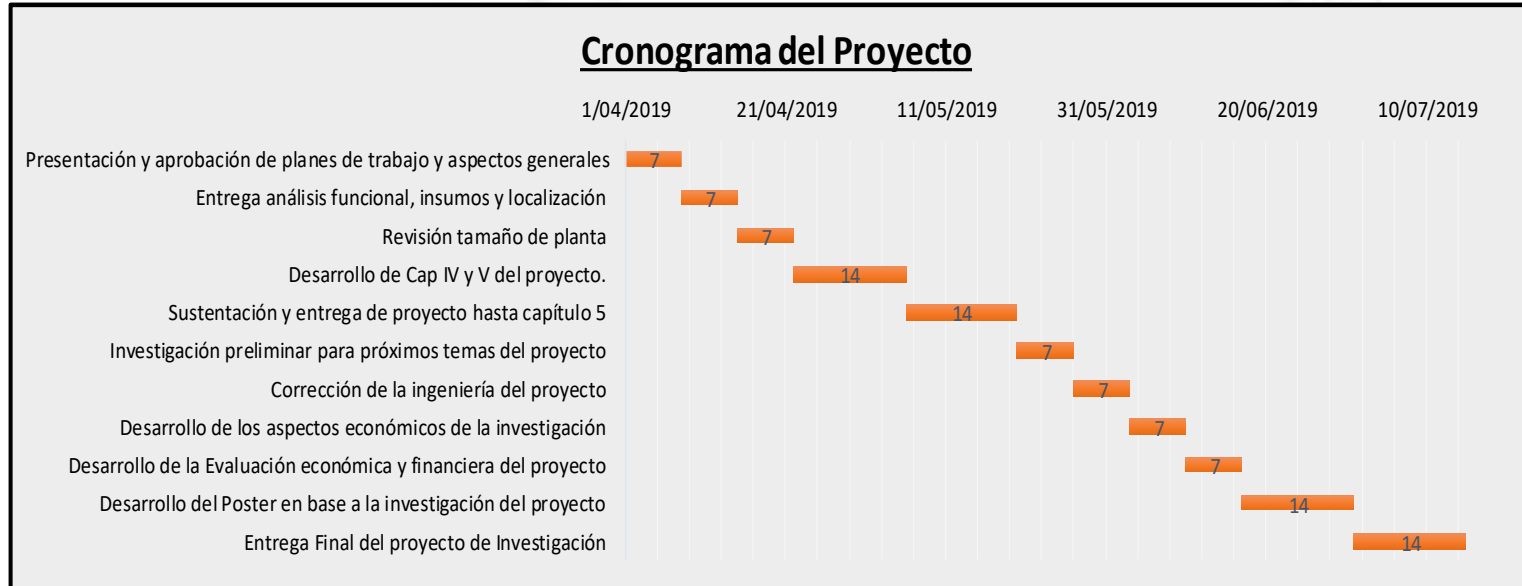


	<p>Universidad de Lima Facultad de Ingeniería Industrial Carrera de Ingeniería industrial</p>	<p>PLANO DE PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CALZADO DEPORTIVO ECO-AMIGABLE</p>	
<p><u>Escala:</u> 1:100</p>	<p><u>Fecha:</u> 07/05/19</p>	<p><u>Área:</u> 2221 m<sup>2</sup></p>	<p><u>Integrantes:</u> Diego Guerra – Diego Prado</p>

### 5.13 Cronograma de implementación del proyecto

Figura 5.25

*Cronograma de implementación del proyecto*





# CAPÍTULO 6: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

## 6.1 Formación de la organización empresarial

La empresa tendrá el tipo de organización funcional, dónde cada trabajador cubrirá las necesidades que demande cada puesto de trabajo. Los puestos de trabajo con los que contara la organización son los siguientes:

- **Gerente General:** Se encargará de tomar del planeamiento estratégico de la empresa con decisiones a corto, mediano y largo plazo, supervisará todas las actividades de la empresa por medio de las jefaturas de las diversas áreas. Asimismo, será el representante legal de la empresa.
- **Jefe de Administración y Finanzas:** Se encargará de gestionar los indicadores financieros de la empresa. Presentar los estados financieros de la empresa, los flujos de caja y económicos. También estará encargado de administrar los pagos del personal en conjunto con el analista de RR.HH.
- **Jefe Comercial:** Es el encargado de realizar la captación de nuevos clientes, coordinación con clientes, planifica los canales de distribución. Coordina directamente con producción para generar los pedidos.
- **Jefe de Marketing:** Es el encargado de la gestión del plan de marketing. Además de organizar, investigar y analizar el comportamiento de los consumidores y tendencias en el mercado de calzados deportivos. Desarrollar y diseñar estrategias de Marketing que permitan innovar y promover los productos al mercado objetivo.
- **Jefe de Logística:** Estará encargado de concepción de materiales para producción, tiene coordinación directa con los proveedores. Planificará el flujo de materiales de manera eficaz desde los proveedores hasta los clientes finales.
- **Jefe de Calidad:** Es el encargado de dirigir y supervisar cumplimiento de la gestión de calidad de los insumos que ingresan a la planta y de los productos terminados.
- **Jefe de Producción:** Se encargará del planeamiento de la producción demandada. También estará a cargo del seguimiento y monitoreo de los procesos dentro de la planta de producción. Es el encargado de hacer cumplir las normas de seguridad.

- **Jefe de Comercio Exterior:** Se encargará de dirigir y supervisar el cumplimiento de la gestión de las importaciones con Sunat.
- **Jefe de TI:** Es el encargado de garantizar el buen funcionamiento de los recursos tecnológicos, sistemas de puntos de venta e integraciones con otros sistemas. Supervisar los servicios tecnológicos brindados a toda la organización y proponer nuevos acuerdos de servicio del área tecnológica, según la necesidad y presupuesto establecido.
- **Asistente de Gerencia:** Dará soporte al gerente general con el seguimiento de las actividades y ser intermediario y mensajero entre las jefaturas y el gerente general. También dará reportes de indicadores de gestión entregados por las jefaturas.
- **Representante Legal:** Representante ante aduanas y visto bueno a DAM's. Conciliación, verificación y control de los documentos de despacho asignados al personal subalterno. Verificación de ingreso y emisión de las declaraciones aduaneras.
- **Asistente Legal:** Realiza actividades relacionadas al manejo de expedientes, redactar escritos, demandas y denuncias. Brinda asesoría en materia contractual y atención de reclamos de los clientes de manera presencial y telefónica.
- **Contador:** Se encargará de preparar los estados financieros y dar la información contable requerida para preparar los indicadores financieros con el Jefe de Finanzas.
- **Analista de RRHH:** Se encargará de la contratación del personal requerido, los pagos al personal, las vacaciones, documentación necesaria requerida por los trabajadores y la captación del personal necesario para la empresa.
- **Representante de Ventas:** Dará soporte directo a la coordinación con los clientes, tendrán viáticos para viajar y contactar más clientes. Se encargarán de vender, ofrecer y negociar directamente con los clientes.
- **Analista de Marketing:** Elaboración de campañas de marketing. Diseño y elaboración de brochures técnicos/comerciales. Marketing Digital. Generación de informes de seguimiento a indicadores. Participar y aporta al plan anual de ventas.

- **Diseñador Publicitario:** Elaboración y presentación de los proyectos audiovisuales. Preparación de artes y entregables audiovisuales y animaciones en formatos digitales. Desarrollar estilos y conceptos de identidad de marca.
- **Asistente Creativo:** Refuerza la imagen y el posicionamiento de la organización y favorece la implementación de los objetivos apoyando la gestión de venta. Coordina diariamente acciones con el área de ventas para el cumplimiento de objetivos. Desarrolla nuevos elementos en coordinación con marketing.
- **Redactor:** Tiene como funciones principales redactar, estructurar y corregir textos de RR.SS. y artículos de la empresa. Además de redactar en la página web, página de ventas con el objetivo de captar suscriptores. Redacta anuncios para las plataformas digitales y redes sociales.
- **Supervisor de Insumos y Productos terminados:** Tendrá coordinación directa con los proveedores y almacén para el flujo, compra y traslado de materiales. También coordinará el traslado para la entrega del producto final.
- **Coordinador logístico:** Responsable de que el inventario se encuentre actualizado diariamente. Además, se encarga de revisar que la trazabilidad se encuentre completa en todos los productos despachados y en stock y asegura la correcta gestión de almacén.
- **Analista de calidad:** Estará encargado de elaborar las pruebas de calidad a los lotes de producción. Da reportes e indicadores de calidad a su jefe inmediato.
- **Practicante de calidad:** Brinda apoyo en la realización de diagramas de flujo para las áreas que lo requieran. Mantiene ordenado los documentos del área de calidad. Apoyo en realización de manuales, registros y documentación.
- **Asistente de Producción:** Brindará apoyo al seguimiento de las órdenes de producción, también supervisará a los operarios en campo.
- **Almaceneros:** Estarán encargados del traslado de insumos y productos terminados de los almacenes.
- **Operarios:** Estarán encargados del funcionamiento de las máquinas, ya sea con la carga de materiales, manipulación de máquinas y traslado de insumos para el proceso de producción.

- **Coordinador de importaciones:** Realiza el seguimiento constante a las importaciones y del Swift bancario; coordina el pago de órdenes de compra del exterior; revisa los despachos finalizados que todos los documentos se hayan entregado en la agencia de aduana; negocia y coordina con el agente de aduanas y carga.
- **Analista de Comercio Exterior:** Revisar diariamente el informe operativo de la agencia de aduana para tener conocimiento de la situación de los despachos, de los documentos que faltan y/o validar la información registrada. Consolida la documentación y enviarla a la agencia de aduanas.
- **Asistente de TI:** Tiene como funciones principales controlar inventarios y adquisiciones; realizar mantenimientos, configuraciones, etc; supervisar los servidores y servicios informáticos críticos de la empresa; brindar soporte al área comercial y de marketing para el seguimiento de sus respectivos indicadores.
- **Practicante de TI:** Tiene como funciones principales realizar evaluaciones y materiales de trabajo en base a los procesos y proyectos; realizar evaluaciones de las necesidades, informes de soporte y documentación de tareas del área cumpliendo los tiempos y calidad en los entregables.

