

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

ESCUELA DE POSGRADO



Modelo ProLab: FLEX – T, Propuesta Sostenible para la venta de pisos de caucho reutilizado de la Ciudad de Arequipa

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS OTORGADO POR LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

PRESENTADA POR

Percy Alberto, Herrera Zeballos, DNI: 70068943

Ramzy Victor, Fuentes Hadueh, DNI: 46022070

Robert Daniel, Cari Arapa, DNI: 42259417

ASESOR

Carlos Arturo Hoyos Vallejo, CE: 001944142

ORCID código del asesor <http://orcid.org/0000-0003-3571-7178>

JURADO

Marquina Feldman, Percy Samoel

Arana Barbier, Pablo José

Hoyos Vallejo, Carlos Arturo

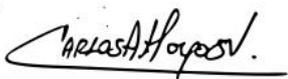
Surco, octubre 2023

Declaración Jurada de Autenticidad

Yo, Carlos Arturo Hoyos Vallejo, docente del Departamento Académico de Posgrado en Negocios de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis/el trabajo de investigación titulado “Flex-T”, una Propuesta Sostenible para la venta de pisos de caucho reutilizado de la ciudad de Arequipa, de los autores Robert Cari Arapa, Ramsy Fuentes Hadueh y Percy Herrera Zeballos, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 18%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 31/07/2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y confirmo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio alguno.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha: Bogotá, 1 de agosto de 2023

Apellidos y nombres del asesor: Hoyos Vallejo, Carlos Arturo	
C.E.: 001944142	Firma 
ORCID: 0000-0003-3571-7178	



Agradecimientos

Agradezco con amor a Dios por guiarme a culminar mis estudios del MBA en CENTRUM, a mis padres y hermanos por su inquebrantable apoyo y confianza. Su aliento constante ha sido vital para mi logro de poder culminar el MBA. También quiero agradecer a mi futura esposa quien es mi inspiración y soporte durante este camino. Vuestras presencias han sido fundamentales en mi poder alcanzar cada una de mis metas. Con gratitud infinita, celebro este logro junto a ustedes.

Percy Herrera Zeballos

En primer lugar, quiero expresar mi gratitud a Dios por darme la oportunidad de completar mis estudios. También quiero agradecer a mis padres y hermanos por su constante apoyo incondicional, que ha sido fundamental para alcanzar mis metas personales y académicas. Su cariño siempre me ha motivado a perseguir mis objetivos y nunca rendirme ante las dificultades. Además, agradezco a mis amigos por brindarme un gran respaldo en momentos difíciles, lo que me ha permitido seguir adelante. Por último, quiero agradecer a la empresa La Joya Mining por confiar en mi para llevar a cabo este MBA.

Ramzy Fuentes Hadueh

Al culminar esta etapa de mi vida académica; primeramente, agradecerle y darle la honra a Dios por haberme dado la oportunidad de participar y culminar este MBA, también agradecerle a mi madre, mi familia y profesores de CENTRUM, quienes con su apoyo y aliento me han permitido superar los objetivos trasados durante este proceso de formación académica. De manera especial también agradecer a mis compañeros y amigos del grupo 3 con quienes hemos avanzado juntos durante toda la maestría y finalmente vemos alcanzados nuestros objetivos.

Robert Cari Arapa

Dedicatorias

A la memoria imborrable de mis queridos abuelos, cuyo legado de valores y amor perdura en mi corazón, dedico este título de MBA como un tributo a su sabiduría y guía. A mi familia, mi sostén inquebrantable, les agradezco por su apoyo incondicional y por ser mi inspiración constante. A mi amada futura esposa, mi compañera en cada paso, gracias por creer en mi y ser mi mayor motivación. Este logro es el resultado del amor y sacrificio de cada uno de ustedes. Los llevo conmigo en este camino y celebro este éxito en honor a su memoria y afecto.

Percy Herrera Zeballos

Dedicado a mi amada familia, cuyo apoyo inquebrantable y amor incondicional han sido mi fortaleza a lo largo de este viaje académico. Su constante aliento y sacrificio han sido la brújula que me ha guiado hacia el logro de este sueño. Este logro no solo es mío, sino también suyo.

Ramzy Fuentes Hadueh

Dedicó esta tesis a Dios primeramente por darme la oportunidad de potenciar mi carrera profesional, a mi amada madre quien fue un soporte principal en la construcción de mi formación académica y a mi familia quienes me alentaron para avanzar hacia los objetivos trazados al iniciar esta maestría.

Robert Cari Arapa

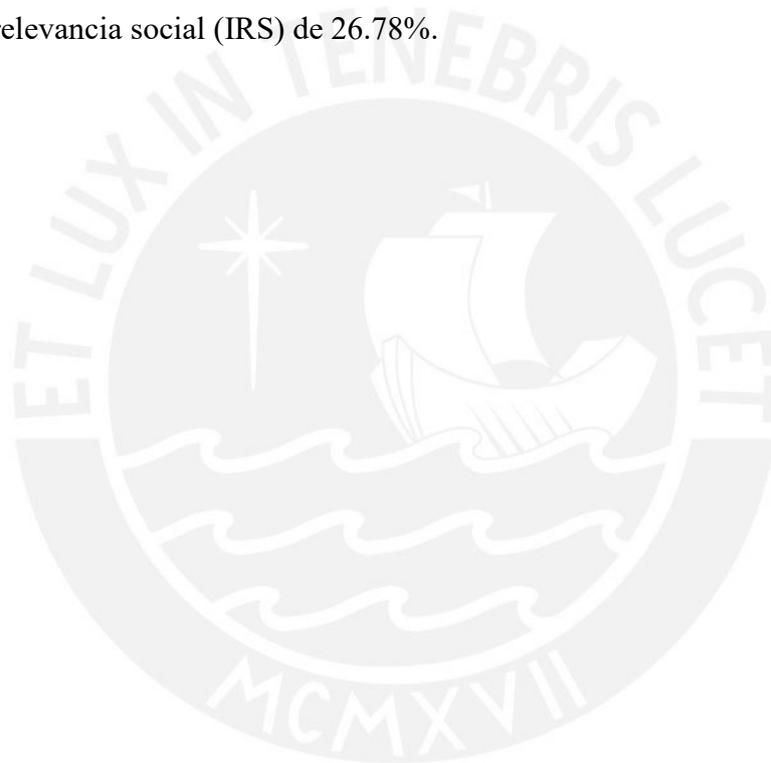
Resumen Ejecutivo

Desde principios del siglo XX, la producción de neumáticos a nivel mundial se ha visto incrementada debido a la elevada demanda de vehículos de todo tipo. El Perú no es ajeno a dicha problemática ya que se ha identificado un incremento de un 51,8% de venta de vehículos respecto al año 2020 en la ciudad de Arequipa, del mismo modo en el resto de los departamentos. Asimismo, no se ha identificado un proceso estándar para el reciclaje de los neumáticos fuera de uso en nuestro contexto, lo cual ocasiona que muchas personas dejen dichos neumáticos en botaderos informales, por lo que, finalmente produce contaminación del aire, suelo y propagación de enfermedades.

Para enfrentar este problema, se realizó un análisis de mercado que resaltó la importancia de reciclar los neumáticos fuera de uso. En respuesta, se creó “Flex – T”, una propuesta innovadora que se relaciona con la fabricación de pisos amortiguantes eco amigables a base de caucho reciclado de neumáticos fuera de uso, para ser instalados en áreas creativas como parques, instituciones educativas y centros deportivos.

El usuario objetivo de Flex – T son las instituciones públicas y privadas que buscan mejorar la seguridad y sostenibilidad de sus espacios recreativos. El dolor que estos usuarios experimentan es la falta de opciones de piso que sean a la vez seguras, atractivas y ecológicamente responsables. Respecto al modelo de negocio, se basa en generar alianzas estratégicas con estas instituciones para la recolección de la materia prima y la implementación del producto en las áreas recreativas, satisfaciendo así una necesidad crucial de la comunidad arequipeña. Esta estrategia ha demostrado ser deseable, factible y viable desde varias perspectivas

El proyecto de negocio permitió obtener un valor actual neto (VAN) de S/ 3'973,621.72 soles, además de mantener un índice constante de ventas basado en criterios de sostenibilidad, también permitió obtener un valor actual neto social (VANS) de S/ 5,833,554.78 soles, el cual es evidenciado mediante el impacto de dos objetivos de desarrollo sostenible (ODS) como son el objetivo 12 “Garantizar modalidades de consumo y producción sostenible” y el objetivo 11 “Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”, obteniendo un índice de relevancia social (IRS) de 26.78%.



Abstract

Since the beginning of the 20th century, the production of tires worldwide has increased due to the high demand for vehicles of all kinds. Peru is no stranger to this problem since an increase of 51.8% in vehicle sales has been identified compared to the year 2020 in the city of Arequipa, in the same way in the rest of the departments. Likewise, a standard process for recycling end-of-life tires has not been identified in our context, which causes many people to leave these tires in informal dumps, which ultimately causes air and soil contamination and the spread of diseases.

To face this problem, a market analysis was carried out that highlighted the importance of recycling end-of-life tires. In response, "Flex - T" was created, an innovative proposal that is related to the manufacture of eco-friendly cushioning floors made from recycled rubber from end-of-life tires, to be installed in creative areas such as parks, educational institutions and sports centers. .

The target users of Flex-T are public and private institutions seeking to improve the safety and sustainability of their recreational spaces. The pain these users experience is the lack of flooring options that are both safe, attractive, and environmentally responsible. Regarding the business model, it is based on generating strategic alliances with these institutions for the collection of raw materials and the implementation of the product in recreational areas, thus satisfying a crucial need of the Arequipa community. This strategy has proven to be desirable, feasible and viable from various perspectives.

The business project allowed to obtain a net present value (NPV) of S/ 3,973,621.72 soles, in addition to maintaining a constant sales index based on sustainability criteria, it also allowed to obtain a social net present value (NPVS) of S/ 5,833,554.78 soles, which is evidenced by the impact of two sustainable development goals (ODSs) such as goal 12 "Guarantee sustainable consumption and production

patterns" and goal 11 "Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable", obtaining a social relevance index (IRS) of 26.78%.



Tabla de Contenidos

Resumen Ejecutivo	V
-------------------------	---

Abstract.....	vi
Capítulo I. Definición del Problema.....	1
1.1 Contexto del Problema a Resolver.....	1
1.2 Presentación del Problema a Resolver.....	2
1.3 Sustento de la Complejidad y Relevancia del Problema a Resolver	4
1.4 Conclusión del Capítulo.....	5
Capitulo II. Análisis del Mercado.....	6
2.1. Descripción del Mercado o Industria.....	6
2.2. Análisis Competitivo Detallado.....	3
2.2.1. Situación Internacional.....	3
2.2.2. Situación Nacional.....	6
2.3. Conclusión del Capítulo.....	11
Capitulo III: Investigación del Usuario	12
3.1. Perfil del Usuario	12
3.2. Mapa de Experiencia de Usuario	16
3.3. Identificación de la Necesidad	20
3.4 Conclusión del Capítulo.....	21
Capitulo IV: Diseño del Producto o Servicio	22
4.1. Concepción del Producto o Servicio.....	22

4.1.1.	Elaboración de un Lienzo 6 x 6	22
4.1.2.	Analizando el Costo – Impacto	25
4.1.3.	Prototipo del Problema Social Relevante	27
4.1.4.	Análisis del Lienzo Blanco de Relevancia	30
4.1.5.	Evolución del Prototipo	33
4.2.	Desarrollo de la Narrativa	37
4.3.	Carácter Innovador del Producto	40
4.3.1.	Innovación de Producto	40
4.3.2.	Innovación de Proceso	42
4.3.3.	Innovación Organizacional.....	43
4.3.4.	Innovación Asociado a la Mercadotecnia.....	43
4.4.	Propuesta de Valor.....	44
4.5.	Producto Mínimo Viable (PMV)	47
4.6.	Conclusión del Capítulo.....	48
Capítulo V: Modelo de Negocio.....		50
5.1.	Lienzo del Modelo de Negocio.....	50
5.2.	Viabilidad del Modelo de Negocio	55
5.3.	Escalabilidad / Exponencialidad del Modelo de Negocio	64
5.4.	Sostenibilidad del Modelo de Negocio	68

5.5.	Conclusión del Capítulo.....	69
Capítulo VI Solución deseable, factible y viable		70
6.1.	Validación de la Deseabilidad de la Solución.....	70
6.1.1.	Hipótesis para Validar la Deseabilidad de la Solución.....	70
6.1.2.	Experimentos Empleados para Validar la Deseabilidad de la Solución... 71	
6.2.	Validación de la Factibilidad de la Solución	79
6.2.1.	Plan de Mercadeo	79
6.2.2.	Plan de Operaciones	94
6.2.3.	Simulaciones Empleadas para Validar la Factibilidad	98
6.3.	Validación de la Viabilidad de la Solución	102
6.3.1.	Presupuesto de Inversión	102
6.3.2.	Análisis Financiero	108
6.3.3.	Simulaciones Empleadas para Validar las Hipótesis.....	111
6.4.	Conclusión del Capítulo.....	113
Capítulo VII. Solución Sostenible		115
7.1.	Relevancia Social de la Solución.....	116
7.2.	Rentabilidad Social de la Solución	122
7.2.1.	Beneficios Sociales.....	122
7.2.2.	Costos Sociales.....	125

7.3.	Conclusión del Capítulo.....	130
	Capítulo VIII. Decisión e Implementación.....	131
8.1.	Plan de Implementación y Equipo de Trabajo.....	131
8.2.	Conclusiones.....	132
8.3.	Recomendaciones.....	135
	Referencias.....	136
	Apéndice A: Características Principales de la Entrevista.....	144
	Apéndice B: Modelo de Entrevista.....	146
	Apéndice C: Resultados de Entrevista.....	150
	Apéndice D: Resultado de las Entrevistas.....	152
	Apéndice E: Pruebas de Laboratorio del Prototipo.....	154
	Apéndice F: Resultados de Pruebas de Laboratorio de las diferentes Probetas.....	155
	Apéndice G: Patentes Identificadas.....	164
	Apéndice H: Calculo del Crecimiento de Ventas.....	167
	Apéndice I: Nivel de Ventas Estimado.....	171
	Apéndice J: Matriz de Priorización de Hipótesis.....	172
	Apéndice K: Guía Narrativo Pruebas de Deseabilidad.....	173
	Apéndice L: Tarjetas de Prueba de Usabilidad.....	177
	Apéndice M: Encuesta de Prueba de Usabilidad.....	181

Apéndice N: Resultados de Prueba de Usabilidad	183
Apéndice O: Tarjetas de Aprendizaje de la Evidencia Generada por las Hipótesis.....	194
Apéndice P: Tarjetas de Validación para Plan de Marketing, Viabilidad de Negocio y Operación.....	197
Apéndice Q: Parámetros de Simulación Montecarlo para Marketing.....	201
Apéndice R: Distribución de Personal Flex – T.....	207
Apéndice S: Estado de Resultado y Flujo de Caja Libre.....	209
Apéndice T: Riesgo País Diario	216
Apéndice U: Damodaran Retorno por Año	218
Apéndice V: Calculo de WACC.....	219
Apéndice W: Calculo de Valor de Beta.....	220
Apéndice Y: Cartas de Intención.....	222

Lista de Tablas

Tabla 1 Cuadro Comparativo de las Alternativas Existentes en el Mercado a nivel Internacional.....	1
Tabla 2 Cuadro Comparativo de las Alternativas Existentes en el Mercado a nivel nacional.....	2
Tabla 3 Características de Empresas Internacionales de reciclaje de caucho	4
Tabla 4 Precios Internacionales de Productos de Caucho	5

Tabla 5 Cantidad de toneladas procesadas al año.....	8
Tabla 6 Precios de productos de caucho del mercado peruano	9
Tabla 7 Datos Relevantes de las Entrevistas a Clientes	13
Tabla 8 Datos Relevantes a Entrevista a Usuarios	14
Tabla 9 Datos Relevantes de las Entrevistas Realizadas.....	23
Tabla 10 Criterios de Evaluación de Soluciones	25
Tabla 11 Descripción del Producto FLEX - T.....	27
Tabla 12 Datos Relevantes de las Entrevistas Realizadas.....	27
Tabla 13 Análisis y resultados de búsqueda de Patentes.....	42
Tabla 14 Alegrías, Frustraciones, Trabajo, Generadores y Aliviadores Encontrados....	47
Tabla 15 Flujo Proyectado: Escenario Pesimista	58
Tabla 16 Flujo Proyectado: Escenario Optimista.....	62
Tabla 17 Lienzo de Análisis de Presencia de Atributos Exponenciales.....	67
Tabla 18 Sostenibilidad - Impacto de Flex - T en la Sociedad - ODS	68
Tabla 19 Hipótesis 1 - Prueba de Usabilidad “Flex – T”, Pisos Amortiguantes Eco Amigables.....	72
Tabla 20 Hipótesis 2 - Prueba de Usabilidad de "Flex - T", Pisos Amortiguantes Eco Amigables.....	73
Tabla 21 Hipótesis 3 - Prueba de Usabilidad de "Flex - T", Pisos Amortiguantes Eco Amigables.....	73

Tabla 22 Elementos Preparativos - Prueba de Usabilidad de "Flex - T", Pisos	
Amortiguantes Eco Amigables.....	75
Tabla 23 Participantes Prueba Usabilidad - Prueba de Usabilidad de "Flex - T", Pisos	
Amortiguantes Eco Amigables.....	76
Tabla 24 Resultados Prueba de Usabilidad	77
Tabla 25 Objetivos para el Plan de Mercadeo de Flex - T	81
Tabla 26 Variables del Plan de Mercadeo	82
Tabla 27 Mercadeo Objetivo del Usuario Final	82
Tabla 28 Crecimiento de Ventas Proyectado en Escenario Conservador	84
Tabla 29 Precio Unitario - EcoPiso	87
Tabla 30 Precio Unitario - Pavistep.....	87
Tabla 31 Precio Unitario - ECOBETA.....	87
Tabla 32 Precio Unitario - Flex - T	87
Tabla 33 Proyección de plan de marketing - Sueldos	93
Tabla 34 Proyección de plan de marketing - Gastos Generales	93
Tabla 35 Proyección de plan de marketing - Marketing Pagado.....	94
Tabla 36 Personal Flex - T Para los primeros años de operación.....	97
Tabla 37 Proyección plan operativo	98
Tabla 38 Simulación Monte Carlos Usando Análisis de Hipótesis.....	99
Tabla 39 Simulación Monte Carlos Usando Análisis de Hipótesis Plan Operativo.....	101

Tabla 40 Distribución de Inversión Total.....	103
Tabla 41 Capital Propuesto	103
Tabla 42 Inversión en Maquinaria Flex - T.....	103
Tabla 43 Inversión en Equipos de Transporte.....	104
Tabla 44 Inversión en Equipos de Apoyo	105
Tabla 45 Inversión en Equipos de Calidad.....	106
Tabla 46 Inversión Fija Tangible.....	106
Tabla 47 Inversión Fija Intangible.....	107
Tabla 48 Gastos Operativos Anuales	108
Tabla 49 Presupuesto de Inversión.....	110
Tabla 50 Valoración del Negocio - Flujo Caja Libre	111
Tabla 51 Valor Actual Neto (VAN) a cinco años	111
Tabla 52 Simulación de Montecarlo del VAN.....	112
Tabla 53 Simulación de Montecarlo del VAN.....	113
Tabla 54 Resultado de Validar las Hipótesis de Negocio	115
Tabla 55 KPIs Asociados con las ODS que Flex - t emplea	118
Tabla 56 Índice de Relevancia Especifica.....	118
Tabla 57 Beneficio Social Asociado a Reducción de Neumáticos fuera de uso	123
Tabla 58 Beneficio Social Asociado a Reducción de uso de Materiales Naturales	124
Tabla 59 Beneficio Social Asociado a la Creación de Empleo	125

Tabla 60 Tarifa de Energía Eléctrica	126
Tabla 61 Costos Sociales asociados a Consumo de Energía Eléctrica.....	126
Tabla 62 Tarifa de Agua Potable por sector industrial.....	127
Tabla 63 Costos Sociales asociados al Consumo de Agua Potable.....	127
Tabla 64 Costos Sociales asociados a Eliminación de Residuos Generales.....	128
Tabla 65 Análisis del VAN Social	129
Tabla 66 Recursos Importantes Durante la Fase de Implementación	133

Lista de Figuras

Figura 1 Lienzo de Dos Dimensiones	3
Figura 2 Generación de Residuos en Arequipa	6
Figura 3 Arquetipo del Usuario del Producto	14
Figura 4 Mapa de Experiencia de Usuario de Producto	17
Figura 5 Matriz Quick Wins	23
Figura 6 Prototipo Inicial	26
Figura 7 Prototipo de Pisos Amortiguantes	26
Figura 8 Evolución del Prototipo	27
Figura 9 Lienzo Blanco de Relevancia	29
Figura 10 Resultados de la Probeta con 40% Material Reutilizado	31
Figura 11 Maquinaria Tracción de Probetas	31
Figura 12 Maquinaria para medir dureza de Probetas	32
Figura 13 Probetas para pruebas para el segundo y tercer sprint	33

Figura 14 Caucho Reciclado Triturados para las probetas	33
Figura 15 Lienzo de la Propuesta de Valor de Negocio	43
Figura 16 Lienzo de la Propuesta de Valor de Negocio desarrollada	43
Figura 17 PMV Pisos Amortiguantes Flex – T	45
Figura 18 Producto Mínimo Viable Pisos Amortiguantes	46
Figura 19 Producto Mínimo Viable Pisos Amortiguantes 2	46
Figura 20 Lienzo de Modelo de Negocio	49
Figura 21 Cantidad de Pisos Amortiguantes Proyectados para Ventas	58
Figura 22 Prueba de Usabilidad por niños de Pisos Amortiguantes Flex – T	70
Figura 23 Prueba de Usabilidad por alcaldes de Yanahuara y Sachaca Flex – T	71
Figura 24 Entrevista realizada a Madre de Familia Pisos Amortiguantes Flex – T	71
Figura 25 Diseños Propios de Flex – T	78
Figura 26 Análisis FODA Flex – T	84
Figura 27 Histograma de Simulación Monte Carlo	91
Figura 28 Histograma de Simulación Monte Carlo Plan Operativo	93
Figura 29 Histograma de Simulación Montecarlo	103
Figura 30 Flourishing Business Canvas	108
Figura 31 Cronograma de Implementación de Flex – T	121

Capítulo I. Definición del Problema

En este capítulo se presentará una evaluación concisa del sufrimiento identificado, iniciando con una introducción al contexto problemático y posteriormente exponiendo el entorno a abordar. Se procederá a identificar la complejidad de dicho contexto y se ofrecerá una explicación de la relevancia social que implica su resolución.

1. Contexto del Problema a Resolver

Desde principios del siglo XX, ha habido un notable aumento en la producción global de neumáticos, impulsado por la creciente demanda de vehículos de diversas categorías. De acuerdo con la Asociación Europea de Fabricantes de Neumáticos y Caucho (ETRMA), se proyecta que la producción mundial de neumáticos de caucho alcance la cifra de 1.930 millones de unidades para el año 2020. Es importante destacar que China, India y Japón son los principales países de la región en términos de fabricación de neumáticos (Moux, 2021). Asimismo, la región de Asia-Pacífico lidera a nivel mundial la producción de neumáticos (Moux, 2021). No obstante, al llegar al final de su vida útil, los neumáticos se convierten en una significativa fuente de residuos sólidos debido a su volumen, peso y su naturaleza no biodegradable.

Según Al-Salem et al. (2019), la eliminación inadecuada de neumáticos usados puede causar graves problemas ambientales. Los neumáticos depositados en vertederos pueden proporcionar un ambiente propicio para la cría de mosquitos, mientras que la quema de neumáticos libera gases tóxicos al aire. Además, los neumáticos arrojados en lugares no autorizados pueden obstruir el drenaje de agua y causar inundaciones. Todo esto puede tener graves consecuencias para la salud humana y el medio ambiente.

El Perú no es ajeno a esta problemática, ya que según la Asociación Automotriz del Perú (Gerencia de Estudios Económicos de la AAP, 2021), la venta de vehículos se

ha incrementado un 51.8% respecto al año 2020 en la ciudad de Arequipa, así mismo se ha identificado que el incremento se dio de igual forma en el 90% de los departamentos del Perú, donde tenemos que la adquisición de vehículos nuevos en el Perú ha tenido una variación del 40% respecto del año 2020; todo esto genera un incremento significativo en los neumáticos fuera de uso. Los cuales en el Perú no son segregados adecuadamente, dando como resultado la formación de rellenos sanitarios no oficiales que causan contaminación. Según El Correo (El Correo, 2018), Perú carece de un sistema integral de disposición final de residuos sólidos debido a que no existen suficientes rellenos sanitarios formales para contener los desechos. En Arequipa, el área metropolitana genera aproximadamente 750 toneladas diarias de residuos, los cuales son trasladados al relleno sanitario La Pascana, ubicado en el km 16 de la carretera Arequipa - Yura. Sin embargo, este relleno es insuficiente para todos los residuos que se producen en la ciudad, por lo que se han identificado 82 botaderos informales en la región Arequipa, 17 de los cuales se ubican en la provincia de Arequipa.

Finalmente, se han identificados grandes botaderos informales donde predomina neumáticos fuera de uso en los distritos de Uchumayo, Yarabamba y Socabaya ubicados en la ciudad de Arequipa; lo cuales generan un gran impacto negativo a su población como son enfermedades, contaminación de suelos, contaminación de aire y visual.

2. Presentación del Problema a Resolver

En la actualidad, no se cuenta con un proceso de reciclaje, reutilización, reusó y/o disposición final para los neumáticos fuera de uso (Reyes, 2014; Granados, 2016). Es por esto que, al no tener un proceso estandarizado por el gobierno, la población desecha los neumáticos zonas alejadas de la ciudad como son Uchumayo, Yarabamba y Socabaya, pero que a la larga estas zonas se convierten en botaderos informales, los

cuales afectan directamente a las comunidades aledañas generando una gran contaminación del aire, salud, suelo, etc. Respecto a la salud de la comunidad, los botaderos informales provocan la proliferación de mosquitos y plagas, ya que dichos insectos anidan en los neumáticos fuera de uso, los cuales son portadores de la cepa de encefalitis la cual puede llegar a ser mortal especialmente en niños pequeños (Eco Green, 2018). Según la organización Panamericana de la Salud (2010) se identificaron 17 casos de encefalitis en la ciudad de Buenos Aires, en el país de Argentina, donde se identificó que la posible causa raíz fue la cercanía de la población a botaderos informales.

Un neumático tarda 100 años en descomponerse, tiempo durante el cual sufre una degradación química progresiva que contamina el suelo circundante liberando policlorobifenilos (PCB) y otras toxinas altamente contaminantes (Mauricci, 2021).

Figura 1

Lienzo de Dos Dimensiones



En base a los identificado en el lienzo de dos dimensiones (ver Figura 1), la definición del problema social radica en la inadecuada disposición final de los neumáticos fuera de uso, lo cual genera una excesiva contaminación en las comunidades

aledañas como son Yarabamba, Socabaya y Uchumayo en la región de Arequipa. Así mismo, se identificó diferentes posibles soluciones como son: ver otro material para la fabricación neumáticos que sea biodegradable, identificar oportunidades en reciclaje, reutilización y/o reusó; y vender los neumáticos fuera de uso como materia prima al extranjero.

3. Sustento de la Complejidad y Relevancia del Problema a Resolver

Es crucial resolver la falta de estandarización para la eventual disposición de llantas usadas en Perú por las siguientes razones:

1. **Protección del medio ambiente:** Los neumáticos viejos y desechados pueden tardar décadas en descomponerse en la naturaleza y pueden ser una fuente de contaminación del suelo, agua y aire (Rubio, 2011a). Por lo tanto, es importante manejar adecuadamente estos neumáticos para minimizar su impacto en el medio ambiente.
2. **Prevención de enfermedades:** Los neumáticos usados y mal desechados acumulan agua de lluvia, lo que puede convertirse en un cultivo de mosquitos y otros insectos que transmiten enfermedades como el dengue, fiebre amarilla, etc (Rubio, 2011b).
3. **Seguridad Publica:** Los neumáticos desechados en lugares inadecuados pueden ser un peligro para la seguridad pública, ya que pueden atraer a incendios, que pueden propagarse rápidamente y ser difíciles de extinguir (Rubio, 2011c).
4. **Generación de empleo:** El reciclaje y la gestión adecuada de los neumáticos fuera de uso pueden crear empleos en la industria de la gestión de residuos y reciclaje (Rubio, 2011d).

Como se ha identificado, esta problemática es compleja y significativa para la nación por los factores antes mencionados, pero más aún para las poblaciones que conviven diariamente con ella. Según el Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos de la Provincia de Arequipa 2017 - 2028 (2017), Yarabamba, Socabaya, Cerro Colorado y Uchumayo son los distritos de Arequipa más afectados por la falta de estandarización de la disposición final de llantas fuera de uso.

Al proponer una solución para mejorar la eliminación final de los neumáticos fuera de uso, tendríamos un impacto positivo en dos objetivos de desarrollo social (ODS): ODS 12, que se refiere a garantizar patrones de consumo y producción sostenibles, para lo cual consideramos ser capaces de reducir significativamente la generación de residuos a través de actividades de prevención, reducción, reciclaje y reutilización; y ODS 11, que se refiere a lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles (Moran, 2020).

1. Conclusión del Capítulo

En el Perú, y específicamente en Arequipa se identificó la existencia de un sector de la población las cuales viven en los distritos de Yarabamba, Socabaya y Uchumayo que conviven diariamente con botaderos informales los cuales están mayormente compuestos por neumáticos fuera de uso. Esto justifica una necesidad de poder reciclar el caucho de los neumáticos fuera de uso para su uso en diferentes necesidades que se identifiquen en la comunidad o en la industria. Por lo tanto, el problema identificado son los neumáticos fuera de uso en los botaderos informales y la falta de procesos de reciclaje de estos, ya que afectan a las comunidades de Yarabamba, Uchumayo y Socabaya en la provincia de Arequipa.

Capítulo II. Análisis del Mercado

En este capítulo se describe el comportamiento de la industria con respecto al reciclaje, reutilización y reaprovechamiento del caucho, así como la demanda nacional e internacional que se ha desarrollado en los últimos años. Igualmente, se analizará la competencia directa e indirecta que la utilización del caucho podría tener a nivel nacional e internacional.

1. Descripción del Mercado o Industria

Se realizó un estudio para extraer información de fuentes primarias sobre la competencia de las distintas formas de tratamiento de los neumáticos fuera de uso, que, en función del desarrollo tecnológico de cada país, incluyen las siguientes:

1. Reutilización de neumáticos fuera de uso: el objetivo es dar un uso práctico a los neumáticos; en este caso, los neumáticos pueden ser reutilizados en su totalidad o con sus flancos y banda de rodadura (Guillén & Magallanes, 2014a).
2. Reciclaje de llantas fuera de uso: varias naciones latinoamericanas emplean diversas técnicas de reciclaje que satisfacen los requerimientos técnicos y de seguridad para su tratamiento. Los procesos empleados son apilamiento, enterramiento, termólisis, pirólisis, incineración, trituración y generación de electricidad (Guillén & Magallanes, 2014b).

Los países europeos al tener un desarrollo tecnológico elevado utilizan tecnologías como buffing (recanalado y recauchutado), tratamientos mecánicos (generar pavimentos, balas y pistas atléticas), tratamientos criogénicos (reducción de su tamaño) y tecnologías de regeneración (desvulcanización y recuperación de caucho) (Guillén & Magallanes, 2014c). En cuanto a la realidad de la gestión de los

residuos sólidos de neumáticos fuera de uso en el Perú podemos mencionar que las empresas reparan y reencauchan los neumáticos para poder extender su vida útil.

Asimismo, se ha podido identificar diferentes empresas que recolectan los neumáticos para realizar el tratamiento de trituración mecánica para poder generar pavimentos, adoquines y alfombras. (Peña & Ríos, 2020). Las palabras clave empleadas en la búsqueda fueron: “neumático fuera de uso”, “reciclaje de caucho”, “recycled Rubber” y “old tires”. En tal Tabla 1 y Tabla 2 se muestran las empresas comparativas de la oferta de mercado a nivel internacional y nacional.



Tabla 1

Cuadro Comparativo de las Alternativas Existentes en el Mercado a nivel Internacional.

Empresa	Descripción	Productos ofrecidos	Precio / Ubicación	Alcance Garantía	Publicidad y Canales	Cantidad de seguidores	Lead time	Plazo de pago	Servicio Post venta
Regupol	Empresa alemana líder en el mercado de pisos de caucho.	Pisos de caucho para áreas deportivas y de recreación, y otros productos como aislantes acústicos y de vibración.	Precio premium en el mercado internacional. Ubicada en Alemania.	Garantía de 3 a 5 años.	Publicidad a través de su sitio web, redes sociales, ferias y eventos.	5,000 seguidores en Facebook.	De 4 a 6 semanas.	A convenir con el cliente.	Servicio técnico especializado disponible.
Mondo	Empresa italiana especializada en la producción de pisos deportivos.	Pisos deportivos de diversos materiales, incluyendo caucho.	Precio premium en el mercado internacional. Ubicada en Italia.	Garantía limitada de 2 años.	Publicidad a través de su sitio web, redes sociales, ferias y eventos.	10,000 seguidores en Facebook.	De 4 a 6 semanas.	A convenir con el cliente.	Servicio técnico especializado disponible.
Dinoflex	Empresa canadiense que ofrece soluciones en caucho para la construcción y la industria.	Pisos de caucho para áreas deportivas y de recreación, y otros productos como baldosas y paredes acústicas.	Precio promedio en el mercado internacional. Ubicada en Canadá.	Garantía limitada de 5 años.	Publicidad principalmente a través de su sitio web y redes sociales.	2,500 seguidores en Facebook.	De 4 a 6 semanas.	A convenir con el cliente.	Servicio técnico especializado disponible.
Ecore International	Empresa estadounidense que ofrece soluciones en caucho para la construcción y la industria.	Pisos de caucho para áreas deportivas y de recreación, y otros productos como aislantes acústicos y de vibración.	Precio promedio en el mercado internacional. Ubicada en EE. UU.	Garantía limitada de 5 años.	Publicidad a través de su sitio web, redes sociales, ferias y eventos.	1,500 seguidores en Facebook.	De 4 a 6 semanas.	A convenir con el cliente.	Servicio técnico especializado disponible.
Kiefer USA	Empresa estadounidense especializada en la producción de pisos deportivos.	Pisos deportivos de diversos materiales, incluyendo caucho.	Precio promedio en el mercado internacional. Ubicada en EE. UU.	Garantía limitada de 5 años.	Publicidad principalmente a través de su sitio web y redes sociales.	1,000 seguidores en Facebook.	De 4 a 6 semanas.	A convenir con el cliente.	Servicio de instalación y mantenimiento

Tabla 2

Cuadro Comparativo de las Alternativas Existentes en el Mercado a nivel nacional.

