UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS NEUMÁTICOS FUERA DE USO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA, PERÚ, 2023

Tesis para optar el título profesional

INGENIERO AMBIENTAL

CARLOS ALONSO, CURIOSO GARCÍA

Pucallpa, Perú

2026

"AÑO DE LA ESPERANZA Y DEL FORTALECIMIENTO DE LA DEMOCRACIA"

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS N°274

En la ciudad de Pucallpa, siendo las 12:00 p.m, del día miércoles 30 de setiembre del 2026, de acuerdo al Reglamento de Grados y Título, de la Universidad Nacional de Ucayali, se reunieron los miembros del Jurado Evaluador, en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales (FCFyA) designados con Memorando Múlt. N°28-2026-UNU-FCFyA-CGT, conformado por los siguientes docentes:

-Dr. Ruben Dario Manturano Pérez : Presidente

-M.Sc. Jenny Paola Zeña Rubio : Primer Miembro

-M.Sc. Letty Leonor Sandoval Mendoza : Segundo Miembro

Se procedió a la sustentación de la Tesis Titulada **"Valoración Económica de los Neumáticos de fuera de uso en la ciudad de Pucallpa, Perú, 2023"** presentado por el **Bachiller Carlos Alonso Curioso Garcia,** asesorado por el **Dr. David León Moreno.**

Finalizando la sustentación se procedió a la formulación de preguntas, por parte del Jurado Evaluador, siendo absueltas por el sustentante, en consecuencia, la tesis fue aprobada por **UNANIMIDAD,** quedando expuesto para el otorgamiento del Título Profesional de Ingeniero Ambiental.

Siendo las 12:50 p.m. del mismo día, se dio por culminado el acto académico, firmando los miembros en señal de conformidad.

.....
Dr. Ruben Darío Manturano Pérez
Presidente

.....
M.Sc. Jenny Paola Zeña Rubio
Primer Miembro

.....
M.Sc. Letty Leonor Sandoval Mendoza
Segundo Miembro

ACTA DE APROBACIÓN DE TESIS

Esta tesis fue sometida para su aprobación ante el jurado de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, de la Universidad Nacional de Ucayali, aprobada por **UNANIMIDAD,** con fecha de sustentación miércoles 30 de setiembre del 2026, integrado por los siguientes docentes:

DR. RUBEN DARIO MANTURANO PEREZ
PRESIDENTE

MSc. JENNY PAOLA ZEÑA RUBIO
PRIMER MIEMBRO

MSc. LETTY LEONOR SANDOVAL MENDOZA
SEGUNDO MIEMBRO

Dr. DAVID LEON MORENO
ASESOR

Bach. CARLOS ALONSO CURIOSO GARCIA
TESISTA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TESIS

Nº V/225-2026.

La Dirección de Producción Intelectual de la Universidad Nacional de Ucayali, hace constar por la presente, que la Tesis titulada:

"VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS NEUMÁTICOS FUERA DE USO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA, PERÚ, 2023"

Autor(es)	:	**CURIOSO GARCÍA, CARLOS ALONSO**
Facultad	:	**CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES**
Escuela	:	**ING. AMBIENTAL**
Asesor(a)	:	**Dr. LEON MORENO, DAVID**

Presenta **un porcentaje de similitud de 2%**, verificado en el Sistema Antiplagio COMPILATIO,

De acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO, el cual indica: "todo trabajo de investigación no debe superar el 10%". **En tal sentido, se declara, que la TESIS presenta un porcentaje aceptable de similitud,** procediéndose a emitir la presente Constancia a solicitud del asesor.

En señal de conformidad se firma y sella el presente documento.

Fecha: 09/04/2026

Dr. JOSÉ MANUEL CÁRDENAS BERNAOLA
Director de Producción Intelectual

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Repositorio de la Universidad Nacional de Ucayali

Yo, CARLOS ALONSO CURIOSO GARCIA

Autor de la tesis titulada : VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS NEUMÁTICOS FUERA DE USO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA, PERU, 2023

Sustentada el año 2026

Asesor(a): DR. DAVID LEON MORENO

Facultad: CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES

Escuela Profesional: INGENIERIA AMBIENTAL

Autorizo la publicación:

PARCIAL [ ] TOTAL [X]

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la tesis es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 21 / 10 / 2026

Email: SC.CARLOS.CURIOSO@GMAIL.COM Firma: CARLOS CURIOSO

Teléfono: 961918144 DNI: 71717723

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación, en primer lugar, a mis padres Zoila y Carlos, por su apoyo incondicional, su esfuerzo constante y por haberme brindado los valores y la fortaleza necesarios para continuar mi formación profesional. Su ejemplo de perseverancia y sacrificio ha sido fundamental para alcanzar esta meta académica.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de Ucayali, a la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales y a la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, por brindarme la formación académica y los conocimientos necesarios para mi desarrollo profesional.

De manera especial, agradezco a mi asesor de tesis, Ing. David León, por su orientación, acompañamiento y valiosas recomendaciones durante el desarrollo de la presente investigación, las cuales contribuyeron significativamente a la culminación de este trabajo.

Asimismo, agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, colaboraron y brindaron su apoyo durante el proceso de elaboración de esta investigación.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA vi
AGRADECIMIENTO vii
ÍNDICE GENERAL viii
ÍNDICE DE TABLAS xii
ÍNDICE DE FIGURAS xiii
RESUMEN xv
ABSTRACT xvi
INTRODUCCIÓN xvii
CAPÍTULO I 19
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 19
1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 19
1.2. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN 20
1.2.1. Problema General 20
1.2.2. Problemas Específicos. 20
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN 21
1.3.1. Objetivo general 21
1.3.2. Objetivos específicos 21
CAPÍTULO II 22
MARCO TEÓRICO 22
2.1. ANTECEDENTES 22
2.1.1. Antecedentes Internacionales 22
2.1.2. Antecedentes Nacionales 24
2.1.3. Antecedentes Locales 26
2.2. BASES TEÓRICAS 27
2.2.1. Origen de los neumáticos a base de caucho 27

2.2.2. Composición y características de los neumáticos 27
2.2.3. Tipos de neumáticos 28
2.2.4. Estructura del neumático 29
2.2.5. Reciclaje de neumáticos fuera de uso 29
2.2.6. Aprovechamiento de neumáticos fuera de uso 29
2.2.7. Productos eco-amigables a partir de neumáticos fuera de uso 29
2.2.8. Problemática a partir de los neumáticos fuera de uso 30
2.2.9. Contaminación ambiental por neumáticos fuera de uso 30
2.2.10. Impacto en la salud 31
2.2.11. Rentabilidad 32
2.2.12. Rentabilidad económica 33
2.2.13. Rentabilidad financiera 33
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS 33
CAPÍTULO III 36
METODOLOGÍA 36
3.1. ÁREA DE ESTUDIO 36
3.2. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN 37
3.3. VARIABLES DE ESTUDIO 37
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA 38
3.4.1. Población 38
3.4.2. Muestra 38
3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS 40
3.5.1. Técnica 40
3.5.2. Instrumentos de recolección de datos 40
3.5.3. Materiales 41
3.5.4. Equipos 41
3.6. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS 41

3.6.1. Recolección de datos para la oferta 42
3.6.2. Recolección de datos para la demanda 42
3.6.3. Recolección de datos del informante clave 43
3.6.4. Consideraciones éticas 43
3.7. TRATAMIENTO DE DATOS 43
3.7.1. Análisis de la oferta 43
3.7.2. Análisis de la demanda 44
3.7.3. Análisis de rentabilidad económica 44
CAPÍTULO IV 47
RESULTADOS Y DISCUSIÓN 47
4.1. ANÁLISIS DE LA OFERTA 47
4.1.1. Identificación de múltiples emprendimientos 47
4.1.2. Tipos de productos elaborados 48
4.1.3. Equipos y herramientas utilizadas 49
4.1.4. Calidad, frecuencia de venta y mecanismos de transporte 50
4.1.5. Rango de precios 51
4.2. ANÁLISIS DE LA DEMANDA 53
4.2.1. Características de la muestra de estudio 53
4.2.2. Disposición de compra 57
4.2.3. Atributos valorados por los interesados 60
4.2.4. Productos preferidos por los interesados 61
4.2.5. Modalidad de entrega 62
4.2.6. Rango de precios aceptables 63
4.2.7. Frecuencia de compras 64
4.2.8. Análisis de mapa estratégico 65
4.2.9. Relación entre disposición de compras y aspectos sociodemográficos 67

4.3. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD 69

4.3.1. Cálculos financieros 71

CAPÍTULO V 75

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 75

5.1. CONCLUSIONES 75

5.2. RECOMENDACIONES 76

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 77

ANEXOS 84

Anexo 1: Instrumento para evaluar la oferta 85

Anexo 2: Instrumento para evaluar la demanda 87

Anexo 3: Instrumento para evaluar rentabilidad 90

Anexo 4: Ficha de validación de experto del instrumento de investigación: Guía de entrevista dirigida a la OFERTA (repuestos de vehículos). 93

Anexo 5: Ficha de validación por juicio de experto del instrumento de investigación: Guía de entrevista dirigida a la DEMANDA. 94

Anexo 6: Ficha de validación por juicio de experto del instrumento: Guía de entrevista dirigida a informante clave para la determinación de la rentabilidad de los productos elaborados a partir de neumáticos fuera de uso (NFU). 95

Anexo 7: Informe de opinión de experto para la validación de los instrumentos de recolección de datos. 97

Anexo 8: Evidencias fotográficas del trabajo de campo- Fotografías de los emprendimientos encuestados (oferta). 98