## 6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios

El sistema de producción a utilizar será “Make to Stock” o “PUSH”, pues la idea es que el nivel del servicio hacia el cliente sea excelente.

Para el desarrollo del proyecto es crucial contar con un equipo de Tecnología de la Información (TI), ya que el área administrativa, como algunos operarios, deberán contar con determinados hardware tales como computadoras o laptops, impresoras all in one, entre otros; que faciliten su desempeño.

Se utilizará Bizagi BPM para tener integradas las áreas funcionales y administrativas, en cuanto a la relación con el cliente se manejarán redes sociales y una plataforma CRM económica para la gestión de Mailing.

El staff estará integrado de la siguiente manera:

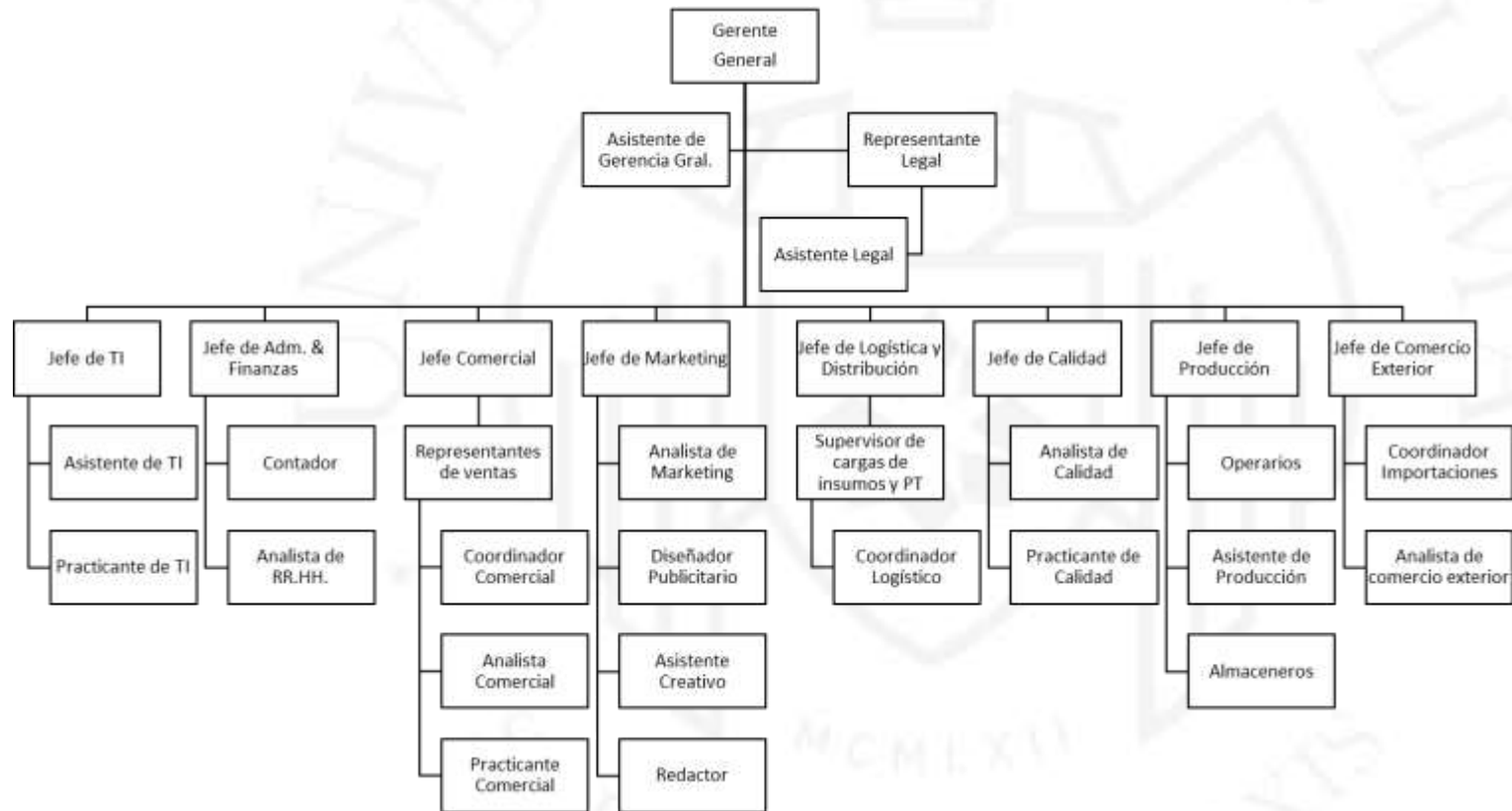
- **Directivo:** Gerente General, Jefe de Administración y Finanzas, Jefe Comercial, Jefe de Marketing, Jefe de Logística, Jefe de Calidad, Jefe de Producción y Jefe de Comercio Exterior.
- **Administrativo:** Asistente de gerencia, Representante legal, Asistente legal, Jefe de TI, Asistente de TI, Practicante de TI, Contador, Analista de RR.HH., Representantes de ventas, Coordinador Comercial, Analista Comercial Practicante Comercial, Analista de marketing, Diseñador publicitario, Asistente creativo, Redactor, Supervisor de materiales, Coordinador logístico, Analista de calidad, Practicante de calidad, Coordinador de importaciones, Analista de comercio exterior, Operarios (número de operarios detallado en factor hombre), Asistente de Producción y Almaceneros.

### 6.3 Estructura organizacional

A continuación, se muestra el organigrama de la empresa, la cual esta está diseñada para sostener y satisfacer las necesidades de la empresa.

**Figura 6.1**

*Organigrama de la empresa*



# CAPÍTULO 7: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

## 7.1 Inversiones

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

La inversión a largo plazo abarca a los activos fijos tangibles e intangibles de la empresa.

A continuación, detallamos los activos necesarios para las diferentes actividades en la empresa:

**Tabla 7.1**

*Inversión total de activos fijos*

	Activos	Importe	Tasa % deprec. anual
	Terreno	S/ 5 956 087	
Activo fijo tangible	Edificaciones planta	S/ 4 050 139	5%
	Edificaciones oficinas administrativas	S/ 833 852	5%
	Maquinaria y equipos	S/ 994 500	10%
	Muebles de oficina	S/ 34 160	10%
	Licencias y permisos (Software)	S/ 120 000	20%
Activo fijo intangible	Seguros	S/ 95 000	20%
	Registro de marca	S/ 5 000	0%
	Trámites y permisos legales	S/ 100 000	20%
	Capital de trabajo	S/ 3 111 420	
<b>Inversión Total</b>		<b>S/ 15 300 158</b>	

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

En este acápite consideramos 30 días como período de cobro, ya que nuestros principales clientes son las tiendas por departamento de los C.C.; por otro lado, estimamos un periodo de pago de 30 días a los proveedores.

## 7.2 Costos de producción

En este punto involucran los costos de MP e insumos, el costo de mano de obra directa (MOD) y los costos indirectos de fabricación (CIF), los cuales se detallan en los puntos 7.2.1, 7.2.2 y 7.2.3.

## 7.2.1 Costos de las materias primas

**Figura 7.1**

*Costos de materia prima*

COSTOS MATERIA PRIMA			Año									
			2022		2023		2024		2025		2026	
Materiales	U.M.	C. Unit. (S./ unid)	Q	Costo (S/.)	Q	Costo (S/.)	Q	Costo (S/.)	Q	Costo (S/.)	Q	Costo (S/.)
Botellas de plástico	unid	0,90	15 029 623	13 526 661	15 542 674	13 988 407	16 896 024	15 206 422	17 172 383	15 455 144	17 172 383	15 455 144
Látex de shiringa	L	37,50	4797	179 898	4758	178 423	5172	193 959	5257	197 131	5257	197 131
Agua tratada	L	3,00	9595	28 784	9516	28 548	10 344	31 033	10 514	31 541	10 514	31 541
Ácido cítrico	kg	3,30	96	317	95	314	103	342	105	347	105	347
Bisulfito de sodio	kg	1,13	48	54	48	54	52	58	53	59	53	59
Cuero sintético (ribetes y logo)	kg	19,90	6922	137 751	7346	146 183	7986	158 912	8116	161 511	8116	161 511
Pegamento	L	17,90	7584	135 748	7843	140 382	8525	152 605	8665	155 101	8665	155 101
Pasadores	pares	3,35	446 648	1 496 272	473 989	1 587 862	515 260	1 726 122	523 688	1 754 355	523 688	1 754 355
Plantillas	pares	7,00	446 648	3 126 539	473 989	3 317 920	515 260	3 606 821	523 688	3 665 816	523 688	3 665 816
Contrafuertes	pares	5,00	446 648	2 233 242	473 989	2 369 943	515 260	2 576 301	523 688	2 618 440	523 688	2 618 440
Resina de PVC	kg	4,67	4481	20 909	4532	21 147	4927	22 988	5007	23 364	5007	23 364
DOP	L	4,67	20 006	93 346	20 233	94 405	21 995	102 625	22 355	104 303	22 355	104 303
Gránulos químicos (estabilizador, agente espumante, agente modificador y agente de expansión)	kg	14,36	320	4595	324	4647	352	5052	358	5134	358	5134
Pigmentos	kg	26,44	89	2351	90	2378	98	2585	99	2627	99	2627
Cajas	unid	4,90	446 648	2 188 577	473 989	2 322 544	515 260	2 524 775	523 688	2 566 071	523 688	2 566 071
tinte especial para tela poliéster	L	60,00	9890	593 404	10 495	629 728	11 409	684 560	11 596	695 757	11 596	695 757
Sulfato de sodio	kg	0,75	9890	7418	10 495	7872	11 409	8557	11 596	8697	11 596	8697
Soda Ash (carbonato de sodio)	kg	1,20	9890	11 868	10 495	12 595	11 409	13 691	11 596	13 915	11 596	13 915



### 7.2.2 Costo de la mano de obra directa

Para el cálculo de la mano de obra directa (MOI), consideramos a todos aquellos operarios que intervienen directamente en la elaboración del producto final. En seguida, se detallan las remuneraciones para cada uno de los operarios con sus respectivos sueldos mensuales y anuales.