Empresa	Descripción	Productos ofrecidos	Precio / Ubicación	Alcance Garantía	Publicidad y Canales	Cantidad de seguidores	Lead time	Plazo de pago	Servicio Post venta
EcoRubber	Empresa peruana especializada en la fabricación de pisos de caucho a partir de llantas en desuso.	Pisos de caucho para áreas deportivas y de recreación, productos para construcción	Precio promedio en el mercado peruano. Ubicada en Lima, Perú.	Garantía limitada de 6 meses.	Publicidad principalmente a través de su sitio web y redes sociales.	1,500 seguidores en Facebook.	De 2 a 3 semanas.	A convenir con el cliente.	Servicio de instalación y mantenimiento disponible.
EcoSoft	Empresa peruana que se dedica a la producción de pisos de caucho y otros productos a partir de llantas en desuso.	Pisos de caucho para áreas deportivas y de recreación, y otros productos como ladrillos y adoquines.	Precio promedio en el mercado peruano. Ubicada en Lima, Perú.	Garantía limitada de 6 meses.	Publicidad principalmente a través de su sitio web y redes sociales.	2,000 seguidores en Facebook.	De 2 a 3 semanas.	A convenir con el cliente.	Servicio de instalación y mantenimiento disponible.
Green Rubber	Empresa peruana que ofrece soluciones en caucho para la construcción y la industria.	Pisos de caucho para áreas deportivas y de recreación, y otros productos como baldosas, guarderas y aislantes acústicos.	Precio promedio en el mercado peruano. Ubicada en Lima, Perú.	Garantía de 1 año.	Publicidad principalmente a través de su sitio web y redes sociales.	1,000 seguidores en Facebook.	De 3 a 4 semanas.	A convenir con el cliente.	Servicio técnico especializado disponible.
Maxpiso	Empresa peruana que ofrece soluciones en pisos deportivos.	Pisos deportivos de diversos materiales, incluyendo caucho.	Precio promedio en el mercado peruano. Ubicada en Lima, Perú.	Garantía limitada de 6 meses.	Publicidad principalmente a través de su sitio web y redes sociales.	500 seguidores en Facebook.	De 2 a 3 semanas.	A convenir con el cliente.	Servicio de instalación y mantenimiento disponible.
Goma Reciclada	Empresa peruana que se dedica a la producción y comercialización de productos de caucho reciclado.	Pisos de caucho para áreas deportivas y de recreación, y otros productos como baldosas, cubetas y topes para estacionamiento.	Precio promedio en el mercado peruano. Ubicada en Lima, Perú.	Garantía limitada de 6 meses.	Publicidad principalmente a través de su sitio web y redes sociales.	300 seguidores en Facebook.	De 2 a 3 semanas.	A convenir con el cliente.	Servicio de instalación y mantenimiento disponible.

1. Análisis Competitivo Detallado

Las tablas 1 y 2 analizan los mercados internacional y nacional de reprocesamiento de neumáticos usados. En esta coyuntura, se realizará un análisis más exhaustivo para evaluar la propuesta de valor y el valor añadido de cada una de las experiencias descubiertas, así como un análisis económico.

1. Situación Internacional

Los países europeos, Canadá y Estados Unidos se centran en el reciclaje del caucho (neumáticos fuera de uso) para la fabricación de productos de alta calidad para el aislamiento acústico, la absorción de impactos y la protección contra las vibraciones en el sector de la construcción y la ingeniería civil (véase la Tabla 3).

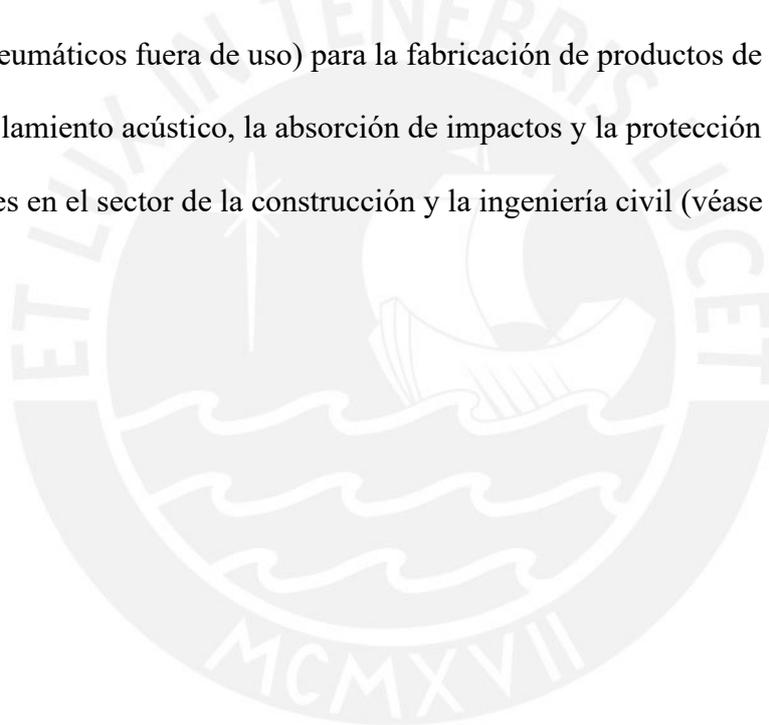


Tabla 3

Características de Empresas Internacionales de reciclaje de caucho

Marca	Enfoque	Propuesta de Valor	Valor Agregado
Regupol	Productos de alta calidad relacionados a la construcción e ingeniería civil	Ofrecer soluciones innovadoras y sostenibles para el aislamiento acústico, la absorción de impactos y protección contra vibraciones	Utiliza tecnología de última generación y materiales de calidad, como caucho reciclado, ofrecer servicio personalizado y asesoramiento técnico.
Mondo	Fabricación y comercialización de superficies deportivas de alta calidad.	Ofrecer soluciones innovadoras y personalizadas para superficies deportivas de alta calidad para mejorar el rendimiento.	Utiliza materiales reciclados y reciclables para la fabricación de sus productos, así como la experiencia y conocimiento del sector.
Dinoflex	Fabricación y comercialización de soluciones de pavimentación de alta calidad de caucho reciclado.	Ofrecer soluciones de pavimentación de alta calidad, respetuosas con el medio ambiente y personalizadas.	Utilización de caucho reciclado y contribuir con la economía circular, ofrecer soluciones personalizadas.
Ecore International	Soluciones de pavimentación y revestimiento de alto rendimiento y sostenibles.	Ofrecer soluciones con compromiso con la sostenibilidad y economía circular, utiliza caucho reciclado y el corcho.	Se enfoca en la innovación y mejora continua para seguir desarrollando soluciones de pavimentación y revestimiento de vanguardia.
Keifer USA	Fabricación y suministro de soluciones de pavimentación deportiva y revestimiento de alta calidad.	Ofrecer soluciones de pavimentación y revestimiento que cumplan con los más altos estándares de calidad y rendimientos.	Ofrece servicios de instalación y mantenimiento a sus productos, así dar un valor agregado a sus clientes.

Nota: Khairy et al. (2010), Signorini y Volpini (2021), Zaid y Hashmi (2021), Branca et al. (2020), Demestichas y Daskalakis (2020), Markl y Lackner (2020) Pawelska-Mazur y Kaszynska (2021).

Se puede rescatar de lo mencionado que todas estas empresas buscan mejorar la tecnología de reciclaje, así como la personalización de sus productos y así poder establecer una mayor cercanía con sus clientes. Asimismo, se encuentran en la búsqueda de poder reciclar otros elementos para poder fabricar sus productos tanto de construcción, pavimentación y pistas deportivas. Finalmente, en cuanto al aspecto económico, la Tabla 4 se puede observar el comparativo de precios de productos en base a reciclaje de caucho.

Tabla 4

Precios Internacionales de Productos de Caucho

Nombre / Marca	Regupol	Mondo	Dinoflex	Ecore International	Keifer USA
Pavimento Deportivo	S/ 245	S/ 340	S/ 210	S/ 145	S/ 285
Aislamiento Acústico	S/ 300	NA	S/ 115	S/ 85	NA
Pavimento Construcción	S/225	NA	S/ 245	S/ 185	NA
Plancha Antivibración	S/ 185	NA	S/105	S/ 75	NA

Nota: Elaboración propia.

Sobre la base del análisis competitivo internacional evaluado anteriormente con respecto a los diversos productos de caucho reciclado, se puede decir lo siguiente acerca de la propuesta de valor de Flex-T en relación con sus competidores:

Las empresas internacionales tienen precios altos porque sus productos están diseñados principalmente para los sectores socioeconómicos A y B. La propuesta de Flex-T está orientada a los sectores socioeconómicos A, B, C, D y E, y busca a los gobiernos municipales como socios estratégicos.

Flex - T se esfuerza por ofrecer precios competitivos y accesibles en comparación con la competencia internacional, sin sacrificar la calidad o seguridad del producto.

Flex – T propone poder posicionar un producto que pueda satisfacer a las necesidades de la población, siendo amigable con el medio ambiente y socialmente.

2. Situación Nacional

En los últimos años, la importancia del reprocesado de neumáticos usados en Perú ha aumentado debido a la creciente producción de basura del país. Según datos del Ministerio de Medio Ambiente, en Perú se producen anualmente unas 160.000 toneladas de neumáticos usados. Las administraciones locales son responsables de la gestión de los residuos sólidos, entre ellos las llantas usadas; sin embargo, muchas de ellas carecen de recursos para llevar a cabo una gestión adecuada. Además, existen empresas y organizaciones dedicadas al reciclaje de neumáticos. Estas empresas se dedican a diversos procesos, como la transformación de neumáticos en materiales útiles, caucho granulado, gránulos de caucho, etc. Sin embargo, sólo un pequeño porcentaje de las llantas se recicla en el país, y la mayoría de los desechos terminan en rellenos sanitarios informales (Guillen & Magallanes, 2014).

Figura 2

Generación de Residuos en Arequipa

Distrito	Población (2016)	GPC Domiciliaria (kg/hab./día)	Generación Domiciliaria (t/día)	Generación No Domiciliaria (t/día)	Generación Municipal (t/día)	GPC Municipal (kg/hab./día)
Alto Selva Alegre	88 635	0.45	39.89	6.57	46.46	0.52
Arequipa	53 160	0.46	24.7	60.1	84.8	1.59
Cayma	100 434	0.59	59.96	12.6	72.56	0.72
Cerro Colorado	166 859	0.51	86.49	10.23	96.71	0.58
Characato	10 372	0.37	3.84	0.22	4.06	0.39
Jacobo Hunter	51 167	0.42	21.71	9.35	31.05	0.60
José Luis B. y Rivero	85 336	0.48	40.96	46.52	87.48	1.02
Mariano Melgar	55 421	0.41	22.72	2.32	25.04	0.45
Miraflores	50 777	0.43	22.26	8.84	31.1	0.61
Paucarpata	134 515	0.5	67.26	33.6	100.85	0.74
Sabandia	4432	0.293	1.3	0.1	1.4	0.31
Sachaca	20 989	0.53	11.15	5.8	16.94	0.80
Socabaya	79 367	0.53	42.06	8.41	50.47	0.63
Tiabaya	15 515	0.47	7.34	2.31	9.64	0.62
Uchumayo	13 437	0.48	6.54	0.68	7.22	0.53
Yanahuara	27 324	0.55	15.22	16.89	32.11	1.17
Yura	29 181	0.32	9.4	2.15	11.55	0.39
Total	986 921	0.492	482.78	226.68	709.46	0.71

Según el Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos de la provincia de Arequipa 2017 – 2028 (2017), en Arequipa se genera cerca de 710 toneladas de residuos diarias (ver Figura 2) de las cuales el 2% son de caucho y jefe (15 toneladas diarias). Asimismo, realizando una investigación se llegó a identificar cinco empresas peruanas que se dedican al reciclaje de neumáticos fuera de uso donde tenemos: EcoRubber, EcoSoft, Green Rubber, Maxpiso y Goma Reciclada, el detalle puede ser identificado en la Tabla 5, las cuales se encuentran principalmente en la ciudad de Lima.

Tabla 5

Cantidad de toneladas procesadas al año

Ítem	Empresa	Ton NFU / año
1	EcoRubber	25,000
2	EcoSoft	17,000
3	Green Rubber	50,000
4	Maxpiso	12,000
5	Goma Reciclada	15,000

Después de realizar una búsqueda general del mercado de empresas que reciclan caucho (neumáticos fuera de uso), así como las cinco empresas identificadas, se detectó que solo en la ciudad de Lima se cuentan con empresas que reciclan caucho, pero con muy poco impacto en el mercado nacional. Actualmente en ciudades diferentes a la capital no se cuenta con empresa que realice esta actividad, es por esto que en estas ciudades no se utilizan estos productos y si se utilizan adquieren productos de caucho de primer uso. De este modo, Flex - T obtiene una ventaja competitiva para acceder a un mercado potencial, así como un socio estratégico en forma de municipios y empresas que producen cantidades significativas de caucho.

También se creó una tabla comparativa de mercados. En la Tabla 6 se comparan los precios de diversos productos de caucho reciclado, que sirvieron de referencia para establecer los precios de los productos de Flex - T.

Tabla 6

Precios de productos de caucho del mercado peruano

Empresa / Marca	Pavimento	Aislamiento	Pavimento	Plancha
	Deportivo	Acústico	Construcción	Antivibración
EcoRubber	S/185	S/ 110	S/ 175	S/ 210
EcoSoft	S/180	S/ 85	S/ 180	S/ 195
Green Rubber	S/ 155	S/ 95	S/ 175	NA
Maxpiso	S/ 135	NA	NA	NA
Goma Reciclada	S/ 165	NA	S/ 155	NA

Basándonos en las cinco fuerzas de Porter, identificaremos los siguientes factores como consecuencia de la evaluación del mercado:

En primer lugar, es moderado en relación con el poder de negociación de los consumidores. Este mercado está compuesto principalmente por empresas concienciadas con el medio ambiente y organismos gubernamentales obligados a cumplir la normativa medioambiental. Los clientes tienen cierto poder de negociación porque pueden elegir entre diversos proveedores de servicios de reciclado de neumáticos y exigir que el servicio cumpla determinadas normas de calidad y eficiencia. Los clientes tienen cierta influencia sobre los precios y la calidad del servicio, pero su dependencia de los recicladores especializados y la falta de opciones alternativas limitan su poder de negociación.

Debido a las barreras de entrada que restringen la disponibilidad de materiales y equipos especializados, los proveedores tienen cierto poder de negociación.

Además, los proveedores pueden tener una posición dominante en el mercado si son

los únicos proveedores de determinados insumos esenciales. En general, el poder de negociación de los proveedores es moderado. Aunque los proveedores pueden tener una posición dominante debido a las barreras de entrada, los recicladores pueden ejercer cierto poder de negociación comprando en volumen y manteniendo relaciones estables con los proveedores.

Debido a la complejidad técnica del proceso de reciclado y a las barreras de entrada, la probabilidad de que surjan nuevos competidores es mínima. Debido a la complicación técnica del proceso de reciclaje, la necesidad de cumplir con la normativa medioambiental y las economías de escala, la probabilidad de que entren nuevos competidores en el mercado peruano de reciclaje de neumáticos usados es baja. Los participantes existentes en el mercado tienen una ventaja significativa en términos de experiencia, tecnología y relaciones con clientes y proveedores, lo que les permite mantener una sólida posición en el mercado.

En cuarto lugar, la amenaza que suponen los productos sustitutos es moderada, ya que existen algunas alternativas para tratar los neumáticos usados que no necesariamente compiten directamente con el reciclaje. El reciclado sigue siendo la mejor opción para la gestión sostenible de los neumáticos usados y la reducción de su impacto medioambiental, a pesar de que existen varias alternativas para su eliminación. Por lo tanto, los productos sustitutos representan una amenaza moderada para el mercado de reciclaje de llantas usadas en Perú.

En quinto lugar, en relación con la rivalidad de los competidores, es alta debido a diferentes factores. Esto debido a la gran cantidad de empresas, la limitada diferenciación, la competencia de precios, los costos fijos elevados y la

concentración de cliente, las empresas deben enfocarse en la innovación y diferenciación para reducir la rivalidad y mejorar su posición en el mercado.

2. Conclusión del Capítulo

Tras realizar un análisis internacional, se determinó que la mayoría de las empresas tienen propuestas de valor y productos similares. Asimismo, sólo se han identificado unas pocas empresas que reciclan llantas usadas, y todas ellas están ubicadas en Lima. Debido a la falta de disponibilidad en otras ciudades, se tomará como base un producto de todo el abanico de productos ofrecidos internacionalmente y el precio será adecuado para nuestro contexto. Finalmente, hemos podido identificar que un punto de diferenciación importante con todas las empresas es poder tener de socios estratégicos a las municipalidades y empresas que generen residuos de caucho en gran cantidad.

Capítulo III: Investigación del Usuario

El propósito del siguiente capítulo consiste en presentar a los clientes y usuarios que emplearán el prototipo del producto fabricado con caucho reciclado la información examinada del Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) correspondiente al periodo 2017-2028 de la provincia de Arequipa. Esta información se basa en los datos suministrados por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (2016) en relación a los rellenos sanitarios de la región Arequipa, según lo establecido por el OEFA.

1. Perfil del Usuario

Se ha determinado que nuestros clientes y usuarios serán diversos, debido a las distintas opciones de productos que se pueden obtener a partir del reciclaje de caucho de neumáticos usados. Los usuarios estarán compuestos por hombres y mujeres residentes en Arequipa, Perú, que tienen la necesidad de realizar actividades físicas o recreativas, y abarcarán un rango de edad de 5 a 75 años. Además, pertenecerán a los sectores socioeconómicos A, B y E. Por otro lado, la clientela estará conformada por hombres y mujeres residentes en Arequipa, Perú, que requieren realizar actividades físicas o deportivas, y pertenecerán a los sectores socioeconómicos A, B, C y E. Se llevaron a cabo entrevistas con 20 clientes y 20 usuarios, y las Tablas 7 y 8 proporcionan detalles relevantes sobre las características de los usuarios y clientes respectivamente.

Tabla 7

Datos Relevantes de las Entrevistas a Clientes

Tipo de Negocio	Segmentación de Clientes	Actividades	Alegrías	Frustraciones
Gobierno Municipal	Niños y Adolescentes de 05 a 17 años	Actividades recreativas en parques, actividades deportivas	Sentir que los parques municipales se encuentran en buenas condiciones y tienen una ocupabilidad alta.	Parques municipales sin las condiciones adecuadas para su utilización.
Promotores de Colegios	Niños y Adolescentes de 05 a 17 años	Actividades recreativas en parques, actividades deportivas	Saber que los niños en horas de recreo utilizan todas a las áreas recreativas del colegio de forma segura.	Niños y adolescentes solo utilizan sus teléfonos celulares y no realizan ninguna actividad física.
Dueños de Gimnasios	Adolescentes y Adultos de 15 a 65 años	Actividades deportivas con peso corporal o maquinas.	Sentir que los clientes del gimnasio realizan sus actividades de forma segura sin inconvenientes.	Usuarios de gimnasios dejan de ir a su institución por falta de condiciones de seguridad del área.

Tabla 8

Datos Relevantes a Entrevista a Usuarios

Tipo de Actividad	Composición Familiar	Actividades	Alegrías	Frustraciones
Padres de Familia	Padre, Madre y 2 hijos	Actividades recreativas en parques municipales y/o deportes en áreas deportivas	Sentir seguridad de que su niño puede jugar tranquilo sin sufrir raperones por caídas no deseadas.	Estar estresados y totalmente pendientes de los niños y adolescentes al realizar sus actividades recreativas o deportivas.
Profesoras de Clases de Inicial	aproximadamente 20 niños	Actividades recreativas en juegos dentro de los colegios, deportes dentro del colegio	Sentir seguridad de que los niños o adolescentes puede realizar sus actividades recreativas y deportivas sin sufrir mayores consecuencias.	Niños y adolescentes solo utilizan sus teléfonos celulares y no realizan ninguna actividad física.
Usuarios de Gimnasios	Viven solos y/o con sus padres	Actividades deportivas con peso corporal o maquinas.	Poder realizar la actividad física de manera segura sabiendo que el pavimento los ayudara con los discos.	Usuarios de gimnasios dejan de ir a su institución por falta de condiciones de seguridad del área.

La Figura 3 muestra la creación del arquetipo de usuario a partir de la información recopilada. Barbara es una esposa y madre de 38 años la cual vive en el distrito de Arequipa, tiene una buena relación tanto con su esposo como con sus dos hijos, ya que no solo es una buena madre, sino que también aporta económicamente en su familia. Sin embargo, cuando quiere realizar actividades recreativas con sus hijos no

encuentra un lugar seguro sin que tengan accidentes y donde ella pueda estar tranquila disfrutando del paseo, esto debido a las malas condiciones como se encuentran los diferentes parques municipales. Finalmente, Barbara también ha identificado que muchos de los compañeros de colegio de sus hijos han tenido accidentes en el centro educativo, lo cual le genera una gran preocupación ya que sus hijos son los que podrían sufrir algún accidente dentro de su centro de estudios, por lo tanto, dicha preocupación influye en sus tareas del día a día en su centro laboral.

Figura 3

Arquetipo del Usuario del Producto



Dentro del universo de aplicaciones para el reciclaje de neumáticos usados, se ha identificado como mayor potencial la posibilidad de fabricar superficies amortiguadoras para su uso en zonas recreativas y deportivas de Arequipa. Asimismo, se pretende ampliar a otras ciudades en un futuro próximo, ya que se ha identificado el mismo problema social pertinente en otras ciudades del Perú.

En cuanto a los productos a fabricar a partir del caucho reciclado de llantas usadas, se identificaron las siguientes limitaciones e impedimentos como los más significativos:

1. Los usuario y clientes no saben que es lo que hace el estado exactamente para el desecho de los neumáticos fuera de uso.
2. Las áreas de recreación y/o deportes se encuentran en muy mal estado de conservación, por lo cual los niños y adolescentes prefieren no utilizar estas áreas.
3. El 100% de los usuarios nos indicó que observo o experimento algún incidente con sus hijos, alumnas y/o algún niño o adolescente que se encontraba jugando en las áreas recreativas.
4. Se cuentan con presupuestos aprobados por los diferentes clientes para poder realizar proyectos sociales alineados a la responsabilidad social y ambiental.
5. La mayoría de las empresas en la ciudad de Arequipa que realizan productos en base a caucho, no utilizan caucho reutilizado.
6. La principal barrera que han elegido los diferentes usuarios para que los niños y/o adolescentes realicen actividades en las áreas recreativas son las condiciones con las que se encuentran actualmente las instalaciones.

1. Mapa de Experiencia de Usuario

(Véase la Figura 4) Utilizando el mapa de experiencias del usuario, procedimos a identificar las distintas instancias críticas en las experiencias antes, durante y

después de un evento. Cada pensamiento está asociado a un acontecimiento que genera emociones; del mismo modo, la posible solución al problema del usuario generará emociones positivas.

A partir del análisis, se han identificado diversas emociones negativas, que son significativas y deben valorarse en el proceso para generar diversas soluciones:

1. La incertidumbre de un padre para ver donde lleva a su hijo a que realice actividades recreativas.
2. Incomodidad de las malas condiciones en las que se encuentra el parque.
3. Su hijo tuvo un incidente se cayó de un resbalón y no tenía nada que pueda amortiguar su caída, a lo que se cayó sobre la tierra.
4. Su hijo ya no quiere regresar porque tiene miedo de volver a caerse y hacerse heridas.
5. El dueño está preocupado porque su parque no cuenta con las condiciones correctas.

Por otro lado, el análisis del mapa de experiencia también plantea varias emociones positivas que se generan al utilizar el parque, cuales principalmente se basan en lo siguiente:

1. Ver a su hijo divirtiéndose en el parque.
2. Parques que no cuenten con pasto deberían tener pisos amortiguantes para seguridad de los niños y adolescentes.
3. Los niños ya no tienen miedo a las caídas ya que se sienten seguros al tener un piso que amortiguara su caída.

4. Los padres se encuentran más tranquilos ya que la probabilidad de que sus niños se generen raspones o golpes más fuertes ha disminuido.



Figura 4

Mapa de Experiencia de Usuario de Producto

MAPA DE EXPERIENCIA de Barbara Lopez

Edad: 38

Actividades: Actividades con sus hijos

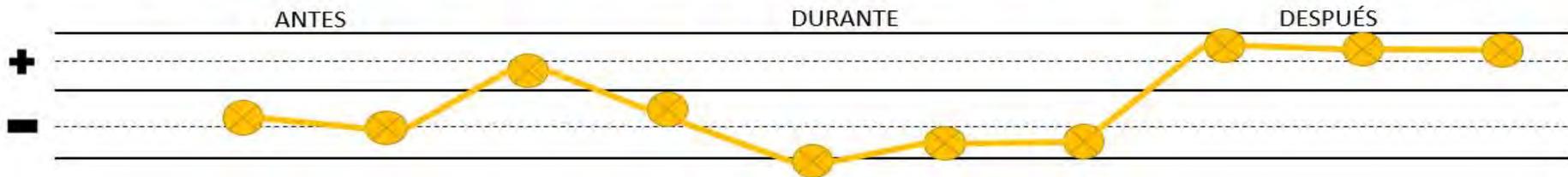
Residencia: Arequipa, Perú



Pensamientos

	El niño quiere jugar. ¿A donde lo llevo?	Llegada al parque ¿Tiene las condiciones adecuadas?	Niño jugando ¿Se estará divirtiendo?	El niño se encuentra con otros niños ¿Son de la misma edad?	Accidente del niño ¿No lo supervise lo suficiente?	Salida de juegos ¿Lo volvería a traer? ¿Querrá volver?	Parque sin condiciones ¿El parque no tiene condiciones?	Parque debería tener pisos amortiguantes ¿Sería mas seguro?	Niños felices por jugar en un área segura No me duele cuando salto	Padres tranquilos por que sus niños juegan en área segura
--	---	--	---	--	---	--	--	--	---	---

Emociones



5. La ocupabilidad de los parques incremento gracias a la inversión en pisos amortiguantes.
6. Los niños van a preferir ir a las áreas recreativas a estar en sus casas sin realizar ninguna actividad física.

1. Identificación de la Necesidad

Después de identificar cada uno de los momentos positivos y negativos experimentados por el usuario, se identificó la necesidad primaria del usuario, que era garantizar la seguridad de los parques infantiles, mejorar la infraestructura para atraer el interés de los niños, buscar alternativas sostenibles para la eliminación de los neumáticos usados y ofrecer así opciones de productos viables y de rápida aplicación, y garantizar la seguridad de los usuarios. A partir de esta necesidad, se elaboró una lista de necesidades de los usuarios.

1. Necesidad 1: Barbara necesita tener a su disposición parques seguros para sus hijos.
2. Necesidad 2: Barbara necesita que se mejore la infraestructura de los parques infantiles para despertar el interés de sus hijos en asistir a las áreas recreativas.
3. Necesidad 3: El cliente necesitan tener una alternativa de disposición final para los neumáticos fuera de uso que sea sostenible.
4. Necesidad 4: Los clientes requieren alternativas de productos viables que puedan ser rápidamente implementados en la infraestructura de sus áreas recreativas.

5. Necesidad 5: Los usuarios requieren tener la seguridad de que frente al incidente la probabilidad de daño en el usuario sea mínima.
6. Necesidad 6: Los clientes tienen la necesidad de poder tener opciones de mejorar su infraestructura en base a productos que no sobrepasen su presupuesto.

Se debe tener en consideración que existen diferentes productos a partir del reciclaje de caucho, pero en Arequipa muchos de ellos ya son fabricados para ser utilizados en minería, pero a partir de caucho de primer uso. No obstante, el producto con menor competencia identificado en el capítulo dos son los pisos deportivos, por ende, nosotros centramos en poder generar el mapa de experiencia en base a este producto encontrando muchas necesidades por los diferentes usuarios.

1. Conclusión del Capítulo

El perfil de los usuarios involucrados en el estudio estaba compuesto por individuos con edades comprendidas entre 5 y 75 años, quienes manifestaban la necesidad de participar en actividades físicas en espacios recreativos. Además, se tuvo en cuenta una amplia gama de niveles socioeconómicos que abarcaban desde el nivel A al E.

Asimismo, el arquetipo de usuario del producto se derivó de la identificación de obstáculos que obstaculizaban el crecimiento de las actividades físicas en los espacios recreativos. En este sentido, durante el análisis del Mapa de Experiencia del Usuario, se detectaron emociones negativas asociadas al estado actual de las infraestructuras, la viabilidad de los productos planificados y la necesidad de fomentar una mayor actividad física en los niños.

En consecuencia, se llegó a la determinación de que el producto a desarrollar debía mejorar el estado actual de las áreas recreativas, además de contribuir a la protección

del medio ambiente. Además, se buscaba fomentar la participación activa de los niños en actividades físicas, al mismo tiempo que se promovía un sentimiento de confianza en ellos.

Capítulo IV: Diseño del Producto o Servicio

En este capítulo se explicará de forma concisa cómo se utilizaron las metodologías ágiles para formular una solución al problema del reciclaje de neumáticos gastados.

1. Concepción del Producto o Servicio

1. Elaboración de un Lienzo 6 x 6

La solución se desarrolló utilizando la metodología de *design thinking*, comenzando con la metodología de Brainstorming donde el equipo propuso una serie de ideas innovadoras para identificar los requisitos del usuario y del cliente para el reciclaje de neumáticos usados. Estas nociones se centraron en los requisitos identificados en el capítulo anterior. El cuadro 9 contiene las seis mejores sugerencias. Tras identificar los principales requisitos de Bárbara López como madre, se determinó que los suelos amortiguadores satisfacían esas necesidades.

Las consultas generadoras ayudaron a seleccionar un grupo de ideas que contribuirían a los objetivos del proyecto empresarial, que son los siguientes:

1. Usar pisos amortiguantes de caucho reciclado para evitar lesiones en los niños y/o adolescentes.

2. Crear espacios para deportes como futbol, básquet, etc, a partir de pisos amortiguantes de caucho reciclado.
3. Mostrar los beneficios ambientales y económicos que generan estos productos a base de materiales reciclados como caucho y plástico.
4. Mostrar casos de éxito en el mundo y cuales podríamos aplicarlos a nuestro contexto.
5. Utilizar superficies amortiguantes para que cuando el niño y/o adolescente tenga una caída, los daños por la caída generada sean lo mínimo posible y no reduzca sus ganas de volver al parque.
6. Utilizar materiales reciclados como caucho reutilizado, productos a base de botellas de plástico reutilizado, etc, de este modo poder reducir los costos ya que estos materiales tienen un menor costo a los productos utilizados con materia prima de primer uso.

Tabla 9

Datos Relevantes de las Entrevistas Realizadas

Objetivo:	Necesidades:
Diseñar productos de caucho reciclado que ayuden a incrementar la seguridad de áreas recreativas para los hijos de Barbara.	<p>Barbara necesita tener a su disposición parques seguros porque quiere estar tranquila mientras juegan sus hijos</p> <p>Barbara necesita que se mejore la infraestructura de los parques porque quiere que sus hijos hagan más actividad física.</p> <p>Barbara necesita que el dueño del parque tenga una alternativa para la disposición final de neumáticos porque es consciente con el medio ambiente.</p> <p>Barbara necesita que el dueño identifique alternativas de productos viables de seguridad porque quiere que sean implementados inmediatamente.</p> <p>Barbara necesita tener la seguridad de que ante una caída de su hijo el daño sea mínimo porque así su hijo querrá volver al parque.</p>

Barbara necesita que el dueño tenga opciones de mejorar su infraestructura que no sobrepasen su presupuesto porque si es costoso no las implementara.

Preguntas Generadoras

¿Cómo podríamos hacer que Barbara tenga a su disposición parques más seguros?	¿Cómo podríamos hacer que se mejore la infraestructura de parques para que los hijos de Barbara hagan más actividad física?	¿Cómo podríamos hacer para que el dueño del parque tenga productos que ayuden al medio ambiente?	¿Cómo podríamos hacer para que el dueño identifique productos viables para su parque?	¿Cómo podríamos hacer para que Barbara tenga la seguridad de que si su hijo se cae no sufrirá mucho daño?	¿Cómo podríamos hacer para que el dueño del parque mejore la infraestructura y no sobrepase su presupuesto?
Podría usar pisos amortiguantes de caucho reciclado para evitar lesiones	Podría agregar más equipos de ejercicios a base de caucho reciclado	Podríamos mostrar los beneficios ambientales y económicos que generan estos productos a base de caucho reciclado	Podríamos mostrar casos de éxitos en el mundo y cuales podríamos aplicarlos a nuestro contexto	Podríamos utilizar barreras en los diferentes juegos tanto en la parte superior como inferior	Podríamos enfocarnos en solo mejorar las áreas de mayor uso del parque por la comunidad
Podría usar vallas protectoras de caucho reciclado para evitar que los niños se caigan	Podría crear áreas de juego temáticas para motivar a los niños	Podríamos establecer con los gobiernos la estandarización para la utilización de productos reciclados	Podríamos tener asesoramiento técnico de los diferentes productos que podrían ser instalados	Podríamos inspeccionar regularmente los juegos para identificar daños que puedan ocasionar incidentes	Podríamos buscar subvenciones y financiamiento externo
Podría crear camiones y senderos por medio de neumáticos para hacer más accesible al parque	Podría instalar caminos para bicicletas y patines, así fomentar la actividad física	Podríamos mostrar la certificación de estos productos de caucho reutilizados, dando la confiabilidad de que cumplirá con sus características	Podríamos generar una feria de todos los productos para poder tener opciones a ser implementadas	Podríamos utilizar superficies amortiguantes para que cuando el niño caiga no le genere daño	Podríamos utilizar materiales reciclados como caucho reutilizado, productos de botellas de plástico reutilizado, etc
Podría usar los neumáticos para generar mobiliario como bancos y mesas	Podría crear espacios para deportes como fútbol, básquet, etc a partir de pisos amortiguantes	Podríamos ofrecer opciones de financiamiento para adquirir estos productos	Podríamos proporcionar muestras y pruebas de los productos	Podríamos señalar de forma adecuada y separar los juegos a una distancia adecuada	Podríamos trabajar con voluntarios y la comunidad para mejorar de a pocos el parque.