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de variables. 37
Tabla 2. Distribución de la población adulta de 3 distritos del casco urbano de la ciudad de Pucallpa. INEI, 2017. 38
Tabla 3. Ubicación de emprendimientos en los distritos de Yarinacocha, Manantay y Callería. 39
Tabla 4. Distribución de la muestra según distritos. 39
Tabla 5. Rango de precios de los productos a base de NFU ofertados. 52
Tabla 6. Rango de precios de repuestos de vehículos a base de NFU. 52
Tabla 7. Tabla de contingencia de disposición de compra según género. 68
Tabla 8. Tabla de contingencia de disposición de compra según edades. 69
Tabla 9. Detalles de la inversión inicial. 70
Tabla 10. Flujo de caja proyectado por 10 años. 71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Composición de los neumáticos y principales fuentes. Guía para la gestión integral de residuos peligrosos. Fichas temáticas: Tomo II. Martínez Javier, (2005). 28
Figura 2. Mapa de ubicación y localización del área de estudio. 36
Figura 3. Porcentajes de productos que se ofertan a base de NFU. 48
Figura 4. Clasificación de intervalos de edad. 54
Figura 5. Composición de la muestra según sexo. 55
Figura 6. Perfil ocupacional de los encuestados. 56
Figura 7. Reutilización de NFU. 57
Figura 8. Preferencia por productos que incorporan NFU. 58
Figura 9. Interés del consumidor en productos reciclados de NFU por género. 59
Figura 10. Distribución etaria de las partes interesadas. 60
Figura 11. Cualidades distintivas de los materiales fabricados a partir de NFU. 61
Figura 12. Artículos a base de NFU con mejores niveles de ventas. 62
Figura 13. Opción de recepción favorita del consumidor. 63
Figura 14. Dispersión de los umbrales de costo con mayor aceptación. 64
Figura 15. Perfil de frecuencias de compras del consumidor. 65
Figura 16. Mapa de densidad de consumo para derivados a base de NFU. 67
Figura 17 Emprendimiento dedicado a la elaboración de productos a partir de neumáticos fuera de uso en el distrito de Callería. 98
Figura 18 Repuestos de vehículos hechos a partir de neumáticos usados. 99
Figura 19 Neumáticos fuera de uso empleados para elaborar repuestos para vehículos. 100
Figura 20 Emprendimiento dedicado a la fabricación de “chanchas” para venta de bebidas. 101
Figura 21 Materia prima (neumático fuera de uso) empleado para elaboración de “chanchas”. 102
Figura 22 Bandejas hechas a partir de neumáticos fuera de uso. 103
Figura 23 Emprendimiento dedicado a la fabricación de manualidades a partir de neumáticos fuera de uso. 104
Figura 24 Macetero con forma de pavo real elaborado con neumáticos fuera de uso. 105

Figura 25 Diversos animales fabricados a partir de neumáticos fuera de uso. 106
Figura 26 Macetero con forma de flor elaborado a partir de neumáticos fuera de uso. 107
Figura 27 Silla elaborada a partir de neumático fuera de uso. 108
Figura 28 Silla elaborada a partir de neumático fuera de uso. 109
Figura 29 Macetero elaborados a partir de neumáticos fuera de uso. 110
Figura 30 Emprendimiento encuestado en el distrito de Manantay. 111
Figura 31 "Chancha" para venta de bebidas elaborada a partir de neumático fuera de uso. 112
Figura 32 Emprendimiento encuestado en el distrito de Yarinacocha. 113
Figura 33 Maquinaria usada para elaborar repuestos de vehículos a partir de neumáticos fuera de uso. 114
Figura 34 Repuestos de vehículos elaborados a partir de neumáticos fuera de uso. 115
Figura 35 Encuestas realizada a la DEMANDA en los distritos de Manantary, Yarinacocha y Calleria. 116
Figura 36 Encuestas realizada a la DEMANDA en los distritos de Manantary, Yarinacocha y Calleria. 117
Figura 37 Encuestas realizada a la DEMANDA en los distritos de Manantary, Yarinacocha y Calleria. 118
Figura 38 Encuestas realizada a la DEMANDA en los distritos de Manantary, Yarinacocha y Calleria. 119
Figura 39 Encuestas realizada a la DEMANDA en los distritos de Manantary, Yarinacocha y Calleria. 120
Figura 40 Encuestas realizada a la DEMANDA en los distritos de Manantary, Yarinacocha y Calleria. 121
Figura 41 Encuestas realizada a la DEMANDA en los distritos de Manantary, Yarinacocha y Calleria. 122
Figura 42 Encuestas realizada a la DEMANDA en los distritos de Manantary, Yarinacocha y Calleria. 123
Figura 43 Encuestas realizada a la DEMANDA en los distritos de Manantary, Yarinacocha y Calleria. 124

RESUMEN

La acumulación inadecuada de neumáticos fuera de uso (NFU) representa un problema ambiental creciente en ciudades intermedias del Perú, debido a su alta resistencia a la degradación y a los impactos asociados a su disposición informal. En la ciudad de Pucallpa, la presencia visible de NFU en talleres y espacios urbanos evidencia la necesidad de promover estrategias de valorización que integren sostenibilidad ambiental y generación de ingresos. En este contexto, la presente investigación tuvo como objetivo general determinar la valoración económica de los neumáticos fuera de uso en la ciudad de Pucallpa. El estudio fue de tipo aplicado, con enfoque cuantitativo y nivel descriptivo. Se evaluó la oferta mediante la identificación y caracterización de seis emprendimientos dedicados a la transformación de NFU en productos comercializables. Para el análisis de la demanda se encuestó a una muestra probabilística de 384 personas residentes en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha. Asimismo, se realizó un análisis de rentabilidad a partir de la información proporcionada por un informante clave, calculándose los indicadores financieros Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y Relación Beneficio/Costo (B/C). Los resultados evidenciaron la existencia de una oferta activa de productos elaborados con NFU, principalmente macetas, muebles y repuestos vehiculares. La demanda mostró una disposición de compra superior al 80%, sin diferencias significativas por sexo o edad, priorizando atributos como durabilidad y precio accesible. En el análisis financiero se obtuvo un VAN positivo de S/ 12,730, una TIR del 30% y una relación B/C de 2.16, confirmando la rentabilidad económica del emprendimiento bajo los supuestos establecidos. Se concluye que la valorización económica de los NFU en Pucallpa es viable y constituye una alternativa sostenible que integra beneficios ambientales y económicos, contribuyendo al desarrollo local bajo un enfoque de economía circular.

Palabras clave: Neumáticos fuera de uso, valorización económica, economía circular, rentabilidad.

ABSTRACT

The inadequate accumulation of end-of-life tires (ELT) represents a growing environmental problem in intermediate cities in Peru due to their high resistance to degradation and the impacts associated with informal disposal. In the city of Pucallpa, the visible presence of ELT in workshops and urban spaces highlights the need to promote valorization strategies that integrate environmental sustainability and income generation. In this context, the main objective of this research was to determine the economic valuation of end-of-life tires in the city of Pucallpa. The study was applied in nature, with a quantitative approach and descriptive level. Supply was assessed through the identification and characterization of six enterprises dedicated to transforming ELT into marketable products. Demand analysis was conducted through a probabilistic sample of 384 residents from the districts of Callería, Manantay, and Yarinacocha. Additionally, a profitability analysis was carried out using data provided by a key informant, calculating financial indicators such as Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), and Benefit-Cost Ratio (B/C). Results showed the existence of an active supply of ELT-based products, mainly flowerpots, furniture, and vehicle spare parts. Demand revealed a purchase intention above 80%, with no statistically significant differences by gender or age, prioritizing attributes such as durability and affordable price. Financial analysis yielded a positive NPV of S/ 12,730, an IRR of 30%, and a B/C ratio of 2.16, confirming the economic profitability of the venture under the established assumptions. It is concluded that the economic valuation of ELT in Pucallpa is feasible and represents a sustainable alternative that integrates environmental and economic benefits, contributing to local development under a circular economy approach.

Keywords: End-of-life tires, economic valuation, circular economy, profitability.

INTRODUCCIÓN

La generación creciente de residuos sólidos constituye uno de los principales desafíos ambientales a nivel mundial, especialmente en el contexto urbano. Dentro de estos residuos, los neumáticos fuera de uso (NFU) representan un problema significativo debido a su composición basada en caucho vulcanizado, acero y fibras sintéticas, materiales que presentan alta resistencia a la degradación natural (Martínez, 2005).

En el Perú, la problemática se intensifica debido a la limitada fiscalización y a la ausencia histórica de reportes oficiales consolidados sobre la gestión de NFU (Peña & Ríos, 2020). La inadecuada disposición de neumáticos no solo genera contaminación visual y deterioro del paisaje urbano, sino que también contribuye a las emisiones de gases de efecto invernadero y sustancias tóxicas cuando son incinerados de forma clandestina (Bohórquez & Ballesteros, 2016).

Frente a este escenario, el enfoque de economía circular propone estrategias orientadas a la reducción, reutilización y reciclaje de residuos como mecanismo para disminuir la presión sobre los recursos naturales y generar valor económico a partir de materiales descartados (CEPAL, 2018). En el caso de los neumáticos fuera de uso, su reutilización directa para la elaboración de productos eco-amigables constituye una alternativa viable en contextos urbanos donde no existen plantas industriales de reciclaje (Jaime, 2017). Diversos estudios han demostrado que la transformación artesanal de NFU en muebles, macetas, artículos decorativos y repuestos vehiculares puede representar una oportunidad económica sostenible, especialmente en mercados locales (Merino et al., 2020).

La ciudad de Pucallpa, ubicada en la región Ucayali, no es ajena a esta problemática. El crecimiento urbano y el incremento del parque automotor han generado acumulación visible de neumáticos fuera de uso en talleres mecánicos y espacios públicos. No obstante, de manera paralela, han surgido pequeños emprendimientos que transforman estos residuos en productos comercializables, incorporando principios básicos de reaprovechamiento y economía circular. A pesar de esta realidad observable, no se cuenta con estudios locales que determinen la valoración económica de los NFU, considerando integralmente la oferta existente, la demanda potencial y los indicadores financieros de rentabilidad.