**Tabla 7.2**

*Costo de mano de obra directa por año*

Año	N° Oper.	Sueldo Mensual (S/)	Sueldo Anual (S/)	Gratificación anual (S/)	CTS (S/)	Essalud (9%) (S/)	Senati (0.75%) (S/)	SVL (S/)	Gasto total anual (S/)
2022	42	2000	24 000	4000	2667	2160	180	170	1 393 437
2023	46	2000	24 000	4000	2667	2160	180	170	1 526 145
2024	54	2000	24 000	4000	2667	2160	180	170	1 791 562
2025	54	2000	24 000	4000	2667	2160	180	170	1 791 562
2026	54	2000	24 000	4000	2667	2160	180	170	1 791 562

### 7.2.3 Costo indirecto de fabricación

Para el cálculo de los costos indirectos de fabricación consideramos el costo de la mano de obra indirecta, es decir, que no esté relacionado con el proceso de producción en sí como son el supervisor de calidad y producción que percibe un sueldo mensual de S/ 9000, el asistente de producción con un sueldo mensual de S/ 3500, el coordinador logístico con un sueldo de S/ 4500, el supervisor de cargas de insumos y productos terminados con un sueldo de S/ 9000, y los jefes de producción y logística con un sueldo de S/ 15 000.

**Tabla 7.3***Costos indirectos de fabricación (CIF) por año*

Descripción	2022	2023	2024	2025	2026
Mano de obra indirecta (S/)	1 184 819	1 184 819	1 184 819	1 184 819	1 184 819
Agua potable y desagüe (S/)	5 966 749	6 051 021	6 137 362	6 154 993	6 328 033
Energía eléctrica (S/)	2 114 926	2 114 926	2 114 926	2 114 926	2 114 926
Material indirecto (S/)	219 138	219 138	219 138	219 138	219 138
Costo de servicios tercerizados (S/)	147 500	147 500	147 500	147 500	147 500
Depreciación fabril (S/)	102 866	102 866	102 866	102 866	102 866
Amortización de intangibles (S/)	63 000	63 000	63 000	63 000	63 000
<b>Total</b>	<b>9 798 999</b>	<b>9 883 271</b>	<b>9 969 612</b>	<b>9 987 243</b>	<b>10 160 282</b>

**Tabla 7.4***Remuneración de mano de obra indirecta*

Puesto	N° Trab.	Sueldo Mensual (S/)	Sueldo Anual (S/)	Gratificación anual (S/)	CTS (S/)	Essalud (9%) (S/)	Senati (0.75%) (S/)	SVL (S/)	Gasto total anual (S/)
Jefe de Producción	1	15 000	180 000	30 000	20 000	16 200	1350	954	248 504
Supervisor de calidad y producción	1	9000	108 000	18 000	12 000	9720	810	572	149 102
Asistente de producción	3	3500	42 000	7000	4667	3780	315	223	173 953
Jefe de Logística	1	15 000	180 000	30 000	20 000	16 200	1350	954	248 504
Coordinador Logístico	3	4500	54 000	9000	6000	4860	405	286	223 654
Supervisor de cargas de insumos y de PT	1	9000	108 000	18 000	4000	9720	810	572	141 102

Así mismo, se presentan los otros costos asociados como los servicios básicos de luz, agua y servicio de internet y telefonía, que serán detalladas en la siguiente tabla.

**Tabla 7.5***Costo de agua potable y desagüe*

Año	Consumo (m3)		Costo sin IGV (agua + alcantarillado) (S/ / m3)	Costo fijo anual de agua (S/)	Producción (S/)
	Producción	Personal MOI + MOD			
2022	91 612	510 840	9,90	69,58	5 966 749
2023	100 120	510 840	9,90	69,58	6 051 021
2024	108 838	510 840	9,90	69,58	6 137 362
2025	110 618	510 840	9,90	69,58	6 154 993
2026	128 090	510 840	9,90	69,58	6 328 033

Nota. En el sector industrial, la tarifa del servicio de agua potable de Sedapal es de S/ 6,7 por m<sup>3</sup> y alcantarillado de S/ 3,2 por m<sup>3</sup>, adicionado de un cargo fijo de S/ 5,8 por mes.

**Tabla 7.6***Consumo de energía eléctrica por maquinaria y equipos de producción*

Descripción	Cantidad	Potencia (kW)	Horas	Potencia (kWh)
Trituradora, lavadora y secadora de botellas de PET	1	156	3612	563 472
Máquina extrusora e hiladora de PET	1	55	3612	198 660
Tejedora	1	2,6	3612	9391
Máquina de teñir tela	1	1,9	3612	6863
Máquina de estirar/cortar tela	1	11	3612	39 732
Calambra capellada	4	14,2	3612	51 290
Moldeo por inyección	1	19	3612	68 628
Ensambladora	4	17,2	3612	62 126
<b>Total energía eléctrica producción</b>				<b>1 000 163</b>

**Tabla 7.7***Costo de energía eléctrica*

Año	Focos producción	Consumo total (kWh)	Costo (S/ / kWh)	Costo Fijo	Costo de producción (S/)
2022	58 240	1 000 163	2,11	81,96	2 114 926
2023	58 240	1 000 163	2,11	81,96	2 114 926
2024	58 240	1 000 163	2,11	81,96	2 114 926
2025	58 240	1 000 163	2,11	81,96	2 114 926
2026	58 240	1 000 163	2,11	81,96	2 114 926

Nota. De acuerdo al pliego tarifario del servicio de energía eléctrica de Luz del Sur, el costo es de S/ 2,11 por kWh, adicionado de un cargo fijo de S/ 6,83 por mes.

**Tabla 7.8***Costo anual de material indirecto*

<b>Material Indirecto</b>	<b>Cant. Diaria</b>	<b>Cant. Total</b>	<b>Costo unit. (S/)</b>	<b>Costo anual (S/)</b>
Botas de seguridad		114	49,90	5689
Cascos de seguridad		114	29,90	3409
Gorros de malla	54	14 040	0,25	3496
Guantes de látex	54	14 040	0,69	9688
Guantes térmicos		54	21,90	1183
Lentes de seguridad		54	4,90	265
Mandiles	34	68	25,00	1700
Tapones auditivos	54	14 040	2,50	35 100
Mascarillas N95	54	14 040	11,00	154 440
Overol industrial	20	60	69,50	4170
<b>Total</b>				<b>S/ 127 608</b>

**Tabla 7.9***Depreciación de los activos fijos tangibles*

Activo Fijo Tangible	Inversión Total (S/)	Dep. Anual	2022	2023	2024	2025	2026	Dep. total (S/)	Valor en libros (S/)	Valor de mercado (%)	Valor de salvamento (S/)
Terreno	5 956 087								5 956 087	100%	5 956 087
Infraestructura de planta	4 050 139	5%	202 507	202 507	202 507	202 507	202 507	1 012 535	3 037 604	75%	2 278 203
Edificaciones oficinas administrativas	833 852	5%	41 693	41 693	41 693	41 693	41 693	208 463	625 389	75%	469 042
Maquinaria y equipos	994 500	10%	99 450	99 450	99 450	99 450	99 450	497 250	497 250	50%	248 625
Muebles de oficina	34 160	10%	3416	3416	3416	3416	3416	17 080	17 080	50%	8540
<b>Total (S/)</b>	<b>11 868 739</b>		<b>347 066</b>	<b>347 066</b>	<b>347 066</b>	<b>347 066</b>	<b>347 066</b>	<b>1 735 328</b>	<b>10 133 411</b>		<b>8 960 497</b>
	Depreciación fabril		102 866	102 866	102 866	102 866	102 866	102 866	514 330		
	Depreciación no fabril		244 200	244 200	244 200	244 200	244 200	244 200	3 662 994		

**Tabla 7.10***Depreciación de los activos fijos intangibles*

Activo Fijo Intangible	Inversión Total (S/)	Amortización Anual	2022	2023	2024	2025	2026	Amortización total (S/)	Valor residual (S/)	Valor de mercado (%)	Valor de salvamento (S/)
Licencias y software	120 000	20%	24 000	24 000	24 000	24 000	24 000	120 000	0	0%	0
Seguros	95 000	20%	19 000	19 000	19 000	19 000	19 000	95 000	0	0%	0
Registro de marca	5000	0%	0	0	0	0	0	0	5000	100%	5000
Trámites y permisos legales	100 000	20%	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	100 000	0	0%	0
<b>Total (S/)</b>	<b>320 000</b>		<b>63 000</b>	<b>63 000</b>	<b>63 000</b>	<b>63 000</b>	<b>63 000</b>	<b>315 000</b>			

## 7.3 Presupuestos Operativos

### 7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

En la tabla 7.11 se muestra el presupuesto de ingreso por ventas anuales en soles para el horizonte de vida del proyecto (2026).