Ideas Seleccionadas

Podría usar pisos amortiguantes de caucho reciclado para evitar lesiones	Podría crear espacios para deportes como fútbol, básquet, etc a partir de pisos amortiguantes	Podríamos mostrar los beneficios ambientales y económicos que generan estos productos a base de caucho reciclado	Podríamos mostrar casos de éxitos en el mundo y cuales podríamos aplicarlos a nuestro contexto	Podríamos utilizar superficies amortiguantes para cuando el niño caiga no le genere daño	Podríamos utilizar materiales reciclados como caucho reutilizado, productos de botellas de plástico reutilizado, etc
--	---	--	--	--	--

1. Analizando el Costo – Impacto

El lienzo nos permitió buscar alternativas que generen mayor impacto y menor costo. Respecto al costo tenemos dos criterios alto y bajo, el cual tiene como variable el tiempo de implementación, los recursos empleados para la implementación y la cantidad de personas en el equipo. De igual forma, el impacto tenemos dos criterios alto y bajo, el cual tiene como variable la reducción de la tasa de incidentes y la concurrencia en los parques (ver Tabla 10).

Tabla 10

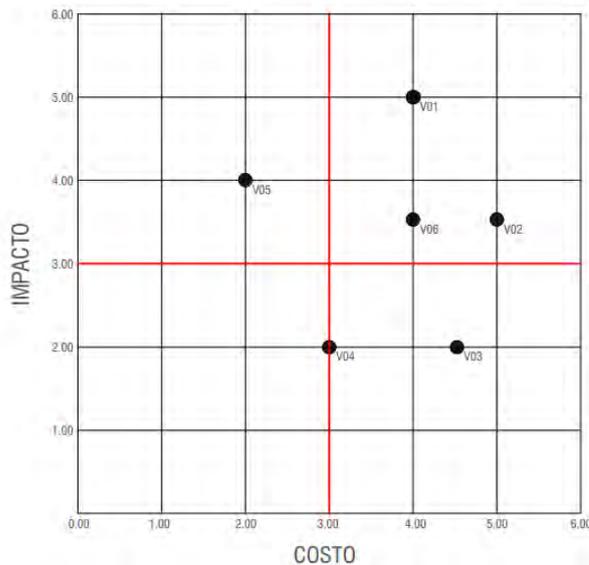
Criterios de Evaluación de Soluciones

Criterios	Costo	Impacto
Alto	Duración de la implantación superior a seis meses.	Reduce en más del 60% la tasa de incidentes en los parques infantiles
	El presupuesto de implantación de la solución supera los 30.000 dólares.	Incrementa en más del 50% la concurrencia de los niños en los parques infantiles
	Requiere más de veinte personas.	
Bajo	Duración de la implantación inferior a seis meses.	Reduce en menos del 60% la tasa de incidentes en los parques infantiles
	Se han gastado menos de 30.000 dólares para implantar la solución.	Incrementa en menos del 50% la concurrencia de los niños en los parques infantiles
	Requiere menos de veinte individuos.	

Posteriormente, generamos una matriz Quick Wins (ver Figura 5) donde evaluamos cada una de las ideas seleccionadas para poder identificar cuáles son las ideas de menor costos y alto impacto.

Figura 5

Matriz Quick Wins



Como resultado de la matriz tenemos las siguientes ideas, y en resumen del producto lo podemos evidenciar en la Tabla 11:

1. Usar pisos amortiguantes de caucho reciclado para evitar lesiones en los niños y/o adolescentes.
2. Mostrar los beneficios ambientales y económicos que generan estos productos a base de materiales reciclados como caucho y plástico.
3. Mostrar casos de éxito en el mundo y cuales podríamos aplicarlos a nuestro contexto.

Tabla 11

Descripción del Producto FLEX - T

Descripción	Canales	Operación	Social y Ambiental
Pisos amortiguantes, antideslizantes y resistentes al medio ambiente fabricados a partir de neumáticos fuera de uso, los cuales serán instalados en áreas recreativas para minimizar los daños producidos por caídas.	Tienda en físico, donde se puedan ofertar los diferentes tipos de productos. Página web interactiva Publicidad por medio de redes sociales (Instagram, Facebook, Tik Tok, WhatsApp)	Política de recolección de neumáticos en de uso. Mediante convenios con unidades mineras, botaderos y distribuidores. Los compradores podrán verificar la calidad de nuestro producto en nuestros puntos de venta, para luego proceder con la instalación de los mismos en los diferentes proyectos.	Implementación de una economía circular teniendo en consideración a los neumáticos en de uso como recurso y no como un residuo, teniendo como objetivo principal la generación de ciudades eco amigables.

1. Prototipo del Problema Social Relevante

Realizamos entrevistas que nos ayudaron a identificar ideas de diseño para el prototipo de suelo amortiguador ecológico que se instalará en las zonas recreativas. En la Tabla 12 se enumeran los conceptos más importantes. Teniendo en cuenta los diversos conceptos de bajo coste y alto impacto seleccionados a partir de la matriz de Quick Wins y la información adicional recabada en las diversas entrevistas, se desarrolló un prototipo de suelo de amortiguación ecológica.

Tabla 12

Datos Relevantes de las Entrevistas Realizadas

	Cosas Interesantes	Críticas Constructivas	Nuevas Preguntas	Nuevas Ideas
Núcleo Crítico	1. Pisos amortiguantes económicos y eco amigables	3. Incrementar el grosor de los pisos 4. No se venden pisos de	6. ¿Generara un costo adicional importante tener pisos de	8. Pisos deben tener drenaje por el tema de las lluvias 9. Los pisos de caucho de otros

Figura 6

Prototipo Inicial

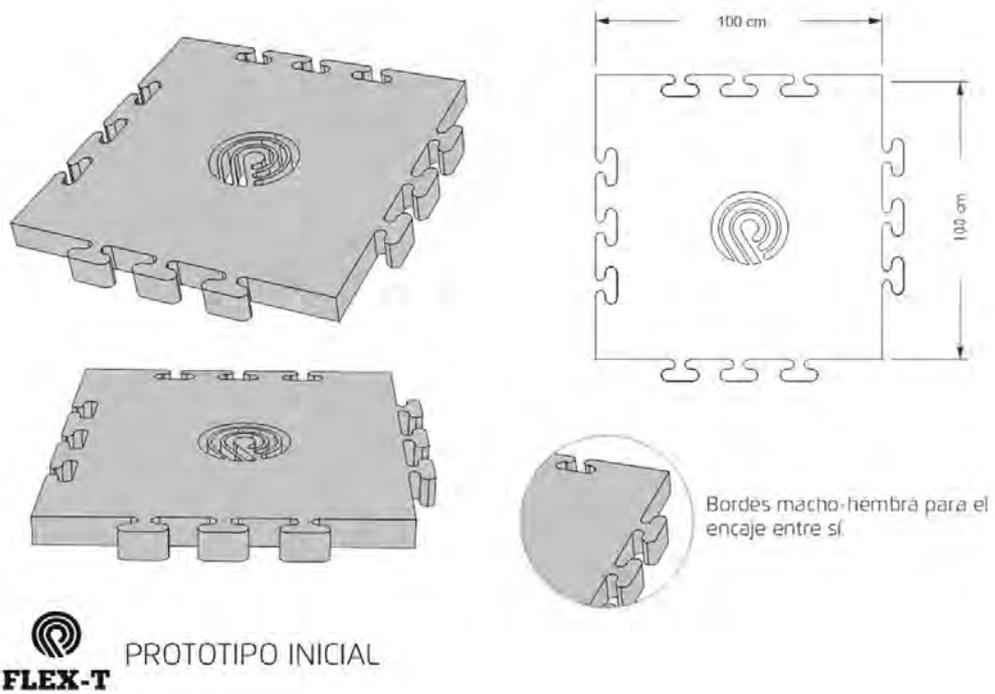


Figura 7

Prototipo de Pisos Amortiguantes

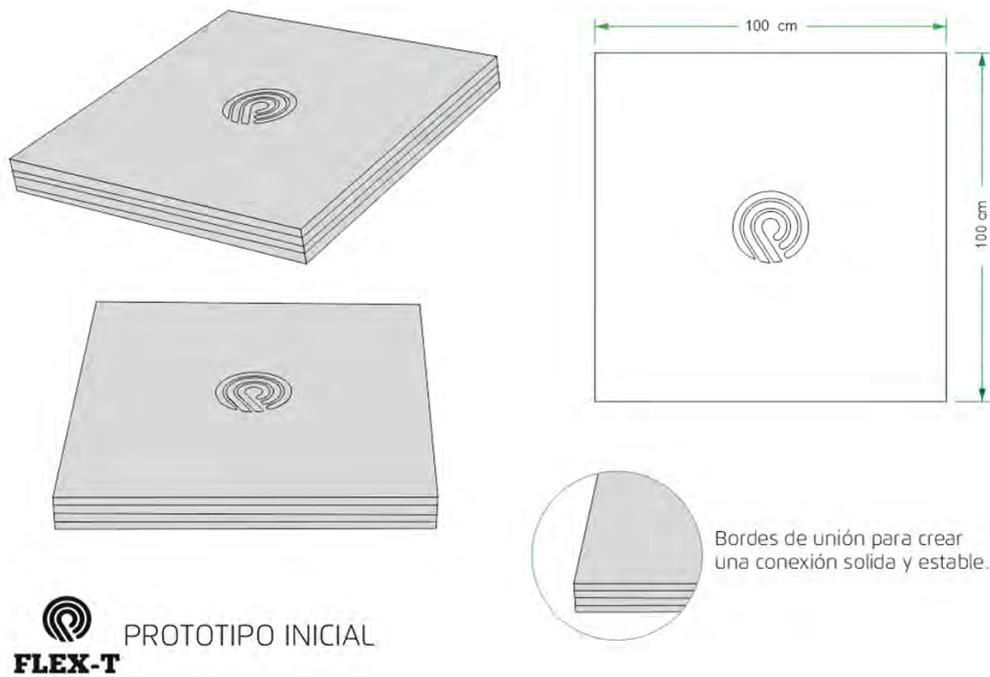


Figura 8

*Evolución del Prototipo***EVOLUCIÓN DEL PROTOTIPO**

A algunos padres y profesores se les mostró el prototipo, compuesto por un 80% de material reciclado y que representaba el prototipo de los suelos amortiguadores, cuyas características pueden verse en el Apéndice E. De igual forma, se obtuvo la retroalimentación necesaria para hacer modificaciones al porcentaje de material reciclado para mejorar las propiedades amortiguadoras del piso, así como recomendaciones de color. En el lienzo Blanco de Relevancia se han procesado estas sugerencias.

1. Análisis del Lienzo Blanco de Relevancia

La Figura 9 exhibe el resultado visual del Lienzo Blanco de Relevancia, el cual desempeñó un papel fundamental al identificar diversas sugerencias de gran importancia para el desarrollo de nuestro Producto Mínimo Viable (PMV):

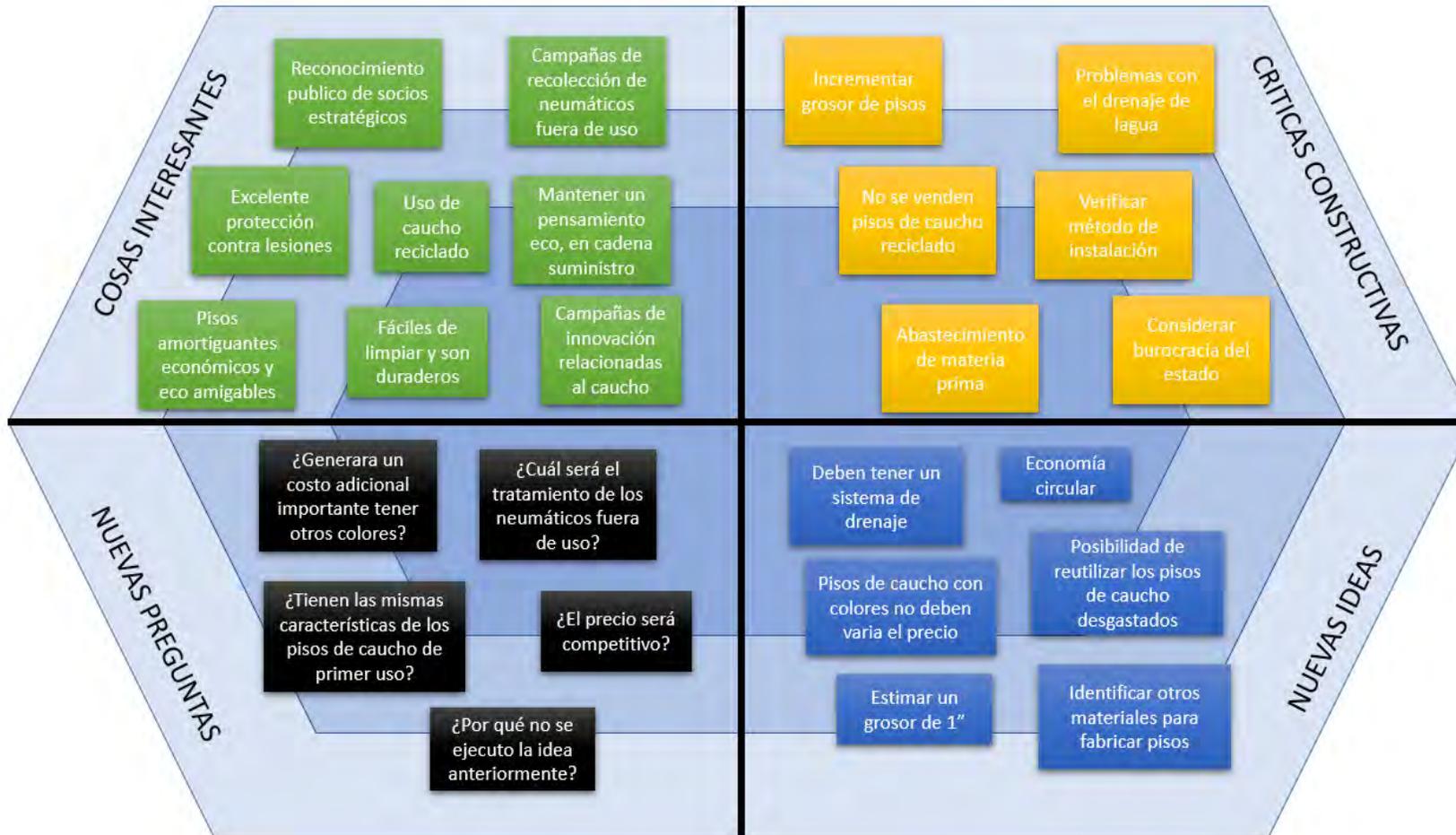
1. Pisos deben tener drenaje por el tema de las lluvias
2. Los pisos de caucho de otros colores no deberían variar mucho su precio
3. Se estima un grosor de 1”
4. Economía Circular
5. Ver la posibilidad de reutilizar los pisos de caucho fabricados
6. Identificar otros materiales mediante los cuales se puedan fabricar los pisos
7. Buscar socios estratégicos como son las municipalidades y empresas privadas (Sociedad Minera Cerro Verde).

Asimismo, también nos basamos en las críticas constructivas para poder realizar las mejoras en el producto, ya que el feedback obtenido por los usuarios es de suma importancia para seguir mejorando el producto y pueda cubrir la necesidad del usuario.

1. Incrementar el grosor de los pisos
2. No se venden pisos de caucho reciclado
3. Abastecimiento materia prima
4. Podría tener problemas de drenaje cuando llueva
5. Verificar método de instalación
6. Considerar la burocracia en el estado

Figura 9

Lienzo Blanco de Relevancia



1. Evolución del Prototipo

Tres sprints lograron mejorar el diseño y la calidad de los suelos amortiguadores gracias a las recomendaciones basadas en el prototipo de suelo amortiguador.

Como resultado del primer sprint, se tomó como un valor de 40% de material reciclado para la fabricación de los pisos amortiguantes, para poder ponerlo a prueba bajo diferentes pruebas para determinar sus características. En base a las pruebas de los ensayos obtenidos de la primera probeta se pudo identificar que el producto tiene muy buenas características como resistencia al desgaste, absorción de impactos, estética, etc. Al poder tener buenas características con el primer sprint, pasaremos a incrementar el porcentaje de material reciclado para la fabricación de los pisos amortiguantes.

Como podemos ver en la Figura 10, 11 y 12, se muestran los resultados obtenidos del informe de laboratorio realizado, así como los equipos con los que realizamos los ensayos. Como se mencionó anteriormente se realizarán 3 sprints con tres diferentes porcentajes de utilización de material reciclado, comenzaremos con un 40% e iremos subiendo 20% en cada sprint. Para finalmente comparar los resultados y así poder determinar el producto mínimo viable.

Figura 10

Resultados de la Probeta con 40% Material Reutilizado



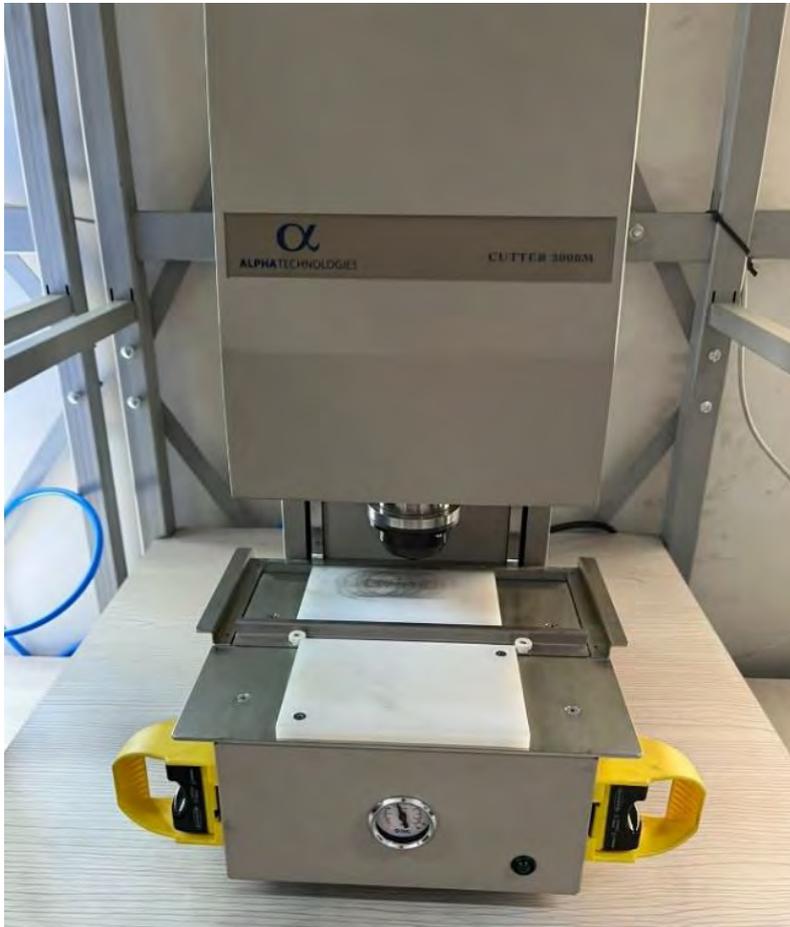
Figura 11

Maquinaria Tracción de Probetas



Figura 12

Maquinaria para medir dureza de Probetas



Finalmente, en base a los tres sprint hemos podido determinar que si bien es cierto las características de las tres probetas tienen valores similares pero diferentes, por lo que en base a estos resultados podemos determinar que el valor para poder fabricar los pisos amortiguantes a base de caucho reciclado a un 80%. Los resultados de los informes de las pruebas a las diferentes probetas se podrán observar en el Apéndice F.

Figura 13

Probetas para pruebas para el segundo y tercer sprint



Figura 14

Caucho Reciclado Triturados para las probetas



Debido al porcentaje de caucho reciclado en los suelos amortiguadores, que nos permitió optimizar el diseño del producto, así como sus características, aumentó el número de sprints realizados en las instalaciones del prototipo.

El desarrollo del Producto Mínimo Viable requirió tres sprints porque era necesario determinar si las características de los suelos amortiguadores estaban dentro de los parámetros establecidos para diferentes porcentajes de material reciclado; estos parámetros se basaban en las características de los suelos amortiguadores de caucho de uso inicial. El conocimiento de estas características sirvió como referencia durante el desarrollo del producto. Del mismo modo, la información recabada de las 40 personas, tanto usuarios como consumidores, permitió conocer sus quejas sobre la falta de uso de estos suelos, que se incorporaron al diseño de los suelos amortiguadores mediante la adición de detalles estéticos.

.Después de recopilar experiencias a nivel internacional y nacional, realizar entrevistas y seguir la secuencia metodológica del Lienzo 6x6, así como analizar los costos y beneficios de las ideas seleccionadas, se pudieron obtener conclusiones más precisas respecto al desarrollo de un prototipo de suelo amortiguador. Mediante el análisis del Lienzo Blanco de Relevancia y los resultados obtenidos a lo largo de los tres ciclos, se logró obtener un producto con características que resultaron aceptables para el mercado.

2. Desarrollo de la Narrativa

Utilizando la metodología de *Design thinking* (Brown, 2008), fue posible identificar los requisitos del público objetivo durante el proceso de desarrollo de la solución. Los lienzos fueron elaborados a partir de diversas encuestas dirigidas a diferentes usuarios, como padres, niños, profesores, estudiantes, así como a clientes,

tales como directores, concejales y propietarios de parques. Estas encuestas proporcionaron información relevante acerca de las actividades diarias, experiencias, problemas y preocupaciones de cada individuo.

El análisis de estos datos permitió la formulación de los lienzos y la identificación de estrategias para aliviar las preocupaciones. Se siguieron las cinco fases del método *Design thinking*: (a) empatizar, (b) definir, (c) idear, (d) prototipar y (e) evaluar. Estas fases permitieron comprender y empatizar con las necesidades y deseos de los usuarios, definir claramente el problema a abordar, generar ideas creativas para solucionarlo, desarrollar prototipos que representaran posibles soluciones y, finalmente, evaluar y refinar el producto en base a los comentarios y retroalimentación recibidos.

En la fase inicial de empatía, se recopilaron datos primarios y secundarios. Se identificó como usuarios a padres, niños, adolescentes, estudiantes y personas que practican una actividad física, y se realizaron entrevistas con los usuarios para determinar sus frustraciones con los distintos productos a base de caucho reciclado. En cuanto a las entrevistas, se emplearon dos métodos de recogida de datos. Dado que nos encontrábamos en plena pandemia cuando realizamos las encuestas, la primera estrategia consistió en utilizar la plataforma Zoom para poder empatizar con los encuestados. La segunda estrategia consistió en realizar entrevistas a través del WhatsApp mediante audios enviados en ambas direcciones. Tras recoger un número suficiente de encuestas cumplimentadas (20 entrevistas a usuarios y 20 entrevistas a clientes), se procesaron los datos en Microsoft Excel y se analizaron las respuestas para comprender mejor los problemas y requisitos de los distintos usuarios (véase el Apéndice C).

Durante la fase posterior de definición, se crearon el Perfil de Usuario y el Mapa de Experiencia de Usuario. Estos lienzos nos ayudaron a identificar los sentimientos positivos de los consumidores del suelo amortiguador para garantizar su uso adecuado. A continuación, en la fase de ideación, se plantearon varias preguntas basadas en los requisitos del usuario mediante la técnica del Brainstorming. Cada respuesta nos ayudó a identificar posibles soluciones y a analizar su coste frente a su impacto. El nivel de impacto se obtuvo seleccionando seis conceptos y ponderándolos después según criterios mensurables. A continuación, cada idea se ponderó y procesó mediante la matriz Quick Wins, que se utilizó para seleccionar la idea con la puntuación más alta junto con otras ideas complementarias.

Tras seleccionar la mejor idea de solución, se inició la fase de creación de prototipos, durante la cual se crearon bocetos del suelo amortiguador de caucho reciclado basados en los requisitos recopilados previamente, para posteriormente desarrollar un primer prototipo consistente en un suelo amortiguador que contenía un determinado porcentaje de materiales reciclados. Posteriormente, este prototipo conservó las características de los productos fabricados con caucho virgen, lo que nos permitió probarlo con varios consumidores y obtener su opinión.

Finalmente, en la etapa de Testeo, nos contactamos con un laboratorio para poder realizar pruebas de testeo con diferentes porcentajes de material reciclado. Para poder facilitar el éxito en esta etapa, el laboratorio realizó las mismas pruebas para cada una de las probetas para poder determinar las características de cada probeta y poder compararlas. Con esto nosotros hemos podido comparar los resultados y poder determinar qué porcentaje de material reciclado debemos utilizar para poder fabricar nuestros pisos obteniendo las mismas características que un piso nuevo de caucho de

primer uso. Las recomendaciones obtenidas en las pruebas se utilizaron para desarrollar el Lienzo Blanco de Relevancia, lo que permitió mejorar el prototipo y crear el producto mínimo viable.

3. Carácter Innovador del Producto

(OCDE y Eurostat, 2006) Según el manual de "Oslo", que aborda cuatro categorías de innovaciones: (a) de producto, (b) de proceso, (c) organizativas y (d) de marketing, los productos de Flex-T en el mercado peruano son innovadores.

1. Innovación de Producto

Con respecto a la Innovación de Producto, se llevó a cabo una exhaustiva investigación en diversas bases de datos de patentes para estudiar implementaciones y estudios similares a nuestra propuesta en relación a la producción de pisos de caucho mediante la reutilización de llantas usadas. El objetivo era determinar si existían antecedentes a nivel internacional o nacional.

Se emplearon varios criterios no excluyentes para la búsqueda, como suelos de caucho de uso inicial, producción de caucho reciclado, uso de suelos en diferentes contextos y una revisión de patentes relacionadas con el caucho. Mediante la utilización de palabras clave como "Rubber", "reused" y "Flooring" en Google Patents, se identificaron las siguientes patentes: EP1678251B1, US20070261344A1 y US9340970B2 (consulte el Apéndice G para más detalles).

Estas patentes representan hallazgos significativos en el campo de la producción de pisos de caucho reutilizado y serán consideradas para enriquecer nuestro conocimiento y comprensión del estado actual de la tecnología en el ámbito específico de interés.

La patente de la oficina Europea de Patentes EP1678251B1 (2004), se basa en una técnica que permite incorporar cantidades mayores y/o tamaños de partículas más pequeños de gránulos de caucho, mientras se mantiene la procesabilidad. Los nuevos compuestos de caucho son adecuados para convertir en capas productos como alfombras y materiales para pisos. Deseablemente, estos están laminados con una tela tal como textiles empenachados, esto se hace en un proceso de moldeo por compresión. Finalmente, esta patente nos da nociones de diferentes composiciones de caucho, así como métodos para fabricar dichas composiciones y artículos relacionados.

La patente de Estados Unidos US20070261344A1 (2006), el material para pisos comprende una superficie de adhesión para unir el material del piso a un sustrato y una superficie de soporte opuesto y una superficie en la que una sección transversal del material del piso tiene sustancialmente la misma composición a lo largo de un eje desde la superficie del soporte hasta la superficie de adhesión. Si bien las invenciones se han mostrado y descrito en partículas a referencias específicas, debe entenderse que se pueden realizar varios cambios en forma y detalle sin apartarse del espíritu y alcance inicial.

La patente de Estados Unidos US9340970B2 (2016), un revestimiento superficial laminado que incluye un material de revestimiento hecho de vinilo y un material de respaldo que comprende un componente de goma. El componente de caucho que comprende al menos una matriz de gránulos de caucho unidos. Un material de unión dispuesto entre el material de revestimiento y el material de respaldo. Adicionalmente, se identificaron dos experiencias de implementación similares en los países de México y Bolivia a nivel latinoamericano, pero existen más aplicaciones a

nivel mundial. Alternativas que se relacionan con terminologías como economía circular, sostenibilidad, ética, responsabilidad social y medio ambiental.

Tabla 13

Análisis y resultados de búsqueda de Patentes

Nombre	Búsqueda	Fecha		Registro	Productos
		Aplicación	Estado		
Recycled Rubber Backed Cushioned Vinyl	Rubber, Recycled	17/05/2016	Activo	9340970	Bloquetas de caucho
Rubber Flooring and Methods of Products	Rubber	15/11/2007	Activo	2007/0261344	Métodos para fabricar pisos
Rubber compositions, methods of making rubber compositions	Rubber, Flooring	06/05/2009	Activo	1678251	Métodos de composición y fabricación de caucho reciclado

Finalmente, en base en lo mencionado anteriormente podemos identificar que internacionalmente existen diferentes patentes asociadas a la reutilización de caucho, adicionalmente a nivel nacional se cuentan con algunas empresas que utilizan caucho reutilizado en su proceso, pero la mayoría de sus productos se basan en repuestos para la construcción y minera y utilizando caucho de primer uso. Por ende, a nivel nacional nuestros pisos amortiguantes a base de caucho reciclado sería un producto innovador.

2. Innovación de Proceso

Flex-T se diferencia de otros productos comparables en el mercado gracias a su proceso de fabricación altamente respetuoso con el medio ambiente. El diseño de Flex-T se ha desarrollado teniendo en cuenta tanto la huella de carbono como la eficiencia energética, lo que resulta en una producción con un impacto ambiental reducido en comparación con otros productos similares. Esta característica no solo hace que Flex-T sea más sostenible, sino que también puede brindar una ventaja competitiva en un

mercado donde la sostenibilidad y la responsabilidad social corporativa son cada vez más importantes.

Las alianzas estratégicas con socios clave, como la empresa minera Cerro Verde, de la cual obtenemos la materia prima (neumáticos usados), son fundamentales para nuestro proceso de producción. Estas alianzas garantizan un suministro constante y confiable de materiales reciclados, fortaleciendo aún más la sostenibilidad de Flex-T.

En conclusión, Flex-T se destaca en el mercado como un producto único y altamente valorado debido a su enfoque innovador y respetuoso con el medio ambiente. Además, las alianzas estratégicas con empresas locales, como la Empresa Minera Cerro Verde, refuerzan su posicionamiento y contribuyen a su éxito en el mercado actual.

3. Innovación Organizacional

Flex-T tiene la intención de contratar a personas con discapacidad, lo que mejorará su marca y sus procedimientos operativos. Esto, por un lado, ayudará a crear oportunidades de empleo para personas con discapacidad en la comunidad y, por otro, cultivará la empatía de los consumidores y usuarios finales.

4. Innovación Asociado a la Mercadotecnia

Se presentó el producto a los diferentes municipios, así como sus beneficios económicos, ambientales y sociales; con base en esta información, podremos generar convenios con los diferentes municipios, que les permitan incrementar el uso de sus parques, instituciones educativas e instalaciones deportivas, así como fortalecer su compromiso ambiental al utilizar materiales reciclados.

Flex-T será innovador en el mercado peruano, principalmente porque su producto está elaborado con materiales reciclados y por la sinergia generada con la

empresa privada para reutilizar la mayor cantidad de caucho generado por la provincia de Arequipa y con la Municipalidad Provincial y Distrital para colocar la mayor cantidad de pisos amortiguadores en áreas recreativas (parques, instituciones educativas y centros deportivos). Además de emplear a personas con discapacidad para que tengan oportunidades laborales en la comunidad, el uso de tecnologías y prácticas sostenibles para mejorar la eficiencia energética y disminuir el impacto ambiental.

4. Propuesta de Valor

La propuesta de valor inicial ha permitido definir el perfil del cliente, incluyendo los beneficios, las dolencias y el uso del producto, así como el mapa de valor que proporciona beneficios, alivio de dolencias, y productos y servicios. Se han descrito las actividades realizadas por los clientes y usuarios, y a partir de esta información se han identificado los beneficios derivados de dichas actividades, así como las frustraciones experimentadas por los clientes y usuarios al resolver problemas.

Estas consideraciones han llevado a que el producto esté elevado y construido con un suelo acolchado para garantizar la seguridad de los usuarios. Además, se han incorporado características que brindan placer y alivian las frustraciones de los usuarios y consumidores. Con el fin de alinear el producto con el consumidor, se han identificado las características del cliente/usuario y se ha desarrollado una propuesta de valor basada en múltiples ventajas para atraer e involucrar a los clientes.

Los factores de beneficio para el cliente incluyen nuevas asociaciones, seguridad, bajo costo, entrega rápida, capacidad de producción orientada a la demanda del mercado y fuentes de materias primas claramente identificadas. Para ser competitivos en el mercado y satisfacer las necesidades de nuestros clientes potenciales, es fundamental poder fabricar un producto de alta calidad a bajo costo (lo cual es

posible gracias a nuestra materia prima de caucho recuperado). Asimismo, es esencial contar con un producto de alta calidad que cumpla con las necesidades de seguridad de los usuarios, lo que aumentará los factores de beneficio tanto para el cliente como para el usuario.

Por otro lado, los factores de dificultad incluyen el personal capacitado y las alianzas estratégicas, una logística de recolección eficiente y garantizar la integridad del producto. Una vez identificadas las quejas tanto del usuario como del cliente, se hace evidente la importancia de contar con personal capacitado que garantice una alta calidad del producto, una logística eficiente para optimizar el tiempo y el establecimiento de alianzas estratégicas que aseguren un suministro continuo de materia prima.