La valoración económica, entendida como la estimación monetaria de bienes y servicios derivados de un recurso (Ministerio del Ambiente, 2015), permite analizar si una actividad basada en el reaprovechamiento de residuos genera beneficios que superen los costos involucrados. En este sentido, la evaluación de la oferta posibilita identificar el número y características de los emprendimientos activos; asimismo, el análisis de la demanda permite conocer la disposición de compra, atributos valorados y rangos de precios aceptables; y la estimación de indicadores financieros como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Beneficio/Costo (B/C) facilita determinar la viabilidad económica del emprendimiento (Baca, 2013; Sapag et al., 2014).

Desde una perspectiva de desarrollo local, la promoción de iniciativas vinculadas al reaprovechamiento de residuos puede contribuir simultáneamente a la generación de ingresos, reducción de impactos ambientales y fortalecimiento de economías urbanas intermedias (CEPAL, 2020). En ciudades de la Amazonía peruana, como Pucallpa, donde la actividad económica depende en gran medida del comercio y los microemprendimientos, la valorización de los neumáticos fuera de uso representa una oportunidad estratégica para integrar sostenibilidad ambiental y rentabilidad económica.

En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo general determinar la valoración económica de los neumáticos fuera de uso (NFU) en la ciudad de Pucallpa. Y como objetivos específicos se plantearon (i) determinar la oferta de los productos a base de neumáticos fuera de uso (NFU) en la ciudad de Pucallpa, (ii) estimar la demanda de los productos a base de neumáticos fuera de uso (NFU) en la ciudad de Pucallpa y (iii) determinar la rentabilidad económica de los productos a base de neumáticos fuera de uso (NFU) en la ciudad de Pucallpa. En coherencia con los objetivos planteados, la investigación formuló como hipótesis general que existe valoración económica de los neumáticos fuera de uso (NFU) en la ciudad de Pucallpa, en contraposición a la hipótesis nula que plantea su inexistencia. Asimismo, se establecieron tres hipótesis específicas orientadas a verificar los componentes que sustentan dicha valoración: primero, que existe oferta de productos elaborados a base de NFU en la ciudad; segundo, que existe demanda de estos productos por parte de la población; y tercero, que la actividad genera rentabilidad económica.

CAPÍTULO I
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Globalmente, los neumáticos fuera de uso están teniendo un gran impacto negativo en el medio ambiente y la salud pública, causado por la excesiva contaminación que generan, además de afectar la salud de las personas debido a enfermedades causadas por el almacenamiento desproporcionado, ya que no existe un adecuado manejo de dichos residuos (Álvarez, 2019). El incremento de la generación de residuos sólidos es evidente año tras año en todo el mundo, así que, el manejo adecuado de los residuos representa un desafío para la sociedad. Entre los diversos tipos de residuos, tenemos los neumáticos fuera de uso (NFU), que son aquellos neumáticos que se han convertido en residuos, es decir, que su poseedor los haya desechado o tenga la intención u obligación de desechar. Los neumáticos fuera de uso son de los que generan mayores cantidades en masa y volumen, además de no descomponerse.

En la actualidad, el Perú aspira a ser un país en desarrollo, sin embargo, se ve afectado por uno de los potenciales contaminantes del mundo, como son los neumáticos fuera de uso (Cutin , 2020). Estos neumáticos son desechados indiscriminadamente en el ambiente, careciendo de un adecuado manejo y control sobre ellos, en consecuencia, generando grandes impactos negativos hacia el medio ambiente y la sociedad, además de aportar al cambio climático (Mauricci, 2021).

También, en el Perú, (Peña & Rios , 2020), resaltaron la ausencia de informes oficiales sobre la gestión de residuos por neumáticos fuera de uso desde el año 2014 al 2019, a pesar de haberse registrado la importación de cerca de 200.000 toneladas de neumáticos. Adicionalmente, las normas relacionadas a la gestión de residuos sólidos no priorizan el monitoreo de la disposición final y la utilización de los neumáticos fuera de uso.

El impacto de la generación de este residuo sobre el ambiente es amplio, ya que puede ser contaminante del suelo, del aire, de la salud humana y del agua. Por ejemplo, al acumular los neumáticos fuera de uso sobre depósitos al aire libre, bajo radiación solar, los neumáticos pueden liberar gas metano a la atmósfera, y este, a su vez, forma parte de los gases de efecto invernadero que ocasionan el calentamiento global y,

consecuentemente, el cambio climático. Si los neumáticos son quemados, se genera sustancias toxicas como el mercurio, plomo o dióxido de carbono, además, no es fácil extinguir con agua el fuego en las llantas debido a su gran poder de combustión y cuando se rocía agua sobre este tipo de fuego, los productos químicos se eliminan. Luego pueden filtrarse en las reservas de agua subterránea y contaminar los acuíferos, ríos y lagos. Por otro lado, al acumular los neumáticos en el suelo por largo tiempo, ocasiona la pérdida de la biología beneficiosa del suelo, afectando a plantas y animales.

Así mismo en diversos puntos de la ciudad de Pucallpa se observa la acumulación de neumáticos fuera de uso (NFU) sin una disposición final adecuada. Ante ello, en los últimos años se han desarrollado múltiples procesos y usos para este tipo de residuos, siendo además de estos, realizar necesariamente nuevos estudios respecto a su valorización y aprovechamiento. Una de las formas de valoración es la reutilización para ecodiseño, es decir, la elaboración de productos que contribuyan a disminuir el impacto ambiental. En la ciudad de Pucallpa se ha observado algunos vendedores de estos tipos de productos, los cuales pueden ser muy variados, pero poco se conoce sobre el valor económico de este tipo emprendimiento.

1.2. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

En este contexto, se formularon los siguientes problemas de investigación.

1.2.1. Problema General

- ¿Cuál es la valoración económica de los neumáticos fuera de uso (NFU) en la ciudad de Pucallpa?

1.2.2. Problemas Específicos.

- ¿Cuál es la oferta de los productos a base de neumáticos fuera de uso (NFU) en la ciudad de Pucallpa?
- ¿Cuál es la demanda de los productos a base de neumáticos fuera de uso (NFU) en la ciudad de Pucallpa?
- ¿Cuál es la rentabilidad económica de los productos a base de neumáticos fuera de uso (NFU) en la ciudad de Pucallpa?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Objetivo general

- Determinar la valoración económica de los neumáticos fuera de uso (NFU) en la ciudad de Pucallpa.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar la oferta de los productos a base de neumáticos fuera de uso (NFU) en la ciudad de Pucallpa.
- Estimar la demanda de los productos a base de neumáticos fuera de uso (NFU) en la ciudad de Pucallpa.
- Determinar la rentabilidad económica de los productos a base de neumáticos fuera de uso (NFU) en la ciudad de Pucallpa.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Merino et al. (2020) resaltaron que la contaminación por neumáticos fuera de uso en muladares con una cifra al año de 2,4 millones de unidades es un peligro latente para el medio ambiente. En tal sentido, su investigación tuvo como objetivo determinar la viabilidad de ejecutar una empresa de elaboración y venta de muebles artesanales hechos a partir de neumáticos en desuso. La metodología que emplearon estuvo basada en la descripción y el análisis cualitativos y cuantitativos del comprador, la descripción y el análisis económicos de negocios en el mercado; cuyos datos se recopilaron mediante encuestas que se aplicaron a 60 personas. Como resultados, obtuvieron que la ejecución de la empresa reflejaría un valor actual neto y una tasa interna de retorno positivos, y un tiempo de recuperación menor a los 5 años. Esto quiere decir que el negocio es viable y rentable.

Ramirez et al. (2023) desarrollaron una propuesta de reutilización de neumáticos fuera de uso con el objetivo de plantear una alternativa ambiental y sostenible basada en la generación de productos derivados del caucho reciclado. La metodología empleada consistió en un estudio de prefactibilidad con análisis técnico, económico y ambiental para evaluar la transformación de neumáticos usados en materiales aprovechables. Como resultados, identificaron que el crecimiento del parque automotor incrementa progresivamente la generación de NFU, generando impactos ambientales asociados a su acumulación y disposición inadecuada. Asimismo, determinaron que la valorización y reutilización de estos residuos permite reducir la contaminación y generar productos con valor agregado económicamente aprovechables. En referencia a lo antes mencionado, los autores concluyen que el aprovechamiento de los NFU representa una alternativa viable que contribuye al desarrollo sostenible y a la disminución de impactos ambientales derivados de la acumulación de estos residuos.

Vizuete et al. (2023) realizaron una investigación titulada “Reutilización de neumáticos fuera de uso para reducir niveles de contaminación y su aprovechamiento

en espacios recreacionales", con el objetivo de proponer soluciones de reciclaje y reutilización de los neumáticos fuera de uso (NFU) generados en la ciudad de Shushufindi, Ecuador. La metodología empleada correspondió a una investigación descriptiva y de campo con enfoque mixto, utilizando encuestas dirigidas a propietarios de vehículos y propietarios de vulcanizadoras, mediante un muestreo probabilístico aleatorio simple. Como resultados, identificaron que el tiempo promedio de reemplazo de neumáticos se realiza principalmente a los 12 meses y que una proporción importante de los NFU presenta un manejo inadecuado, siendo almacenados, eliminados o reutilizados de manera informal. Asimismo, determinaron que existen alternativas viables para el aprovechamiento de estos residuos, destacando la fabricación de figuras colgantes porta maceteros, juegos de sala, separadores de jardín y columpios elaborados mediante técnicas artesanales. Los autores concluyen que la reutilización de los NFU representa una alternativa ambiental sostenible, debido a que contribuye a disminuir la contaminación y, al mismo tiempo, puede generar oportunidades económicas y nuevas fuentes de empleo a partir de la transformación de estos residuos.