**Tabla 7.11**

*Presupuesto de ingreso por ventas*

	2022	2023	2024	2025	2026
Zapatillas vendidas (unid)	429 913	470 306	514 494	523 688	523 688
PV. Unit. (S/)	177	177	177	177	177
(-) Dscto. al PV. Unit. (S/)	18	18	0	0	0
PV. Unit. correspondiente (S/)	159	159	177	177	177
<b>Ingresos por ventas (S/)</b>	<b>68 485 216</b>	<b>74 919 777</b>	<b>91 065 444</b>	<b>92 692 776</b>	<b>92 692 776</b>

Aquellos cálculos se realizaron bajo dos supuestos, en primera instancia se supone que todo lo que se produce se vende y se considera un precio de venta constante con un descuento anual de 10% en los dos primeros años.

### 7.3.2 Presupuesto operativo de costos

En la tabla 7.12, se muestra el presupuesto operativo de los costos de producción, tanto directo como indirecto, para el último periodo de vida del proyecto (2026).

**Tabla 7.12**

*Presupuesto Operativo de Costos Directos*

Descripción	2022	2023	2024	2025	2026
MP (S/)	23 787 733	24 853 347	27 017 407	27 459 314	27 459 314
MOD (S/)	1 393 437	1 526 145	1 791 562	1 791 562	1 791 562
CIF (S/)	9 798 999	9 883 271	9 969 612	9 987 243	10 160 282
<b>Costo de Producción (S/)</b>	<b>34 980 168</b>	<b>36 262 763</b>	<b>38 778 580</b>	<b>39 238 119</b>	<b>39 411 158</b>
Zapatillas producidas por año (unid)	473 989	515 260	523 688	523 688	523 688
<b>Costo Unit. (S/ / par)</b>	<b>74</b>	<b>70</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>75</b>
Inventario Inicial (S/)	0	271 754	539 240	588 124	585 517
Inventario Final (S/)	271 754	539 240	588 124	585 517	588 099
<b>Costo de venta anual (S/)</b>	<b>34 708 414</b>	<b>35 995 276</b>	<b>38 729 697</b>	<b>39 240 726</b>	<b>39 408 576</b>

### 7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Para el cálculo del presupuesto operativo de gastos, se despliegan los costos de venta relacionados con la publicidad y marketing del producto, ya que es necesario presentar el calzado deportivo al público y lograr un posicionamiento de marca; los administrativos, donde se consideran el requerimiento del personal y de los servicios básicos en las oficinas.

**Tabla 7.13**

*Gastos administrativos*

<b>Descripción</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
Personal administrativo (S/)	3 402 848	3 402 848	3 402 848	3 402 848	3 402 848
Gasto total de agua potable (S/)	5 059 429	5 059 429	5 059 429	5 059 429	5 059 429
Gastos de consumo eléctrico (S/)	8 880 953	8 880 953	8 880 953	8 880 953	8 880 953
Servicios tercerizados (S/)	142 500	142 500	142 500	142 500	142 500
Telefonía e internet (S/)	3 500	3 500	3 500	3 500	3 500
Depreciación no fabril (S/)	244 200	244 200	244 200	244 200	244 200
Amortización de intangibles (S/)	63 000	63 000	63 000	63 000	63 000
<b>Total</b>	<b>17 796 430</b>	<b>17 796 430</b>	<b>17 796 430</b>	<b>17 796 430</b>	<b>17 796 430</b>

**Tabla 7.14***Gastos del Personal Administrativo*

<b>Puesto</b>	<b>N° Trab.</b>	<b>Sueldo Mensual (S/)</b>	<b>Sueldo Anual (S/)</b>	<b>Gratificación anual (S/)</b>	<b>CTS (S/)</b>	<b>Essalud (9%) (S/)</b>	<b>Senati (0.75%) (S/)</b>	<b>SVL (S/)</b>	<b>Gasto total anual (S/)</b>
Gerente General	1	18 000	216 000	36 000	24 000	19 440	1620	1145	298 205
Asistente de gerencia	1	4500	54 000	9000	6000	4860	405	286	74 551
Jefe de Administración y Finanzas	1	15 000	180 000	30 000	20 000	16 200	1350	954	248 504
Jefe de TI	1	13 500	162 000	27 000	18 000	14 580	1215	859	223 654
Asistente de TI	2	4000	48 000	8000	5333	4320	360	254	132 535
Practicante de TI	2	1500	18 000	3000	2000	1620	135	95	49 701
Contador	3	5000	60 000	10 000	6667	5400	450	318	248 504
Jefe de Calidad	1	13 500	162 000	27 000	18 000	14 580	1215	859	223 654
Analista de Calidad	2	3500	42 000	7000	4667	3780	315	223	115 969
Practicante de Calidad	2	1500	18 000	3000	2000	1620	135	95	49 701
Jefe Marketing	1	13 500	162 000	27 000	18 000	14 580	1215	859	223 654
Analista de Marketing	2	3500	42 000	7000	4667	3780	315	223	115 969
Diseñador Publicitario	3	3500	42 000	7000	4667	3780	315	223	173 953
Asistente Creativo	2	3500	42 000	7000	4667	3780	315	223	115 969
Redactor	3	2800	33 600	5600	3733	3024	252	178	139 162
Representante Legal	1	9000	108 000	18 000	12 000	9720	810	572	149 102
Asistente Legal	1	4500	54 000	9000	6000	4860	405	286	74 551
Analista de RR.HH	3	4000	48 000	8000	5333	4320	360	254	198 803
Jefe de Comercio exterior	1	15 000	180 000	30 000	20 000	16 200	1350	954	248 504
Coordinador Importaciones	3	4500	54 000	9000	6000	4860	405	286	223 654
Analista de comercio exterior	1	4500	54 000	9000	6000	4860	405	286	74 551



## 7.4 Presupuestos Financieros

### 7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

A continuación, analizamos una Tasa Efectiva Anual (TEA) de distintas entidades bancarias, por lo que concluimos que el ente seleccionado es el banco Banbif con una TEA de 12,50%. El monto por financiar de este proyecto es de S/7 650 079, con cuotas decrecientes en un plazo de 5 años, como se observa en la tabla 7.16:

**Tabla 7.15**

*Estructura de financiamiento del proyecto*

	<b>Monto (S/)</b>	<b>%</b>		<b>Tasa (%)</b>
Inv. Total	15 300 158	100%	CPPC	13,77%
Deuda	7 650 079	50%	TEA	12,50%
Capital social	7 650 079	50%	COK	18,73%

**Tabla 7.16**

*Servicio de la deuda (en soles)*

<b>AÑO</b>	<b>AMORTIZ</b>	<b>INTERES</b>	<b>CUOTA</b>	<b>DEUDA</b>
<b>0</b>				7 650 079
<b>1</b>	1 530 016	956 260	2 486 276	6 120 063
<b>2</b>	1 530 016	765 008	2 295 024	4 590 047
<b>3</b>	1 530 016	573 756	2 103 772	3 060 032
<b>4</b>	1 530 016	382 504	1 912 520	1 530 016
<b>5</b>	1 530 016	191 252	1 721 268	<b>0</b>

## 7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados

**Tabla 7.17**

*Presupuesto de estado de resultados del 2022 al 2026 (en soles)*

<b>Descripción</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
Ingreso por ventas	68 485 216	74 919 777	91 065 445	92 692 776	92 692 776
(-) Costo de venta	34 708 414	35 995 276	38 729 697	39 240 726	39 408 576
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>33 776 802</b>	<b>38 924 501</b>	<b>52 335 748</b>	<b>53 452 050</b>	<b>53 284 200</b>
(-) Gastos administrativos	17 796 430	17 796 430	17 796 430	17 796 430	17 796 430
(-) Gastos de ventas	13 560 244	14 172 089	14 330 110	14 330 110	14 330 110
(+) Valor de mercado					8 960 497
(-) Valor en libros					10 133 411
(-) Otros gastos (capac. del personal)	16 000				
<b>U.A.I, participación e imp.</b>	<b>2 404 128</b>	<b>6 955 983</b>	<b>20 209 208</b>	<b>21 325 510</b>	<b>19 984 747</b>
(-) Gastos financieros	956 260	765 008	573 756	382 504	191,252
<b>Utilidad antes de participación e imp.</b>	<b>1 447 868</b>	<b>6 190 975</b>	<b>19 635 452</b>	<b>20 943 006</b>	<b>19 793 495</b>
(-) Participación 10,00%	144 787	619 098	1 963 545	2 094 300	1,979,350
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>1 303 081</b>	<b>5 571 877</b>	<b>17 671 907</b>	<b>18 848 706</b>	<b>17 814 145</b>
(-) Impuesto a la renta 29,50%	384 409	1 643 704	5 213 213	5 560 368	5,255,173
<b>Utilidad neta</b>	<b>918 672</b>	<b>3 928 173</b>	<b>12 458 695</b>	<b>13 288 337</b>	<b>12 558 972</b>
(-) Reserva legal 10,00%	91 867	392 817	1 245 870	1 328 834	1,255,897
<b>Utilidad disponible</b>	<b>826 805</b>	<b>3 535 356</b>	<b>11 212 825</b>	<b>11 959 503</b>	<b>11 303 075</b>

## 7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera

El estado de situación financiera muestra en una fecha determinada, en este caso del año 0 (2021) y del año 1 (2022), el estado de bienes y obligaciones con terceros que presenta la empresa.

A continuación, se presenta dicho reporte, donde se podrán ver las cuentas de los activos, pasivos y patrimonios de la empresa.