En relación al perfil del cliente, este se caracteriza por tener zonas más seguras de esparcimientos, poder ofertas productos asequibles, proporcionar productos amigables con el medio ambiente, incrementar la ocupabilidad de zonas recreativas, estimular las actividades deportivas y actividades psicomotrices en los niños; no obstante, le preocupa de gran forma los accidentes de los usuarios, la contaminación ambiental, dificultad de posicionamiento de mercado y los costos elevados de adquisición de la materia prima y del producto. Por lo que, la propuesta de valor son pisos amortiguante, anti deslizante y resistentes al medio ambiente “FLEX – T” para uso en áreas recreativas de actividad física, busca primero la seguridad del usuario al utilizarlos, estar alineados al cuidado del medio ambiente ya que el caucho utilizado en los pisos es de neumáticos fuera de uso, lo cual ayuda a poder implementar una economía circular y por ultimo responsabilidad social ya que los clientes principales van a ser parque municipales y provinciales e instituciones educativas, por lo que la propuesta de valor ayudara a tener una mejor calidad de vida a toda la comunidad (ver Figura 15 y 16).

Figura 15

Lienzo de la Propuesta de Valor de Negocio



Figura 16 Lienzo de la Propuesta de Valor de Negocio desarrollada



Tabla 14

Alegrías, Frustraciones, Trabajo, Generadores y Aliviadores Encontrados

Beneficios (Alegrías)	Frustraciones	Trabajo del Cliente	Generador de Alegrías	Aliviadores de Frustraciones
1. Estimulación a las actividades deportivas	7. Accidentes de los niños	11. Gimnasios	17. Nuevas Alianzas	23. Personal capacitado
2. Productos asequibles	8. Costos elevados de adquisición	12. Juegos Infantiles	18. Bajo Costo	24. Alianzas estratégicas
3. Áreas más seguras de esparcimiento	9. Contaminación Ambiental	13. Áreas de esparcimiento	19. Seguridad para niños	25. Logística eficiente de recojo
4. Productos amigables con el medio ambiente	10. Posicionamiento de la marca	14. Parques municipales	20. Rapidez en la entrega	26. Asegurar alta calidad del producto
5. Incremento de ocupabilidad de zonas recreativas		15. Instituciones educativas publicas	21. Fuente de materia prima claramente identificada.	
6. Estimulación de actividades psicomotrices con los niños		16. Instituciones educativas particulares	22. Capacidad de planta enfocada a la necesidad del mercado.	

1. Producto Mínimo Viable (PMV)

Para el desarrollo del primer sprint, se fabricó un prototipo de piso amortiguantes con un porcentaje de 40% de material reciclado, al cual se le realizaron diferentes ensayos en el laboratorio para poder determinar las características y poder compararlas.

Con la retroalimentación obtenido, se realizó un segundo sprint con un prototipo de piso amortiguantes con un porcentaje de 60% de material reciclado, para realizar el mismo proceso que se hizo en el primer sprint, y finalmente se realizó un último sprint con un prototipo de piso amortiguantes con un porcentaje de 80% de material reciclado, el cual cumplió con las características establecidas, y posteriormente se obtuvo el producto mínimo viable.

El suelo amortiguador estará disponible para cualquier aplicación, si bien es cierto que el dolor identificado fue en parques infantiles e instituciones educativas, pero puede aplicarse en otros contextos donde se desee seguridad para diversas actividades. Una vez fabricado el suelo de caucho, se venderá a través de la página web de la empresa y de las redes sociales (Facebook, WhatsApp, Instagram). Además de en la tienda física, habrá acuerdos con los distintos ayuntamientos para la venta de pavimentos.

Figura 17

PMV Pisos Amortiguantes Flex - T



4. Conclusión del Capítulo

El Lienzo 6x6, el análisis coste-impacto y el Lienzo Blanco de Relevancia nos ayudaron a determinar un producto mínimo viable, que es la creación de un suelo

ecológico y amortiguador fabricado con caucho reciclado proveniente de neumáticos usados. Al mismo tiempo, se determinó el carácter innovador del producto, completando las cuatro categorías de innovaciones: producto, proceso, organización y marketing.

Figura 18

Producto Mínimo Viable Pisos Amortiguantes



Figura 19

Producto Mínimo Viable Pisos Amortiguantes 2



Capítulo V: Modelo de Negocio

En este capítulo se describe el modelo de negocio de Flex-T, que se basa en la producción y venta de suelos amortiguadores ecológicos fabricados con caucho reciclado de neumáticos fuera de uso. El modelo incluye la comercialización de los suelos amortiguadores a través de una tienda física, así como la creación de contenidos virtuales para facilitar transacciones en línea.

El enfoque de Flex-T se centra en garantizar la viabilidad, la exponencialidad y la sostenibilidad del modelo de negocio. La viabilidad se asegura al generar ingresos y ganancias a través de una demanda sólida y una estrategia de precios adecuada. La exponencialidad se busca a través de estrategias de marketing y expansión que permiten llegar a un público amplio y aprovechar oportunidades de mercado.

La sostenibilidad es un pilar fundamental del modelo de negocio de Flex-T. La utilización de caucho reciclado contribuye a reducir los residuos y proteger el medio ambiente. Además, se incorporan prácticas sostenibles en todas las etapas del negocio para operar de manera responsable y generar un impacto positivo en la sociedad y el entorno.

1. Lienzo del Modelo de Negocio

La figura 20 ilustra la aplicación del lienzo del modelo de negocio para identificar los elementos clave de Flex-T, los cuales son fundamentales para la creación, oferta y captación de valor por parte de la organización. En este caso, se ha determinado que los neumáticos que han alcanzado el final de su vida útil deben ser reciclados con el propósito de transformarlos en suelos respetuosos con el medio ambiente destinados a zonas recreativas.

Estos suelos amortiguadores brindan seguridad a todas las personas que utilizan estas áreas recreativas, satisfaciendo así la necesidad de protección y seguridad. Para los objetivos de la presente investigación, se ha observado que el rango de edad de los habitantes de Arequipa pertenecientes a los niveles socioeconómicos A, B, C, D y E se encuentra principalmente entre los 5 y 75 años de edad. Este análisis demográfico es relevante para definir el público objetivo y adaptar las estrategias de marketing y comercialización de Flex-T.

Por otro lado, la propuesta de valor propone dar solución al problema del reciclaje de neumáticos fuera de uso mediante la fabricación de pisos amortiguantes eco amigable para ayudar a familias que quieren seguridad en áreas de esparcimiento para minimizar el impacto de accidentes y poder brindar una solución eco amigable e innovadora distinto a los pisos convencionales. Los pisos amortiguantes deben ser fabricados a partir de neumáticos fuera de uso, es decir poder tener las mismas características que tuviera un piso de caucho de primer uso. Asimismo, los pisos amortiguantes deben tener características especiales como colores o formas que incrementen la deseabilidad del usuario, el poder tener la variable de personalización de diseños es fundamental para cubrir los gustos y necesidades del usuario.



Figura 20

Lienzo de Modelo de Negocio



Flex-T utilizará tres vías principales para la difusión y venta de sus suelos amortiguadores. En primer lugar, se establecerán convenios con los ayuntamientos de la región y provincia, lo que supone una estrategia innovadora y diferenciadora en el mercado. Estas alianzas permitirán ampliar la presencia de los productos de Flex-T en áreas recreativas gestionadas por los ayuntamientos.

En segundo lugar, se aprovecharán las tecnologías de la información, mediante la creación de una página web que facilitará las transacciones de compra online. Esta plataforma digital proporcionará a los clientes una forma conveniente y segura de adquirir los suelos amortiguadores de Flex-T.

La combinación de estos canales de distribución permitirá a Flex-T alcanzar un público más amplio y brindar opciones flexibles para la adquisición de sus productos. Convenios con los ayuntamientos y una presencia online sólida garantizarán una mayor visibilidad y accesibilidad de los suelos amortiguadores ecológicos de Flex-T en el mercado.

La relación con los consumidores y usuarios debe ser efectiva, por lo que se realizará una comunicación a través de las diferentes municipalidades para dar a conocer las numerosas ventajas de utilizar los pisos Flex - T y establecer un vínculo más empático. Flex - T priorizará entonces:

1. Convenios con Municipalidades: Se realizará los trabajos de implementación de pisos directamente con municipalidades para poder instalar los pisos en parques, instituciones educativas y centros deportivos.
2. Asistencia Personalizada: Los clientes contarán con la asistencia personalizada para poder seleccionar las características para los pisos de acuerdo con sus necesidades.

3. Omnicanal: Vamos a integrar cada uno de los canales ya sean físicos y/o digitales para poder brindar una experiencia de compra fluida y coherente.

Diferentes transacciones, como la transferencia de activos (suelos amortiguadores ecológicos), generarán ingresos. Por otro lado, los costes estarán asociados a la producción de suelos amortiguadores y a los gastos de venta, distribución y administración. Flex-T debe ser consciente de sus recursos esenciales porque son fundamentales para sus operaciones. Los recursos incluyen tanto el capital humano como los recursos materiales o intelectuales.

Por último, los colaboradores cruciales de Flex-T son aquellos aliados indispensables para el éxito del proyecto. En esta sección, demostramos la ventaja competitiva de nuestro proyecto frente a otras empresas, ya que nuestros colaboradores estratégicos, como la empresa minera Cerro Verde y los municipios, son esenciales para la escalabilidad, las materias primas y la introducción de la marca en el mercado peruano.

Para Flex-T, la responsabilidad social y medioambiental y el buen gobierno son de suma importancia, por lo que estos aspectos están integrados en su próspero modelo de negocio. La Figura 16 muestra los tres contextos principales en los que encaja la empresa: el medioambiental, el social y el económico.

2. Viabilidad del Modelo de Negocio

Arequipa cuenta con un total de 2'234,081 metros cuadrados de áreas verdes, de los cuales se estima que el 57% son parques para un total de 1'273,426 metros cuadrados. Por otro lado, según el MINEDU, Arequipa cuenta con 7273 instituciones educativas públicas y 1289 instituciones educativas privadas; finalmente, existe un total de 375 centros deportivos en Arequipa. En base a estas cifras, se valida la factibilidad del

modelo de negocio para la fabricación de pisos amortiguadores con caucho reciclado, en base a los siguientes supuestos:

1. El 100% de los usuarios indicaron que observaron o experimentaron algún incidente con sus hijos, alumnos y/o algún niño o adolescente jugando en las áreas recreativas.
2. Según el Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos, el crecimiento de las áreas recreativas en abandono parcial o total entre los años 2017 al 2028 será del 2% al 0,3% entre los años 2025 al 2028. Por lo tanto, se asumirá un posible crecimiento en la venta de nuestros productos.
3. Los pisos de amortiguación son una necesidad identificada en todos los sectores socioeconómicos, principalmente entre los grupos A, B, C, D y E.

Con una inversión de S/. 2'674,028 soles para la implementación de la planta, oficinas, adquisición de mobiliario, licencias de software y capital de trabajo, un análisis conservador determinó que se podría obtener un valor presente neto (VAN) de S/. 3'973,621.72 soles y una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 59%. Con un costo promedio ponderado de capital (WACC) de 12.43%, se determinan estos valores.

En términos de ventas, una evaluación conservadora predice que satisfará al 1,85% de los parques de Arequipa, al 1,61% de las instituciones educativas de Arequipa y al 1,25% de los colegios de Arequipa en el primer año. 61% de las Instituciones Educativas Públicas, 2% de las Instituciones Educativas Privadas, y 2% de los centros de recreación de la ciudad de Arequipa; 1,871% de los cuatro rubros para el segundo año; 1,965% para el tercer año; 2,063% para el cuarto año; y 2,166% de estos rubros para el quinto año. El análisis exhaustivo se presenta en el capítulo 6.

1. Flujo Projectado: Escenario Pesimista

Para poder realizar una proyección de un escenario pesimista para Flex – T a cinco años, tomamos diferentes factores que consideramos importantes para poder realizar la proyección, revisar la información en el Apéndice S (Ver Tabla 15).

1. Disminución de la demanda: Existe la posibilidad de una disminución significativa en la demanda debido a cambios en las preferencias del mercado, avances tecnológicos que generan alternativas más atractivas o la aparición de nuevos materiales.
2. Competencia intensa: Nuevos competidores agresivos en el mercado, lo que genera una mayor presión en términos de precios y participación del mercado.
3. Incremento de costos de producción: Los costos de producción pueden aumentar, esto se debería a factores como el aumento del precio de materiales, el encarecimiento de la energía o el aumento de costos laborales.
4. Cambios regulatorios: Implementación de nuevas regulaciones ambientales o normativas que dificultan la producción y comercialización.
5. Crisis económica: Posibilidad de recesión económica a nivel global o local.

Tabla 15

Flujo Proyectado: Escenario Pesimista





1. Flujo Projectado: Escenario Optimista

Para poder realizar una proyección de un escenario optimista para Flex – T a cinco años, tomamos diferentes factores que consideramos importantes para poder realizar la proyección, revisar la información en el Apéndice S (Ver Tabla 16).

6. Crecimiento de ventas: Posible incremento de la demanda de los pisos amortiguantes en los próximos cinco años, debido a un mayor interés en la sostenibilidad y productos ecológicos, así como a una mayor conciencia de los beneficios del caucho reciclado.
7. Ventaja Competitiva: Flex – T logra desarrollar otra ventaja competitiva relacionada al negocio, lo cual nos ayudara a poder tener una mejor diferenciación del producto, así como la introducción de innovaciones y características única en el producto.
8. Colaboraciones estratégicas: Establecer colaboraciones estratégicas con otras empresas. Estas colaboraciones podrían incluir asociaciones con fabricantes de equipos deportivos, empresas de construcción, instaladores de pisos o instituciones educativas.
9. Innovación continua: Invertir en innovación y desarrollo para continuar innovando en la producción de pisos de materiales reciclados. Esto podría implicar el desarrollo de nuevos productos, mejoras en la calidad o la eficiencia de la producción, o la incorporación de tecnologías avanzadas en el proceso.
10. Condiciones económicas favorables: Se podría dar que las condiciones económicas generales son favorables para los próximos años. Esto podría incluir

un crecimiento económico sostenido, una estabilidad política y una baja tasa de desempleo.



Tabla 16

Flujo Proyectado: Escenario Optimista

Año	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Ventas		S/ 5,141,796.00	S/ 5,398,885.80	S/ 5,668,830.09	S/ 5,952,271.59	S/ 6,249,885.17
Costo Ventas		S/ 1,172,277.21	S/ 1,260,842.33	S/ 1,300,045.58	S/ 1,331,041.59	S/ 1,363,806.50
Utilidad Bruta		S/ 3,969,518.79	S/ 4,138,043.47	S/ 4,368,784.51	S/ 4,621,230.01	S/ 4,886,078.68
Gastos Administrativos		S/ 770,045.25				
Gasto Ventas		S/ 737,221.40	S/ 779,067.40	S/ 813,864.40	S/ 851,017.40	S/ 890,685.40
Depreciación y amortización		S/ 645,031.00				
Utilidad Operativa		S/ 1,817,221.14	S/ 1,943,899.82	S/ 2,139,843.86	S/ 2,355,136.36	S/ 2,580,317.03
Gasto Financiero		S/ 103,013.18	S/ 86,762.43	S/ 68,579.45	S/ 48,234.52	S/ 25,470.58
Utilidad antes de impuestos		S/ 1,714,207.95	S/ 1,857,137.39	S/ 2,071,264.41	S/ 2,306,901.84	S/ 2,554,846.45
Impuesta a la renta		S/ 514,262.39	S/ 557,141.22	S/ 621,379.32	S/ 692,070.55	S/ 766,453.93
Utilidad Neta	-S/ 2,674,028.00	S/ 1,199,945.57	S/ 1,299,996.17	S/ 1,449,885.09	S/ 1,614,831.29	S/ 1,788,392.51
Flujo de Caja Libre Proyectado	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Utilidad Operativa EBIT		S/ 1,817,221.14	S/ 1,943,899.82	S/ 2,139,843.86	S/ 2,355,136.36	S/ 2,580,317.03
Impuesto a las ganancias		S/ 545,166.34	S/ 583,169.95	S/ 641,953.16	S/ 706,540.91	S/ 774,095.11
EBIT - Impuesto		S/ 1,272,054.80	S/ 1,360,729.87	S/ 1,497,890.70	S/ 1,648,595.45	S/ 1,806,221.92
Depreciación y amortización		S/ 645,031.00				
Valor Residual						S/ 579,645.00
Inversiones	-S/ 2,674,028.00					
Flujo de Caja Libre	-S/ 2,674,028.00	S/ 1,917,085.80	S/ 2,005,760.87	S/ 2,142,921.70	S/ 2,293,626.45	S/ 3,030,897.92

Valor Actual Neto y TIR escenario Optimista

VAN	S/ 5,248,804.79
WACC	12.43%
TIR	72.09%



1. Escalabilidad / Exponencialidad del Modelo de Negocio

El modelo de negocio de Flex-T se caracteriza por su escalabilidad y su potencial de crecimiento exponencial. La evaluación de su viabilidad se basa en tres variables principales: a) tasa de crecimiento de las ventas, b) tamaño del mercado y c) nivel de penetración en el mercado.

Mediante el análisis de diversos factores, hemos determinado el tamaño del mercado al calcular la superficie de los parques de Arequipa, el número de instituciones educativas y centros recreativos en la ciudad. Aunque no existen datos específicos sobre la tasa de crecimiento de las ventas de pavimentos en Perú, hemos tomado como referencia la tasa de crecimiento anual de las ventas de caucho, la cual asciende al 2%. Con base en esta información, hemos adoptado un enfoque conservador en cuanto a la penetración en el mercado, proyectando una participación inicial del 1,782% del mercado total en el primer año y un 2,166% en el último año (consultar Apéndice H para más detalles).

Estos cálculos nos brindan una estimación del potencial del mercado en términos de tamaño y crecimiento. Si bien es importante tener en cuenta que estas cifras son proyecciones y están sujetas a diversas variables, nos brindan una base sólida para evaluar el alcance y la viabilidad de nuestra propuesta de negocio.

La creación de alianzas estratégicas con la empresa minera Cerro Verde y las municipalidades de la provincia de Arequipa es fundamental para nuestra estrategia de penetración en el mercado. Estas alianzas nos permitirán aprovechar los beneficios sociales y ambientales de nuestro producto, aumentando la responsabilidad social y ambiental de las municipalidades. Además, al establecer alianzas con empresas

privadas, podremos expandir nuestro alcance y aumentar nuestra presencia en el mercado, lo cual es un segundo factor crucial para nuestro éxito.

En resumen, al considerar las variables de tasa de crecimiento de ventas y tamaño de mercado en conjunto, hemos observado que el comportamiento de las ventas de los suelos de cojines sigue un modelo lineal representado por la función $F(x) = ax + b$. Este modelo tiene un coeficiente R^2 de 0,9667, lo que indica un ajuste fiable (consultar Apéndice K para más detalles). Estos análisis nos brindan información valiosa para comprender el comportamiento esperado de las ventas y respaldan nuestra estrategia de negocio.

Figura 21

Cantidad de Pisos Amortiguantes Proyectados para Venta



La Tabla 17 muestra cómo se aplicó el lienzo de Análisis de Presencia de Atributos Exponenciales para validar la naturaleza exponencial del modelo de negocio en diferentes áreas de la empresa. Los gráficos de tendencias generados a partir de las tres variables clave, a saber, tasa de crecimiento de las ventas, tamaño del mercado y nivel de penetración en el mercado, demuestran que Flex-T tiene potencial para un crecimiento escalable. Esto indica que el modelo de negocio puede expandirse de manera exponencial a medida que se aumenta la demanda y se alcanzan más clientes.

Es importante destacar que, si bien el crecimiento puede seguir una tendencia lineal, el impacto del producto es transformador y masivo. Flex-T aborda el desafío del reciclaje de neumáticos usados para la producción de suelos amortiguadores, lo que satisface las necesidades de diversos usuarios al ofrecer funcionalidad, estética y beneficios sociales a un precio razonable. La solución propuesta tiene un alcance significativo, ya que aborda una problemática ambiental y social importante al tiempo que ofrece un producto de calidad que cumple con las demandas del mercado.

Tabla 17

Lienzo de Análisis de Presencia de Atributos Exponenciales

Massive transformative purpose

El propósito de la organización es brindar seguridad a sus usuarios y a través productos sostenibles reducir el impacto ambiental atacando la problemática de la acumulación de llantas en desuso.

Información	Staff on demand	Interfaces	Implementación
Este proyecto se basa en el resultado de varias encuestas entre clientes y usuarios de los parques infantiles en la ciudad de Arequipa, teniendo el común denominador que identifica como principal dolor del usuario la seguridad de las losas y parques infantiles de la comunidad.	Para el proceso productivo se plantea trabajar bajo un stock determinado que asegure atender hasta 02 proyectos mientras que la instalación puede ser tercerizado con otras empresas locales de manera eventual.	Se contará con puntos de venta físicos y virtuales que permitan captar la mayor cantidad de posibles consumidores.	El modelo de negocio está orientado a ser uno de economía circular en donde se aproveche las llantas desechadas como materia prima en la fabricación de pisos amortiguantes que ayuden a las personas en mejorar la seguridad y reducir los impactos de caídas en los parques y colegios. Su implementación está en base a un plan de ventas con crecimiento anual en función a la efectividad de su instalación en los parques y patios de colegios.
	Community & crowd Debido al impacto ambiental y económico que va a generar el producto varias empresas buscarían forjar alianzas comerciales.	Dashboards Todas las cotizaciones y compras serán medibles y evaluadas para realizar posibles ajustes en los procesos de ventas y atención.	
	Algorithms Se buscaría diseñar un algoritmo que ayude a los clientes acceder de forma inmediata a las cotizaciones, presupuestos y diseños.	Experimentation Se implementarán planes de contingencia frente a posibles cambios en el crecimiento del negocio	
	Leveraged Assets La compañía usara las llantas en desuso como materia para apalancar los costos de la materia prima a fin de ofrecer un producto económico y de calidad.	Autonomy En la línea de atención virtual el cliente puede obtener asistencia técnica primaria hasta comunicarse con un asesor comercial en caso se requiera.	
	Engagement Los productos fabricados serán hechos a medida en cuanto a los parámetros constructivos y el diseño	Social Technologies	

de arte que solicite el cliente de manera que nuestros clientes se sientan identificados con la marca.	La eficacia del producto, así como la implementación de cada proyecto será almacenado en la plataforma comercial de la compañía.
--	--

2. Sostenibilidad del Modelo de Negocio

El modelo de negocio de Flex-T se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, en particular con los Objetivos 12 y 11. El uso de caucho reciclado en la fabricación de suelos amortiguadores para zonas recreativas contribuye a garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles (ODS 12) al promover la reutilización de neumáticos usados y reducir la generación de residuos. Además, los productos de Flex-T mejoran la seguridad de los usuarios en las áreas recreativas, contribuyendo así a ciudades y comunidades sostenibles (ODS 11). Estos enfoques sostenibles refuerzan la importancia y la relevancia del modelo de negocio de Flex-T en el contexto de los ODS.

Dentro del Objetivo 12, la iniciativa empresarial aborda el punto 12.5: "Para 2030, reducir significativamente la generación de residuos mediante la prevención, la reducción, el reciclaje y la reutilización" Esta actividad se alinea con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 11: "Hacer que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles." Dentro del Objetivo 11, la iniciativa empresarial aborda el punto 11.6: "Para 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, prestando especial atención a la calidad del aire y a la gestión de los residuos municipales y de otro tipo." Este tema se tratará en mayor profundidad en el Capítulo VII.

Finalmente, nuestro producto pretende impactar en el objetivo 12 a base a la cantidad de material que vamos a reciclar y reutilizar mediante el cual vamos a aportar

al indicador de tasa nacional de reciclado en toneladas métricas, así también nuestro producto impacta en el objetivo 11 a base de la proporción de residuos sólidos municipales recogidos y administrados en instalaciones contraladas a base del total de residuos municipales generados.

Tabla 18

Sostenibilidad - Impacto de Flex - T en la Sociedad – ODS



3. Conclusión del Capítulo

La herramienta *Flourishing Business Canvas* reveló que la creación de valor en el producto Flex-T se basa en la producción de suelos amortiguadores ecológicos a partir de neumáticos usados, promoviendo así la economía circular, la reducción de la huella de carbono y los impactos ambientales. En términos de viabilidad del modelo de negocio, se realizó un análisis financiero que arrojó un Valor Presente Neto (VPN) de S/ 3'973,621.72 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 185%. Además, el modelo exponencial demostró la capacidad transformadora de Flex-T al proporcionar un producto que satisface las necesidades funcionales, estéticas y sociales de los usuarios a un precio asequible. Por último, se determinó que el modelo de negocio de Flex-T se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 12 y 11, lo que refuerza aún más su viabilidad y contribución a la sostenibilidad global.

Capítulo VI Solución deseable, factible y viable

En este capítulo se describen aspectos de la validación de conveniencia, practicabilidad y viabilidad de Flex-T. Se evalúan y describen los supuestos propuestos y los experimentos con usuarios para la validación de la idoneidad. Además, se evaluará la viabilidad de los planes operativos y de comercialización, junto con el respectivo presupuesto y análisis financiero para la evaluación de la viabilidad.

1. Validación de la Deseabilidad de la Solución

Para validar las hipótesis H1, H2 y H3, se diseñó una secuencia que incluyó pruebas de concepto, pruebas piloto, estudios de mercado y análisis financieros. Estas actividades permitieron recopilar evidencia factual sobre la viabilidad técnica, la funcionalidad y aceptación del producto Flex-T, así como evaluar su rentabilidad económica. A través de estas etapas, se obtuvo información empírica sobre la solución propuesta, respaldando la conveniencia de Flex-T en términos de su potencial de mercado, satisfacción del cliente y factibilidad financiera.

1. Hipótesis para Validar la Deseabilidad de la Solución

Hipótesis 1 (H1). Creemos que la empresa minera Cerro Verde se encuentra dispuesta a utilizar productos para sus operaciones a base de caucho reutilizable de los neumáticos fuera de uso de sus equipos móviles.

Hipótesis 2 (H2). Creemos que las municipalidades provinciales y regionales e instituciones educativas públicas y privadas, de los niveles socioeconómicos (NSE) “A, B, C, D y E”, están dispuestas a comprar pisos amortiguantes eco amigables que mejoren las condiciones actuales que tienen actualmente sus áreas recreativas, por un valor de S/. 120 por un metro cuadrado.

Hipótesis 3 (H3). Creemos que los padres de familia y sus hijos, de los niveles socio económicos (NSE) “A, B, C, D y E”, al utilizar el prototipo de los pisos amortiguantes eco amigables manifiestan un nivel de satisfacción “alta”.

2. Experimentos Empleados para Validar la Deseabilidad de la Solución

Para la validación de las hipótesis H1, H2 y H3, se realizaron diversos experimentos para poner a prueba las distintas hipótesis. La hipótesis 1 está diseñada para generar una reunión con la empresa minera Cerro Verde en la que se presentarán propuestas de reutilización del caucho generado por los neumáticos fuera de uso de sus equipos móviles; la hipótesis 2 está diseñada para adquirir suelos amortiguadores ecológicos; y la hipótesis 3 está diseñada para utilizar suelos amortiguadores ecológicos (para más información, véase el Apéndice K).

Evaluación de la usabilidad del experimento. A continuación, se evaluarán los alcances y los preparativos.

Alcances. Hipótesis, pruebas, métricas y criterios de validación (véanse las Tablas 19, 20 y 21).

Tabla 19

Hipótesis 1 - Prueba de Usabilidad "Flex – T", Pisos Amortiguantes Eco Amigables

Hipótesis	Prueba	Métrica	Criterio
Creemos que la empresa minera Cerro Verde se encuentra dispuesta a utilizar productos para sus operaciones a base de caucho reutilizable de los neumáticos fuera de uso de sus equipos móviles.	Para verificarlo, nosotros vamos a preparar una presentación mostrando la solución a la empresa minera Cerro Verde, donde se hace referencia a: Como la empresa hace la disposición de los neumáticos fuera de uso y como nosotros vamos a contribuir a generar valor con la fabricación de repuestos necesarios para la empresa, así como la gestión de la responsabilidad social.	Además, mediremos la efectividad de la prueba con la obtención de la carta de intención por parte de la empresa minera Cerro Verde donde indicaran que tendremos el apoyo por su parte para la ejecución del proyecto.	Estamos bien si la carta de intención de apoyo por parte de la empresa minera Cerro Verde es firmada por sus encargados de las diferentes áreas en un plazo no mayor a 3 meses.

Tabla 20

Hipótesis 2 - Prueba de Usabilidad de "Flex - T", Pisos Amortiguantes Eco Amigables



Tabla 21

Hipótesis 3 - Prueba de Usabilidad de "Flex - T", Pisos Amortiguantes Eco Amigables

Hipótesis	Prueba	Métrica	Criterio
Creemos que los padres y los niños de los niveles socioeconómicos (NSE) "A, B, C, D y E" muestran un nivel	Para comprobarlo, haremos una demostración a los usuarios de los suelos amortiguadores, describiremos sus	Además, el nivel de satisfacción se medirá utilizando el modelo ACSI, que consta de tres criterios:	Nos damos por satisfechos si el ochenta por ciento de los encuestados expresan un nivel de satisfacción

de satisfacción "alto" características y ventajas (a) anticipación b) "alto" con los suelos
cuando utilizan suelos y, a continuación, les calidad c) valor amortiguadores
amortiguadores haremos realizar ecológicos.
ecológicos. actividades sobre estos
suelos.

Preparativos. Elementos antes de iniciar el testeo (ver Tabla 22).

Participantes. La primera hipótesis implicó reuniones con representantes de la empresa minera Cerro Verde, la segunda hipótesis implicó una demostración de los pisos a cinco responsables de municipios regionales y provinciales y de instituciones educativas públicas y privadas, y la tercera hipótesis implicó la participación de cinco niños y sus padres en las pruebas de usabilidad, que es el número mínimo recomendado para las pruebas de usabilidad (Nielsen, 2000). El Apéndice M contiene información relativa a la prueba de usabilidad. La tabla 23 resume la información de los principales entrevistados.

Resultados. Los resultados de las encuestas y de la reunión se detallan en la Tabla 24 y en las Figuras 22, 23 y 24. El Apéndice N contiene información adicional.

Hallazgos: Las mediciones de las hipótesis cumplieron los criterios de aceptación. Por lo tanto, las pruebas apoyan y validan las hipótesis H1, H2 y H3. Los Apéndices O y P incluyen información adicional.

Tabla 22

Elementos Preparativos - Prueba de Usabilidad de "Flex - T", Pisos Amortiguantes Eco

Amigables



Tabla 23

Participantes Prueba Usabilidad - Prueba de Usabilidad de "Flex - T", Pisos Amortiguantes Eco

Amigables

Nombre	DNI	Edad	NSE	Institución
Diana Huaracha Acosta	72350800	25	C	Madre de familia
Sergio Bolliger Marroquín	29368863	57	A	Alcalde de distrito de Yanahuara
Marcos Herrera Ganoa	70084152	33	B	Padre de familia
Elsa Acosta Vargas	30582896	55	B	Madre de familia
Rosario Acosta Vargas	06707923	52	B	Encargada del Colegio Tiabaya
Clarisa Begazo García	71305075	29	B	Encargada del Colegio Mercedario
Pablo Alcázar Zuzunaga	30849730	45	A	Encargada del Área de Asuntos Públicos Cerro Verde
Renzo Salas Herrera	41374442	40	A	Alcalde de distrito de Sachaca

Tabla 24

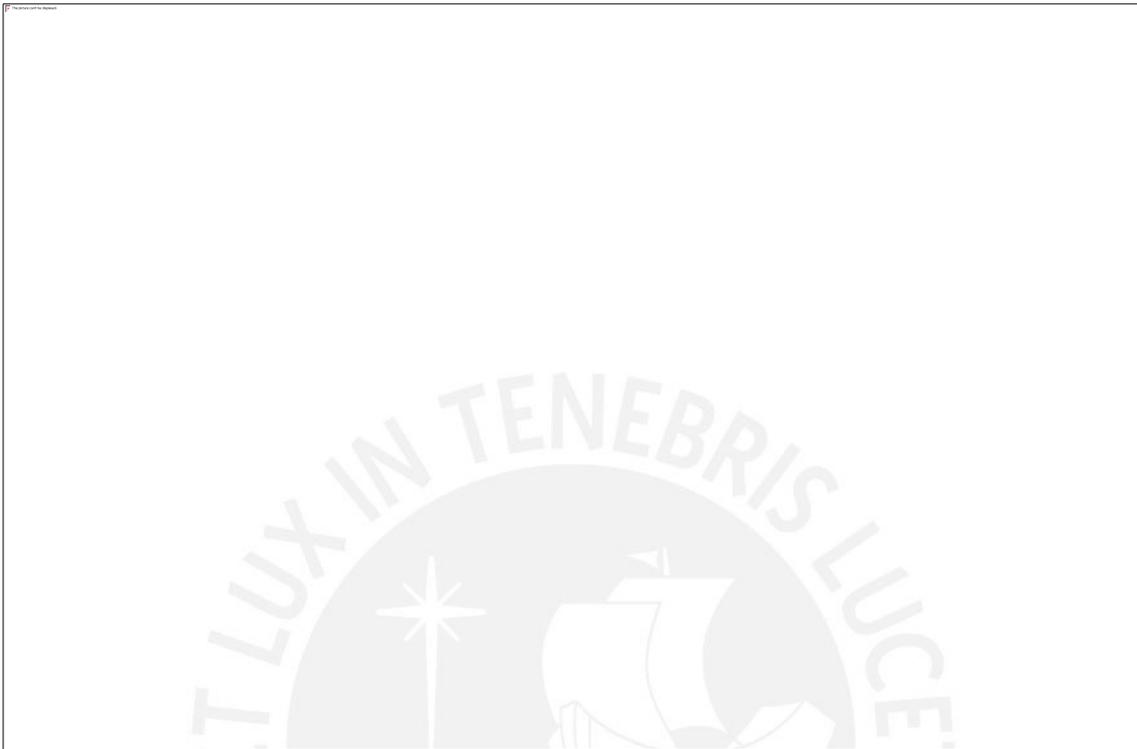
Resultados Prueba de Usabilidad

Figura 22

Prueba de Usabilidad por niños de Pisos Amortiguantes Flex - T



Figura 23

Prueba de Usabilidad por alcaldes de Yanahuara y Sachaca Flex - T

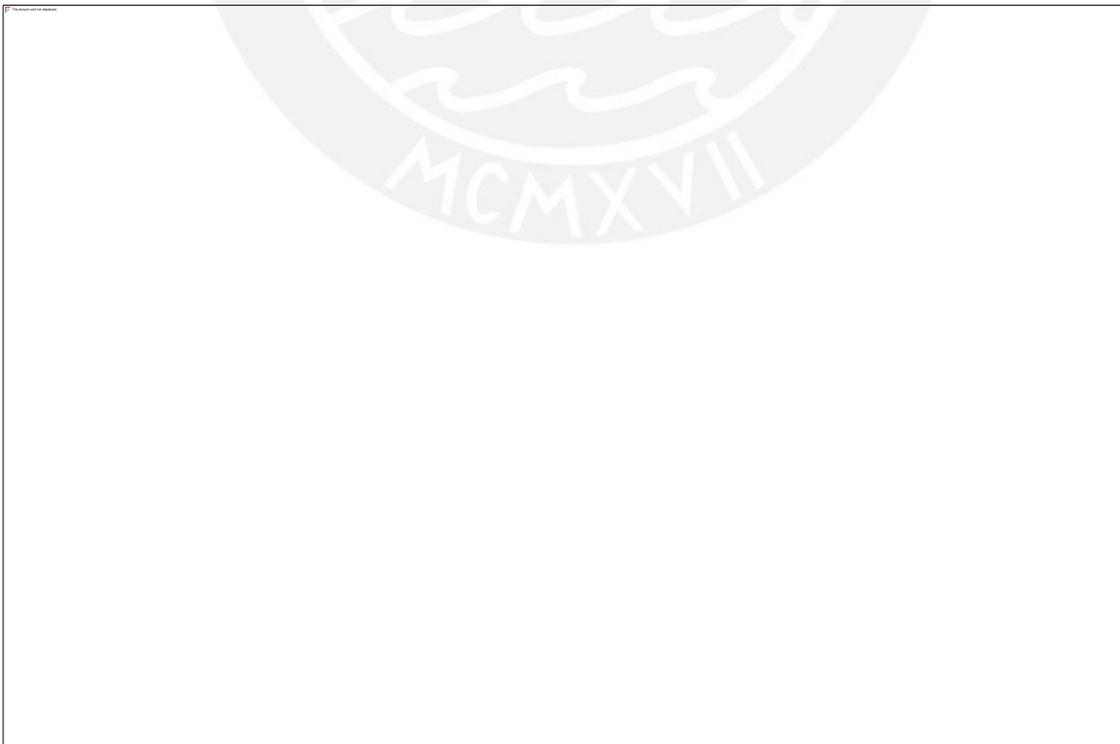


Figura 24

Entrevista realizada a Madre de Familia Pisos Amortiguantes Flex - T



2. Validación de la Factibilidad de la Solución

El plan de marketing, el plan de operaciones y una simulación Monte Carlo de la eficacia del plan de marketing se utilizarán para validar la viabilidad de la solución propuesta al problema social pertinente.