Hoyos et al. (2021) desarrollaron una investigación titulada "Uso del caucho granulado en mezclas asfálticas: una revisión literaria", con el objetivo de analizar procesos y métodos empleados en el uso de caucho granulado derivado de neumáticos fuera de uso y determinar sus beneficios en mezclas asfálticas. La metodología consistió en una revisión bibliográfica de 50 artículos científicos indexados en la base de datos Scopus, publicados entre los años 2006 y 2020, relacionados con el uso de caucho granulado en mezclas asfálticas y sus propiedades mecánicas. Como resultados, identificaron que la incorporación de caucho granulado derivado de neumáticos fuera de uso mejora propiedades como resistencia a la tracción indirecta, susceptibilidad a la humedad, resistencia a la formación de surcos, permeabilidad y envejecimiento, además de incrementar la vida útil de los pavimentos y reducir niveles de ruido. Los autores concluyen que el aprovechamiento de neumáticos fuera de uso mediante la transformación de caucho granulado constituye una alternativa ambiental y económicamente viable, debido a que permite disminuir la acumulación de estos residuos y generar nuevos usos sostenibles con beneficios funcionales y ambientales.

López y Palí (2022) desarrollaron una investigación titulada "Reciclaje de neumáticos y rentabilidad en empresas de mantenimiento y reparación de vehículos

automotores de la región del Maule", con el objetivo de analizar el reciclaje de neumáticos y su relación con la rentabilidad en empresas vinculadas al mantenimiento y reparación de vehículos automotores en Chile. La metodología empleada correspondió a un diseño descriptivo transversal, utilizando fuentes primarias de información para identificar empresas generadoras de neumáticos fuera de uso y aplicar instrumentos de recolección de datos, cuyos resultados fueron procesados mediante el software estadístico SPSS. Como resultados, el estudio evidenció la importancia de incorporar el reciclaje de neumáticos dentro de la evaluación económica de proyectos relacionados con este residuo, considerando aspectos como generación, cantidad, precio, convenios, riesgos por acumulación y conocimiento normativo. Los autores concluyen que el reciclaje de neumáticos representa una alternativa relevante para empresas del sector automotor, debido a que permite reducir riesgos ambientales asociados a la acumulación de estos residuos y, al mismo tiempo, puede contribuir a mejorar la rentabilidad mediante su aprovechamiento y gestión adecuada.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Silva et al. (2019), en su investigación "Estudio de prefactibilidad de sandalias y ballerinas ecológicas a base de neumáticos fuera de uso y residuos textiles" explican la viabilidad técnica y financiera del proyecto para la fabricación de suelas de sandalias y ballerinas a base de neumáticos fuera de uso y residuos textiles del emporio comercial de Gamarra, asimismo, enfatizan en que el inadecuado tratamiento de residuos de neumáticos fuera de uso trae consigo grandes consecuencias al ambiente, por ejemplo, contaminación al aire y suelo, y, por otra parte, mencionan la existencia de un limitado manejo y elaboración de un plan de segregación, recolección y manejo para estos residuos. En base a lo ya mencionado, proponen aprovechar los neumáticos desechados, ya sea en llanterías, lugares de acopio, emprendimientos, vulcanizadoras; para la creación de productos como: sandalias y ballerinas amigables al medio ambiente, y de esa manera, reducir los impactos negativos causados por estos materiales; aparte a ello, mencionan que aún no existe una ley o reglamento para generar conciencia y a la vez un adecuado tratamiento de los residuos de neumáticos fuera de uso.

Nejero (2019), en su estudio “Propuesta de una planta recicladora de neumáticos fuera de uso para minimizar la contaminación ambiental que se genera en la ciudad de Chiclayo”, planteó la instalación de una planta recicladora de neumáticos fuera de uso para disminuir la contaminación del medio ambiente. Desarrolló encuestas como técnica de recolección de información sobre aspectos generales, conocimiento ambiental y conocimiento técnico legal en las vulcanizadoras y a los choferes, además, georreferenció los lugares de venta de neumáticos formales el cual está representado por un 60%, en cambio, los lugares de venta informales están representados por un 40% ,y, por consiguiente, calculó la cantidad de neumáticos fuera de uso que desechan, llegando a concluir que la cantidad de neumáticos desechados fue de 264 unidades por día.

Guivar (2023), elaboró un plan de negocio para la comercialización de artículos para el hogar a base de neumáticos reciclados. Esta investigación fue de tipo descriptivo, no experimental; tuvo una población infinita centrado en la población de Chiclayo, de acuerdo con esto, su muestra consistió en 384 personas. Recolecto sus datos a través de una entrevista y encuesta, obteniendo la información fundamental basado en sus dimensiones propuestas en la operacionalización, estas dimensiones se enfocan a un estudio de mercado, plan estratégico y evaluación económica y financiera. En conclusión, el plan de negocio generó interés en las personas que tenían interés de iniciar un negocio a partir de la fabricación de artículos a base del aprovechamiento de neumáticos fuera de uso, por ser innovador, y, además, por despertar interés en las variedades de diseños y finalmente, por la rentabilidad y responsabilidad social que conlleva la comercialización de estos productos.

Rosas (2021), desarrolló una investigación titulada “Estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta de reciclaje de neumáticos fuera de uso para la obtención de caucho reciclado en Lima Metropolitana”, con el objetivo de evaluar la viabilidad técnica, comercial y económica de implementar una planta destinada al aprovechamiento de neumáticos fuera de uso (NFU). La metodología incluyó análisis de mercado, estudio técnico, evaluación financiera y análisis económico del proyecto. Los resultados mostraron una alta aceptación de productos derivados del caucho reciclado y evidenciaron la existencia de una oferta potencial de materia prima mediante estrategias de recolección y alianzas con talleres y centros de generación de residuos. Asimismo, los indicadores financieros demostraron rentabilidad y

sostenibilidad económica del proyecto. Se concluyó que la implementación de una planta de reciclaje de NFU constituye una alternativa viable que contribuye a reducir impactos ambientales y a promover el aprovechamiento sostenible de residuos sólidos.

Meza (2021), en su estudio “Evaluación de factibilidad de creación de una planta recicladora de neumáticos, para la aplicación industrial y comercial en la ciudad de Espinar-Cusco 2019”, tuvo como objetivo la reducción de neumáticos fuera de uso al reprocesarlos, disminuyendo las enfermedades en las personas y la emisión de contaminantes al medio ambiente. La metodología que utilizó para conocer el proceso de producción fue la de diagramas de procesos, diagramas de operación de procesos y diagramas de análisis de procesos; para el estudio económico y financiero, se realizó un estudio económico. Finalmente, obtuvo un diagrama de operaciones de procesos mediante el cual menciona que el proceso de producción es de 8 minutos por cada neumático, además, por medio del análisis de costos de inversión determinó que la ejecución del proyecto es rentable con un VAN de 752144.43 y un TIR del 73%, y, finalmente, con ayuda del cuadro de procesos de evaluación de impacto ambiental hallo que existiría contaminación de ruido, vibración y generación de residuos que serán prevenidas y mitigadas.

2.1.3. Antecedentes Locales

No se reportaron antecedentes locales en relación con la valoración económica de los neumáticos fuera de uso (NFU).

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Origen de los neumáticos a base de caucho

Generalmente los neumáticos tienen una vida útil de 50.000 km, aunque esto depende en gran medida del mantenimiento del vehículo y del estado de las rutas por las que transita. Los fabricantes de neumáticos han realizado esfuerzos, logrando extender la vida útil a más de 100.000 km en algunos casos (Martínez, 2005).

2.2.2. Composición y características de los neumáticos

Una de estas acciones descontroladas es la producción, utilización y supuesto "desecho" de los neumáticos utilizados en los vehículos automotores, considerando que los materiales utilizados en la fabricación de este producto son extraídos de la naturaleza. Un neumático es básicamente un elemento que permite a un vehículo desplazarse en forma suave a través de superficies lisas. Consiste en una cubierta principalmente de caucho que contiene aire el cual soporta al vehículo y su carga. En la actualidad, la mayoría de los neumáticos de vehículos de pasajeros como los de camión son radiales, por lo que están compuestos de una banda de rodamiento elástica, una cintura prácticamente inextensible y una estructura de arcos radialmente orientada, sobre una membrana inflada y sobre unos aros también inextensibles que sirven de enganche a otro elemento rígido, que es la llanta. También existe otro tipo de neumáticos llamados diagonales, utilizados principalmente en camiones (Cámara de Comercio de Bogotá, 2006). La vida útil de un automóvil se puede medir en los kilómetros que recorre. Después de un cierto número de kilómetros, el automóvil pierde algunas de sus características originales y comienza a mostrar problemas de desgaste. Son las llantas los principales residuos que produce un auto que se ha desechado y es aquí donde se resalta la importancia de reciclar estos productos (Carrillo & Córdova, 2012).

Dependiendo del uso y del tamaño, los neumáticos varían en tamaño y diseño, sin embargo, la composición de los productos de los distintos fabricantes es muy similar. En la siguiente tabla se presenta un resumen de las principales características de los neumáticos fuera de uso (NFU) en autos y camiones (Martínez, 2005).