**Tabla 7.18***Estado de Situación Financiera del año 0 y 2022 (en soles)*

<b>Activo</b>	<b>0</b>	<b>2022</b>	<b>Pasivo + Patrimonio</b>	<b>0</b>	<b>2022</b>
<b>Activo Corriente</b>			<b>Pasivo Corriente</b>		
Efectivo y equiv. de efect.	3 111 420	1 071 044	Cuentas por pagar	0	0
Cuentas por cobrar	0	1 712 130	Deuda Corto Plazo	0	1 530 016
Inventarios	0	271 754	Particip. por pagar (10%)	0	144 786
<b>Total Activo Corriente</b>	<b>3 111 420</b>	<b>3 054 928</b>	<b>Total Pas. Corriente</b>	<b>0</b>	<b>1 674 802</b>
<b>Activo No Corriente</b>			<b>Pasivo No Corriente</b>		
Activo fijo tangible	11 868 739	11 868 739	Deuda Largo Plazo	7 650 079	4 590 048
(-) Depreciación	0	347 066	<b>Total Pas. No corriente</b>	<b>7 650 079</b>	<b>4 590 048</b>
Activo Intangible	320 000	320 000	<b>Total Pasivos</b>	<b>7 650 079</b>	<b>6 264 850</b>
(-) Amortización	0	63 000	<b>Patrimonio</b>		
			Capital social	7 650 079	7 650 079
			Resultados acumulados	0	826 805
			Reserva legal	0	91 867
<b>Total Activo No C.</b>	<b>12 188 739</b>	<b>11 778 673</b>	<b>Total Patrimonio</b>	<b>7 650 079</b>	<b>8 568 751</b>
<b>Total Activos</b>	<b>15 300 158</b>	<b>14 833 601</b>	<b>Total Pasivo + Patrimonio</b>	<b>15 300 158</b>	<b>14 833 601</b>

#### 7.4.4 Flujo de fondos netos

##### a) Flujo de fondos económicos

En la tabla 7.19 se presenta el flujo de fondo económico para los próximos 5 años del proyecto incluyendo el año 0, contemplando un 29,50% de impuesto a la renta.

Adicionalmente se presentan los cuadros de depreciación lineal de las maquinarias en el periodo de vida del proyecto.

**Tabla 7.19***Flujo de fondo económico (en soles)*

	<b>0</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
<b>Utilidad neta</b>		<b>918 672</b>	<b>3 928 173</b>	<b>12 458 694</b>	<b>13 288 337</b>	<b>12 558 973</b>
Aporte propio	-7 650 079					
Deuda	-7 650 079					
(+) Gastos financieros * (1-t)		674 163	539 331	404 498	269 665	134 833
(+) Depreciación fabril		102 866	102 866	102 866	102 866	102 866
(+) Depreciación no fabril		244 1200	244 1200	244 1200	244 1200	244 1200
(+) Amortización intangibles		63 000	63 000	63 000	63 000	63 000
(+) Valor en libros						10 133 411
(+) Capital de trabajo						3 111 420
<b>Flujo de fondo económico</b>	<b>-15 300 158</b>	<b>2 002 901</b>	<b>4 877 570</b>	<b>13 273 258</b>	<b>13 968 068</b>	<b>26 348 701</b>
Flujo de fondo descontado	-15 300 158	1 713 346	4 172 429	11 354 370	11 948 733	22 539 522
Flujo de fondo eco. acum.	-15 300 158	-13 586 813	-9 414 384	1 939 986	13 888 718	36 428 240

## b) Flujo de fondos financieros

En la tabla 7.20 se presenta el flujo de fondo financiero con las condiciones similares al punto líneas arriba. Adicionalmente se muestra el cuadro de amortización de los intangibles.

**Tabla 7.20**

*Flujo de fondo financiero (en soles)*

	<b>0</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
Utilidad neta		918 672	3 928 173	12 458 694	13 288 337	12 558 973
Aporte propio	-7 650 079					
Deuda	-7 650 079					
(+) Depreciación fabril		102 866	102 866	102 866	102 866	102 866
(+) Depreciación no fabril		244 200	244 200	244 200	244 200	244 200
(+) Amortización intangibles		63 000	63 000	63 000	63 000	63 000
(+) Valor en libros						10 133 411
(+) Deuda	7 650 079					
(-) Amortización préstamo		-1 530 016	-1 530 016	-1 530 016	-1 530 016	-1 530 016
(+) Capital de trabajo						3 111 420
<b>Flujo de fondo financiero</b>	<b>-7 650 079</b>	<b>-201 278</b>	<b>2 808 223</b>	<b>11 338 744</b>	<b>12 168 387</b>	<b>24 683 853</b>
Flujo de fondo descontado	-7 650 079	-172 180	2 402 244	9 699 525	10 409 228	21 115 357
Flujo de fondo financ. acum.	-7 650 079	-7 822 259	-5 420 015	4 279 510	14 688 737	35 804 095

## 7.5 Evaluación económica y financiera

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

En cuanto a la evaluación económica, obtenemos un VANE positivo de S/ 15 975 316, una TIRE de 45,07%, un costo-beneficio de 2,04 y un periodo de recupero de 2 años 9 meses y 28 días, lo cual significa que el proyecto económicamente es rentable.

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

En cuanto a la evaluación financiera, obtenemos un VANF positivo de S/ 17 533 697, una TIRF de 61,67%, un costo-beneficio de 3,29 y un periodo de recupero de 2 años 6 meses y 21 días, lo cual significa que el proyecto en términos financieros es rentable.

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

- **Ratios de liquidez**

i) Razón corriente

$$\text{Razón corriente} = \frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}} = \frac{3\,054\,928}{1\,674\,803} = 1,82$$

Este ratio indica la cantidad de veces que se puede cubrir las deudas a corto plazo con el activo corriente. Por lo que, en este proyecto, se tiene S/ 1,82 por cada sol de deuda para pagar a corto plazo.

ii) Prueba ácida

$$\text{Prueba ácida} = \frac{\text{Activo cte.} - \text{Inventarios}}{\text{Pasivo cte.}} = \frac{3\,054\,928 - 271\,754}{1\,674\,803} = 1,66$$

El ratio de prueba ácida no considera los inventarios en el cálculo de los activos corrientes debido a su baja liquidez. Por lo tanto, se tiene S/ 1,66 disponibles por cada sol de deuda para pagar a corto plazo.

- **Ratios de solvencia**

i) Estructura de capital

$$\text{Estruc. de capital} = \frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Patrimonio}} = \frac{6\,264\,850}{8\,568\,751} = 0,73$$

La estructura de capital muestra el grado de endeudamiento que tiene el proyecto, por lo que podemos concluir que por cada sol de los accionistas, los acreedores aportaron S/ 0,73.

ii) Razón de cobertura de intereses

$$\text{Razón cobert. de intereses} = \frac{\text{Utilidad operativa}}{\text{Gastos Financieros}} = \frac{2\,404\,128}{956\,260} = 2,51$$

La razón de cobertura de intereses muestra la capacidad del proyecto para afrontar sus obligaciones anuales de pago de intereses, por lo que puede afrontar 2,51 veces los gastos financieros del proyecto.

iii) Razón de endeudamiento

$$\text{Razón de endeudamiento} = \frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Activo Total}} = \frac{6\,264\,850}{14\,833\,601} = 0,42$$

Este indicador muestra el porcentaje de participación que tienen los acreedores de los activos totales. Por lo que se puede concluir que el 42% de los activos son financiados por los acreedores.

- **Ratios de rentabilidad**

i) Margen neto

$$\text{Margen neto} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas}} = \frac{918\,672}{68\,485\,216} = 0,01$$

El margen neto mide la utilidad obtenida luego de deducir todos los costos y gastos generados en el proyecto. Por lo tanto, se puede concluir que por cada sol vendido, se obtiene un rendimiento del 1,34%.

ii) Margen bruto

$$\text{Margen bruto} = \frac{\text{Utilidad Bruta}}{\text{Ventas}} = \frac{33\,776\,802}{68\,485\,216} = 0,49$$

Este indicador mide la utilidad generada por cada unidad monetaria vendida; sin embargo, se descuenta el costo de ventas. Además, cuanto mayor sea el porcentaje, mayor es la retención que posee la compañía por cada sol vendido. Por lo que, para este proyecto, se obtiene un rendimiento del 49%.

iii) Rentabilidad sobre el patrimonio (ROE)

$$\text{ROE} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Patrimonio}} = \frac{918\,672}{8\,568\,751} = 0,11$$

El ROE mide la capacidad de generar utilidades para los accionistas, es decir, por cada sol invertido, el accionista tiene un rendimiento del 11%.

iv) Retorno sobre los activos (ROA)

$$ROA = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activo Total}} = \frac{918\,672}{14\,833\,601} = 0,06$$

Finalizando los indicadores de rentabilidad, el ROA mide la capacidad de generar utilidades con el uso de los activos de la empresa. Por lo que, en el proyecto, por cada sol invertido en activos, estos generan un rendimiento del 6%.

#### 7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

A continuación, en el presente análisis se evaluó el impacto de la variación del precio con un escenario optimista incrementando el precio en 15% y disminuyendo el costo en 15%, medio sin variación de precio y pesimista con una caída del precio en 15% y aumento del costo en 15%. En las tablas 7.24, 7.25 y 7.26 se muestran las variaciones del VAN, TIR y Periodo de Recupero de acuerdo a cada contexto, siendo S/ 15 975 316 el valor actual neto esperado.

**Tabla 7.21**

*Análisis de sensibilidad del proyecto (VAN)*

		Precio			
		-15%	0%	15%	
Costo	15 975 316				
	15%	-10 731 191	13 174 675	37 080 541	
	0%	-7 930 549	15 975 316	39 881 182	
	-15%	-5 129 908	18 775 958	42 681 823	

**Tabla 7.22**

*Análisis de sensibilidad del proyecto (TIR)*

		Precio			
		-15%	0%	15%	
Costo	50,00%				
	15%	1,81%	39,09%	76,06%	
	0%	5,36%	45,07%	84,27%	
	-15%	9,44%	51,86%	93,36%	

**Tabla 7.23**

*Análisis de sensibilidad del proyecto (Periodo de Recupero)*

		Precio			
		-15%	0%	15%	
Costo	2,64				
	15%	8,08	3,08	2,03	
	0%	7,35	2,83	1,88	
	-15%	6,63	2,58	1,73	

Podemos concluir que en el contexto pesimista, el proyecto se vería seriamente afectado, ya que el VAN saldría negativo con una caída del 167% con respecto al valor medio. Así mismo, el TIR es menor que el COK y presenta más costos que beneficios, según el ratio B/C. Finalmente, el periodo de recupero aumenta a 8 años y 27 días lo cual es un 185% mayor que el escenario medio. Sin embargo, el VAN esperado de acuerdo a las probabilidades de ocurrencia es positivo por lo que sí es viable.