1. Plan de Mercadeo

Estrategia general. La estrategia que cuenta Flex – T, pisos amortiguantes eco amigables es primero identificar el público objetivo y definir a quienes deseamos llegar con nuestro producto. Para Flex – T se está considerando primero a las municipalidades provinciales y regionales, ministerio de Educación (MINEDU), instituciones educativas privadas, centros deportivos y lugares donde haya demanda de superficies seguras y cómodas. Después se realizará la investigación de mercado para evaluar la demanda y la competencia existente en Arequipa y sus alrededores, lo cual incluiría analizar los

precios, la calidad y los beneficios de los productos de la competencia que se analizó en el capítulo dos, así como evaluar la disposición del mercado a pagar por el producto como se vio en el capítulo 6.1.2. Seguidamente procedemos al establecimiento de canales de distribución que nos permitan tener la llegada a los clientes finales, para nuestro producto tendremos tiendas físicas, asociación con tiendas de bricolaje y ferreterías, la venta a través de plataformas de comercio electrónico (Facebook, tienda online, etc). Posteriormente la implementación de una estrategia de marketing, para dar a conocer el producto, se implementó una estrategia de marketing que se incluyó publicidad en línea y fuera de línea, marketing de contenidos, participación en eventos y ferias comerciales, así como la utilización de influencers y referencias de clientes satisfechos. Para finalmente dar seguimiento y medición de resultado obtenidos y ajustar la estrategia en consecuencia. Se incluyó la medición de las ventas, el análisis de satisfacción de los clientes y la evaluación del retorno de inversión de las diferentes tácticas de marketing utilizadas.

Propuesta única de ventas. Nuestros pisos amortiguantes Flex – T hechos de caucho reciclado de neumáticos fuera de uso es una solución perfecta para aquellos que buscan una superficie segura y cómoda para sus hijos, estudiantes, deportistas y cualquier otro lugar en el que se requiera una superficie amortiguantes. Además, al elegir nuestros pisos estarás contribuyendo con el medio ambiente, ya que nuestros productos están hechos de materiales 100% reciclados y son eco amigables. Con nuestros pisos, podrás tener la tranquilidad de que están brindando una solución segura y sostenible para tus necesidades.

Esta propuesta única de ventas se enfoca en dos factores importantes para los consumidores: la seguridad y el cuidado del medio ambiente. Al utilizar neumáticos

reciclados para la fabricación de los pisos, se promueve la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental. Al mismo tiempo, se proporciona a los consumidores una solución segura y cómodo para sus necesidades de superficies amortiguantes. Esto diferenciara a la empresa de la competencia y aumentar su atractivo para los consumidores conscientes del medio ambiente en Arequipa y sus alrededores.

Tabla 25

Objetivos para el Plan de Mercadeo de Flex - T



Segmentación de cliente. Los principales clientes de Flex – T serán las municipalidades provinciales y regionales que cuenten con áreas recreativas en total o parcial abandono, ya sea parques infantiles o instituciones educativas públicas, así como las instituciones educativas privadas. Según el diario El Pueblo (2010) en Arequipa cuenta con 2’234,081 metros cuadrados de áreas destinadas a parques. Así mismo, según el plan de desarrollo se estima que estas áreas se incrementen el 1% entre los años 2020 al 2025.

Selección de segmento de mercado. El cuadro 26 define las variables utilizadas para determinar el segmento de mercado de usuarios finales de Flex-T, mientras que el cuadro 27 identifica el mercado objetivo.

Tabla 26

Variables del Plan de Mercadeo

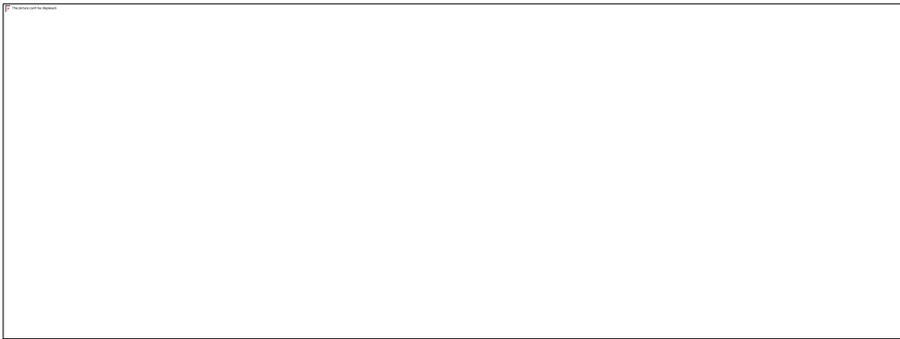


Tabla 27

Mercadeo Objetivo del Usuario Final



Sustento del Crecimiento de Ventas. Para definir la evolución de Flex-T, se crearon tres escenarios -optimista, conservador y pesimista-. Durante la formulación de estos escenarios, se tuvieron en cuenta los siguientes factores:

1. Mayor conciencia ambiental: en la actualidad, existe una mayor conciencia ambiental en la sociedad, lo que lleva a que muchas personas estén interesadas

en productos que sean amigables con el medio ambiente. Los pisos de caucho reciclado son una opción sostenible, ya que están hechos a partir de materiales reciclados y reducen la cantidad de residuos que terminan en los botaderos informales (Juca-Maldonado, 2023).

2. **Demanda en sectores específicos:** los pisos amortiguantes de caucho reciclado son ideales para instalarse en áreas de juegos infantiles, gimnasios y espacios deportivos, entre otros. En Arequipa, existe una creciente demanda por parte de escuelas, centros deportivos y comunidades que buscan ofrecer áreas seguras y resistentes a los impactos para los niños y jóvenes (Guananga-Diaz, 2021).
3. **Beneficios en la salud:** Los materiales de construcción sostenibles, como los pisos amortiguantes de caucho reciclado, pueden ofrecer beneficios para la salud y la seguridad. Estos materiales pueden ayudar a reducir la cantidad de lesiones causadas por caídas o impactos en superficies duras. Esto puede ser especialmente relevante en el caso de niños y personas mayores, que pueden ser más propensos a sufrir accidentes. Además, la adopción de prácticas de construcción sostenible puede aumentar la conciencia y la prevención de riesgos de salud y seguridad conocidos, sin introducir nuevos riesgos (Huang et al., 2023).
4. **Mejorar en la calidad y durabilidad:** los avances en la tecnología de fabricación han permitido que los pisos de caucho reciclado sean más duraderos y resistentes a las condiciones climáticas extremas, lo que los hace ideales para su uso en Arequipa (Kalmykov & Hrybeniuk, 2021).
5. **Innovación en diseños y patrones:** Estamos aprovechando los avances en tecnología y materiales reciclados para desarrollar nuevos diseños y patrones en

nuestros pisos de caucho reciclado. Estos diseños innovadores no solo son visualmente atractivos, sino que también son sostenibles y respetuosos con el medio ambiente. Esta combinación de estética y sostenibilidad puede aumentar su demanda en espacios públicos y privados(Madhu et al. 2022; Liu and Peng 2016; Yu et al. 2015).

Como se muestra en el Apéndice I, el presente trabajo se desarrolló bajo un escenario conservador. La Tabla 28 muestra el resumen de crecimiento de ventas proyectado.

Tabla 28

Crecimiento de Ventas Proyectado en Escenario Conservador

# Unidades vendidas en Arequipa	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Anuales					
Parques municipales	23550	24728	25964	27262	28625
Instituciones Educativas Publicas	11700	12285	12899	13544	14221
Instituciones Educativas Privada	2578	2707	2842	2984	3134
Centros Deportivos	1125	1181	1240	1302	1367

Análisis de precios de competidores. Flex – T actualmente cuenta con competencia directa. En Arequipa se cuenta con diferentes empresas que fabrican pisos de caucho, pero de primer uso y algunos con caucho reciclado de diferentes materiales. En general los precios de los pisos amortiguantes ya sean de caucho reciclado o de primer uso pueden variar su precio según varios factores, como la calidad del material, el diseño y la marca. En Arequipa se tiene a EcoPiso, Pavistep, ECOBETA y HBS

Construcciones, donde su precio varía entre 120 a 180 soles el metro cuadrado, esto según el grosor y la calidad del piso.

Marketing Mix. A continuación, se describirán los elementos principales del Marketing mix.

Producto. Los pisos amortiguantes eco amigables Flex – T se pueden desglosar en cuatro aspectos fundamentales:

1. **Características del producto:** algunas características que nos van a diferenciar de la competencia y ser más atractivos para los consumidores son durabilidad, la resistencia a los impactos, la facilidad de instalación, la variedad de diseños y patrones y la sostenibilidad ambiental.
2. **Calidad de producto:** Nuestros productos van a ofrecer una calidad consistente y duradera. Esto incluye utilizar materiales de alta calidad y técnicas de fabricación avanzadas para garantizar que los pisos cumplan con los estándares de seguridad y calidad.
3. **Embalaje:** El envase del pavimento será relevante para atraer la atención de los consumidores y diferenciarlo de la competencia. Es importante utilizar un embalaje que sea a la vez estético y funcional, que proteja el producto durante el transporte y el almacenamiento y que proporcione información clara sobre sus características y ventajas.
4. **Garantía y servicio posventa:** Es esencial ofrecer una garantía firme y un servicio posventa eficaz para reforzar la confianza del consumidor y la calidad del producto. Esto puede incluir orientación sobre la selección del suelo y el diseño, así como asistencia técnica.

Figura 25

Diseños Propios de Flex - T



Precio. Para determinar el precio se evaluaron los siguientes factores como son:

1. **Análisis de costos:** es importante conocer los costos de producción, distribución, marketing y otros gastos asociados con la fabricación y comercialización de los pisos amortiguantes de caucho reciclado.
2. **Análisis de competencia:** es importante conocer los precios de la competencia y como se posicionan en el mercado. De esta forma, se podrá determinar si se puede ofrecer un precio más competitivo si es necesario fijar un precio similar al de los competidores.
3. **Análisis del mercado:** es importante conocer las necesidades y preferencias de los consumidores en cuanto a los pisos.
4. **Estrategias de precios:** nosotros vamos a utilizar una estrategia de precios de penetración, es decir nuestros precios estarán en el rango más bajo de precios para que los usuarios puedan conocer la marca, y podemos tener esos precios bajos gracias a que el costo de nuestra materia prima será muy bajo.

Tabla 29

Precio Unitario - EcoPiso

Descripción	Precio Unitario EcoPiso		
	Grosor 0.5"	Grosor 1"	Grosor 2"
Pisos Amortiguantes	S/. 110	S/. 170	S/. 210

Tabla 30

Precio Unitario - Pavistep

Descripción	Precio Unitario Pavistep		
	Grosor 0.5"	Grosor 1"	Grosor 2"
Pisos Amortiguantes	S/. 105	S/. 155	S/. 202

Tabla 31

Precio Unitario - ECOBETA

Descripción	Precio Unitario ECOBETA		
	Grosor 0.5"	Grosor 1"	Grosor 2"
Pisos Amortiguantes	S/. 115	S/. 167	S/. 222

Tabla 32

Precio Unitario - Flex - T

Descripción	Precio Unitario FLEX - T
--------------------	---------------------------------

	Grosor 0.5”	Grosor 1”	Grosor 2”
Pisos Amortiguantes	S/. 80	S/. 120	S/. 180

Plaza. Los canales de distribución y la estrategia de distribución del producto es importante considerar los siguientes factores:

1. Canales de distribución: es importante elegir los canales de distribución adecuados que permitan llegar a los clientes de manera efectiva. Esto puede incluir distribuidores, minoristas y tiendas especializadas en productos de construcción.
2. Ubicación de los puntos de venta: Es importante asegurarse de que los puntos de venta estén ubicados en zonas estratégicas y de fácil acceso para los clientes.
3. Promoción y publicidad en puntos de venta: es importante utilizar técnicas de merchandising y promoción en los puntos de venta para aumentar la visibilidad del producto.
4. Servicio al cliente: es importante brindar un servicio al cliente de alta calidad en los puntos de venta, incluyendo la atención personalizada, la resolución rápida de problemas y asesoría técnica y de diseño para ayudar a los clientes para tomar decisiones.

Promoción. Las estrategias que utilizaremos para nuestro producto serán las siguientes:

1. Publicidad: utilizaremos diferentes medios de comunicación, como televisión, periódicos, revistas y medios digitales, para llegar a diferentes grupos de audiencia y aumentar la visibilidad del producto.

2. Eventos y ferias: los eventos y ferias son excelentes oportunidades para promocionar el producto, interactuar con los clientes y crear una conexión emocional con ellos.
3. Promociones y descuentos: vamos a ofrecer promociones especiales en tiendas especializadas en construcción y ferias para animar a los clientes a comprar el producto.
4. Marketing de contenidos: vamos a crear blogs, videos y guías informativas relacionadas con los pisos amortiguantes de caucho reciclado y publicarlos en sitios web y redes sociales para atraer a los clientes potenciales y crear conciencia sobre el producto.
5. Influencer marketing: vamos a colocar con arquitectos, diseñadores de interiores y expertos en construcción para crear una conexión emocional con los clientes y aumentar la visibilidad del producto.

Análisis Peste

A nivel Político. En primer lugar, puede haber oposición por parte de las autoridades locales o grupos de interés que cuestionen la necesidad o el gasto de instalar superficies amortiguadoras en espacios públicos, así como la falta de recursos financieros y la priorización de otros requisitos. No obstante, es crucial desarrollar

políticas y programas de financiación que permitan la aplicación de medidas de seguridad en diversas áreas recreativas y deportivas de todo el país.

Entorno Económico. La implementación de pisos amortiguantes pueden generar costos iniciales, a largo plazo puede resultar en ahorros significativos en términos de costos de atención médica y reducción de lesiones y accidentes en espacios públicos. Además, puede tener un impacto positivo en la económica a través de la generación de empleo y protección del medio ambiente.

Contexto Social. La implementación de pisos puede mejorar la seguridad en espacios públicos y, por lo tanto, contribuir a la prevención de lesiones y accidentes, especialmente en niños y jóvenes que son los principales usuarios. Otro aspecto importante es la inclusión social, los pisos pueden garantizar que los espacios públicos sean seguros y accesibles para personas con discapacidades promoviendo así la inclusión social y la igualdad de oportunidades. Finalmente tiene un impacto importante ya que fomenta la actividad física y el juego al aire libre, lo cual ayudaría a disminuir la obesidad infantil y la falta de actividad física.

Contexto Tecnológico. La tecnología detrás de los pisos amortiguantes de caucho reciclado representa una solución innovadora que combina la tecnología de reciclaje con la fabricación de pisos para crear un producto seguro y duradero para su uso en espacios públicos. Esta tecnología puede estar vinculada a la innovación en el diseño de espacios públicos y también puede contribuir a la sostenibilidad al reducir la demanda de materias primas y reducir la cantidad de residuos en botaderos informales.

Ámbito Ecológico Ambiental. Los pisos amortiguantes de caucho reciclado presenta ventajas ambientales, como la reducción de residuos y la durabilidad, pero también desventajas ambientales, como la emisión de compuestos orgánicos volátiles

durante la producción y el uso de recursos naturales durante la fabricación. Es importante que los fabricantes implementen prácticas sostenibles para minimizar su impacto ambiental y maximizar su eficiencia energética.

Análisis PORTER. Para analizar las fuerzas competitivas de Flex-T y predecir los cambios en el mercado peruano, se realizó un análisis PORTER utilizando las cinco fuerzas: productos sustitutos, rivalidad de los competidores, nuevos competidores y negociaciones entre proveedores y clientes.

1. Competencia entre empresas existentes: En el Perú existen algunas empresas que producen y venden pisos amortiguantes, lo que indica que la competencia entre ellas es alta, esta competencia puede impulsar la innovación y mejorar la calidad de los productos, pero también puede reducir los precios y las ganancias de las empresas.
2. Amenaza de nuevos competidores: Debido a las barreras de entrada existentes, la amenaza de nuevos competidores es relativamente mínima. Estos obstáculos consisten en la necesidad de invertir en aparatos y tecnología especializados, la disponibilidad limitada de materias primas de alta calidad y la necesidad de cumplir las normas.
3. Amenaza de productos sustitutos: La amenaza de los productos sustitutos es moderada, ya que la madera y el asfalto pueden utilizarse para pavimentar parques infantiles y campos deportivos. En cambio, los suelos de caucho presentan ventajas medioambientales y de seguridad.
4. Poder de negociación de los proveedores: Debido a la disponibilidad de múltiples fuentes de suministro y a la capacidad de las empresas para procesar y

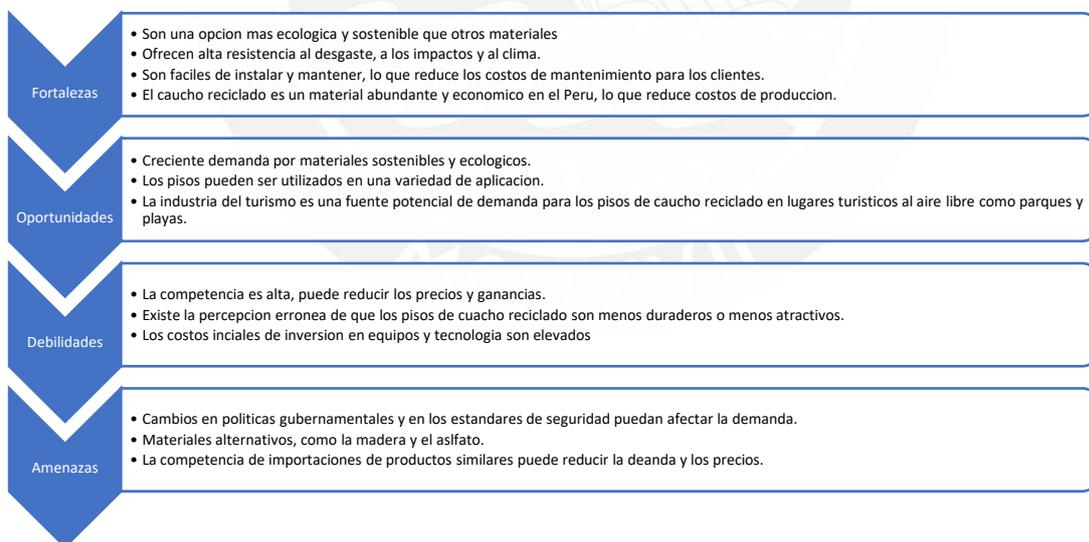
convertir materiales, el poder de negociación de los proveedores es relativamente bajo en esta industria.

5. Poder de negociación de los compradores: Los compradores tienen un poder de negociación moderado, ya que disponen de diversas opciones y pueden comparar precios y calidad entre varios proveedores. Sin embargo, los suelos de caucho reciclado están ganando popularidad debido a sus ventajas para la seguridad y el medio ambiente.

Análisis Foda. Además, Flex-T ha elaborado el siguiente análisis DAFO (véase la Figura 26) para evaluar los puntos fuertes, las vulnerabilidades, las oportunidades y las amenazas de la empresa.

Figura 26

Análisis FODA Flex - T



En base al análisis FODA hemos podido identificar las siguientes estrategias:

1. Aprovechar la creciente demanda por materiales sostenibles y ecológicos.

2. Diversificar la oferta de productos y servicios.
3. Invertir en investigación y desarrollo.
4. Establecer alianzas estratégicas con otras empresas y organizaciones.
5. Ampliar la presencia en el mercado internacional.

En las tablas 33, 34 y 35 podemos observar la proyección de gastos para el plan de marketing, el cual nos ayudará a tomar como referente para poder realizar el cálculo del costo de adquisición de cliente, el cual se realizará en los puntos posteriores.

Tabla 33

Proyección de plan de marketing - Sueldos

Descripción	2024	2025	2026	2027	2028
Fuerza de Ventas	S/ 49,248.00	S/ 49,248.00	S/ 98,496.00	S/ 98,496.00	S/ 98,496.00
Asignación Familiar	S/ 288.00	S/ 288.00	S/ 576.00	S/ 576.00	S/ 576.00
Essalud	9%	9%	9%	9%	9%
Gratificación	S/ 8,208.00	S/ 8,208.00	S/ 16,416.00	S/ 16,416.00	S/ 16,416.00
CTS	S/ 7,200.00	S/ 7,200.00	S/ 14,400.00	S/ 14,400.00	S/ 14,400.00
Total	S/ 69,376.32	S/ 69,376.32	S/ 138,752.64	S/ 138,752.64	S/ 138,752.64

Tabla 34

Proyección de plan de marketing - Gastos Generales

Descripción	2024	2025	2026	2027	2028
--------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Internet, Maquinas y S/ 6,937.63 S/ 6,937.63 S/ 13,875.26 S/ 13,875.26 S/ 13,875.26

Teléfonos

Tabla 35

Proyección de plan de marketing - Marketing Pagado

Descripción	2024	2025	2026	2027	2028
Mantenimiento	S/ 6,000.00				
Plataforma					
Instagram	S/ 3,600.00				
Google AdWords	S/ 3,600.00				
Facebook	S/ 3,600.00				
TikTok	S/ 3,600.00				
Total	S/ 20,400.00				

1. Plan de Operaciones

Flex – T realizara la fabricación de los pisos amortiguantes eco amigables, ya que al tener la carta de intención por parte de la empresa minera Cerro Verde tendremos la materia prima, lo cual reducirá de gran manera el costo de ventas y costo de logística de materia prima, no obstante, para poder aliviar el dolor de los usuarios y clientes tendremos un área que se encargue de la recolección de neumáticos de los principales botaderos informales. Así mismo, una vez fabricados los pisos amortiguantes eco amigables nos enfocaremos en la instalación de los mismos en las diferentes áreas recreativa de toda la provincia de Arequipa. Los pisos amortiguantes cumplirán con los

estándares que se tienen de los pisos de caucho de primer uso que utilizan la mayor parte de las empresas en el Perú.

La Materia Prima. Flex -T utilizara caucho de los neumáticos fuera de uso como elemento base para la creación de los pisos amortiguantes. Se eligió el caucho de los neumáticos fuera de uso porque sus propiedades nos serán útiles como son: resistencia, flexibilidad, durabilidad y propiedades aislantes. Las fuentes fundamentales para poder obtener los neumáticos en la ciudad de Arequipa.

La materia prima deberá contar con la certificación ASTM F3013 lo cual hace referencia a poder cumplir con los estándares de calidad y seguridad. Esta norma establece los requisitos y métodos de prueba para el caucho reciclado, esta certificación asegura que el caucho ha pasado por pruebas rigurosas para garantizar su resistencia, durabilidad, capacidad de absorción de impactos y resistencia al deslizamiento. Además, se recomienda tener la certificación ASTM F1292 para superficies de juego y recreación. Esta norma establece los requisitos de seguridad para superficies de juego y recreación, incluyendo los requisitos para la absorción de impactos para minimizar el riesgo de lesiones en los niños en caso de caídas. La certificación ASTM F1292 se basa en pruebas rigurosas y específicas de laboratorio que garantizan que el caucho reciclado cumple con los estándares de seguridad requeridos para su uso en áreas recreativas infantiles.

Finalmente, las fuentes principales donde obtendremos la materia prima serán: la empresa minera Cerro Verde, al tener la carta de intención nos donaran los neumáticos fuera de uso que generan; y los neumáticos fuera de uso que se obtendrán de los botaderos informales más grandes de Arequipa.

El diseño. Flex-T priorizara las siguientes características en su diseño que ayuden a maximizar su capacidad de absorción de impactos y minimizar el riesgo de lesiones en los niños. Estas características son las siguientes:

1. Grosor adecuado: El grosor del piso debe ser suficiente para proporcionar la amortiguación necesaria en caso de caídas. Se tendrá un grosor mínimo de 5cm.
2. Superficie uniforme: La superficie del piso debe ser uniforme y libre de protuberancias, para evitar tropiezos o caídas por irregularidades.
3. Textura antideslizante: El piso debe tener una textura antideslizante para minimizar el riesgo de resbalones y caídas.
4. Diseño de patrón: El diseño del patrón de la superficie debe ser consistente y uniforme en toda la superficie del piso para evitar que los niños puedan engancharse o tropezar con bordes o fisuras.
5. Combinación de colores: La combinación de colores del piso debe ser atractiva y visualmente estimulante, pero no demasiado brillante o saturada, ya que esto puede causar fatiga visual.
6. Capacidad de drenaje: El piso debe tener capacidad de drenaje adecuada para evitar la acumulación de agua y reducir el riesgo de resbalones y caídas.
7. Resistencia a la intemperie: El piso debe ser resistente a los efectos del clima, la luz solar y otros factores ambientales para garantizar su durabilidad a largo plazo.

Los proveedores. Además de comprar materias primas, Flex-T tendrá tres categorías de proveedores: proveedores de caucho EPDM coloreado, proveedores de resina de poliéster y proveedores de catalizadores. Dado que todos ellos forman parte de

la cadena de producción, todos se incluyen en el análisis de la eficiencia del proceso y la disposición de la planta.

El personal. Flex-T empleará a su propio personal de producción, administración, ventas y diseño. La tabla 36 muestra el número de empleados para el primer y segundo año de funcionamiento; sin embargo, estas cifras fluctuarán a medida que aumenten la demanda y la expansión (véase el apéndice I).

Tabla 36

Personal Flex - T Para los primeros años de operación



Infraestructura. Además de funcionar como sede de la empresa, almacén y oficina administrativa, Flex-T contará con una ubicación física, una tienda física, que se utilizará para la venta física y la comercialización de productos.

La tienda física. Se ubicará en la colonia José Luis Bustamante y Rivero porque es un lugar céntrico para la distribución y venta, cuenta con estacionamiento para

clientes y está cerca de otras tiendas de accesorios para el hogar y la oficina; además es más rentable que Caya y Yanahuara.

Tabla 37

Proyección plan operativo

A large empty rectangular box with a thin black border, intended for the content of Tabla 37. The box is currently blank.

1. Simulaciones Empleadas para Validar la Factibilidad

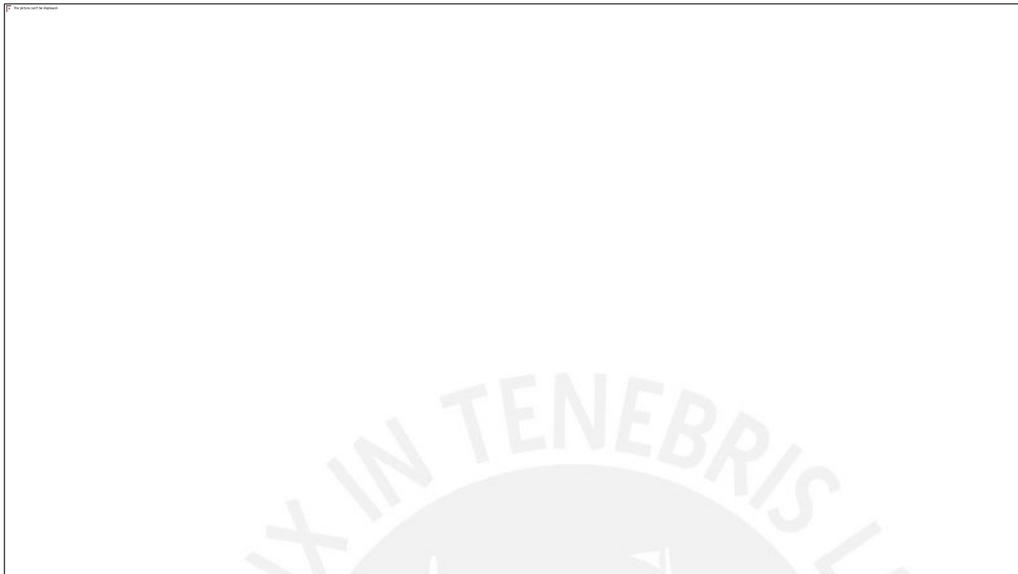
Basándose en la prueba Strategyzer de Osterwalder (2015), se formularon hipótesis sobre la eficacia de la campaña de marketing de Flex-T. Se utilizó una hoja de trabajo para recopilar datos como el coste de adquisición de clientes (CAC), el valor vitalicio del cliente (CVV) y otros factores relevantes. A través de una simulación Monte Carlo, se evaluó el CVV/CAC medio en un escenario conservador, obteniendo un ratio final de 6,95 y una desviación estándar CVV/CAC de 0,54. Los resultados mostrados en la tabla 38 y la figura 27 revelan una eficiencia superior al 79,44%, lo que indica que el plan de marketing y publicidad generará ingresos en el primer año. Los detalles de la simulación Monte Carlo de marketing y su correlación se pueden consultar en el Apéndice Q.

Tabla 38

Simulación Monte Carlo Usando Análisis de Hipótesis



Figura 27

Histograma de Simulación Monte Carlo

Hipótesis sobre el rendimiento del plan operativo. Se utilizó la prueba Strategyzer de Osterwalder (2015) para crear el panel de configuración de hipótesis en el Apéndice P. Una simulación Monte Carlo empleó costos de producción basados en costos directos de mano de obra, costos indirectos de fabricación y costos básicos de materiales. Flex-T corrió el modelo bajo un escenario conservador, prediciendo un resultado final de S/. 1'285,602.64 soles y una desviación estándar de costos de producción de S/. 73,900.04. Los resultados se muestran en la Tabla 39 y en la Figura 28. Se obtuvo una eficiencia menor a 6.06%, lo que indica que el plan operativo no superará los 1'400,000 soles (ver Apéndice Q para los resultados de la simulación Monte Carlo para Operativo y el enlace).

Tabla 39

Simulación Monte Carlos Usando Análisis de Hipótesis Plan Operativo

	TOTAL	MOD	CIF	MP	
Promedio Esperado	1,285,602.64	410,092.48	503,866.80	371,643.36	
Desviación estándar	73900.04	31,620.51	21,133.00	28,652.45	
Primera simulación	1302322.27	437853.44	493296.86	338333.79	
Promedio		1287283.343			
Desviación estándar		75418.378			
Mínimo		1076273.523			
Máximo		1546405.343			
Alta eficiencia: < 1'400,000		6.06%			
Análisis de	Crecimiento	MOD	CIF	MP	Total
sensibilidad					
	2024	353,528.00	482,458.80	336,290.41	1,172,277.21
	2025	424,233.60	483,503.80	353,104.93	1,260,842.33
	2026	424,233.60	505,051.80	370,760.18	1,300,045.58
	2027	424,233.60	517,509.80	389,298.19	1,331,041.59
	2028	424,233.60	530,809.80	408,763.10	1,363,806.50
	Promedio	410,092.48	503,866.80	371,643.36	1,285,602.64

DesvEstand	31,620.51	21,133.00	28,652.45	73,900.04
------------	-----------	-----------	-----------	-----------

Figura 28

Histograma de Simulación Monte Carlo Plan Operativo



2. Validación de la Viabilidad de la Solución

Se tomaron en consideración las características políticas, sociales y económicas del país para desarrollar tres escenarios: optimista, conservador y pesimista. El escenario conservador se utilizó como base para todas las estimaciones, teniendo en cuenta las condiciones más realistas y prudentes. Estos escenarios permitieron evaluar diferentes posibilidades y prepararse para distintos contextos, proporcionando una visión más completa y flexible en la planificación del negocio.

1. Presupuesto de Inversión

El análisis financiero ha establecido un escenario basado en años que implica un presupuesto de inversión de S/. 2 674 028 soles. Este presupuesto se distribuirá en dos

partes: el 67,6% provendrá de los aportes de los socios y el 32,4% se obtendrá a través de financiamiento bancario. Esta estructura de financiamiento permitirá asegurar los recursos necesarios para llevar a cabo las actividades y proyectos planificados, asegurando así la viabilidad y el desarrollo del negocio en el tiempo establecido.