Composición	Caucho 45-47 %
	Negro de carbono 21,5- 22 %
	Acero 16,5 - 25 %
	Textil 5,5 % (solo para autos)
	Oxido de cinc 1-2 %
	Azufre 1 %
	Aditivos 5 - 7,5 %
Metales pesados presentes	Cantidades trazas de cobre, cadmio y plomo
Alto poder calorífico	32 -34 MJ/Kg (1Ton es equivalente a 0,7 Ton Fuel oil)
Temperatura de auto-ignición	400 °C
Peso	Entre 6,5 - 11 Kg (vehículos livianos) Entre 50 - 80 Kg (camiones)

Figura 1.*Composición de los neumáticos y principales fuentes. Guía para la gestión integral de residuos peligrosos. Fichas temáticas: Tomo II. Martínez Javier, (2005).*

2.2.3. Tipos de neumáticos

Carrillo y Córdova (2012), dan a conocer respecto a los neumáticos de la siguiente manera:

Convencionales: Sus hilos se colocan de forma oblicua de un talón al otro, la inclinación de los hilos es contraria a la de capas adyacentes. Para camiones, estas llantas tienen una disposición semejante de los hilos, pero contienen una mayor proporción de 10 caucho natural y más tejidos de lona, para brindar una mayor resistencia que las de automóvil. También existen llantas convencionales que poseen una cámara de aire agregada en la misma llanta.

Radiales: Sus hilos se ubican radialmente de talón a talón. Debajo de la banda de rodamiento, generalmente se instala un cinturón, opuesto en las capas que lo conforman. Contiene además un número menor de lonas que las convencionales. Para camiones, estas llantas se las fabrica con mayor cantidad de caucho natural y más tejidos en la lona. También existen llantas radiales que poseen una cámara de aire agregada en la misma llanta. Actualmente se utiliza más llantas radiales, ya que son más estables, seguras, además, tienen una mayor superficie de contacto con la carretera y menor desgaste.

2.2.4. Estructura del neumático

La estructura del neumático está formada en la parte interior por láminas de caucho, una malla de acero y/o textil y una capa exterior de caucho macizo moldeado, que constituye la banda de rodadura. Esta banda es la que va en contacto con la superficie del camino, tiene una alta resistencia al desgaste y a través de su diseño proporciona las características de tracción, frenado y adherencia (Martínez, 2005).

2.2.5. Reciclaje de neumáticos fuera de uso

Los neumáticos son algo en lo que a menudo no pensamos cuando hablamos de reciclar. Sabemos que son parte de nuestros vehículos, así como de otros medios de transporte, y cuando es necesario las reemplazamos. Sin embargo, no somos capaces de pensar en lo que pasa con todos esos neumáticos que desechamos. Ciertamente pueden consumir gran cantidad de espacio en los vertederos. El proceso de reciclaje de neumáticos es una gran idea, pues la cantidad de neumáticos desechados es increíble y crece diariamente. Cuando los neumáticos se funden los materiales sirven para hacer neumáticos nuevos, menos costosos y con menos contaminación del aire. Otros usos comunes incluyen bolsos, zapatos y lonas. También se utilizan para hacer variedad de mangueras, e incluso para los motores de los vehículos (Jaime N. , 2017).

2.2.6. Aprovechamiento de neumáticos fuera de uso

Los neumáticos fuera de uso NFU son la parte central de esta investigación, toda vez que se pretende analizar la viabilidad económica de una planta de reciclaje de neumáticos fuera de uso; con la finalidad de proponer una solución al problema ambiental mundial ocasionado. Los neumáticos, tienen una relación directa con el parque automotriz ya que son el elemento que permite el desplazamiento de los vehículos. El reciclaje de llantas es una aplicación estudiada globalmente y que ha llevado a encontrar tecnología conocida a nivel mundial, ya que están compuestas principalmente de caucho que contiene aire para soportar al vehículo y su carga (Cardona, 2016).

2.2.7. Productos eco-amigables a partir de neumáticos fuera de uso

En este tipo de alternativa se trata de tener propuestas originales para reutilizar las llantas usadas. Algunas las podemos implementar en nuestro hogar y otras son

llevadas a cabo por emprendedores y creativos que lanzan al mercado productos estéticamente bellos y ecológicamente responsables (Jaime, 2017).

Es muy poco explorado este campo, pero a la final es demasiado complejo y exitoso, del cual podemos disfrutar de un bello entorno con las grandiosas ideas que se pueden plasmar al recurrir a esta alternativa.

Hay multitud de usos que se le pueden dar, como, por ejemplo:

El residuo de los neumáticos ha sido utilizado en diferentes aplicaciones y en la fabricación de elementos como los siguientes:

- Decoraciones locativas.
- Sillas, pouf, mesas, comedores, mesa de noche.
- Casas artesanales.
- Tapetes personalizados para el mouse de la computadora.
- Elaboración de tapetes tejidos con tiras de llantas.
- Elaboración de Macetas.
- Juegos infantiles.
- Se utilizan para anclar lonas que sirven para proteger el alimento de los animales.

2.2.8. Problemática a partir de los neumáticos fuera de uso

El tema de los neumáticos fuera de uso sigue siendo preocupante en diversas ciudades, en donde se señala que estas se encuentran en un grave riesgo ambiental por la proliferación de éstas. Las llantas usadas provocan en la ciudad contaminaciones visuales en el espacio público, generación de enfermedades por quema a cielo abierto, contaminantes de referencia al aire, proliferación de mosquitos y roedores, (López & Torres, 2015).

2.2.9. Contaminación ambiental por neumáticos fuera de uso

Contaminación por llantas usadas: Las llantas usadas provocan contaminaciones visuales en el espacio público, generación de enfermedades por quema a cielo abierto, contaminantes de referencia al aire, proliferación de mosquitos y roedores, (López & Torres, 2015).

Las emisiones por la quema de llantas a cielo abierto representan un serio impacto negativo a la salud y el medio ambiente. Las emisiones al aire que produce la quema de llantas a cielo abierto incluyen contaminantes de referencia, tales como material particulado, monóxido de carbono (CO), óxidos de azufre (SOx), óxidos de nitrógeno (NOx), y compuestos orgánicos volátiles (COVs). Incluyen también contaminantes peligrosos tales como hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAHs), dioxinas, furanos, cloruro de hidrógeno, benceno, bifenilos policlorados (PCBs), y me tales pesados como arsénico, cadmio, níquel, zinc, mercurio, cromo, y vanadio. Los compuestos volátiles más abundantes pertenecen a los aromáticos, así como los alifáticos, olefínicos, o acetílnicos-sustituidos. Se presentan también compuestos cíclicos, alcanos, alquenos, y dienos (Babativa & Holguín, 2017).

La contaminación es una de las problemáticas que más afecta a la sociedad, generalmente es causada como consecuencia de la actividad humana y puede perjudicar a diversos recursos tales como el agua, el aire y los suelos. Existen diversos tipos de contaminación, los cuales pueden ser atmosférica, química, del agua, térmica, entre otros. Sin embargo, la contaminación atmosférica debido a la quema de neumáticos emite gases que poseen altos grados de acero y plomo, los cuales dañan la salud humana y comúnmente son causantes de diversas enfermedades que pueden dañar nuestros pulmones (Bohórquez & Ballesteros, 2016).

2.2.10. Impacto en la salud

La exposición de las personas a este tipo de emisiones genera impactos significativos en la salud, tanto agudos (de corta duración). Como crónicos (de larga duración). Estos efectos pueden incluir irritación de la piel, ojos, y membranas mucosas, depresión del sistema nervioso central, efectos respiratorios y cáncer (efectos mutagénicos), (Cámara de Comercio de Bogotá, 2006).

De acuerdo a ensayos de lixiviación realizados con neumáticos fuera de uso granulados, se concluye que los lixiviados no presentan características de peligrosidad, por lo que podrían ser dispuestos en el terreno sin generar problemas de contaminación por lixiviación de productos tóxicos, sin embargo, el almacenamiento y la disposición final de neumáticos fuera de uso en el terreno o en vertederos representa los siguientes riesgos para la salud y el medio ambiente como: La transmisión de enfermedades al

hombre por los insectos, que encuentran en el agua de lluvia estancada en los neumáticos por largos períodos un hábitat apto para crecer y multiplicarse, como es el caso de la proliferación del mosquito del Dengue, además, la quema incontrolada a cielo abierto, que produce emisiones gaseosas con altos niveles de monóxido de carbono e hidrocarburos poli-aromáticos, además de que los restos orgánicos que quedan depositados en el suelo pueden afectar la flora y fauna, (Martínez, 2005).

2.2.11. Rentabilidad

Hay una conceptualización significativa en la dirección de los recursos, en el pago a los trabajadores, y en todos los procedimientos en donde se adhiera a la concertación. Es pues una especialización contable con el enfoque central de enseñar y pronosticar la práctica contable por medio de su más importante técnica: El proceso de conocimiento basado en la práctica. Esta teoría indaga para lograr un conocimiento transparente sobre de la selección de las normas contables que usen mejor las corporaciones (Marcillo, Aguilar, & Gutiérrez, 2021).

Es el fin supremo de toda empresa privada, la cual ha sido creada para obtener lucro, ganancia y utilidad; es decir, para tener ingresos y obtener renta. Este el motor universal del modelo capitalista de occidente, el cual hace que las personas acumulen excedentes de dinero con esfuerzo y este dinero sea arriesgado e invertido en negocios que se espera sean rentables y devuelvan lo invertido más una ganancia; para que esto sea posible, ya sea que la empresa sea industrial o comercial, es necesario, en primer lugar, generar un producto que tenga potenciales clientes al cual se le asigne un precio que deba ser determinado bajo el conocimiento del costo y el gasto incurrido, el cual, desde el punto de vista contable, se visualice en el estado de ganancias y pérdidas, conocido también como estado de resultados, siendo el más usado, el estado de función en el que se da a conocer las ventas que se restan de los costos, los cuales pueden ser comerciales (Daza , 2016).

La rentabilidad es importante porque genera empleo, genera impuestos para que el Estado pueda tener recursos para atender las necesidades de la población y aumenta las cifras del producto bruto interno de un país (Ortega , 2022).