## CAPÍTULO 8: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

### 8.1 Indicadores sociales

En primer lugar, se determinará el Valor Agregado que es el valor adicional que adquieren los productos al pasar por el proceso productivo, en donde están incluidos los sueldos, depreciación, intereses. Para esto se debe evaluar el VNA de los flujos restando los costos de materia prima, así se quita el aporte de tales y se obtiene el valor agregado.

Para determinar el VNA se usa la tasa del CPPC, la cual se formula con la siguiente ecuación:

$$CPPC = KD \times (1 - T) \times \%D + KE \times \%C$$

En dónde:

- CPPC: Costo Promedio Ponderado de Capital
- KD: Costo de la deuda financiera
- T: Impuesto
- %D: Peso de la Deuda
- KE: Costo de Oportunidad
- %C: Peso de capital propio

**Tabla 8.1**

*Cálculo del costo promedio ponderado de capital (CPPC)*

KD	12,50%
T	29,50%
%D	50,00%
KE	18,73%
%C	50,00%
<b>CPPC</b>	<b>13,77%</b>

**Tabla 8.2**

*Valor agregado del proyecto en el período 2022 – 2026*

<b>VALOR AGREGADO</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
Ingresos	68 485 216	74 919 777	91 065 444	92 692 776	92 692 776
(-) Costo de materia prima e insumos	23 787 732	24 853 347	27 017 407	27 459 314	27 459 314
<b>Valor Agregado Anual</b>	<b>44 697 484</b>	<b>50 066 430</b>	<b>64 048 037</b>	<b>65 233 462</b>	<b>65 233 462</b>

## 8.2 Interpretación de indicadores sociales

- **Densidad de Capital**

Es la relación entre la inversión total y el empleo generado.

$$\text{Densidad de Capital} = \frac{\text{Inv. Total}}{\# \text{ Empleados}} = \frac{15\,300\,158}{114} = S/ 134\,212/\text{empleado}$$

Por cada S/ 134 212 de inversión se generará 1 puesto de trabajo, lo que indica que el proyecto genera una mayor Densidad de Capital.

- **Intensidad de Capital**

Mide el grado de aporte del proyecto a la población, con la finalidad de generar valor agregado sobre los insumos.

$$\text{Intensidad de Capital} = \frac{\text{Inv. Total}}{\text{Valor Agregado}} = \frac{15\,300\,158}{194\,619\,734} = S/ 0,0786$$

Por cada S/ 0,0786 que se invierte en el proyecto se le retribuirá con S/ 1 a la sociedad, esto indica que la empresa genera buenos retornos a las inversiones.

- **Relación producto – capital**

Este indicador mide la relación entre valor agregado generado y la inversión total.

$$\text{Producto – Capital} = \frac{\text{Valor Agregado}}{\text{Inv. Total}} = \frac{194\,619\,734}{15\,300\,158} = S/ 12,72$$

Por cada S/ 12,72 que se le da a la sociedad se invierte S/ 1, lo que indica que el proyecto es viable económica, financiera y socialmente.

## CONCLUSIONES

- El público objetivo son hombres y mujeres de Lima Metropolitana, con un rango de edad entre 18 a 50 años, pertenecientes al sector socioeconómico B y C, con un estilo de vida orientado a realizar deportes como running, gimnasio y la moda. Para este mercado se determinó una demanda de 429 913 y 523 688 pares para el primer y último año, respectivamente.
- La ubicación seleccionada de la planta es en el departamento de Lima, en el distrito de Lurín, por poseer los mayores beneficios energía, seguridad, acceso a transporte, clima y costos para la planta, pues se comparó con otras provincias usando los mismos factores y Lima se adecua mejor.
- El tamaño óptimo de planta para satisfacer la demanda es de 523 688 pares al año. Esto fue definido por el tamaño de mercado, mientras que el nivel mínimo de producción para obtener ganancias (punto de equilibrio) fue de 125 156 pares al año.
- El producto se puede fabricar en el Perú bajo un diseño innovador y ecológico en función a los recursos y residuos, ya que los mares y los suelos peruanos están llenos de residuos sólidos con un alto contenido de plástico y estos residuos se utilizarán realiza el calzado, además que las familias de la región amazónica nos proporcionan el látex de shiringa a un precio razonable para la planta. Además, este proyecto genera un alto valor agregado y 114 puestos de trabajo compuestos por 54 operarios, en promedio, y 60 trabajadores administrativos.
- El VANF del proyecto es de S/ 17 533 697 y con una TIRF de 61,67%. Además, el proyecto estaría financiado al 50% por una entidad bancaria a fin de solventar la adquisición de activos fijos.
- El proyecto es viable técnica, económica y financieramente, ya que existe un mercado interesado en adquirir el producto y se espera que la demanda de productos eco-amigables se incremente en los próximos años.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda que se utilice proporcionalmente en cantidades razonables el uso de látex de shiringa en la producción de calzado, ya que este recurso natural solo se puede encontrar en la selva y ciertos lugares amazónicos, y por ser un recurso escaso es necesario medir las cantidades precisas de látex, para ahorrar su consumo y evitar su desperdicio.
- En el caso que haya un excesivo consumo por parte de la planta o existe una escasa producción del látex de shiringa por problemas en la Amazonía, se tiene una manera de prevenir su escasez, por lo cual se va a reemplazar el látex, por otras fuentes de materia prima sustitutos tales como algodón, lino, yute, manila, sisal, coco, pelos de ovinos; de caprinos; de camello; de caballo; de conejo, seda natural e hilo de araña.
- El proyecto consideró un modelo y tres colores para hombre (modelo “Speed” color negro, blanco perla, azul marino y negro) y mujer (modelo “Speed” color turquesa, rosado y beige); sin embargo, la industria del calzado es muy innovador, es por este motivo que se recomienda incrementar la cantidad de modelos ofrecidos, los colores y diseños. Para lo cual se considera conveniente la implementación de un área de innovación y diseño, encargada en diseñar los calzados que cumplan con las tendencias de moda y estándares de flexibilidad de calzados para deportistas de alto rendimiento utilizando tejidos y materiales innovadores.
- Se propone realizar alianzas o joint venture con otras marcas importantes de moda con la finalidad de incrementar nuestra participación en el mercado de calzados ofreciendo descuentos o promociones por temporada.

## REFERENCIAS

- Baechler, C., DeVuono, M., & Pearce, J. M. (2013). Distributed recycling of waste polymer into RepRap feedstock. *Rapid Prototyping Journal*, 19(2), 118-125. doi:10.1108/13552541311302978
- Business update. (2014). *Performance Apparel Markets*, 1(50), 70-86. www.scopus.com
- Cheah, L., Duque Ciceri, N., Olivetti, E., Matsumura, S., Forterre, D., Roth, R., & Kirchain, R. (2012). Manufacturing-focused Emissions Reductions in Footwear Production. *SSRN Electronic Journal*. doi:10.2139/ssrn.2034336
- Clextral. (2019). *TECNOLOGÍAS DE EXTRUSIÓN VERDE*. 01 de Mayo de 2019, <https://www.clextral.com/es/tecnologias-lineas/tecnologias-y-procesos/tecnologias-de-extrusion-verde/>
- ECOMUSA. (2015). 23 de Abril de 2019, Guía técnica para el aprovechamiento y comercialización de látex de shiringa de bosques naturales: [http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/manual\\_shiringa\\_final.pdf](http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/manual_shiringa_final.pdf)
- El Comercio*. (02 de Agosto de 2017). 23 de Abril de 2019, Conoce las zapatillas que se hacen con botellas de plástico: <https://elcomercio.pe/tecnologia/empresas/reciclaje-conoce-zapatillas-botellas-plastico-noticia-adidas-parley-noticia-447028>
- El Comercio*. (21 de Julio de 2018). *Adidas solo usará plástico reciclado en sus productos al 2024*. 22 de Agosto de 2018, <https://elcomercio.pe/economia/negocios/adidas-usara-plastico-reciclado-productos-2024-noticia-538537>
- Escuela Superior de Ingenieros - San Sebastian. (17 de Octubre de 2011). *Bobinado de Filamento*. <https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/10/filament-winding-bobinado-de-filamento.html#:~:text=El%20bobinado%2C%20devanado%20o%20enrollamiento,molde%20macho%20cil%C3%ADndrico%20o%20mandril.>
- Euromonitor. (2018). *Consumo per cápita de calzados deportivos*. 27 de Octubre de 2018, <http://www.portal.euromonitor.com/portal/statisticsevolution/index>