Tabla 40

Distribución de Inversión Total

Tabla 41

Capital Propuesto

Este presupuesto se destinará principalmente al pago de maquinaria de suelo, adaptaciones de almacenes y oficinas, mobiliario, equipos de oficina, adquisición de software y capital circulante (véanse los cuadros 42, 43, 44, 45, 46 y 47).

Las inversiones a largo plazo del proyecto se dividirán en inversiones materiales e inmateriales, tal y como se describe a continuación.

Tabla 42

Inversión en Maquinaria Flex - T

Maquinas	Und.	Precio Unit (\$)	Precio Unit (S/.)	Precio Total (S/.)
-----------------	-------------	-------------------------	--------------------------	---------------------------

Destalonadora mecánica	1	\$1,171.81	S/	4,406.00	S/	4,406.00
Road Buck						
Cortadora XPS-1200	1	\$10,593.35	S/	39,831.00	S/	39,831.00
Trituradora Mecánica XKP-450	1	\$5,250.27	S/	19,741.00	S/	19,741.00
Granulador	1	\$4,528.72	S/	17,028.00	S/	17,028.00
Separador Magnético	2	\$2,978.72	S/	11,200.00	S/	22,400.00
Molino	1	\$7,716.49	S/	29,014.00	S/	29,014.00
Ciclón GV75FC	1	\$4,119.68	S/	15,490.00	S/	15,490.00
Tamiz giratorio	1	\$1,278.72	S/	4,808.00	S/	4,808.00
Tanque Mezclador XB1000	1	\$2,585.64	S/	9,722.00	S/	9,722.00
Tanque Mezclador XB500	1	\$1,161.97	S/	4,369.00	S/	4,369.00
Prensa	13	\$5,127.29	S/	19,278.62	S/	250,622.00
Total (S/.)					S/	417,431.00

Tabla 43

Inversión en Equipos de Transporte

Equipos de Transporte	Und.	Precio Unit (\$)	Precio Unit (S/.)	Precio Total (S/.)
Faja Transportadora Elevada	5	\$14.31	S/ 53.80	S/ 269.00
Montacargas	1	\$7,823.40	S/ 29,416.00	S/ 29,416.00
Contenedor Móvil	5	\$131.65	S/ 495.00	S/ 2,475.00

Contenedor de alambre	1	\$105.32	S/	396.00	S/	396.00
Contenedor de llantas cortadas	9	\$287.88	S/	1,082.44	S/	9,742.00
Carro de transporte	3	\$3.55	S/	13.33	S/	40.00
Tornillo sin fin	1	\$1,888.83	S/	7,102.00	S/	7,102.00
Total (S/.)					S/	49,440.00

Tabla 44

Inversión en Equipos de Apoyo

Equipos de Apoyo	Und.	Precio Unit (\$)	Precio Unit (S/.)	Precio Total (S/.)
Mesa Tipo 1	3	\$531.91	S/ 2,000.00	S/ 6,000.00
Mesa Tipo 2	2	\$159.57	S/ 600.00	S/ 1,200.00
Balanza Industrial	1	\$77.13	S/ 290.00	S/ 290.00
Termómetro Industrial	1	\$10.64	S/ 40.00	S/ 40.00
Moldes	104	\$18.03	S/ 67.79	S/ 7,050.00
Computadora	5	\$265.96	S/ 1,000.00	S/ 5,000.00
Escritorio	5	\$66.49	S/ 250.00	S/ 1,250.00
Mesa de Trabajo	2	\$127.66	S/ 480.00	S/ 960.00
Silla	5	\$50.53	S/ 190.00	S/ 950.00
Estante	3	\$85.11	S/ 320.00	S/ 960.00
Estante de almacén	130	\$43.88	S/ 165.00	S/ 21,450.00
Impresora	1	\$226.06	S/ 850.00	S/ 850.00
Teléfono	5	\$6.65	S/ 25.00	S/ 125.00
Lavamanos	6	\$13.30	S/ 50.00	S/ 300.00

Inodoro	6	\$66.49	S/	250.00	S/	1,500.00
Urinal	3	\$42.29	S/	159.00	S/	477.00
Gabinete	6	\$34.04	S/	128.00	S/	768.00
Banca	2	\$47.87	S/	180.00	S/	360.00
Casillero	35	\$13.30	S/	50.00	S/	1,750.00
Total (S/.)					S/	51,280.00

Tabla 45

Inversión en Equipos de Calidad

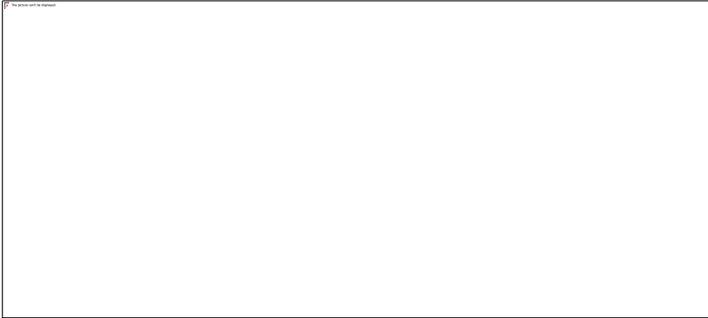
Equipos de Calidad	Und.	Precio Unit (\$)	Precio Unit (S/.)	Precio Total (S/.)
Durómetro	1	\$166.22	S/ 625.00	S/ 625.00
Medido de Tracción	1	\$1,744.68	S/ 6,560.00	S/ 6,560.00
Reglas	4	\$3.19	S/ 12.00	S/ 48.00
Densímetro	1	\$21.01	S/ 79.00	S/ 79.00
Balanza Electrónica	1	\$31.91	S/ 120.00	S/ 120.00
Total (S/.)				S/ 7,432.00

Tabla 46

Inversión Fija Tangible

--

Tabla 47

Inversión Fija IntangibleA large empty rectangular box with a thin black border, intended for the content of Table 47.

El capital de trabajo es el flujo de dinero inicial necesario para cubrir los gastos operativos durante los primeros meses de operación. Se calcula tomando en cuenta el gasto operativo anual y el ciclo de caja. La Tabla 48 presenta los detalles relacionados con el cálculo del capital de trabajo, asegurando así los recursos financieros necesarios para mantener las operaciones y el funcionamiento adecuado del negocio en sus primeras etapas.

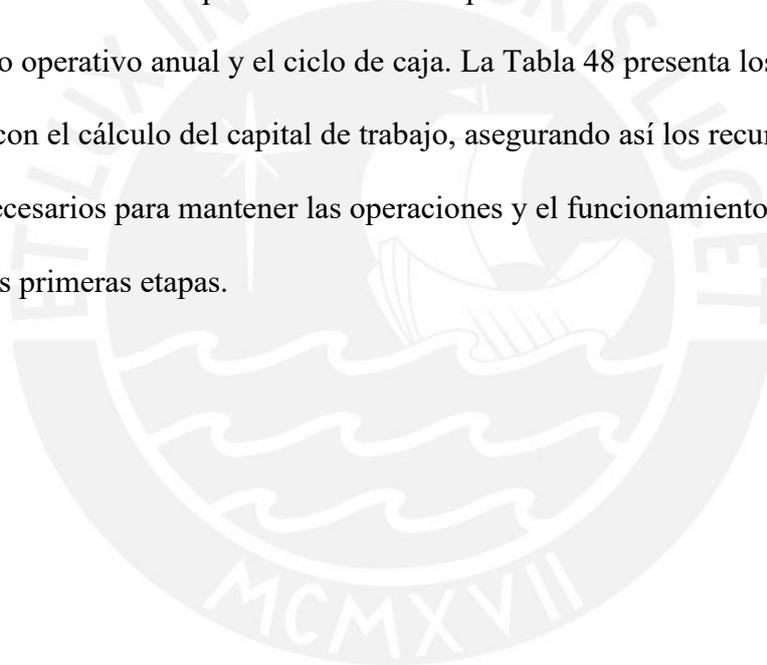


Tabla 48

Gastos Operativos Anuales


$$\text{Capital de trabajo} = \frac{\text{Gasto operativo anual}}{365} * 52 \text{ dias}$$

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{10,172,343.00}{365} * 52 \text{ dias} = S/ 1,449,352.00$$

2. Análisis Financiero

El análisis financiero se ha realizado en los tres escenarios mencionados. En el Apéndice S encontrará las cuentas de resultados de cada uno de los escenarios.

El flujo de caja libre (FCF) se ha calculado tomando como referencia la cuenta de resultados y los siguientes detalles conservadores relacionados con los escenarios:

1. Se toma como base que actualmente se tiene 1,273,426 metros cuadrados de área verde correspondientes a parque municipales, de los cual se tomara el 1.85% para la instalación de nuestros pisos.

2. Adicionalmente respecto a instituciones educativas publica en Arequipa se tiene un total de 7273 colegios, de los cuales se tomará el 1.60% para la instalación de nuestros pisos en el primer año.
3. También para instituciones educativas privadas en Arequipa se tiene un total de 1289 colegios, de los cuales se tomará el 2% para la instalación de nuestros pisos en el primer año.
4. Finalmente, respecto a centros deportivos, en Arequipa se cuenta con un aproximado de 375 centros deportivos, de los cuales se tomará el 2% para la instalación de nuestros pisos en el primer año.
5. Como consecuencia del análisis entre 2018 y 2022 (los cinco años anteriores), se evaluó el riesgo país (Banco Central de Reserva, 2022) (Ver Anexo T).
6. Se evaluó la rentabilidad anual (Damodaran, 2022; véase el Apéndice U).
7. Supusimos una penetración de mercado del 0,6% en 2024, del 1,51% en 2025, del 1,48% en 2026, del 1,70% en 2027 y del 1,8% en 2027, basándonos en una estimación conservadora.
8. El coste medio del capital (WACC) es del 12,43%, con un coste del capital del 14,4% y un coste de la deuda del 11,8%.
9. El WACC se llevo a obtener por la siguiente formula, así mismo los elementos utilizados en dicha formula son el valor de mercado del capital propio, valor de mercado total de la empresa, costo del capital propio (CAPM} y costo de la deuda.

$$\text{WACC} = (E/V) * K_e + (D/V) * K_d * (1 - T_c)$$

El valor actual neto (VAN) de la empresa se calculó en S/ 4.048.715,00 sobre la base de la LCF. Del mismo modo, se calculó la tasa interna de rentabilidad (TIR), que arroja un 61%, y el Payback con la FCL acumulada descontada a la tasa WACC (véanse los cuadros 49, 50 y 1).

Tabla 49

Presupuesto de Inversión

PAYBACK	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
(Periodo de Recupero)						
Inversión Inicial	-S/ 2,674,028.00					
Saldo por cubrir		-S/ 1,027,528.74	S/ 720,688.25	S/ 2,619,584.79	S/ 4,684,322.40	S/ 6,923,629.87
Payback		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Descontado						
Flujos de Caja Libre		S/ 1,646,499.26	S/ 1,748,216.99	S/ 1,898,896.54	S/ 2,064,737.61	S/ 2,239,307.47
Valor Presente de los FCL		S/ 1,464,492.39	S/ 1,383,077.43	S/ 1,336,220.22	S/ 1,292,311.42	S/ 1,246,641.61
Periodo de Recupero Descontado		-S/ 1,209,535.61	S/ 173,541.81	S/ 1,509,762.03	S/ 2,802,073.45	S/ 4,048,715.06

Tabla 50

Valoración del Negocio - Flujo Caja Libre

Flujo de Caja Libre	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Proyectado						
Utilidad Operativa		S/ 1,349,785.14	S/ 1,453,092.02	S/ 1,624,495.67	S/ 1,814,020.76	S/ 2,012,145.65
EBIT						
Impuesto a las ganancias		S/ 404,935.54	S/ 435,927.61	S/ 487,348.70	S/ 544,206.23	S/ 603,643.69
EBIT - Impuesto		S/ 944,849.60	S/ 1,017,164.41	S/ 1,137,146.97	S/ 1,269,814.53	S/ 1,408,501.95
Depreciación y amortización		S/ 645,031.00				
Valor Residual						S/ 579,645.00
Inversiones	-S/ 2,674,028.00					
Flujo de Caja Libre	-S/ 2,674,028.00	S/ 1,589,880.60	S/ 1,662,195.41	S/ 1,782,177.97	S/ 1,914,845.53	S/ 2,633,177.95

Tabla 51

Valor Actual Neto (VAN) a cinco años

WACC - Tasa de descuento 12.43%

VAN Soles S/ 3,973,621.72

VAN USD \$1,056,814.29

TIR 59%

1. Simulaciones Empleadas para Validar las Hipótesis

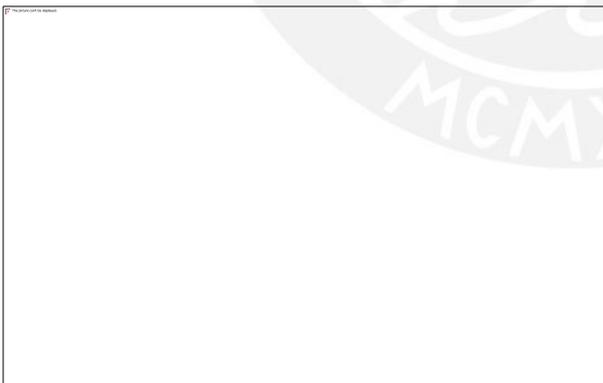
Tabla 53

Simulación de Montecarlo del VAN



Figura 29

Histograma de Simulación Montecarlo



2. Conclusión del Capítulo

Tras la prueba de usabilidad, se validaron las tres hipótesis ante un grupo de padres y niños, funcionarios municipales y representantes de la empresa minera Cerro Verde. Se determinó que existe un alto nivel de interés en el uso de suelos de amortiguación

ecológicos y una tendencia a comprar suelos de amortiguación. Del mismo modo, el uso de suelos de amortiguación obtuvo un nivel de aprobación "alto". Según las evaluaciones, la empresa Flex - T es viable en términos de las tres dimensiones empresariales de deseabilidad, viabilidad y factibilidad. El cuadro 54 presenta un resumen de todos los resultados de la simulación.

Con base en los experimentos realizados para validar las hipótesis propuestas para la dimensión deseabilidad, es posible concluir que todas las hipótesis fueron efectivamente validadas. En sus operaciones, la empresa minera Cerro Verde está dispuesta a utilizar productos que contengan caucho recuperado de neumáticos gastados. Del mismo modo, los gobiernos provinciales y regionales, las instituciones educativas públicas y privadas, y los padres de familia de diversos estratos socioeconómicos están dispuestos a adquirir pisos amortiguadores ecológicos para mejorar las condiciones de las áreas recreativas.

Tabla 54

Resultado de Validar las Hipótesis de Negocio

En cuanto a la viabilidad y factibilidad del proyecto, una simulación de Monte Carlo determinó que el plan de marketing generará más ingresos que pérdidas en los cinco primeros años de existencia de la empresa. Además, se prevé que el primer año de la empresa sea rentable.

En conclusión, se han verificado todas las hipótesis planteadas en las dimensiones de deseabilidad, viabilidad y factibilidad. Esto demuestra que la empresa está bien fundamentada y tiene potencial de éxito en el mercado.

Capítulo VII. Solución Sostenible

El próximo capítulo se enfoca en la alineación de Flex-T con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la importancia de esta conexión. Además, se realizará una evaluación de la rentabilidad social, considerando los beneficios y costos sociales. El modelo de negocio de Flex-T fue diseñado con el objetivo de generar un impacto positivo en los aspectos económicos, sociales y medioambientales, utilizando el Lienzo de Modelo de Negocio Próspero presentado en el Capítulo V como herramienta clave en su diseño.

1. Relevancia Social de la Solución

Flex-T reconoce la importancia de alinearse con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y considera la aplicación de tres indicadores de desarrollo social, en particular el ODS 12 y el ODS 11. La Tabla 55 muestra los indicadores clave de rendimiento (KPI) derivados de las metas propuestas para estos ODS.

En relación al ODS 12, específicamente la meta 12.5, que busca reducir de manera significativa la generación de residuos mediante la prevención, reducción, reciclaje y reutilización para el año 2030, Flex-T realiza una contribución sustancial a esta meta al reciclar neumáticos usados y utilizarlos en la creación de suelos ecológicos amortiguadores. Para evaluar la relevancia social de este objetivo, se ha calculado un Índice de Relevancia Social (IRS) que muestra un valor del 12,5%, indicando el impacto positivo de Flex-T en la reducción de residuos y la promoción de prácticas sostenibles:

$$IRS_{ODS\ 12} = \frac{1}{8} = 12.5\%$$

Flex-T se compromete a contribuir a la meta 11 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que busca reducir el impacto medioambiental negativo per cápita de las ciudades para 2030, prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de residuos municipales y otros. Con el fin de cumplir con este objetivo, Flex-T tiene como objetivo aumentar la proporción de residuos sólidos urbanos recogidos y gestionados en sus instalaciones controladas en relación con la cantidad total de residuos urbanos generados.

Para evaluar la relevancia social de este objetivo, se ha calculado un Índice de Relevancia Social (IRS) que refleja un valor del 14,28%. Este índice demuestra el compromiso de Flex-T en abordar la gestión de residuos en las ciudades, reducir el impacto ambiental negativo y promover una mayor sostenibilidad en la gestión de los recursos.

$$IRS_{ODS\ 11} = \frac{1}{7} = 14.28\%$$

En el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), Flex-T se posiciona como una empresa comprometida con la responsabilidad y la sostenibilidad. Mediante el cálculo realizado utilizando la metodología de Betti, Consolandi y Eccles (2018), se ha determinado un índice acumulado del 26,78%. Este cálculo se basa en la relación entre el número de objetivos afectados por las acciones de Flex-T y el número total de objetivos correspondientes al ODS considerado.

Tabla 55

KPIs Asociados con las ODS que Flex - t emplea

Este índice acumulado refleja el impacto positivo de Flex-T en múltiples áreas de los ODS, lo que demuestra su contribución en diferentes aspectos de desarrollo sostenible. Al tener en cuenta una amplia gama de objetivos, Flex-T busca abordar de manera integral los desafíos ambientales, sociales y económicos, y trabajar en la dirección de un futuro más sostenible y próspero.

Tabla 56

Índice de Relevancia Específica

ODS	# de metas de la ODS	# de metas impactadas	TSRI
ODS 12	8	1	12.5%
ODS 11	7	1	14.28%

Figura 30

		Flex – T realizara sus actividades empleando materia prima que se encuentran en desuso en la ciudad como son los neumáticos fuera de uso reciclándolos provenientes de los diferentes distritos de la ciudad de Arequipa.
Medio Ambiente		Se requiere implementar los pisos de caucho reciclado a las diferentes áreas recreativas para poder incrementar su ocupabilidad y mejorando la calidad de vida de la sociedad
	Sociedad	Economía, Flex – T pretende iniciar actividades en enero 2024; sin embargo, los preparativos y la evaluación del modelo del negocio se realizará dentro del contexto económico actual asociado con la crisis política, cambios constantes en puntos claves, una proyección de crecimiento de 2.5%, un incremento en los precios de commodities producto de la Guerra de Rusia y Ucrania y medidas cortoplacistas de reactivación (Gestión, 2022)

Flourishing Business Canvas

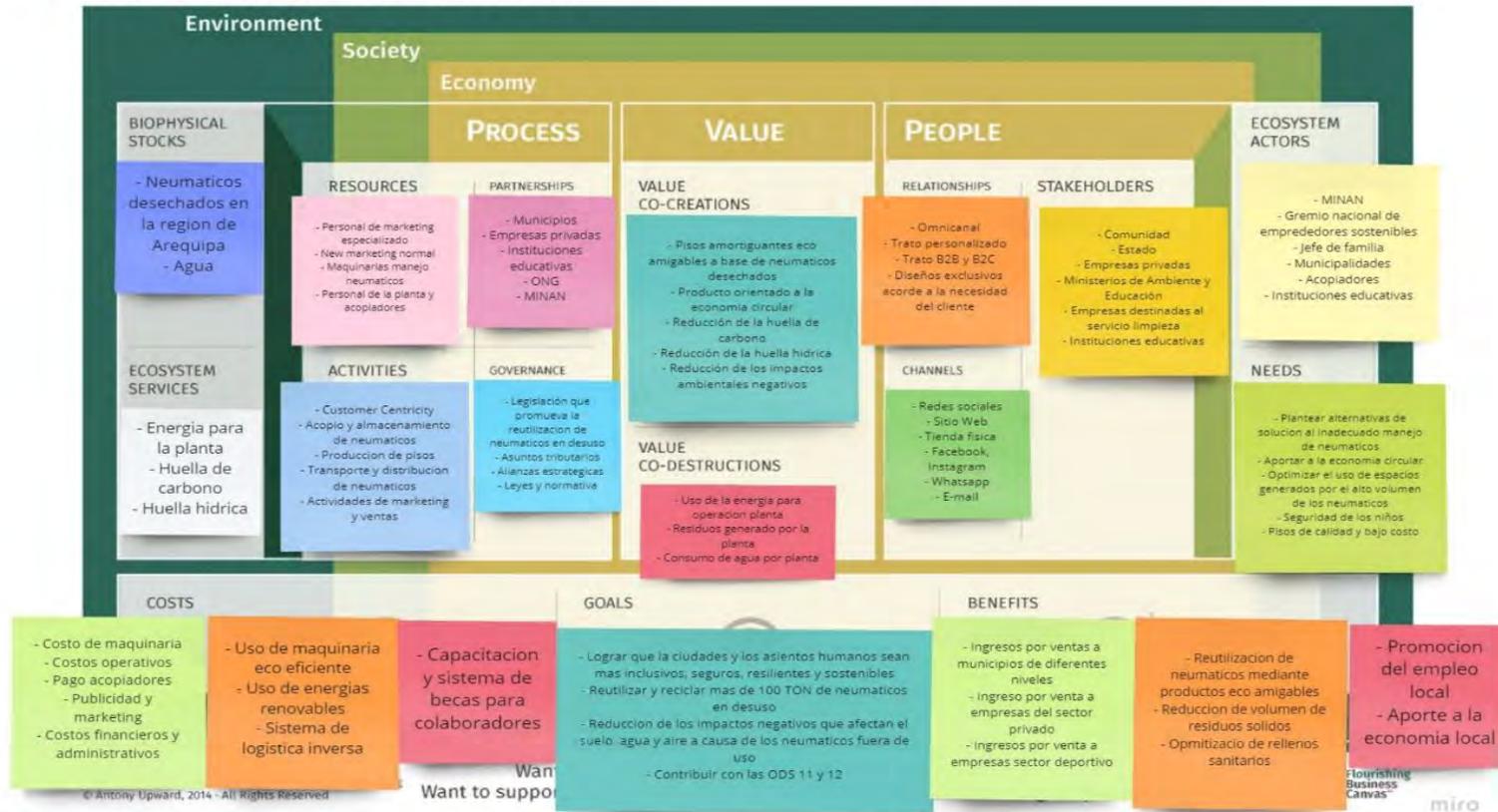


Flourishing Business Canvas v2.0

Designed for:

Designed by:

Date:



El Flujo de Beneficios y Costos (FBC) también es relevante para evaluar el impacto social de la solución y cómo se crea y destruye valor en el modelo de negocio. A continuación, se presenta el análisis del FBC en relación con los cuatro grandes campos y los resultados proyectados del modelo de negocio en términos de relevancia social:

1. **Beneficios sociales:** El modelo de negocio busca generar beneficios sociales significativos al ofrecer pisos amortiguantes eco-amigables. Estos pisos contribuyen a mejorar la seguridad y la calidad de vida de los usuarios al proporcionar superficies seguras y resistentes en áreas recreativas como parques, instituciones educativas y centros deportivos. Además, el uso de materiales reciclados reduce la acumulación de neumáticos desechados y la contaminación del medio ambiente. El análisis muestra que estos beneficios sociales generan un valor positivo al mejorar el bienestar de la comunidad.
2. **Costos sociales:** Se evalúan los costos sociales asociados con la implementación del modelo de negocio. Esto incluye los costos de recolección y procesamiento de los neumáticos desechados, así como los costos de producción y distribución de los pisos amortiguantes. Sin embargo, estos costos se consideran justificados en comparación con los beneficios sociales que se generan.
3. **Valor social creado:** El análisis del FBC muestra que el modelo de negocio crea un valor social significativo al abordar problemas ambientales y mejorar la seguridad y calidad de vida de los usuarios. Los beneficios sociales superan los costos asociados, lo que indica una creación neta de valor social.
4. **Valor social destruido:** No se identifican elementos que indiquen una destrucción de valor social en el modelo de negocio. Los costos sociales

asociados se consideran necesarios y justificados en función de los beneficios sociales generados.

1. Rentabilidad Social de la Solución

beneficios y costes, se calculó el valor social neto actual (SNPV) para determinar la rentabilidad social. Entre los beneficios cabe citar la reducción de residuos de neumáticos, el menor uso de recursos naturales, la mejora de la salud y la seguridad, la creación de empleo y la expansión económica. Sin embargo, se han identificado efectos en términos de costes sociales: los asociados al uso de energía para el funcionamiento de la planta, el consumo de agua de la planta, la contaminación generada por la planta y las emisiones de CO₂ resultantes del funcionamiento de la planta y el transporte de los productos.

1. Beneficios Sociales

Existen tres ventajas asociadas al próspero paradigma empresarial de Flex-T. La primera ventaja social está relacionada con la disminución de neumáticos usados en la ciudad. Para ello, consideramos la demanda prevista de los neumáticos que pretendemos producir y los neumáticos necesarios para su fabricación, para lo que estimaremos los costes de almacenamiento, transporte, preparación para el almacenamiento y eliminación. Para estimar los costes, estos datos se aproximarán a partir de un repositorio oficial de la ciudad. Por último, nos ayudarán a estimar la cantidad de dinero que ahorraríamos reutilizando los neumáticos en lugar de almacenarlos.

Tabla 57

Beneficio Social Asociado a Reducción de Neumáticos fuera de uso

Descripción	2024	2025	2026	2027	2028
Cantidad de					
neumáticos					
necesarios para	89861	94354	99071	104025	109226
demanda proyectada					
Costo					
Almacenamiento	S/4	S/4	S/4	S/4	S/4
Costo Transporte	S/12	S/12	S/12	S/12	S/12
Costo Preparación					
Almacenamiento	S/17.60	S/17.60	S/17.60	S/17.60	S/17.60
Costo de					
Eliminación	S/31.68	S/31.68	S/31.68	S/31.68	S/31.68
Costo Total por					
neumático	S/65.28	S/65.28	S/65.28	S/65.28	S/65.28
Costo Total	S/ 5,866,126.08	S/ 6,159,429.12	S/ 6,467,354.88	S/ 6,790,752.00	S/ 7,130,273.28

La segunda ventaja está relacionada con la reducción en el uso de materiales naturales; esta ventaja está relacionada con la eliminación del caucho de primer uso requerido para la producción de pisos amortiguadores, lo que tendría un impacto positivo en el medio ambiente y la sociedad. La demanda mundial de caucho está creciendo, según Peláez, Velásquez y Giraldo (2017). Para comprender las dificultades asociadas con el reciclaje del caucho, es esencial darse cuenta de que el caucho virgen es una mezcla de elastómeros, aditivos orgánicos, agentes vulcanizantes y compuestos minerales que ha resistido la vulcanización térmica. además, la producción de caucho virgen tiene impactos ambientales negativos, incluida la contaminación del agua, las

emisiones de gases de efecto invernadero, la deforestación y la producción de desechos sólidos. el costo de producción por kilogramo de caucho puro es de aproximadamente 7,52 pesos.

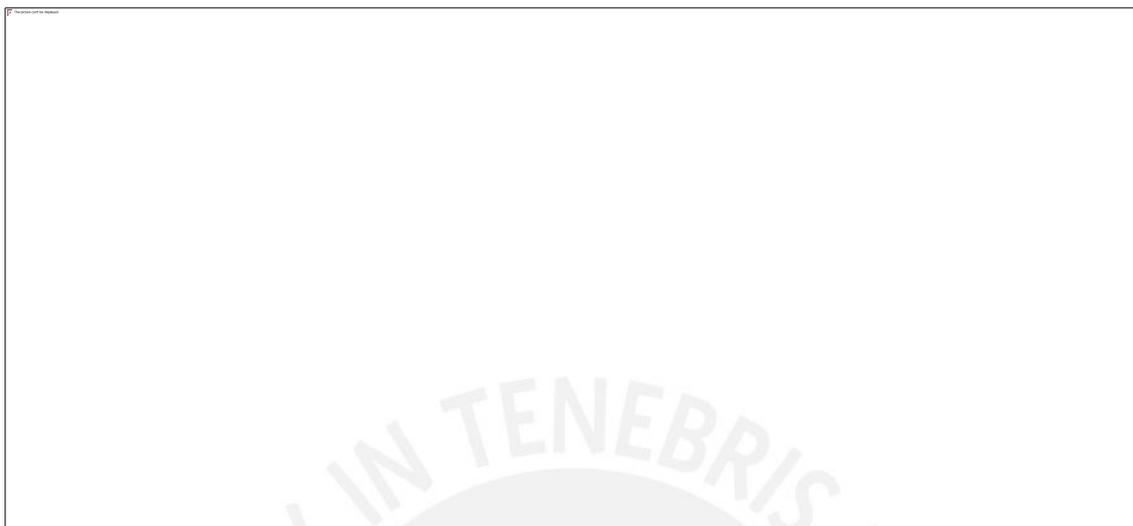
Tabla 58

Beneficio Social Asociado a Reducción de uso de Materiales Naturales

Descripción	2024	2025	2026	2027	2028
Kilos necesarios de					
caucho para	269580	283059	297212	312073	327677
demanda					
Costo Caucho de					
Primer uso	S/4.52	S/4.52	S/4.52	S/4.52	S/4.52
Costo Caucho					
Reutilizado	S/1.89	S/1.89	S/1.89	S/1.89	S/1.89
Variación de Costo	S/2.63	S/2.63	S/2.63	S/2.63	S/2.63
Costo Total	S/708,995	S/744,445	S/781,668	S/820,752	S/861,791

El tercer beneficio se relaciona con la creación de empleo y desarrollo económico al poder brindar trabajo a personal de las diferentes comunidades, se espera poder contar con 25 operadores de la planta en el primer año y 30 para los próximos cuatro años. En un escenario conservador se estima que los trabajadores realicen tareas de lunes a viernes en un horario de 8 horas. Con estos datos de entrada se calcularán los beneficios para este grupo de trabajadores (ver Tabla 59).

Tabla 59

Beneficio Social Asociado a la Creación de Empleo**2. Costos Sociales**

Para evaluar los costes sociales asociados al modelo de negocio de Flex-T, se han identificado diversas áreas donde se incurre en costos, como el uso de energía y agua potable en la planta, generación de residuos, emisiones de CO₂ y transporte de productos. La fabricación y producción de los suelos amortiguadores representa la mayor parte de estos gastos.

Con el fin de cuantificar los costes sociales, se ha utilizado la demanda estimada de suelos amortiguadores durante los cinco años de evaluación del proyecto. Esta demanda se ha convertido a kilogramos totales para calcular los costes sociales asociados. Esta métrica permitirá tener una visión clara de los impactos ambientales y sociales generados por la producción y utilización de los suelos amortiguadores de Flex-T.

Al considerar y cuantificar estos costes sociales, Flex-T busca ser transparente y responsable en su evaluación de la sostenibilidad de su modelo de negocio. Esto

permitirá tomar medidas adecuadas para reducir los impactos negativos y maximizar los beneficios sociales y ambientales de sus operaciones.

Para calcular el coste de la electricidad se han utilizado las tarifas de Osinergmin que figuran en el cuadro 61. El primer coste se derivará del consumo de energía de la central para su funcionamiento a lo largo de los cinco años de duración del proyecto.

Tabla 60

Tarifa de Energía Eléctrica

Recargo	Monto (S/)
Cargo Fijo	S/ 3.65
Cargo kw.h Punta	S/ 0.24
Cargo kw. H Fuera Punta	S/ 0.20

Tabla 61

Costos Sociales asociados a Consumo de Energía Eléctrica

--

El segundo costo es el consumo de agua potable, se tomó como referencia el cargo tarifario de la empresa Sedapal, el cual se detalla en la tabla 62, para posteriormente en la tabla 63 identificar el consumo de agua potable de la planta para los próximos cinco años.

Tabla 62

Tarifa de Agua Potable por sector industrial

--

Tabla 63

Costos Sociales asociados al Consumo de Agua Potable

Año	Consumo Anual (m3)	Cargo Fijo Anual (S/)	Cargo Variable Anual (S/)	Cargo Variable Anual Alcantarillado (S/)	Costo Total (S/)
2024	2109	S/ 58.63	S/ 10246	S/ 4625	S/ 14930
2025	2109	S/ 58.63	S/ 10246	S/ 4625	S/ 14930
2026	2109	S/ 58.63	S/ 10246	S/ 4625	S/ 14930
2027	2109	S/ 58.63	S/ 10246	S/ 4625	S/ 14930
2028	2109	S/ 58.63	S/ 10246	S/ 4625	S/ 14930

Para el tercer costo asociado a la generación de residuos de la planta, para esto nosotros vamos a considerar factores como la cantidad de neumáticos procesos para lo cual nosotros hemos determinado que el 10% del neumático se convierte en residuos generales, así mismo el costo para poder eliminar estos residuos es de aproximadamente S/ 188 por tonelada para esto los costos totales se mostraran en la tabla 64.

Tabla 64

Costos Sociales asociados a Eliminación de Residuos Generales

Año	Cantidad de kilos de neumáticos procesados (kg)	Cantidad de residuos generados (kg)	Costo Eliminación de desechos por ton	Costo Total por desechos
2024	269580.84	26958.084	S/202.00	S/5,445,532.97
2025	283059.88	28305.9882	S/202.00	S/5,717,809.62
2026	297212.88	29721.2876	S/202.00	S/6,003,700.10
2027	312073.52	31207.352	S/202.00	S/6,303,885.10
2028	327677.2	32767.7196	S/202.00	S/6,619,079.36

Se cuantificarán los beneficios y costos sociales, y se calculará el VAN utilizando una tasa de descuento social predeterminada del 8% (MEF). En la Tabla 65, se muestran los detalles del cálculo, arrojando un VAN de S/ 5,833,544.78 para los cinco años de evaluación del flujo de caja proyectado.