2.2.12. Rentabilidad económica

Son utilidades logradas dado en un horizonte de tiempo del cual se somete a observación contrastando las ganancias con los recursos dinerarios que han costeado horas hombre, maquinas, vehículos, insumos, materias para dar lugar a la realización del negocio, el cual determinará la viabilidad de la empresa que se administra y de la que se espera reditúe y maximice aquellos recursos sacrificados para darle funcionamiento y que en el transcurso de las operaciones que deben de durar un periodo anual beneficie a aquellos socios accionistas que sacrificaron patrimonio personal para darle vida (Aguirre, Barona, & Dávila, 2020).

2.2.13. Rentabilidad financiera

Son aquellas que combinan en el Balance las fuentes del dinero ajenas con las inversiones en activos. Las fuentes de financiamiento a menores costos y que los proveedores otorguen créditos a mayor tiempo sin recargos en el precio, Bancos y Financieras que otorguen créditos a mayores plazo y menores tasas de interés, todo esto generaría un ahorro en las fuentes de financiamiento, disminuyendo los gastos financieros y aumentando las utilidades lo que se traducirá en beneficios favorables para la empresa (Belloso, Fernández, & Álvarez, 2021).

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **Aprovechamiento:** Emplear útilmente algo, hacerlo provechoso o sacarle el máximo rendimiento. (RAE 2023), tal como Silva, Soto, Ticse y Valero (2019) aprovecharon los neumáticos fuera de uso para la elaboración de sandalias y bailarinas ecológicas (Meléndez & Espinoza, 2018).
- **Costo de producción:** Son los que se generan en el momento de transformar la materia prima en producto terminado, lo integran tres elementos que son: Mano de Obra (MPD y MPI), Mano de Obra (MOD y MOI) y los costos indirectos (García, 2008).
- **Demanda del aprovechamiento de neumáticos fuera de uso:** Consiste en encontrar los posibles compradores, de los productos: polvo de caucho reciclado, granulado de caucho reciclado y el acero, que se obtendrá del reciclaje de neumáticos fuera de uso (Meza, 2021). Lo que se busca es obtener un negocio rentable, teniendo en cuenta los siguientes factores:

- ✓ La calidad el producto cumpla todos los requisitos y sea completamente satisfactoria para el cliente.
- ✓ En cuanto el precio del producto tiene que ser alcanzable al consumidor
- ✓ La capacidad de producción sea óptima para ofrecer al mercado.

- **Fuentes principales y composición de neumáticos:** Dependiendo del uso y del tamaño, los neumáticos varían en tamaño y diseño, sin embargo, la composición de los productos de los distintos fabricantes es muy similar (Martínez, 2005).
- **Neumáticos:** Se trata del elemento de caucho que se coloca sobre las llantas de las ruedas de los vehículos. Pueden contener una cámara de aire en su interior. La función principal es la de garantizar un contacto óptimo con la superficie, gracias a la adherencia y a la fricción (helloauto, 2023). Por otro lado, (Perdomo, 2014) indica que los neumáticos están constituidos por una cubierta, banda de rodadura de goma labrada que evita el derrape del vehículo, una carcasa, estructura resistente formada por capas de hilo o de cables incorporados en el caucho y una cámara de aire.
- **Reaprovechamiento:** Consiste a la técnica mediante cual se logra un beneficio, ya sea un bien, artículo, elemento, entre otros. Entre las principales técnicas de reaprovechamiento destacan: reciclaje, recuperación y reutilización (Navarro , 2020).
- **Reciclaje de neumáticos fuera de uso:** El proceso para reciclar neumáticos es únicamente mecánico, esto conlleva a que los productos elaborados sean de alta calidad y limpios de todo tipo de impurezas, su fácil manejo es determinante para la reutilización de los neumáticos en la fabricación de nuevos productos y su utilización en diferentes sectores (López & Pineda , 2017).
- **Reciclaje de neumáticos fuera de uso para la obtención de caucho:** De acuerdo a (Peláez, Velásquez, & Giraldo, 2017) los métodos de reciclaje de caucho se clasifican en: procesos mecánicos, crio mecánicos, termo mecánicos (trituración, mezcla rápida), químico mecánicos (des vulcanización, proceso criogénico de Trelleborg, hinchamiento en benceno), químicos (utilizando reactivos orgánicos e inorgánicos), térmicos (en digestores, en autoclaves, en medios alcalinos, en medios neutros, con acción de vapor de alta presión), biotecnología, procesos con microondas y con ultrasonido.
- **Reciclaje:** Técnica de reaprovechamiento de residuos sólidos consistente en realizar un proceso de transformación de los residuos para cumplir con su fin

inicial u otros fines a efectos de obtener materias primas, permitiendo la minimización de la generación de residuos (Nejero, 2019).

- **Residuos sólidos:** Conjunto de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico (putrescible o no) que no tienen utilidad práctica para la actividad que lo produce, siendo procedentes de las actividades domésticas, comerciales, industriales y de todo tipo que se produzcan en una comunidad, con la sola excepción de las excretas humanas (Carrillo & Córdova, 2012).
- **Reutilización:** Este término se refiere a darle un segundo uso a un objeto o material que ya ha cumplido su ciclo de vida útil para el cual fue fabricado inicialmente, reutilizar materiales enfoca a la reparación o mejora de la pieza inicial ya sea para un nuevo usuario o para el mismo (Fariño, 2022).

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA

3.1.ÁREA DE ESTUDIO

La investigación tuvo como área de estudio la ciudad de Pucallpa, ubicada en el departamento de Ucayali, en el centro oriente del Perú, a orillas del río Ucayali, a 154 m.s.n.m. El área de alcance comprendió el casco urbano de los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha, ubicados geográficamente en las coordenadas 8°23′00″S 74°33′00″O, 8°26′00″S 74°33′00″O y 8°21′14″S 74°34′36″O respectivamente (Figura 2).

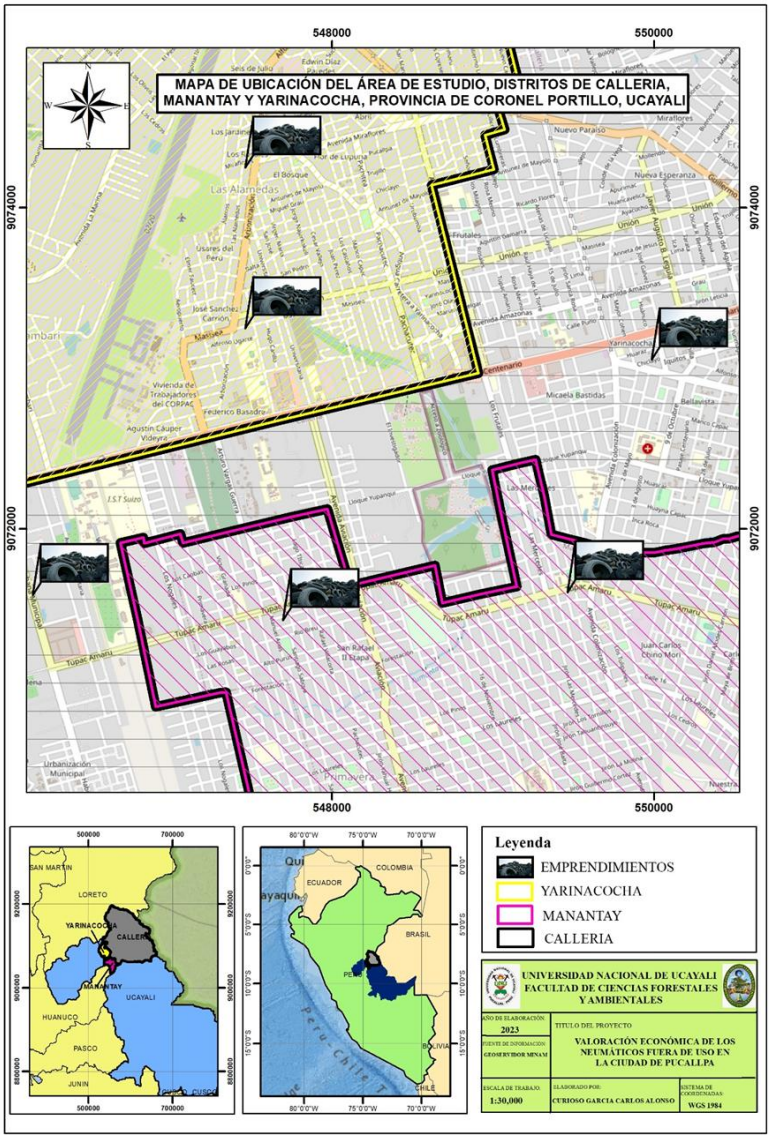


***Figura 2**. Mapa de ubicación y localización del área de estudio.*

3.2. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Por su finalidad, la investigación fue de tipo aplicada, ya que se usó conocimientos previos relacionados a la oferta y la demanda para determinar el valor económico de los neumáticos fuera de uso en el área de estudio. También por su profundidad fue de nivel descriptivo, con enfoque cuantitativo, ya que se recopiló información de tres grupos de participantes, aquellos dedicados a la elaboración y comercialización de productos a base de caucho de neumáticos fuera de uso, de quienes se recopiló información sobre volúmenes y costos de producción, ellos representaron la oferta, incluyendo a los informantes claves.

3.3.VARIABLES DE ESTUDIO

La tabla 1 muestra la descripción de las variables de estudio según objetivos específicos.