- Euromonitor. (2021). *Participación de mercado de calzado deportivo 2021*. 14 de febrero de 2022, <https://bit.ly/3rJex6r>
- Fernández Mueza, A. (27 de Noviembre de 2014). *Algodón con certificado de sostenibilidad*. 22 de Agosto de 2018, Eroski Consumer: [http://www.consumer.es/web/es/medio\\_ambiente/urbano/2014/11/27/220993.php](http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2014/11/27/220993.php)
- Gil, J. (30 de Junio de 2018). *Adidas Ultraboost Parley*. 23 de Abril de 2019, <https://www.sport.es/laborsadelcorredor/adidas-ultraboost-parley/>
- Guamanquispe Toasa, J. P., & Jiménez Tisalema, O. R. (2018). *Diseño y construcción de una máquina tendedora de tela para la microempresa textil "GRUPO K&L"*. [Tesis de titulación, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio institucional de la Universidad Técnica de Ambato: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28621/1/Tesis%20I.%20M.%2048%20-%20Jimenez%20Tisalema%20Omar%20Ricardo.pdf>
- Heras Hernández, P. (06 de Setiembre de 2011). *¿Qué lavadoras consumen poco agua?* Blog Hogares Verdes: <https://hogares-verdes.blogspot.com/2011/09/lavadoras-y-lavavajillas-que-consumen.html>
- Hernandez Muro, A. (05 de Septiembre de 2016). *Perú: El 90% del reciclaje de plásticos es informal*. 23 de Abril de 2019, <https://www.sophimania.pe/medio-ambiente/contaminacion-y-salud-ambiental/pera-el-90-del-reciclaje-de-plasticos-es-informal/>
- Hernández, L. (27 de Mayo de 2018). *Similitudes entre el cuero sintético, del cuero nappa y el cuero natural*. 09 de Septiembre de 2018, Autocosmos: <https://bit.ly/3MnnhsE>
- Hilados de Alta Calidad. (09 de Noviembre de 2020). *Telas y tejidos*. <https://www.hiladosdealtacalidad.com/telas-y-tejidos>
- IIAP (Ed.). (Octubre de 2010). *El Cultivo de la Shiringa en Madre de Dios - Perú*. Madre de Dios. <http://www.inkanat.org/public/file/biodiversidad/cultivo-shiringa.pdf>
- Kreiger, M. A., Mulder, M. L., Glover, A. G., & Pearce, J. M. (2014). Life cycle analysis of distributed recycling of post-consumer high density polyethylene for 3-D printing filament. *Journal of Cleaner Production*, 70, 90-96. doi:10.1016/j.jclepro.2014.02.009

- Kumar, N., & Gupta, M. (2016). FOOTWEAR SECTOR IN INDIA: A ROLE OF ADVANCED TECHNOLOGIES. *International Journal of Research - Granthaalayah*, 4(12), 196-207. doi:10.5281/zenodo.223840
- Lambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., . . . Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768-771.
- Lee, M. J., & Rahimifard, S. (2012). An air-based automated material recycling system for postconsumer footwear products. *Resources, Conservation and Recycling*, 69, 90-99. doi:10.1016/j.resconrec.2012.09.008
- Marketing Data. (2021). *Índice de personas que realizan actividades físicas*. 01 de marzo de 2022, <https://bit.ly/3CluHrz>
- Martin, C. (18 de Noviembre de 2020). *Cómo y dónde se adaptan las extrusoras de doble tornillo al reciclaje*. *Plastics Technology México*: <https://www.pt-mexico.com/noticias/post/como-y-donde-se-adaptan-las-extrusoras-de-doble-tornillo-al-reciclaje>
- MINAM. (17 de Mayo de 2018). 10 de Noviembre de 2018, En el Perú solo se recicla el 1.9% del total de residuos sólidos reaprovechables: <http://www.minam.gob.pe/notas-de-prensa/en-el-peru-solo-se-recicla-el-1-9-del-total-de-residuos-solidos-reaprovechables/>
- MINAM. (18 de Mayo de 2018). 10 de Noviembre de 2018, El plástico representa el 10% de todos los residuos que generamos en el Perú: <https://bit.ly/2z90lsD>
- Murrieta Acuña, F. (2019). *Obtención y evaluación de láminas y enjebados de látex de Shiringa (Hevea Brasiliensis), en el distrito de Chazuta - San Martín*. [Tesis de titulación, Universidad Nacional de San Martín]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional de San Martín.: <https://bit.ly/3CfFyDn>
- Parley. (2016). *Parley for the Oceans*. 22 de Agosto de 2018, <http://www.parley.tv/#fortheoceans>
- Peña Cabello, A. (26 de mayo de 2022). *10 claves para obtener un buen teñido con colorantes reactivos*. *Círculo Textil Iberoamericano*: <https://citexiberoamerica5.wixsite.com/citexiberoamerica/single-post/te%C3%B1ido-reactivo>

- Peta Latino. (2015). *Cuero: animales abusados y matados por su piel*.  
<https://www.petalatino.com/sobre/nuestros-temas/los-animales-no-son-nuestros-para-usarlos-como-vestimenta/cuero-animales-abusados-y-matados-por-su-piel/>
- PRODUCE. (2019). 15 de Octubre de 2018,  
<https://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/en/shortcode/oe-documentos-publicaciones/publicaciones-anuales/item/940-anuario-estadistico-industrial-mipyme-y-comercio-interno-2019>
- Reinventando el calzado. (s.f.). *DEPORTIVAS. TIPO DE CALZADO DEPORTIVO*. 22 de Agosto de 2018, <https://reinventandoelcalzado.es/deportivas/>
- Ripley Perú. (2022). *Buscador de zapatillas running*. 26 de enero de 2022,  
<https://bit.ly/3CFs5q3>
- Saga Fabella. (2022). *Buscador de zapatillas running*. 26 de enero de 2022,  
<https://bit.ly/3eetv1k>
- Sneaker Factory. (21 de Mayo de 2018). *¿Cómo se fabrican las zapatillas Nike? Construcción de montado en frío*. <https://www.sneakerfactory.net/2018/05/como-se-elaboran-los-zapatos-nike-construccion-a-traves-de-cemento-frio/>
- Solé Cabanes, A. (19 de Setiembre de 2014). *Máquinas de tintura por agotamiento*. Asolengin:  
<https://asolengin.files.wordpress.com/2014/09/mc3a1quinas-de-tintura-por-agotamiento1.pdf>
- SUNAT. (2018). 15 de Octubre de 2018, <http://www.sunat.gob.pe/aduanas.html>
- Veritrade. (2022). *Estacionalidad de zapatillas deportivas 2018-2019*. 01 de marzo de 2022,  
[http://webaloe.ulima.edu.pe/portalUL/bi/baseDatosEtech/index.jsp?BD=BI\\_RUTA\\_VERITRADE](http://webaloe.ulima.edu.pe/portalUL/bi/baseDatosEtech/index.jsp?BD=BI_RUTA_VERITRADE)
- WWF Perú. (10 de Diciembre de 2016). 10 de Noviembre de 2018, Bajo la sombra de la shiringa: <http://www.wwf.org.pe/?287750/bajo-la-shiringa>
- WWF Global. (2016). *Principales marcas reprueban en materia de algodón sostenible*.  
<https://bit.ly/3MdC9d3>
- Zhangjiagang Beierman Machinery Co., Ltd. (2022). *maquina extrusora de plastico precio normal horizontal SJSZ-80/156 conical twin screw extruder plastic PVC pipe make machine*. 21 de febrero de 2022, <https://bit.ly/3efy0sg>



Zhangjiagang Lianding Machinery Co., Ltd. (2022). *PET Recycling Line Recycling Machine for Recycled Waste Plastic Bottle Complete*. 21 de febrero de 2022, <https://bit.ly/3fPsQDX>



## BIBLIOGRAFÍA

- Adidas Parley. (2017). 22 de Agosto de 2018, <https://www.adidas.pe/parley>
- Alibaba. (2022). *Buscador de hilo poliéster de botellas PET*. 26 de enero de 2022, <https://bit.ly/3rCDxfN>
- Apeim. (Agosto de 2018). 27 de Octubre de 2018, Apeim: <https://bit.ly/2q7FD7y>
- Arroyo Benites, E., Avalos Ortecho, M., Falcón Goryn, L. M., Goñi Delion, J. C., Hirakawa Surakawa, T., Molina Quenaya, S., . . . Yacono Llanos, J. C. (2017). Clasificación de las fibras. En *Tecnología industrial* (pág. 168). Universidad de Lima.
- Asian Machinery U.S.A.* (s.f.).  
file:///C:/Users/TOSHIBA/Downloads/ficha%20tecnica%20maquina.pdf
- Cavalcante, D., Gomes, A., Dos Reis, E., Danna, C., Kerche-Silva, L., Yoshihara, E., & Job, A. (2017). In vitro cytotoxicity and genotoxicity of composite mixtures of natural rubber and leather residues used for textile applications. *Toxicology and Industrial Health*, 33(6), 478-486. doi:doi:10.1177/0748233716674398
- Cid, A., Méndez, R., & Sandoval, F. (2015). *Investigación. Fundamentos y Metodología* (3ª ed.). Universidad de Lima: PEARSON.
- Cueva Sáenz, R. (05 de Octubre de 2017). LA SHIRINGA: EL "ORO BLANCO" DE LA AMAZONÍA PERUANA. *TIEMPO*(1823). <http://www.tiempodehoy.com/ultimas-noticias/la-shiringa-el-oro-blanco-de-la-amazonia-peruana/>
- Díaz Garay, B., & Noriega Aranibar, M. T. (2017). *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios* (Primera ed.). Universidad de Lima.
- Dongguan Asfrom Rubber And Plastic Technology Co., Ltd. (s.f.). *Buttress Shoes Eva*.  
Alibaba.com: [https://www.alibaba.com/product-detail/Buttress-shoes-Eva\\_300006625265.html](https://www.alibaba.com/product-detail/Buttress-shoes-Eva_300006625265.html)
- Dongguan Chenghao Machinery Co., Ltd. (2014). *8-15 KW Automatic High Frequency Welding*. 06 de Mayo de 2019, Alibaba: <https://spanish.alibaba.com/product-detail/8->

15KW-Automatic-High-Frequency-Welding-  
60087046156.html?spm=a2700.7724838.2017115.49.93503bd7PtSzWS&s=p

GD. Scara Robot Co., Ltd. (2019). *220V 2600W Automatic Filter Pad Forming Machine SKR-AGQ2026 for cutting fabric material*. 06 de Mayo de 2019, <https://bit.ly/3CdrWZv>