Tabla 65

Análisis del VAN Social

	2024	2025	2026	2027	2028
Obtención del VANS					
Beneficios Sociales					
Reducción de Neumáticos fuera de uso	S/ 5,866,126.08	S/ 6,159,429.12	S/ 6,467,354.88	S/ 6,790,752.00	S/ 7,130,273.28
Reducción de uso de materiales naturales	S/708,995	S/744,445	S/781,668	S/820,752	S/861,791
Creación de empleo	S/353,528	S/424,233	S/424,233	S/424,233	S/424,233
Costos Sociales					
Consumo de energía eléctrica	S/151,370	S/161,252	S/171,802	S/183,068	S/195,096
Consumo de Agua	S/14,930	S/14,930	S/14,930	S/14,930	S/14,930
Eliminación Residuos Generales	S/5,445,532.97	S/5,717,809.62	S/6,003,700.10	S/6,303,885.10	S/6,619,079.36
Utilidad Social	S/1,316,816.51	S/1,434,115.67	S/1,482,823.34	S/1,533,853.89	S/1,587,191.43
Tasa Descuento Social 8%					
Valor Actual Neto Social (S/)	S/5,833,554.78				

2. Conclusión del Capítulo

En base a los datos revisados, se puede concluir que Flex-T se posicionará como una empresa responsable en términos financieros, sociales y medioambientales. El análisis realizado muestra que la empresa busca generar un impacto positivo en la comunidad, tanto en aspectos medioambientales como sociales.

La TSD transforma el valor actual de los flujos futuros de beneficios y costos de un proyecto en particular. La utilización de una única tasa de descuento permite la comparación del valor actual neto de los proyectos de inversión (8%).

Una comparación entre el Valor Actual Neto (VAN) financiero y el VAN social revela que el VAN social supera ligeramente al VAN financiero. Esto se debe a que, en términos monetarios, los beneficios sociales del proyecto son significativamente mayores. Esta diferencia resalta el compromiso de Flex-T de generar un impacto positivo y sostenible en la comunidad, más allá de los aspectos puramente financieros.

En conclusión, Flex-T se presenta como una empresa que busca no solo obtener rentabilidad económica, sino también generar beneficios sociales y medioambientales. Su enfoque responsable y sostenible le permite contribuir de manera positiva a la comunidad, demostrando su compromiso con la responsabilidad social y el desarrollo sostenible.

Capítulo VIII. Decisión e Implementación

Flex-T ejecutará el plan de implantación de ocho meses que se describe a continuación para iniciar sus operaciones en enero de 2024. El plan abarca todas las operaciones de la planta, la implementación y la puesta en marcha, así como las responsabilidades de cada miembro de la organización.

1. Plan de Implementación y Equipo de Trabajo

La Figura 27 presenta el diagrama de Gantt que detalla las principales actividades y responsabilidades junto con sus fechas límite correspondientes. Para un lanzamiento planificado en enero de 2024, la estrategia de implementación se llevará a cabo desde mayo hasta diciembre de 2023. El equipo de trabajo estará compuesto por los miembros fundadores, Percy Herrera (PH), Robert Cari (RC) y Ramzy Fuentes (RF), así como por el grupo de trabajo representativo mencionado en el cuadro 66. Es importante destacar que los roles de dirección general y administración serán ocupados por al menos dos de los miembros fundadores, teniendo en cuenta las características individuales durante la asignación de responsabilidades (consultar Figura 31).

Las principales actividades para ejecutar el plan de implementación son: (a) estudio de viabilidad, (b) búsqueda de terrenos, (c) estudio de impacto ambiental, (d) adquisición de maquinaria y equipos de producción, y (e) pruebas de las instalaciones.

Todas estas actividades incluyen tareas y subtareas que se completarán en el orden indicado en el diagrama de Gantt para garantizar su correcta ejecución.

2. Conclusiones

Durante nuestro análisis, hemos identificado una problemática relacionada con la falta de procesos de reciclaje de llantas en la ciudad de Arequipa. A través del uso de herramientas analíticas, hemos determinado que el producto Flex - T desempeña un papel crucial en la mitigación de esta problemática, habiendo sido validada su conveniencia, factibilidad y viabilidad. Además, hemos confirmado la adecuación de la solución propuesta al validar los criterios establecidos. Los resultados revelaron un alto interés en el producto, así como en su adquisición, y una satisfacción del uso de los suelos amortiguadores ecológicos, con puntuaciones superiores al 80%.

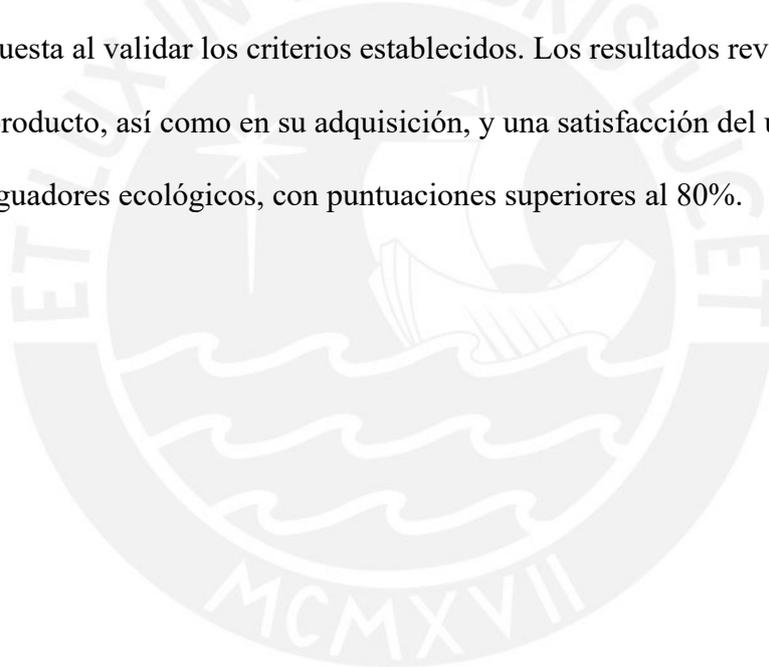


Tabla 66

Recursos Importantes Durante la Fase de Implementación

Figura 31

Cronograma de Implementación de Flex - T



Flex - T demostró la viabilidad de la solución a través del análisis Monte Carlo, obteniendo una alta eficacia del plan de marketing del 76,52%, lo que indica que el plan de marketing y publicidad generará ingresos en el primer año.

El valor agregado que ofrece Flex – T para poder generar una diferencia significativa a comparación de nuestros competidores, son nuestras alianzas estratégicas generadas primero con la empresa minera Cerro Verde para obtener gran cantidad de materia prima e implementar el producto en las comunidades afectadas; y segundo las alianzas estratégicas generadas con las municipalidades distritales para poder implementar los productos de Flex – T a sus instituciones educativas, parques y centros deportivos.

El análisis financiero ha demostrado que Flex - T es económicamente viable, con un flujo de caja neto proyectado (VAN) de S/ 3'973,621.72 y una tasa interna de retorno (TIR) del 59%. Además, se ha calculado un VAN Social (VAN) de S/ 5'833,554.78 para los cinco años de evaluación. Estos resultados indican que el proyecto no solo genera beneficios económicos para los socios fundadores, sino que también contribuye de manera sostenible al medio ambiente y a la sociedad en general.

3. Recomendaciones

Se recomienda reevaluar periódicamente los diseños para adaptar los productos a las preferencias y necesidades de los consumidores, basándose en los comentarios recogidos en las tiendas físicas, la página web y las redes sociales.

Flex - T ha considerado la posibilidad de producir suelos amortiguadores ecológicos, pero su línea de productos podría ampliarse para satisfacer una gama más amplia de requisitos y contextos de aplicación.

Flex - T debería seguir invirtiendo en investigación y desarrollo para mejorar aún más el producto y mantener la competitividad en el mercado, así como reforzar su estrategia de marketing y ventas para consolidar su presencia en el mercado nacional y mundial.

Basándose en la densidad de población de Cuzco, Trujillo, Moquegua y Tacna, se sugiere que, al final del segundo año, se verifique la expansión a otras ciudades del país llevando los diseños a estas ciudades en una primera fase.



Referencias

Adamodar, A. (n.d.). Data. Retrieved July 7, 2023,

from https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/data.html

APEIM. (2018). *Niveles Socioeconómico 2018*. Recuperado de:

<http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2018.pdf>

Banco Central de Reserva del Perú. (2017). *Banco Central de Reserva del Perú*.

Recuperado de:

<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/anuales/resultados/PM04997AA/html>

Banco Central de Reserva del Perú. (2022). *Gerencia central de estudios económicos*.

Recuperado de:

<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/resultados/PN37646AM/html>

Basurco, K. (2019). *Lineamientos para el modelo integral de ordenamiento y gestión*

del subsistema de parques urbanos en Arequipa metropolitana. Recuperado de:

<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/9288/UPbacaki.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Branca, T. A., Colla, V., Algermissen, D., Granbom, H., Martini, U., Morillon, A., Pietruck, R., &

Rosendahl, S. (2020). Reuse and Recycling of By-Products in the Steel Sector: Recent Achievements Paving the Way to Circular Economy and Industrial Symbiosis in Europe.

Metals, 10(3), 345. <https://doi.org/10.3390/met10030345>

Brown, T. (2008). *Harvard Business School*. Recuperado de:

<https://readings.design/PDF/Tim%20Brown,%20Design%20Thinking.pdf>

Cambia.pe. (2015). *¿Cuál es la situación actual del reciclaje en el Perú?*. Recuperado de: <http://cambia.pe/cual-es-la-situacion-actual-del-reciclaje-en-el-peru/>

Castro, G. (2018). *Materiales y compuestos para la industria del neumático*.

Recuperado de:

https://campus.fi.uba.ar/file.php/295/Material_Complementario/Materiales_y_Compuestos_para_la_Industria_del_Neumatico.pdf

Comisión Ambiental Municipal CAM – Arequipa. (2017). *Plan Integral de gestión ambiental de residuos sólidos (PIGARS) de la provincia de Arequipa 2017-2028*. Recuperado de:

<https://www.muniarequipa.gob.pe/descargas/gestionmanejoresiduos/PIGARS%202017-2028/PIGARS%20final%202022%20de%20Diciembre.pdf>

Demestichas, K., & Daskalakis, E. (2020). Information and Communication Technology Solutions for the Circular Economy. *Sustainability*, 12(18), 7272.

<https://doi.org/10.3390/su12187272>

Diario Correo. (2018). *En el Perú hay 1,585 botaderos informales*. Recuperado de:

<https://diariocorreo.pe/edicion/arequipa/detectan-17-botaderos-informales-en-arequipa-856846/>

Díaz, Y. (2015). *Loja tendrá planta de reciclaje de neumáticos*. Recuperado de:

<http://www.loja.gob.ec/noticia/2015-03/loja-tendra-planta-de-reciclaje-de-neumaticos>

Eco Green Equipment. (2018). *¿Conoces que peligros pueden ocasionar los neumáticos fuera de uso (NFU)?* Recuperado de: <https://ecogreenequipment.com/es/conoce-que-peligros-pueden-ocasionar-los-neumaticos-fuera-de-uso-nfu/>

- Effio, J. (2020). *Design thinking como herramienta competitiva para la mejora en los procesos de diseño de productos y servicios*. Recuperado de:
<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/17366>
- El País. (2018). *Hacia el fin de los vertederos*. Recuperado de:
https://elpais.com/elpais/2018/06/19/planeta_futuro/1529413174_595997.html
- European Patent Office. (2004). *Rubber compositions, methods of making Rubber compositions, Rubber and Rubber-containing articles*. Recuperado de:
<https://patents.google.com/patent/EP1678251B1/en?q=reused+rubber+flooring>
- Gerencia de Estudios Económicos de la AAP. (2021). *Informe Estadístico Automotor*.
Recuperado de: <https://aap.org.pe/estadisticas/informe-estadistico-automotor/>
- Granados, R. (2016). *Estrategias de logística inversa que permitan la reutilización de llantas usadas*. <https://www.semanticscholar.org/paper/Estrategias-de-log%C3%ADstica-inversa-que-permitan-la-de-Granados-Marian/ef1ae214d2190f40597bb1b404ab431ab41cd209>
- Greenpeace. (2009). *Incineración de residuos: malos humos para el clima*. Recuperado de: <http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/costas/091124-02.pdf>
- Guananga-Díaz, N. (2021). *Manejo y disposición de los plásticos utilizados en negocios de comida rápida en Riobamba y su impacto en la salud*.
<https://www.semanticscholar.org/paper/Manejo-y-disposici%C3%83%C2%B3n-de-los-pl%C3%83%C2%ADpidos-utilizados-en-Guananga-Diaz-Garc%C3%ADa-R%C3%ADos/fcb9a5f0b4c62f1ded6e6a33029e748303a38a41>
- Guillén, I. & Magallanes, C. (2014). *Experiencias en el tratamiento de neumáticos fuera de uso en Iberoamérica*. Recuperado de:

[https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/8825141B7F35F94F0525810C0070DA35/\\$FILE/275_INFINVES61_2014_neumatico.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/8825141B7F35F94F0525810C0070DA35/$FILE/275_INFINVES61_2014_neumatico.pdf)

Huang, J., Abadi, M., Manu, P., & Cheung, C. (2023). The impact of sustainability rating systems on health and safety in building projects. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers*, 176(2), 49–64. <https://doi.org/10.1680/jmapl.22.00005>

Investing. (s.f.). *Rentabilidad del bono de Estados Unidos 10 años*. Recuperado de:

<https://mx.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-yield-historical-data>

Jáuregui, M. (2022). *Nivel de actividad física en los estudiantes del colegio Standford en tiempos de COVID-19, Arequipa – 2021*. Recuperado de:

https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/11264/1/IV_FCS_507_TE_Jauregui_Camacho_2022.pdf

Juca-Maldonado, F. X. (2023). *La responsabilidad social de las empresas bananeras y su impacto en el medio ambiente*. <https://www.semanticscholar.org/paper/La-responsabilidad-social-de-las-empresas-bananeras-Juca-Maldonado-Burgo-Bencomo/97e615451b782d234f124253cc05cdaf4e05b5e8>

Kalmykov, O., & Hrybeniuk, S. (2021). STRUCTURAL FEATURES OF THE ASSEMBLIES OF THE JOINING OF TRAM RAILS TO ROAD COVERAGE. ., 6(166), 94–98.

<https://doi.org/10.33042/2522-1809-2021-6-166-94-98>

Khairy, M., Mosallam, & El-Bessoumy, R. R. (2010). CHARACTERISTICS IMPROVEMENT OF BUILDING MATERIALS FABRICATED FROM AGRICULTURAL RESIDUES. *Misr journal of agricultural engineering*. <https://doi.org/10.21608/mjae.2010.104843>

Liu, F., & Peng, W. (2016). *Re-design of decorative pattern of Kirgiz nationality*.

<https://doi.org/10.2991/amahs-16.2016.53>

Madhu, N. R., Erfani, H., Jadoun, S., Amir, M. F., Thiagarajan, Y., & Chauhan, N. P. S. (2022).

Fused deposition modelling approach using 3D printing and recycled industrial

materials for a sustainable environment: a review. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 122(5–6), 2125–2138.

<https://doi.org/10.1007/s00170-022-10048-y>

Magallanes, C. & Guillén, I. (2014). *Experiencias en el tratamiento de neumáticos fuera de uso en Iberoamérica*. Recuperado de:

[https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/8825141B7F35F94F0525810C0070DA35/\\$FILE/275_INFINVES61_2014_neumatico.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/8825141B7F35F94F0525810C0070DA35/$FILE/275_INFINVES61_2014_neumatico.pdf)

Markl, E., & Lackner, M. (2020). Devulcanization Technologies for Recycling of Tire-Derived Rubber: A Review. *Materials*, 13(5), 1246. <https://doi.org/10.3390/ma13051246>

Mauricci, A. (2021). *Reducción del impacto al medio ambiente ocasionado por los neumáticos de camión minero mediante el reencauche*. Recuperado de:

<https://revistamineria.com.pe/tecnico-cientifico/reduccion-del-impacto-al-medio-ambiente-ocasionado-por-los-neumaticos-de-camion-minero-mediante-el-reencauche>

Ministerio de Economía y Finanzas. (2017). *Parámetros de Evaluación Social*.

Recuperado de: https://www.mef.gob.pe/contenidos/archivos-descarga/anexo3_directiva002_2017EF6301.pdf

Moñux, L. (2021). *El desafío de la sostenibilidad en la industria del neumático, análisis crítico de las estrategias del “todo sostenible” de los key players del sector*.

Recuperado de: <https://repositorio.comillas.edu/rest/bitstreams/436440/retrieve>

Moran, M. (2020, June 17). *Consumo y producción sostenibles - Desarrollo Sostenible*.

Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>

Naciones Unidas. (2020). *Marco de indicadores mundiales para los objetivos de desarrollo sostenible y metas de la agenda 2030 para el desarrollo sostenible*.

Recuperado de:

https://unstats.un.org/sdgs/indicators/Global%20Indicator%20Framework%20after%202020%20review_Spa.pdf

Norma Técnica UNE EN 1177:2018, Revestimientos de las superficies de las áreas de juego absorbedores de impactos. Métodos de ensayo para la determinación de la atenuación del impacto (25 de Julio de 2018). Recuperado de:

<https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?Tipo=N&c=N0060420>

Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos [OCDE] & Eurostat. (2006).

Manual de Oslo. Guía para la recogida e Interpretación de datos sobre innovación. Recuperado de:

<http://www.itq.edu.mx/convocatorias/manualdeoslo.pdf>

Organización Panamericana de la Salud. (2010). *Alerta epidemiológica: Casos*

confirmados de Encefalitis de San Luis en ciudad de Buenos Aires, república Argentina, riesgo de diseminación. Recuperado de:

https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2010/alerta_epi_2010_24_mar_ARG_Encefalitis_San_Luis.pdf

Pawelska-Mazur, M., & Kaszynska, M. (2021). Mechanical Performance and Environmental

Assessment of Sustainable Concrete Reinforced with Recycled End-of-Life Tyre Fibres.

Materials, 14(2), 256. <https://doi.org/10.3390/ma14020256>

Peña, S. & Rios, B. (2020). *Análisis de los beneficios de la implementación del*

principio de responsabilidad extendida del producto (REP) en los neumáticos

fuera de carretera en el Perú. Recuperado de:

https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/652823/Pe%C3%B1a_PS.pdf?sequence=3

Pisos de Caucho Reciclado. (s/f). Ventajas y diferentes tipos de pisos de caucho.

Recuperado de: <http://pisodecauchoreciclado.weebly.com/blog/ventajas-y-diferentes-tipos-de-pisos-de-caucho>

Reyes, T. (2014). *Diseño de estrategia de reutilización, reciclado y disposición final de neumáticos de vehículos, como combustible alternativo en fábricas para disminuir la contaminación ambiental al final de su vida útil, en el cantón Santa Elena 2013.*

<https://www.semanticscholar.org/paper/Dise%C3%B1o-de-estrategia-de-reutilizaci%C3%B3n%2C-reciclado-y-Reyes-Maricela/85e769aa111de90e704dca6d567af1fab683ff46>

Rubio, F. (2011). *Propuesta de implementación de planta de trituración de llantas en la ciudad de Guayaquil para la aplicación como aditivo adicional al asfalto.*

<https://www.semanticscholar.org/paper/Propuesta-de-implementaci%C3%B3n-de-planta-de-de-llantas-Rubio-Hidalgo/266bfe24a1d99b0dbe39cc540b324a7b0ff7492e>

Signorini, C., & Volpini, V. (2021). Mechanical Performance of Fiber Reinforced Cement Composites Including Fully-Recycled Plastic Fibers. *Fibers*, 9(3), 16.

<https://doi.org/10.3390/fib9030016>

Signorini, C., & Volpini, V. (2021). Mechanical Performance of Fiber Reinforced Cement Composites Including Fully-Recycled Plastic Fibers. *Fibers*, 9(3), 16.

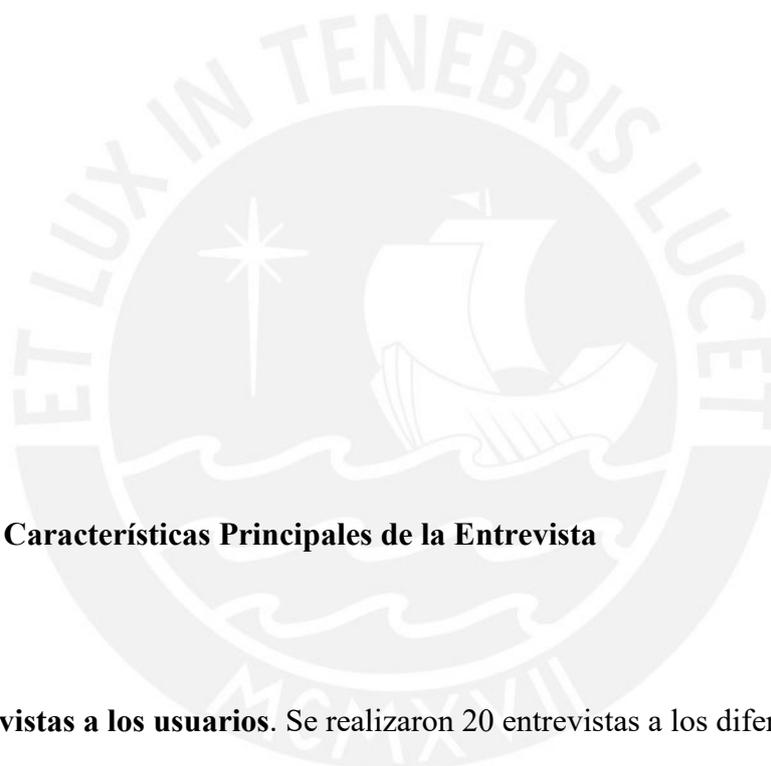
<https://doi.org/10.3390/fib9030016>

Suelos de Caucho. (s. f.). Suelos de Caucho. Recuperado de:

<http://www.suelosdecaucho.com/>

Zhang, Y. (2020). *Design thinking pre-reading material*. Recuperado de:
<https://documents.pub/document/design-thinking-pre-reading-material-deloitte-united-states-2020-03-17-design.html?page=1>

Zhao, Y., Yang, S., Wen, H., Shen, Z., & Han, F. (2019). Adsorption behavior and selectivity mechanism of flotation reagents applied in ternary plastic mixtures. *Waste Management*, 87, 565–576. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.02.044>



Apéndice A: Características Principales de la Entrevista

Entrevistas a los usuarios. Se realizaron 20 entrevistas a los diferentes usuarios y 20 entrevistas a los diferentes clientes (32.5% fueron hombres y 67.5% mujeres). Se realizaron dos tipos de entrevistas, la primera fue estructurada dirigida hacia los diferentes usuarios de productos fabricados a partir de reciclaje de caucho y la segunda fue estructurada dirigida a los clientes que podrían adquirir productos a partir del reciclaje de caucho. Se tomo como muestra territorial la región de Arequipa (Sectores socio económicos A, B, C, D y E); además el estudio se realizó de manera aleatoria.

Las principales conclusiones obtenidas fueron las siguientes:

1. El 100% de los encuestados tanto usuarios como clientes, dijeron que no sabían que se hace con los neumáticos fuera de uso en la ciudad de Arequipa.
2. El 85% de los encuestados tanto usuarios como cliente, indicaron que buscan en áreas recreativas que la seguridad sea alta tanto en los juegos como a sus alrededores.
3. Uno de los principales problemas para los clientes indica que el poder mantener en buenas condiciones sus áreas recreativas les resulta sumamente costo, ya que tienen que poner personal para el cuidado de áreas verdes.
4. El 100% de los encuestados tanto usuarios como clientes, dijeron que habían presenciado incidentes de caídas o golpes en los niños y/o adolescentes, lo cual genero una gran incomodidad por parte de los padres, profesores o usuarios.
5. Uno de los puntos fuerte en las encuestas a los clientes indicó que la ocupabilidad bajo considerablemente gracias a la pandemia, pero el poder mejorar las condiciones ayudara a incrementar progresivamente la ocupabilidad.
6. Un punto fundamental en las encuestas hacia los clientes fue la falta de propuestas de proyectos de responsabilidad social y ambiental, estos proyectos son fundamentales para poder incrementar la conciencia social y ambiental en los usuarios, esto creara fidelización en los usuarios.

El modelo de entrevista se ilustra detalladamente en el Apéndice B, y las principales conclusiones se exponen en el Apéndice C.



Apéndice B: Modelo de Entrevista

Entrevista enfocada al Cliente

Datos del entrevistado:

Nombre y Apellidos

¿Cuál es tu edad?

¿En qué distrito vives?

¿Cuál es la segmentación de edad de tu negocio / institución?

Cuéntame, ¿Cuántas áreas recreativas y deportivas tienes en tu negocio / institución?

Preguntas para entrar en confianza

¿Qué actividades realizas en tu tiempo libre?, ¿Cómo es tu día a día?, ¿Qué actividades recreativas al aire libre realizas con tu familia?

¿A quiénes consideras como empresas referentes de tu rubro?

Preguntas Negocio / Problema

En tu opinión, ¿Qué impactos crees que tienen en la sociedad los botaderos informales?

En tu opinión, ¿Qué es lo que se realiza con todos los neumáticos fuera de uso en la ciudad?

A su parecer, ¿Qué busca usted en parques infantiles o áreas recreativas?

A su juicio, ¿Cómo evalúa la ocupabilidad actual en su negocio?

A tu parecer, ¿Cuáles son las principales razones por las que las personas no asisten a tu negocio?

A su parecer, ¿Cómo evaluarías el estado en el que se encuentra actualmente tu negocio?

¿Qué acciones propondrías usted para que los niños y adolescentes tengan una experiencia más segura en los parques y áreas recreativas?

¿Cuánto dispones en tu presupuesto anual para mejorar la infraestructura relacionados a programas sociales?, ¿Y si estos programas están alineados a la responsabilidad social y medio ambiental?

¿Cuáles son los accidentes más frecuentes en el rubro de su negocio?

¿Qué tan dispuesto estarías a adquirir un producto eco amigable por sobre un producto que no lo es?

Entrevista enfocada al Usuario

Datos del entrevistado:

Nombre y Apellidos

¿Cuál es tu edad?

¿En qué distrito vives?

¿Cómo es tu composición familiar?

Preguntas para entrar en confianza

¿Qué actividades realizas en tu tiempo libre?, ¿Cómo es tu día a día?, ¿Qué actividades recreativas al aire libre realizas con tu familia?

¿A quiénes consideras como líderes o ejemplos a seguir?

Preguntas Negocio / Problema

En tu opinión, ¿Es correcto como se manejan los residuos en tu distrito?, ¿Por qué?

¿En qué te movilizas dentro de la ciudad?, ¿Qué haces con los neumáticos usados? (Si es que te movilizas en un transporte público, ¿Sabes cuál es su disposición final?)

A su parecer, ¿Qué busca usted en parques infantiles o áreas recreativas?

A su juicio, ¿Cómo evalúa la ocupabilidad en los parques y áreas recreativas?

Cuéntame, ¿Qué actividades realizan tus hijos en casa?, ¿Prefieres que estén en casa o en el parque?

A su parecer, ¿Cuáles son las principales barreras que tienen los niños o adolescentes en poder ir a parques?

A su parecer, ¿Cuál es el estado en el que se encuentran actualmente los parques, áreas recreativas e instituciones educativas en su distrito?

¿Qué propone usted para que los niños y adolescentes tengan una experiencia más segura en los parques y áreas recreativas?

¿Cuénteme alguna experiencia donde haya observado que algún niño o adolescente que se haya lastimado en algún parque?



Apéndice C: Resultados de Entrevista

Figura C1.

Resultados de Encuestas – Primera Parte

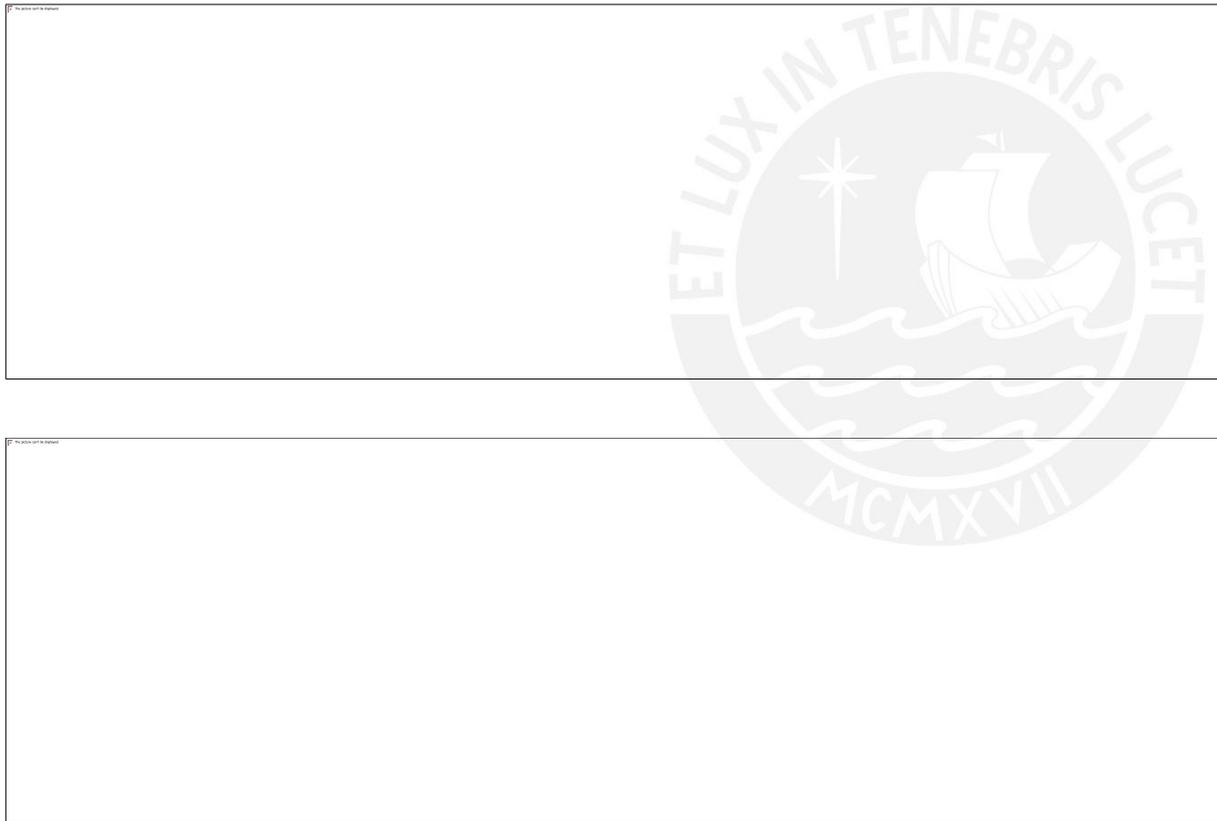


Figura C2.

Resultados de Encuestas – Segunda Parte



Apéndice D: Resultado de las Entrevistas

Se adjunta el enlace con los diferentes videos y audios de las entrevistas realizadas tanto a los usuarios como los clientes. Se da un ejemplo del resultado de la encuesta.

1. Estefany León Chávez
2. 26 años
3. Cercado - Arequipa
4. Somos 4, mis padres, mi hermana y yo
5. En mi tiempo libre hago spinning, bailo, leo, escucho música y pinto. Al aire libre hago ejercicio, con mi familia hacemos parrilladas o juegos con mis sobrinos
6. Para mí, mi ejemplo a seguir es mi madre
7. No, porque no hay contenedores específicos para colocar la basura, no se recicla tampoco. El personal que recoge la basura mezcla y tira todo. Y el área donde colocan la basura siempre queda sucia y machada
8. Me movilizo en auto, anteriormente he revendido mi auto, los neumáticos usados los entrego al personal mecánico
9. Debe haber diferentes ambientes tanto para adultos y jóvenes, como canchas de deporte o espacios para actividades libres, o máquinas de deporte y sobre todo limpieza
10. La ocupabilidad en la mayoría de los parques es mínima, muy simple. No se tiene estructuras ni espacios definidos, básicamente un parque es pasto entre rejas. Falta mucho por mejor y estandarizar
11. No tengo hijos

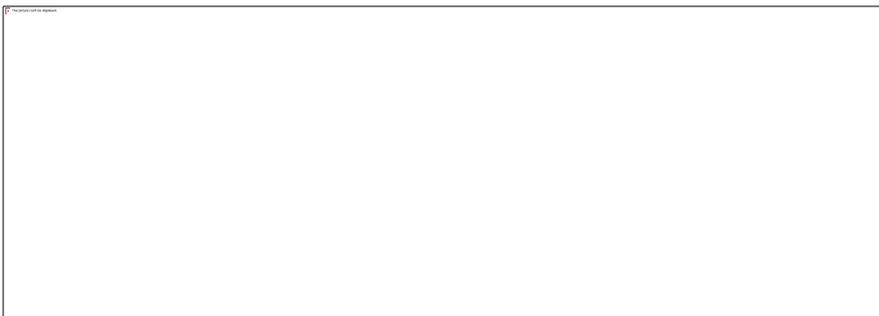
12. La falta de seguridad en cuanto a posible delincuencia y en cuanto a seguridad en las máquinas o juegos de las áreas recreativas
14. Propongo que se estandarice las áreas recreativas tanto para niños como para adultos dependiendo del área del parque, que se hagan estudios de credibilidad para que las máquinas o juegos instalados cumplan con la seguridad debida y también debe haber vigilantes que resguarden posible delincuencia
15. Varias veces he visto caídas golpes o heridas en niños por los juegos, algunas veces por mal uso y otras por el mal estado en el que se encuentran los juegos, puesto que muchos carecen de mantenimiento o de correcta ingeniería

El enlace para visualizar las encuestas:

https://drive.google.com/drive/folders/1gh1E5I7ckWq6BXUc8NwjCBMeEZD3ZCb4?usp=share_link

Figura D1

Imágenes de la Entrevista realizada a Promotora de Colegio y Usuaría de Gimnasios



Apéndice E: Pruebas de Laboratorio del Prototipo

Figura E1.