Tabla 1. *Descripción de variables.*

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Neumáticos fuera de uso (NFU)	Neumáticos que han llegado al límite de su vida útil y debido a su composición a base de caucho, pueden ser fuera útiles para elaboración de productos como: jardinería, decoración, repuestos de vehículos, etc. (Bogota, 2006)	Esta variable se estudió desde las dimensiones de la oferta y la demanda de los productos a base de NFU.	Oferta	Emprendimientos Cantidad de productos Kg materia prima (neumáticos) Tipos de emprendimiento
			Demanda	Número de consumidores Frecuencia Numero de productos % de productos
Valoración económica	Valoración económica es estima el valor en términos monetarios de los cambios en los bienes y servicios a través de los cambios en el bienestar de la sociedad (Ministerio del Ambiente , 2015)	Esta variable se estudiará desde la dimensión de la rentabilidad, teniendo como indicadores económicos el VAN, TIR y la relación B/C.	Rentabilidad	VAN TIR B/C

3.4.POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1. Población

Esta investigación se desarrolló con dos poblaciones. La primera población estuvo constituida por todos los emprendimientos dedicados a la venta de productos elaborados con neumáticos fuera de uso, ubicados en el casco urbano de los distritos de Callería, Yarinacocha y Manantay, quienes representaron la población de la oferta.

Añadiendo a lo antes mencionado, la población de la demanda estuvo constituida por todas las personas adultas residentes en el casco urbano de los distritos de Callería, Yarinacocha y Manantay según se precisa en la tabla 1. El total de la población de la demanda correspondió a 272 616 personas.

Tabla 2. *Distribución de la población adulta de 3 distritos del casco urbano de la ciudad de Pucallpa. INEI, 2017.*

Distrito	Población adulta
Callería	126983
Yarinacocha	77789
Manantay	67844
Total	**272616**

3.4.2. Muestra

Para la determinación de la muestra de la oferta se consideró un muestreo no probabilístico por conveniencia, el cual, según Hernández, Fernández y Baptista (2014), consiste en que el investigador puede seleccionar ciertos casos de una población, teniendo en cuenta la disponibilidad y el acceso a la información. Por ello, el tamaño de la muestra de la oferta estuvo limitado a 2 emprendimientos por distrito, por lo tanto, se tuvo en cuenta un total de 6 emprendimientos. Para ello, el criterio de selección fue el siguiente:

Emprendimientos dedicados a la venta de productos elaborados con neumáticos fuera de uso, ubicados en el área de estudio.

Tabla 3. *Ubicación de emprendimientos en los distritos de Yarinacocha, Manantay y Callería.*

Distritos	Ubicación (Coordenadas geográficas)	Dirección de los emprendimientos
Yarinacocha	8°22'20.3"S 74°34'07.3"W	Jr. Lagunas, Pucallpa
	8°23'01.2"S 74°34'08.9"W	Jr. Masisea, Pucallpa
Manantay	8°24'02.6"S 74°33'50.2"W	Jr. Rio Breu, Pucallpa
	8°23'58.3"S 74°33'18.80"W	Av. Tupac Amaru, Pucallpa
Calleria	8°23'01.6"S 74°32'28.8"W	Jr. Yurimaguas, Pucallpa
	8°23'38.8"S 74°34'56.7"W	Habilitación Urbana Municipal, Pucallpa

Además, se seleccionó un emprendimiento denominado como informante clave, quien proporcionó información sobre costos, con los que fue posible estimar los cálculos de indicadores de rentabilidad, a partir de los cuales se analizó la valoración económica de la actividad.

Para la determinación de la muestra de la demanda se consideró un muestreo probabilístico aleatorio, donde todas las personas adultas del área de estudio pudieron ser seleccionadas para brindar la información. Para conocer el tamaño de la muestra se aplicó la fórmula para el cálculo de una muestra con población conocida:

$$n = \frac{N * Z_{1-\alpha/2}{}^{2} * p * q}{d^{2} * (N-1) + Z_{1-\alpha/2}{}^{2} * p * q}$$

Aplicando la fórmula al tamaño de la población (272616), el tamaño de la muestra calculada correspondió a 384 personas, cuya distribución se muestra en la tabla 5.

Tabla 4. *Distribución de la muestra según distritos.*

Distrito	Población adulta	Proporción	Muestra
Callería	126983	46.6	179
Yarinacocha	77789	28.8	109
Manantay	67844	24.9	96
Total	**272616**	**100**	**384**

3.5.TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.5.1. Técnica

La técnica utilizada fue la entrevista estructurada, la cual, según Hernández, Fernández y Baptista (2014), consiste en un proceso de interacción social en el que el investigador plantea un conjunto predefinido de preguntas al entrevistado, con el fin de obtener datos específicos. Esta técnica permite obtener información directa y confiable, especialmente útil cuando se requiere conocer percepciones, comportamientos, experiencias o datos técnicos específicos.

Se aplicaron entrevistas estructuradas a tres grupos de interés:

- ✓ Productores y emprendedores que elaboran productos con neumáticos fuera de uso (NFUs), con el fin de caracterizar la oferta.
- ✓ Población urbana de Pucallpa y compradores potenciales, con el objetivo de identificar el nivel de aceptación y las preferencias del mercado (demanda).
- ✓ Un informante clave, para obtener información técnica y económica sobre la producción y comercialización, necesaria para estimar la rentabilidad.

El uso de la entrevista estructurada permitió estandarizar las preguntas y facilitar el análisis comparativo de las respuestas, manteniendo a la vez un enfoque flexible para integrar aspectos cualitativos y cuantitativos.

3.5.2. Instrumentos de recolección de datos

El instrumento utilizado fue la guía de entrevista, definida como un documento que contiene un conjunto de preguntas organizadas temáticamente, diseñadas para recolectar información específica sobre los objetivos de la investigación. En este estudio se elaboraron tres guías diferenciadas según el grupo objetivo, las cuales se presentan en los anexos correspondientes.

Guía para la oferta (Anexo 1): dirigida a productores y comerciantes de productos elaborados con NFUs. Incluye 8 preguntas cerradas y abiertas sobre tipo de productos, frecuencia y volumen de producción, precios, herramientas utilizadas y percepción de calidad. Asimismo, se realizó el mapeo de los emprendimientos utilizando coordenadas

GPS y posterior tratamiento en un sistema de información geográfica (SIG) para generar un mapa temático.

Guía para la demanda (Anexo 2): aplicada a una muestra de 384 personas de la zona urbana de Pucallpa y un grupo específico de compradores con enfoque comercial. Contiene 11 preguntas estructuradas en bloques temáticos: percepción sobre reciclaje, disposición de compra, atributos valorados, hábitos de consumo y disposición de pago.

Guía para rentabilidad (Anexo 3): utilizada con un informante clave, con experiencia en producción y comercialización. Recolectó datos de costos de producción, ingresos estimados, precios de venta y aspectos logísticos. La información obtenida fue procesada mediante hojas de cálculo en Excel para calcular indicadores de rentabilidad.

Los materiales y equipos que se utilizaron en el trabajo de campo para la recolección de datos fueron:

3.5.3. Materiales

- Cuaderno de apuntes.
- Lápices.
- Borradores.
- Capota.
- Guías de entrevista.
- Guía de entrevista virtual para la demanda.

3.5.4. Equipos

- Gps.
- Cámara fotográfica.
- Laptop

3.6.PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La recolección de datos se llevó a cabo entre mediados de junio y finales de julio del presente año, aplicando una estrategia diferenciada según el grupo objetivo: oferta, demanda e informante clave. La ejecución estuvo a cargo del equipo investigador, conformado por el tesista y dos colaboradores capacitados previamente en el uso de lenguaje accesible, trato cordial, y en la aplicación correcta de las guías de entrevista.

3.6.1. Recolección de datos para la oferta

Se realizó mediante visitas presenciales a los emprendimientos y talleres dedicados a la elaboración de productos a base de neumáticos fuera de uso (NFUs), ubicados en la ciudad de Pucallpa. Las entrevistas se llevaron a cabo en los propios puestos de trabajo de los emprendedores, utilizando la guía de entrevista correspondiente. Cada entrevista tuvo una duración aproximada de 30 minutos.

Durante la visita, también se utilizó un dispositivo GPS para registrar la ubicación geográfica de cada emprendimiento. Estos datos fueron posteriormente transferidos a una computadora portátil y procesados con el software ArcGIS, con el objetivo de generar un mapa temático que permita visualizar la ubicación de los puntos de oferta para facilitar su identificación por parte de potenciales compradores.

Las respuestas fueron inicialmente registradas en formularios impresos, y posteriormente digitalizadas en hojas de cálculo de Google Sheets para su análisis. La participación fue voluntaria, y se obtuvo consentimiento verbal tras informar a los participantes sobre el carácter académico de la investigación y la confidencialidad de la información brindada.

3.6.2. Recolección de datos para la demanda

En el caso de la demanda, la recolección de datos se realizó mediante la aplicación de una guía estructurada en formato digital, utilizando formularios de Google. Esta fue difundida entre la población urbana de Pucallpa y compradores específicos, como empresas de repuestos y municipalidades. En algunos casos, se aplicó presencialmente para personas sin acceso a internet.

La guía estaba diseñada para ser autoadministrada y de rápida respuesta, lo que permitió obtener datos de aproximadamente 384 personas. La duración promedio por participante fue de 20 a 30 minutos. Las respuestas fueron almacenadas automáticamente en una hoja de cálculo digital. No se registraron nombres ni información sensible, garantizando el anonimato de los participantes. Solo se recogieron datos sociodemográficos como edad y sexo, necesarios para el análisis de patrones de consumo.

3.6.3. Recolección de datos del informante clave

La entrevista al informante clave se desarrolló de manera presencial y tuvo una duración aproximada de una hora. Se seleccionó a un emprendedor con experiencia reconocida, disponibilidad de tiempo, local formalmente establecido y dominio técnico del proceso productivo con NFUs. La guía de entrevista permitió recabar información detallada sobre costos de producción, precios de venta, volúmenes, logística y factores económicos relevantes para el análisis de rentabilidad.

Las respuestas fueron registradas manualmente y luego digitalizadas en una hoja de cálculo para su procesamiento y análisis en Microsoft Excel.

3.6.4. Consideraciones éticas

En todos los casos, se informó a los participantes sobre el objetivo de la investigación, su naturaleza académica y el uso exclusivo de la información para fines de tesis de pregrado. Se garantizó la confidencialidad de los datos y se respetó el principio de participación voluntaria. Para la población encuestada, no se solicitaron datos personales que permitieran identificar a los individuos.