Hangzhou Jida New Material Technology Limited. (s.f.). *Cuero sintético de pvc 54/55"*.  
Alibaba.com:

[https://www.alibaba.com/pla/Wholesale\\_60753926741.html?mark=google\\_shopping  
&biz=pla&language=es&searchText=synthetic+leather&product\\_id=60753926741&src=sem\\_ggl&from=sem\\_ggl&cmpgn=15241297625&adgrp=135367580371&fditm=  
&tgt=pla-399375155886&locintrst=&locphy](https://www.alibaba.com/pla/Wholesale_60753926741.html?mark=google_shopping&biz=pla&language=es&searchText=synthetic+leather&product_id=60753926741&src=sem_ggl&from=sem_ggl&cmpgn=15241297625&adgrp=135367580371&fditm=&tgt=pla-399375155886&locintrst=&locphy)

INEI. (2017). *Perú. Anuario de Estadísticas Ambientales*. Lima, Perú. 10 de Noviembre de 2018,  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1469/i  
ndex.html](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1469/index.html)

Jinjiang Jiaxinsheng Shoes Material Technology Co., Ltd. (s.f.). *Plantilla de espuma PU con logotipo impreso personalizado*. Alibaba.com: [https://www.alibaba.com/pla/factory-  
price-polyurethane-insole-custom-  
printed\\_62182766847.html?mark=google\\_shopping&biz=pla&language=es&searchT  
ext=insoles&product\\_id=62182766847&src=sem\\_ggl&from=sem\\_ggl&cmpgn=1524  
1297625&adgrp=135367580371&fditm=&tgt=pla-3](https://www.alibaba.com/pla/factory-price-polyurethane-insole-custom-printed_62182766847.html?mark=google_shopping&biz=pla&language=es&searchText=insoles&product_id=62182766847&src=sem_ggl&from=sem_ggl&cmpgn=15241297625&adgrp=135367580371&fditm=&tgt=pla-3)

Jinjiang Quanhogyi . (s.f.). *Gránulo químico EVA para zapatillas*. Alibaba.com:  
[https://es.made-in-china.com/co\\_shoematerial/product\\_EVA-Foam-Granule-EVA-  
Shoe-Material-EVA-Compound-Material-for-Sole-Shoes-Slipper\\_uoyusshysy.html](https://es.made-in-china.com/co_shoematerial/product_EVA-Foam-Granule-EVA-Shoe-Material-EVA-Compound-Material-for-Sole-Shoes-Slipper_uoyusshysy.html)

Jinjiang Sheng Da Shoes Machine Trading Co., Ltd. (2019). *SD-MKS-8 rotary hydraulic 8 in 1 hydraulic sole pressing machine for mass production*. 06 de Mayo de 2019, de <https://bit.ly/3RNicL4>

*Juego de 12 pinturas para cuero Angelus de 4 oz.* (s.f.). Tiendamia:  
[https://tiendamia.com/pe/producto?amz=B00N25XEEY&gclid=Cj0KCQjwg\\_iTBhDr  
ARIsAD3Ib5jlZxVK7fM7E5Z0tThRsDb9u1JC3jkneRuc9EEP2HwGXuD41U1-  
O4aAvTZEAALw\\_wcB](https://tiendamia.com/pe/producto?amz=B00N25XEEY&gclid=Cj0KCQjwg_iTBhDrARIsAD3Ib5jlZxVK7fM7E5Z0tThRsDb9u1JC3jkneRuc9EEP2HwGXuD41U1-O4aAvTZEAALw_wcB)

Lambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., . . . Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768-771.

MINAM. (18 de Mayo de 2018). 10 de Noviembre de 2018, El plástico representa el 10% de todos los residuos que generamos en el Perú: <https://bit.ly/2z90lsD>

MultiTop. (s.f.). *Tekno pegamento calzado Terokal Record 56 - 4.5 Gal (17 L)*. <https://www.multitop.pe/tekno-pegamento-calzado-terokal-record-56-4-5-gln-17-lt-11606/p>

Ningbo Dongbo New Energy Co., Ltd. (s.f.). *Diocil Ftalato DOP plastificante para PVC*. Alibaba.com: [https://spanish.alibaba.com/p-detail/Dioctyl-1600119450860.html?spm=a2700.7724857.normal\\_offer.d\\_title.42556da1lan5Gj&s=p](https://spanish.alibaba.com/p-detail/Dioctyl-1600119450860.html?spm=a2700.7724857.normal_offer.d_title.42556da1lan5Gj&s=p)

PRODUCE. (2016). 15 de Octubre de 2018, [http://ogeiee.produce.gob.pe/images/oe/Anuario%20Estad%20C3%ADstico%202016\\_2.pdf](http://ogeiee.produce.gob.pe/images/oe/Anuario%20Estad%20C3%ADstico%202016_2.pdf)

Qifeng. (2019). *QF-138S/L Máquina para moldear*. 06 de Mayo de 2019, <https://bit.ly/3ehpJEj>

Qingdao Tida International Trade Co., Ltd. (s.f.). *Resina de PVC*. Alibaba.com: [https://spanish.alibaba.com/p-detail/Pvc-1600343963158.html?spm=a2700.7735675.normal\\_offer.d\\_title.d6092581cuz06Q&s=p](https://spanish.alibaba.com/p-detail/Pvc-1600343963158.html?spm=a2700.7735675.normal_offer.d_title.d6092581cuz06Q&s=p)

Qingdao Vistapak Packaging Co., Ltd. (s.f.). *Cajas de cartón corrugado personalizadas*. Alibaba.com: [https://es.made-in-china.com/co\\_cnvistapak/product\\_Fsc-Amazon-Custom-Corrugated-Cardboard-Paper-Clothes-Shoe-Wine-Cosmetic-Postal-Mailer-Mailing-Shipping-Subscription-Product-Gift-Packing-Packaging-Carton-Box\\_egyhnrhyy.html](https://es.made-in-china.com/co_cnvistapak/product_Fsc-Amazon-Custom-Corrugated-Cardboard-Paper-Clothes-Shoe-Wine-Cosmetic-Postal-Mailer-Mailing-Shipping-Subscription-Product-Gift-Packing-Packaging-Carton-Box_egyhnrhyy.html)

Quanzhou Ying Run Machinery Co., Ltd. (2022). *Best Quality One Color PVC Raw Material Sneaker Sole Upper Lasting DIP Moulding Shoe Making Machine Low Price*. 21 de febrero de 2022, Alibaba: <https://bit.ly/3CFFK02>

Quanzhou Ying Run Machinery Co., Ltd. (s.f.). *Pigmento de color de plastisol en polvo para calzado*. Alibaba.com: <https://spanish.alibaba.com/product-detail/Color-Pigment-Powder-Plastisol-Pigment-For-60771072819.html>

SUNAT. (2018). 15 de Octubre de 2018, <http://www.sunat.gob.pe/aduanas.html>

Tianjin Chengyuan Chemical Co., L. (s.f.). *Bisulfito de sodio de grado industrial*. Alibaba.com: <https://spanish.alibaba.com/p-detail/HS-62008207840.html?spm=a2700.8699010.29.2.2f4d1016CWJiVT>

Tumay Soto, M. (17 de Marzo de 2018). *Running: Las zapatillas con mejor tecnología para correr*. 03 de Mayo de 2019, El Comercio: <https://elcomercio.pe/tecnologia/tecnologia/salud-running-zapatillas-mejor-tecnologia-correr-fotos-noticia-504279>

Urbania. (2018). Reporte del mercado inmobiliario de Lima: [https://urbania.pe/indice\\_m2/#1503079512850-90c90b02-f2f8](https://urbania.pe/indice_m2/#1503079512850-90c90b02-f2f8)

Vintage7. (6 de Marzo de 2013). *TELA: Poliéster – Teñir de manera casera el poliéster parte 5*. 03 de Mayo de 2019, <https://vintage7.wordpress.com/2013/03/06/tela-poliester-tenir-de-manera-casera-el-poliester-parte-5/>

Wuhan Well Sailing Industry And Trade Co., Ltd. (s.f.). *Ácido Cítrico de alta pureza de grado industrial*. Alibaba.com: [https://spanish.alibaba.com/p-detail/High-60551782636.html?spm=a2700.7724857.normal\\_offer.d\\_title.42f16b853qQSeS](https://spanish.alibaba.com/p-detail/High-60551782636.html?spm=a2700.7724857.normal_offer.d_title.42f16b853qQSeS)

Wuxi Sunsky Machinery Co., Ltd. (2022). *SUNSKY High temperature fabric washing dyeing machine*. 21 de febrero de 2022, de <https://bit.ly/3fNzOJx>

Xiamen Itec Shoes Co., Ltd. (s.f.). *Cordones planos para zapatillas deportivas*. Alibaba.com: [https://www.alibaba.com/pla/Wholesale-stock-flat-shoelace\\_62574993883.html?mark=google\\_shopping&biz=pla&language=es&searchText=shoelaces&product\\_id=62574993883&src=sem\\_ggl&from=sem\\_ggl&cmpgn=15241297625&adgrp=135367580371&fditm=&tgt=pla-1017425647121&loci](https://www.alibaba.com/pla/Wholesale-stock-flat-shoelace_62574993883.html?mark=google_shopping&biz=pla&language=es&searchText=shoelaces&product_id=62574993883&src=sem_ggl&from=sem_ggl&cmpgn=15241297625&adgrp=135367580371&fditm=&tgt=pla-1017425647121&loci)

## ShiringaD

### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>19%</b>	<b>19%</b>	<b>1%</b>	<b>%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.ulima.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>12%</b>
<b>2</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>doi.org</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>www.inei.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>renati.sunedu.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>6</b>	<b>es.scribd.com</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>especiales.espanol.autocosmos.com</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>cdn.www.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>9</b>	<b>www.edutecne.utn.edu.ar</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>