Resultados de Pruebas de Laboratorio



Apéndice F: Resultados de Pruebas de Laboratorio de las diferentes Probetas

Figura F1.

Resultados de la primera Probeta 40%







Resultados de la primera Probeta 60%







Resultados de la primera Probeta 80%







Apéndice G: Patentes Identificadas

Figura G1

Primera Patente





Figura G2

Segunda Patente



Figura G3

Tercera Patente



Apéndice H: Calculo del Crecimiento de Ventas

Figura H1

Indicadores Económicos relacionados a la fabricación de Caucho



Figura H2

Estructura de Consumo Interno de Caucho

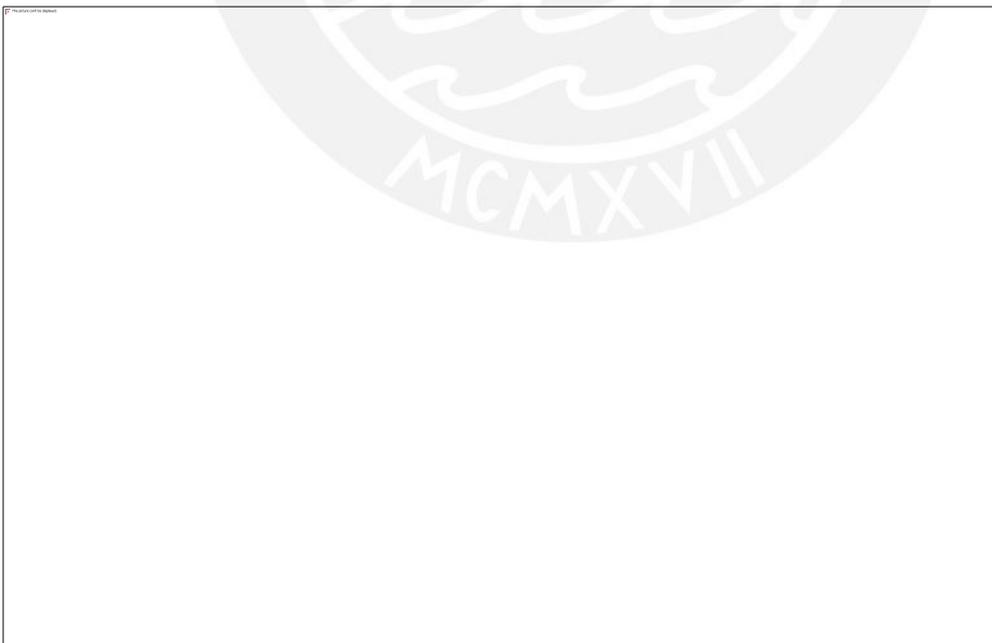


Figura H3

Importación de Caucho del año 2017



Figura H4

Importación de Caucho año 2019 - 2018

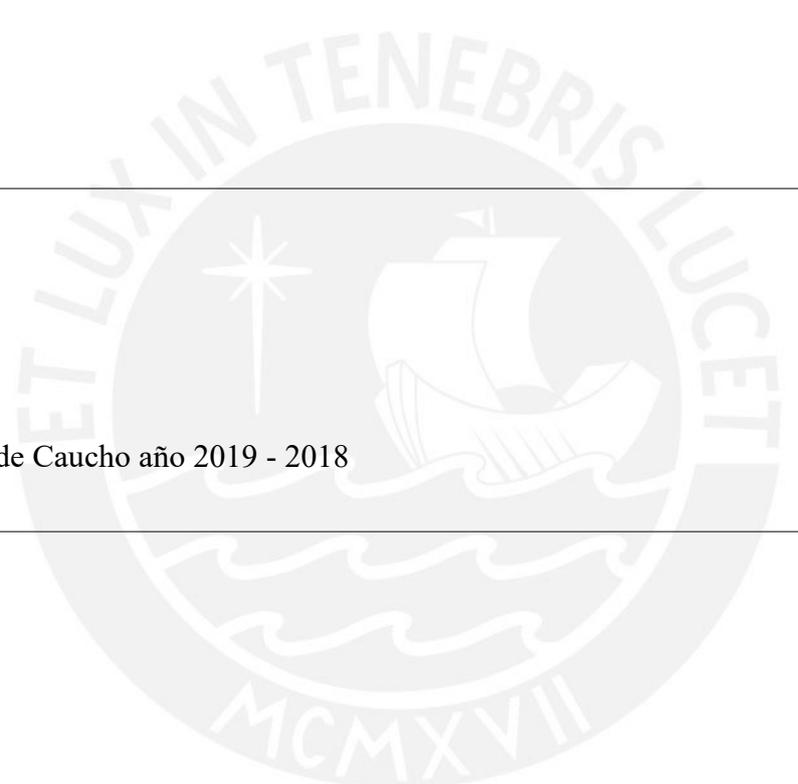
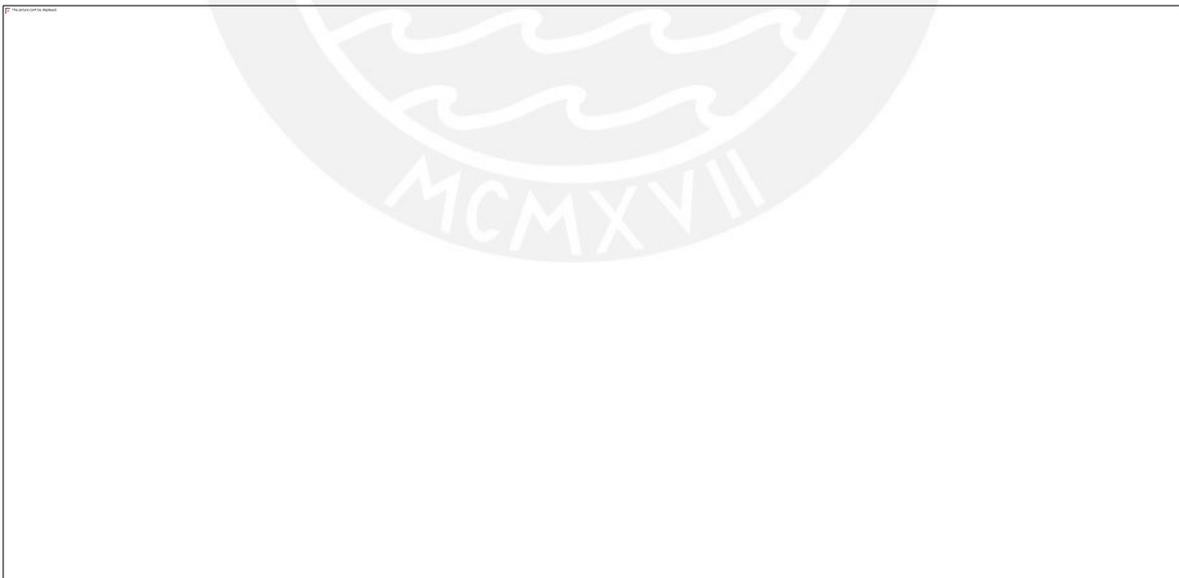


Figura H4

Proyección de Ventas para los próximos cinco años



Apéndice I: Nivel de Ventas Estimado

# Unidades vendidas en Arequipa		2024	2025	2026	2027	2028
Anuales	Unidades					
Parques municipales	Metros					
	Cuadrados	23550	24727.5	25963.875	27262.06875	28625.17219
Instituciones Educativas Publicas	Metros					
	Cuadrados	11700	12285	12899.25	13544.2125	14221.42313
Instituciones Educativas Privada	Metros					
	Cuadrados	2578	2706.9	2842.245	2984.35725	3133.575113
Centros Deportivos	Metros					
	Cuadrados	1125	1181.25	1240.3125	1302.328125	1367.444531
Total	Metros					
	Cuadrados	38953	40900.65	42945.6825	45092.96663	47347.61496

Apéndice J: Matriz de Priorización de Hipótesis



Apéndice K: Guía Narrativo Pruebas de Deseabilidad









Apéndice L: Tarjetas de Prueba de Usabilidad

Figura L1

Hipótesis N°1





Figura L2

Hipótesis N°2



Figura L3

Hipótesis N°3



Apéndice M: Encuesta de Prueba de Usabilidad

ENCUESTA DE PRUEBA DE USABILIDAD

**TESIS “FLEX – T”, PISOS AMORTIGUANTES ECO AMIGABLES A
PARTIR DE CAUCHO RECICLADO**





Apéndice N: Resultados de Prueba de Usabilidad

ENCUESTA DE PRUEBA DE USABILIDAD

**TESIS “FLEX – T”, PISOS AMORTIGUANTES ECO AMIGABLES A
PARTIR DE CAUCHO RECICLADO**





ENCUESTA DE PRUEBA DE USABILIDAD

**TESIS “FLEX – T”, PISOS AMORTIGUANTES ECO AMIGABLES A
PARTIR DE CAUCHO RECICLADO**





ENCUESTA DE PRUEBA DE USABILIDAD

**TESIS “FLEX – T”, PISOS AMORTIGUANTES ECO AMIGABLES A
PARTIR DE CAUCHO RECICLADO**





ENCUESTA DE PRUEBA DE USABILIDAD

**TESIS “FLEX – T”, PISOS AMORTIGUANTES ECO AMIGABLES A
PARTIR DE CAUCHO RECICLADO**





ENCUESTA DE PRUEBA DE USABILIDAD

**TESIS “FLEX – T”, PISOS AMORTIGUANTES ECO AMIGABLES A
PARTIR DE CAUCHO RECICLADO**







Apéndice O: Tarjetas de Aprendizaje de la Evidencia Generada por las Hipótesis

Tabla O1

Aprendizaje sobre el Interés / Intención de Pisos Amortiguantes





Tabla O2

Aprendizaje sobre la Adquisición de Pisos Amortiguantes Flex - T

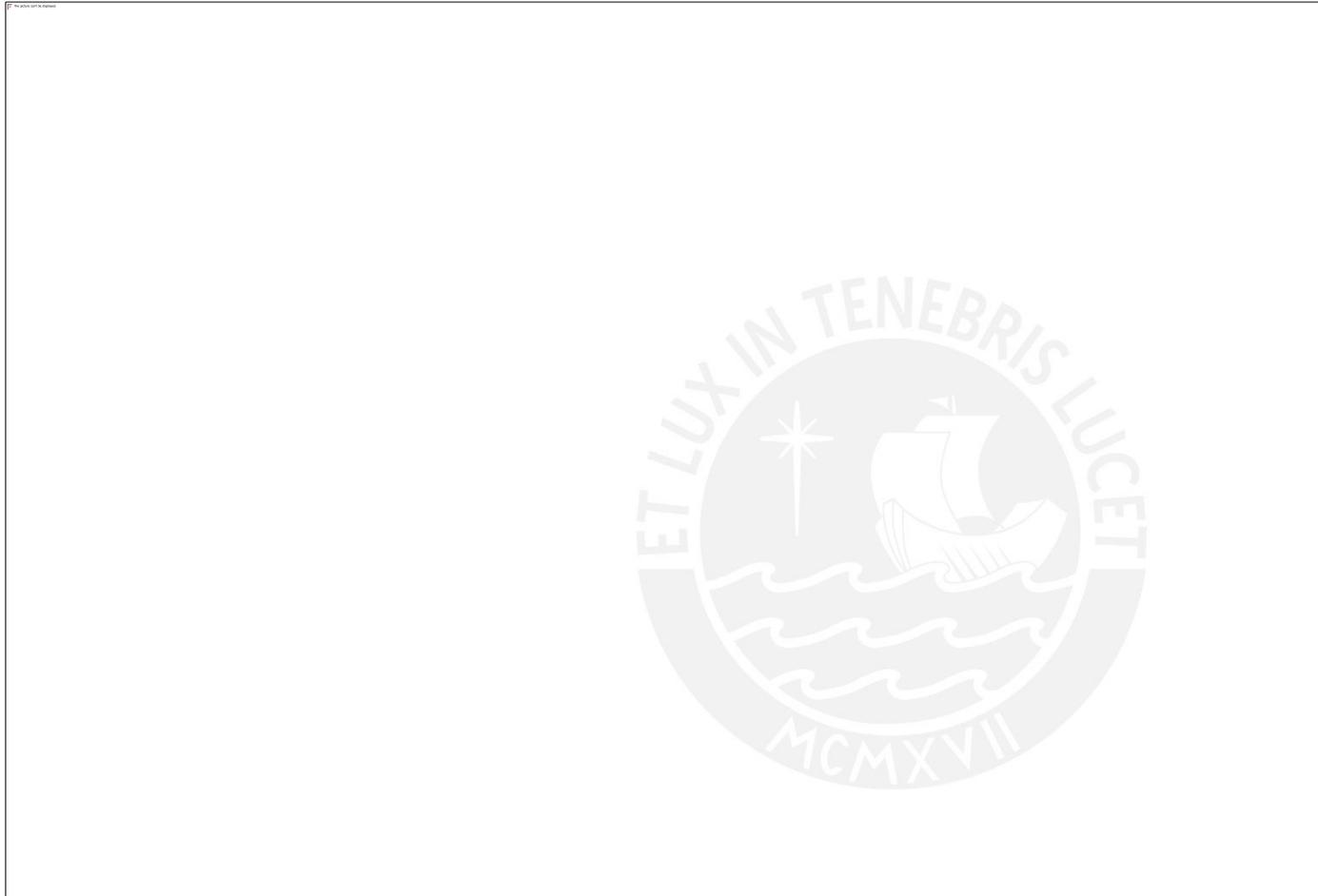


Tabla O3

Aprendizaje sobre los Pisos Amortiguantes Eco amigables



Apéndice P: Tarjetas de Validación para Plan de Marketing, Viabilidad de Negocio y Operación

Tabla P1

Tarjeta de Prueba para Validación del Desempeño del Plan de Marketing de Flex – T



Tabla P2

Tarjeta de Prueba para Validación de la Viabilidad del Negocio de Flex – T



Tabla P3

Tarjeta de Prueba para Validación del Desempeño del Plan Operativo de Flex – T



Apéndice Q: Parámetros de Simulación Montecarlo para Marketing

Cálculo de Costo de Adquisición de Cliente

Tabla Q1

Tabla de Personal de Ventas

Descripción	2024	2025	2026	2027	2028
Fuerza de Ventas	S/ 49,248.00	S/ 49,248.00	S/ 98,496.00	S/ 98,496.00	S/ 98,496.00
Asignación Familiar	S/ 288.00	S/ 288.00	S/ 576.00	S/ 576.00	S/ 576.00
Essalud	9%	9%	9%	9%	9%
Gratificación	S/ 8,208.00	S/ 8,208.00	S/ 16,416.00	S/ 16,416.00	S/ 16,416.00
CTS	S/ 7,200.00	S/ 7,200.00	S/ 14,400.00	S/ 14,400.00	S/ 14,400.00
Total	S/ 69,376.32	S/ 69,376.32	S/ 138,752.64	S/ 138,752.64	S/ 138,752.64

Tabla Q2

Tabla de Gastos Generales

Descripción	2024	2025	2026	2027	2028
Internet, Maquinas y Teléfonos	S/ 6,937.63	S/ 6,937.63	S/ 13,875.26	S/ 13,875.26	S/ 13,875.26

Tabla Q3

Tabla de Pagos de Marketing

Descripción	2024	2025	2026	2027	2028
Mantenimiento	S/ 6,000.00				
Plataforma					
Instagram	S/ 3,600.00				
Google AdWords	S/ 3,600.00				
Facebook	S/ 3,600.00				
Tiktok	S/ 3,600.00				
Total	S/ 20,400.00				

Tabla Q4

Tabla de Calculo de Costo de Adquisición de Cliente

Descripción	2024	2025	2026	2027	2028
Costo Total	S/ 96,713.95	S/ 96,713.95	S/ 173,027.90	S/ 173,027.90	S/ 173,027.90
Cantidad de nuevos proyectos	20	22	24	27	30
CAC	4835.6976	4396.088727	7209.496	6408.440889	5767.5968
CAC Promedio	S/ 5,723.46				

Cálculo de Valor del Tiempo de Vida del Cliente (VTVC)

Tabla Q5

Cálculo de VTVC

Metros Cuadrados por Proyecto	150
Costo metro cuadrado	S/ 120.00
Proyecto al año	1
Renovación (5 años)	2
VTVC	S/ 36,000.00

Tabla Q6

Simulación de Montecarlo para Plan de Marketing

	VTVC/CAC	CAC	VTVC
Promedio esperado	6.95	5,953.22	37,445.14
Desviación estándar	0.54	188.10	1,183.13
Primera simulación	6.96	6077.95	35978.96
Promedio	6.925		
Desviación estándar	0.523		
Mínimo	5.432		
Máximo	8.342		
Alta eficiencia: > 6.5	79.58%		

Análisis de Sensibilidad	Crecimiento	VTVC	CAC	
	0.00	36,000.00	5,723.46	6.29
	0.02	36,673.56	5,830.55	6.604392022
	0.02	37,394.20	5,945.12	6.934611623
	0.02	38,165.64	6,067.77	7.281342204
	0.02	38,992.31	6,199.20	7.645409314
	Promedio	37,445.14	5,953.22	6.95
	DesvEstand	1,183.13	188.10	0.54

Enlace:

https://docs.google.com/spreadsheets/d/17oVc5YYaHzg0RlR3xeVB7JLVpfeqdTFx/edit?usp=share_link&oid=107150352908742842249&rtpof=true&sd=true

Calculo y simulación de Monte Carlo del Plan Operativo

Tabla Q7

Proyección del plan Operativo

Año	2024	2025	2026	2027	2028
Mano de Obra Directa	S/ 353,528.00	S/ 424,233.60	S/ 424,233.60	S/ 424,233.60	S/ 424,233.60

Costos Indirectos de Fabricación	S/ 482,458.80	S/ 483,503.80	S/ 505,051.80	S/ 517,509.80	S/ 530,809.80
Materia Prima	S/ 336,290.41	S/ 353,104.93	S/ 370,760.18	S/ 389,298.19	S/ 408,763.10
Costo Producción	S/ 1,172,277.21	S/ 1,260,842.33	S/ 1,300,045.58	S/ 1,331,041.59	S/ 1,363,806.50

Tabla Q8

Simulación de Montecarlo para Plan de Operativo

	TOTAL	MOD	CIF	MP
Promedio Esperado	1,285,602.64	410,092.48	503,866.80	371,643.36
Desviación estándar	73900.04	31,620.51	21,133.00	28,652.45
Primera simulación	1302322.27	437853.44	493296.86	338333.79
Promedio		1287283.343		
Desviación estándar		75418.378		

Mínimo	1076273.523
Máximo	1546405.343
Alta eficiencia: < 1'400,000	6.06%

Análisis de sensibilidad	Crecimiento	MOD	CIF	MP	Total
	2024	353,528.00	482,458.80	336,290.41	1,172,277.21
	2025	424,233.60	483,503.80	353,104.93	1,260,842.33
	2026	424,233.60	505,051.80	370,760.18	1,300,045.58
	2027	424,233.60	517,509.80	389,298.19	1,331,041.59
	2028	424,233.60	530,809.80	408,763.10	1,363,806.50
	Promedio	410,092.48	503,866.80	371,643.36	1,285,602.64
	DesvEstand	31,620.51	21,133.00	28,652.45	73,900.04

Enlace:

https://drive.google.com/drive/folders/1iGHpNVJEdV29jV6s-L_Fhaup_WHMQpsg?usp=share_link

Apéndice R: Distribución de Personal Flex – T

Cargo	Cant.	Sueldo base Mensual	Sueldo Anual	Gratificaciones anuales	CTS	Asignación familiar	EPS y Salud	Seguro de vida	Total Anual
Gerente General	1	S/ 5,000.00	S/ 60,000.00	S/ 10,000.00	S/ 5,000.00	S/ 500.00	S/ 450.00	S/ 77.50	S/ 81,027.50
Jefe Producción	1	S/ 3,800.00	S/ 45,600.00	S/ 7,600.00	S/ 3,800.00	S/ 380.00	S/ 342.00	S/ 58.90	S/ 61,580.90
Jefe Comercial	1	S/ 3,800.00	S/ 45,600.00	S/ 7,600.00	S/ 3,800.00	S/ 380.00	S/ 342.00	S/ 58.90	S/ 61,580.90
Jefe Administrativo	1	S/ 3,800.00	S/ 45,600.00	S/ 7,600.00	S/ 3,800.00	S/ 380.00	S/ 342.00	S/ 58.90	S/ 61,580.90
Jefe de Logística	1	S/ 3,800.00	S/ 45,600.00	S/ 7,600.00	S/ 3,800.00	S/ 380.00	S/ 342.00	S/ 58.90	S/ 61,580.90
Ejecutivo de ventas	2	S/ 1,400.00	S/ 16,800.00	S/ 2,800.00	S/ 1,400.00	S/ 140.00	S/ 126.00	S/ 21.70	S/ 45,375.40
Ejecutivo de ventas online	1	S/ 1,400.00	S/ 16,800.00	S/ 2,800.00	S/ 1,400.00	S/ 140.00	S/ 126.00	S/ 21.70	S/ 22,687.70

Encargado de marketing	1	S/ 1,400.00	S/ 16,800.00	S/	2,800.00	S/ 1,400.00	S/	140.00	S/	126.00	S/	21.70	S/	22,687.70
Supervisor de Producción	1	S/ 1,700.00	S/ 20,400.00	S/	3,400.00	S/ 1,700.00	S/	170.00	S/	153.00	S/	26.35	S/	27,549.35
Laboratista	1	S/ 1,400.00	S/ 16,800.00	S/	2,800.00	S/ 1,400.00	S/	140.00	S/	126.00	S/	21.70	S/	22,687.70
Analista de recurso humanos	1	S/ 1,400.00	S/ 16,800.00	S/	2,800.00	S/ 1,400.00	S/	140.00	S/	126.00	S/	21.70	S/	22,687.70
Control de calidad	1	S/ 1,400.00	S/ 16,800.00	S/	2,800.00	S/ 1,400.00	S/	140.00	S/	126.00	S/	21.70	S/	22,687.70
Analista de TI	1	S/ 1,400.00	S/ 16,800.00	S/	2,800.00	S/ 1,400.00	S/	140.00	S/	126.00	S/	21.70	S/	22,687.70
Analista de compras	1	S/ 1,400.00	S/ 16,800.00	S/	2,800.00	S/ 1,400.00	S/	140.00	S/	126.00	S/	21.70	S/	22,687.70
Contador	1	S/ 1,700.00	S/ 20,400.00	S/	3,400.00	S/ 1,700.00	S/	170.00	S/	153.00	S/	26.35	S/	27,549.35
Técnico	2	S/ 930.00	S/ 11,160.00	S/	1,860.00	S/ 930.00	S/	93.00	S/	83.70	S/	14.42	S/	30,142.23
Almaceneros	4	S/ 930.00	S/ 11,160.00	S/	1,860.00	S/ 930.00	S/	93.00	S/	83.70	S/	14.42	S/	60,284.46
Pesador	2	S/ 930.00	S/ 11,160.00	S/	1,860.00	S/ 930.00	S/	93.00	S/	83.70	S/	14.42	S/	30,142.23

Transportista 2 S/ 930.00 S/ 11,160.00 S/ 1,860.00 S/ 930.00 S/ 93.00 S/ 83.70 S/ 14.42 S/ 30,142.23

Apéndice S: Estado de Resultado y Flujo de Caja Libre

Tabla S1

Estado de Resultado bajo un escenario Conservador

Año	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Ventas		S/ 4,674,360.00	S/ 4,908,078.00	S/ 5,153,481.90	S/ 5,411,156.00	S/ 5,681,713.79
Costo Ventas		S/ 1,172,277.21	S/ 1,260,842.33	S/ 1,300,045.58	S/ 1,331,041.59	S/ 1,363,806.50
Utilidad Bruta		S/ 3,502,082.79	S/ 3,647,235.67	S/ 3,853,436.32	S/ 4,080,114.41	S/ 4,317,907.30
Gastos Administrativos		S/ 770,045.25				
Gasto Ventas		S/ 737,221.40	S/ 779,067.40	S/ 813,864.40	S/ 851,017.40	S/ 890,685.40

Depreciación y amortización	S/ 645,031.00	S/ 645,031.00	S/ 645,031.00	S/ 645,031.00	S/ 645,031.00
Utilidad Operativa	S/ 1,349,785.14	S/ 1,453,092.02	S/ 1,624,495.67	S/ 1,814,020.76	S/ 2,012,145.65
Gasto Financiero	S/ 103,013.18	S/ 86,762.43	S/ 68,579.45	S/ 48,234.52	S/ 25,470.58
Utilidad antes de impuestos	S/ 1,246,771.95	S/ 1,366,329.59	S/ 1,555,916.22	S/ 1,765,786.24	S/ 1,986,675.07
Impuesta a la renta	S/ 374,031.59	S/ 409,898.88	S/ 466,774.87	S/ 529,735.87	S/ 596,002.52
Utilidad Neta	-S/ 2,674,028.00	S/ 872,740.37	S/ 956,430.71	S/ 1,089,141.35	S/ 1,236,050.37

Tabla S2

Flujo de Caja Libre bajo un escenarios Conservador

Flujo de Caja Libre	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Proyectado						
Utilidad Operativa EBIT		S/ 1,349,785.14	S/ 1,453,092.02	S/ 1,624,495.67	S/ 1,814,020.76	S/ 2,012,145.65

Impuesto a las ganancias		S/ 404,935.54	S/ 435,927.61	S/ 487,348.70	S/ 544,206.23	S/ 603,643.69
EBIT - Impuesto		S/ 944,849.60	S/ 1,017,164.41	S/ 1,137,146.97	S/ 1,269,814.53	S/ 1,408,501.95
Depreciación y amortización		S/ 645,031.00				
Valor Residual						S/ 579,645.00
Inversiones	-S/ 2,674,028.00					
Flujo de Caja Libre	-S/ 2,674,028.00	S/ 1,589,880.60	S/ 1,662,195.41	S/ 1,782,177.97	S/ 1,914,845.53	S/ 2,633,177.95

Tabla S3: Estado de Resultado bajo un escenario Pesimista

Año	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Ventas		S/ 3,739,488.00	S/ 3,926,462.40	S/ 4,122,785.52	S/ 4,328,924.80	S/ 4,545,371.04
Costo Ventas		S/ 1,406,732.66	S/ 1,513,010.80	S/ 1,560,054.70	S/ 1,597,249.91	S/ 1,636,567.80
Utilidad Bruta		S/ 2,332,755.34	S/ 2,413,451.60	S/ 2,562,730.82	S/ 2,731,674.89	S/ 2,908,803.24
Gastos Administrativos		S/ 770,045.25				

Gasto Ventas	S/ 737,221.40	S/ 779,067.40	S/ 813,864.40	S/ 851,017.40	S/ 890,685.40	
Depreciación y amortización	S/ 645,031.00	S/ 645,031.00	S/ 645,031.00	S/ 645,031.00	S/ 645,031.00	
Utilidad Operativa	S/ 180,457.69	S/ 219,307.95	S/ 333,790.17	S/ 465,581.24	S/ 603,041.59	
Gasto Financiero	S/ 103,013.18	S/ 86,762.43	S/ 68,579.45	S/ 48,234.52	S/ 25,470.58	
Utilidad antes de impuestos	S/ 77,444.51	S/ 132,545.52	S/ 265,210.72	S/ 417,346.72	S/ 577,571.01	
Impuesta a la renta	S/ 23,233.35	S/ 39,763.66	S/ 79,563.22	S/ 125,204.02	S/ 173,271.30	
Utilidad Neta	-S/ 2,674,028.00	S/ 54,211.16	S/ 92,781.87	S/ 185,647.51	S/ 292,142.70	S/ 404,299.71

Tabla S4: Flujo de Caja bajo un escenario Pesimista

Flujo de Caja Libre Proyectado	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Utilidad Operativa EBIT	S/ 180,457.69	S/ 219,307.95	S/ 333,790.17	S/ 465,581.24	S/ 603,041.59	
Impuesto a las ganancias	S/ 54,137.31	S/ 65,792.39	S/ 100,137.05	S/ 139,674.37	S/ 180,912.48	
EBIT - Impuesto	S/ 126,320.39	S/ 153,515.57	S/ 233,653.12	S/ 325,906.87	S/ 422,129.11	

Depreciación y amortización	S/ 645,031.00	S/ 645,031.00	S/ 645,031.00	S/ 645,031.00	S/ 645,031.00	S/ 645,031.00
Valor Residual						S/ 579,645.00
Inversiones	-S/ 2,674,028.00					
Flujo de Caja Libre	-S/ 2,674,028.00	S/ 771,351.39	S/ 798,546.57	S/ 878,684.12	S/ 970,937.87	S/ 1,646,805.11

Tabla S5: Valor Actual Neto y TIR escenario Pesimista

VAN	S/ 786,627.24
WACC	12.43%
TIR	22.41%

Tabla S6: Estado de Resultado bajo un escenario Optimista

Año	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Ventas		S/ 5,141,796.00	S/ 5,398,885.80	S/ 5,668,830.09	S/ 5,952,271.59	S/ 6,249,885.17
Costo Ventas		S/ 1,172,277.21	S/ 1,260,842.33	S/ 1,300,045.58	S/ 1,331,041.59	S/ 1,363,806.50

Utilidad Bruta	S/ 3,969,518.79	S/ 4,138,043.47	S/ 4,368,784.51	S/ 4,621,230.01	S/ 4,886,078.68	
Gastos Administrativos	S/ 770,045.25	S/ 770,045.25	S/ 770,045.25	S/ 770,045.25	S/ 770,045.25	
Gasto Ventas	S/ 737,221.40	S/ 779,067.40	S/ 813,864.40	S/ 851,017.40	S/ 890,685.40	
Depreciación y amortización	S/ 645,031.00	S/ 645,031.00	S/ 645,031.00	S/ 645,031.00	S/ 645,031.00	
Utilidad Operativa	S/ 1,817,221.14	S/ 1,943,899.82	S/ 2,139,843.86	S/ 2,355,136.36	S/ 2,580,317.03	
Gasto Financiero	S/ 103,013.18	S/ 86,762.43	S/ 68,579.45	S/ 48,234.52	S/ 25,470.58	
Utilidad antes de impuestos	S/ 1,714,207.95	S/ 1,857,137.39	S/ 2,071,264.41	S/ 2,306,901.84	S/ 2,554,846.45	
Impuesta a la renta	S/ 514,262.39	S/ 557,141.22	S/ 621,379.32	S/ 692,070.55	S/ 766,453.93	
Utilidad Neta	-S/ 2,674,028.00	S/ 1,199,945.57	S/ 1,299,996.17	S/ 1,449,885.09	S/ 1,614,831.29	S/ 1,788,392.51

Tabla S7: Flujo de Caja bajo un escenario Optimista

Flujo de Caja Libre Proyectado	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Utilidad Operativa EBIT		S/ 1,817,221.14	S/ 1,943,899.82	S/ 2,139,843.86	S/ 2,355,136.36	S/ 2,580,317.03

Impuesto a las ganancias	S/ 545,166.34	S/ 583,169.95	S/ 641,953.16	S/ 706,540.91	S/ 774,095.11	
EBIT - Impuesto	S/ 1,272,054.80	S/ 1,360,729.87	S/ 1,497,890.70	S/ 1,648,595.45	S/ 1,806,221.92	
Depreciación y amortización	S/ 645,031.00	S/ 645,031.00	S/ 645,031.00	S/ 645,031.00	S/ 645,031.00	
Valor Residual					S/ 579,645.00	
Inversiones	-S/ 2,674,028.00					
Flujo de Caja Libre	-S/ 2,674,028.00	S/ 1,917,085.80	S/ 2,005,760.87	S/ 2,142,921.70	S/ 2,293,626.45	S/ 3,030,897.92

Tabla S5: Valor Actual Neto y TIR escenario Optimista

VAN	S/ 5,248,804.79
WACC	12.43%
TIR	72.09%

Apéndice T: Riesgo País Diario

Nota: Extraído de Investing.

<https://mx.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-yield-historical-data>



Apéndice U: Damodaran Retorno por Año

Nota. Extraído de Damodaran, 2022. https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/data.html

Apéndice V: Calculo de WACC

RF (Tasa libre de riesgo)	3.69%	3.69%	3.69%	3.69%	3.69%
RM (Rendimiento Mercado)	12.39%	12.39%	12.39%	12.39%	12.39%
CAPM (Ke)	10.71%	10.71%	10.71%	10.71%	10.71%
KS	14.40%	14.40%	14.40%	14.40%	14.40%
KD	11.89%	11.89%	11.89%	11.89%	11.89%
WACC	12.43%	12.43%	12.43%	12.43%	12.43%
WACC	12.43%				

Apéndice W: Calculo de Valor de Beta

CAPM

BL (Industria)	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09
D/P (Industria)	94.34%	94.34%	94.34%	94.34%	94.34%
Tax	5.30%	5.30%	5.30%	5.30%	5.30%
BU (Industria)	0.576	0.576	0.576	0.576	0.576
BL (Flex - T)	0.769	0.769	0.769	0.769	0.769

1. Se obtiene la beta apalancada de la industria, la relación de deuda y patrimonio de la industria y la tasa de la industria por medio de la tabla de Damodaran.
2. Se obtiene la beta apalancada de la industria, la relación de deuda y patrimonio de la industria y la tasa de la industria por medio de la tabla de Damodaran.

3. Se calcula la beta no apalancada de la industria por medio de la formula.
4. Calculamos la beta apalancada por medio de la formula.
5. Obtenemos la tasa libre de riesgo (RF) en la página de los bonos del tesoro americano BCRP.
6. Obtenemos el rendimiento mercado (R_m) de la página de Damodaran de S&P500.
7. Calculamos el CAPM Capital Asset Pricing Model (K_e) por medio de la formula Hamada
8. Por último, calculamos el WACC por medio del modelo de CAPM.



Apéndice Y: Cartas de Intención

Figura Y1

Carta de Intención Firmada por alcalde de Sachaca



Figura Y2

Carta de Intención dirigida a Empresa Minera Cerro Verde