3.7.TRATAMIENTO DE DATOS

El tratamiento de los datos se realizó de acuerdo con los tres objetivos específicos del estudio, aplicando técnicas de análisis estadístico descriptivo, análisis espacial y evaluación financiera. Para ello, se utilizaron hojas de cálculo de Google Sheets y Microsoft Excel, así como el software SPSS para el procesamiento estadístico y ArcGIS para el análisis espacial. La información fue organizada por grupos objetivo: oferta, demanda e informante clave.

3.7.1. Análisis de la oferta

Para comprobar la hipótesis específica 1 (Ha: Existe oferta de productos a base de NFU en la ciudad de Pucallpa), se procesaron los datos recolectados de los productores y emprendedores mediante estadística descriptiva. Se calcularon frecuencias absolutas y relativas para variables como: tipo de productos elaborados, herramientas utilizadas, percepción de calidad, frecuencia de ventas y mecanismos de transporte. Asimismo, se estimaron promedios y rangos para volúmenes de producción y precios de venta por unidad.

La existencia de oferta fue verificada al identificarse múltiples emprendimientos activos que elaboran y comercializan productos hechos a base de neumáticos fuera de uso, lo cual permitió confirmar la hipótesis alternativa (Ha). Adicionalmente, se realizó la georreferenciación de los emprendimientos mediante GPS, y se elaboró un mapa temático en ArcGIS que representó espacialmente la localización de la oferta en la ciudad de Pucallpa.

3.7.2. Análisis de la demanda

Para el análisis de la hipótesis específica 2 (Ha: Existe demanda de productos a base de NFU en la ciudad de Pucallpa), se procesaron los datos obtenidos de 384 personas, incluyendo consumidores potenciales y compradores institucionales. Se aplicaron análisis de frecuencia y porcentajes para variables como disposición de compra, atributos valorados, productos preferidos, modalidad de entrega, rangos de precio aceptables, frecuencia de compras y el análisis de un mapa estratégico.

Se realizaron tablas cruzadas entre variables sociodemográficas (edad, sexo) y disposición de compra, con el fin de identificar patrones de comportamiento y preferencias por grupo.

Los resultados fueron presentados mediante tablas resumen y gráficos de barras, permitiendo caracterizar el perfil de la demanda y los productos con mayor potencial comercial.

3.7.3. Análisis de rentabilidad económica

Se utilizó la información económica proporcionada por un informante clave, seleccionando un taller formal con experiencia en el rubro y datos completos sobre costos e ingresos. Se calcularon tres indicadores financieros: Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y Relación Beneficio/Costo (B/C), también reportados en otros estudios de viabilidad financiera (Ávila & Fray, 2025).

a) Valor Actual Neto (VAN)

El VAN se calculó con la fórmula:

$$VAN = \sum_{t=1}^{n} \frac{F_t}{(1 + r)^t} - I_0$$

Donde:

F_t: Flujo neto de caja anual

r: Tasa de descuento (12%)

I_0: Inversión inicial

t: Año del período de análisis

El resultado obtenido fue un VAN se presenta y discute en el siguiente capítulo.

b) Tasa Interna de Retorno (TIR)

La TIR se calculó usando la función de Excel =TIR(...), el resultado se compara con la tasa de retorno mínima esperada para este tipo de actividad económica (12%). Convirtiéndose así en un parámetro que revela la rentabilidad de la actividad.

$$TIR = \sum_{t=1}^{n} \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} = I_0$$

Donde:

F_t: Flujo neto de caja en el periodo t (ingresos menos egresos en cada año)

TIR: Tasa interna de retorno (la que iguala el valor presente neto a cero)

t: Año o periodo de análisis (1, 2, ..., n)

n: Número total de periodos evaluados

I_0: Inversión inicial del emprendimiento

c) Relación Beneficio/Costo (B/C)

Cuando B/C > 1, los beneficios superan los costos, lo cual indica que el proyecto es económicamente rentable.

Se aplicó la fórmula:

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum_{t=1}^{n} \frac{B_t}{(1 + r)^t}}{\sum_{t=1}^{n} \frac{C_t}{(1 + r)^t}}$$

Donde:

B_t: Beneficios del emprendimiento en el periodo t (ingresos, ventas, u otros retornos económicos).

C_t: Costos totales en el periodo t (costos operativos, mantenimiento, etc.).

r: Tasa de descuento (entre 10-12% para este de emprendimientos).

t: Año o periodo de análisis (1, 2, ..., n).

n: Número total de periodos evaluados.

Al evaluar los últimos indicadores descritos se puede demostrar y discutir la rentabilidad económica en la elaboración y venta de productos a base de neumáticos fuera de uso en la ciudad de Pucallpa.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ANÁLISIS DE LA OFERTA

4.1.1. Identificación de múltiples emprendimientos

El levantamiento de información permitió identificar la existencia de emprendimientos activos dedicados a la elaboración y comercialización de productos elaborados con neumáticos fuera de uso (NFU) en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha. En total, se registraron seis emprendimientos distribuidos equitativamente en los tres distritos evaluados, lo que confirma la presencia de una oferta formal e informal dentro del casco urbano de la ciudad de Pucallpa.

La georreferenciación realizada mediante GPS permitió elaborar un mapa temático (ver Figura 2) donde se observa que los emprendimientos se concentran principalmente en zonas de tránsito comercial y residencial, facilitando el acceso del consumidor. Esta distribución espacial sugiere que la actividad no se encuentra aislada, sino integrada dentro del tejido urbano.

La existencia de emprendimientos que transforman neumáticos fuera de uso en productos comercializables evidencia una alternativa local de valorización material que contribuye al reaprovechamiento de residuos sólidos. Este hallazgo coincide con lo reportado por Merino et al. (2020), quienes identificaron la viabilidad económica de muebles artesanales elaborados a partir de neumáticos reciclados, destacando su potencial como modelo de negocio sostenible.

Asimismo, los resultados guardan relación con López y Torres (2015), quienes señalan que la reutilización artesanal representa una alternativa viable frente a la acumulación indiscriminada de neumáticos en espacios urbanos. En el caso de Pucallpa, aunque la escala productiva es aún limitada, se evidencia un proceso incipiente de economía circular.

Sin embargo, a diferencia de estudios nacionales como el de Guivar (2023), donde se plantea un plan de negocio estructurado con análisis de mercado formal, los emprendimientos identificados en Pucallpa operan mayoritariamente bajo esquemas de

producción artesanal y con limitada tecnificación, lo que podría restringir su capacidad de expansión.

4.1.2. Tipos de productos elaborados

En cuanto a los productos ofertados, la diversidad de productos elaborados a partir del reaprovechamiento de neumáticos fuera de uso se muestra en la Figura 3 entre los cuales destacan: repuestos para vehículos, seguido de otros (bandejas, sandalias y chanchas para almacenar bebidas), seguido de macetas, juegos infantiles, muebles artesanales (sillas, mesas). La variedad observada evidencia una orientación hacia productos de uso doméstico y ornamental.

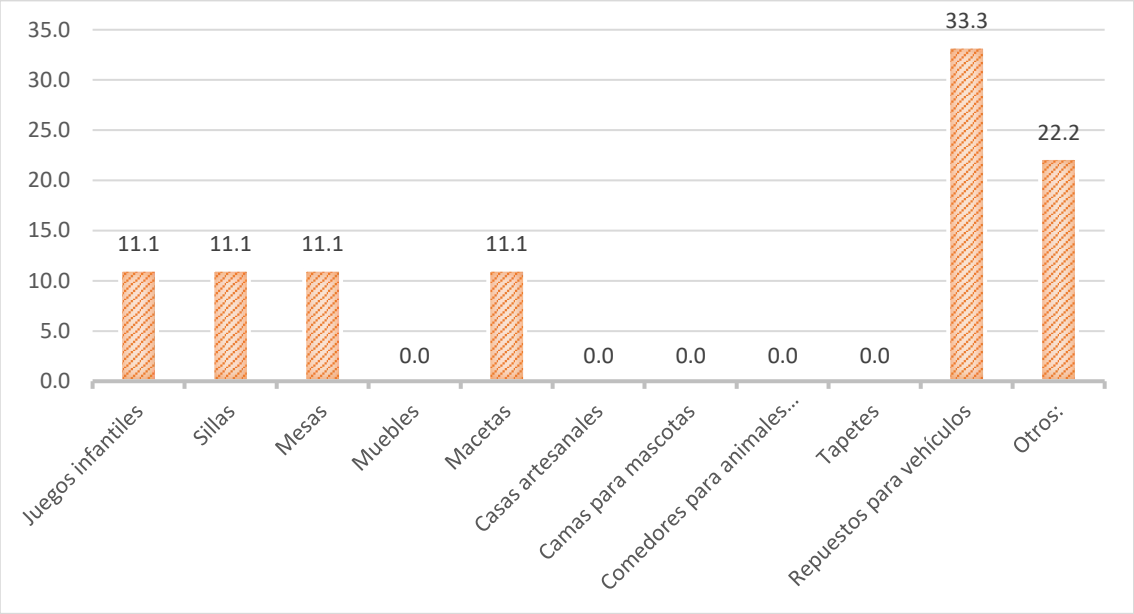


Figura 3. *Porcentajes de productos que se ofertan a base de NFU.*

La oferta identificada demuestra que, aunque no existe una industria consolidada de reciclaje de NFU en la ciudad, sí se observa un aprovechamiento productivo a pequeña escala que aporta tanto a la reducción del impacto ambiental como a la generación de ingresos locales.

Desde una perspectiva ambiental, esta actividad representa una estrategia concreta de reutilización, alineada con los principios de gestión integral de residuos sólidos y economía circular promovidos por el Ministerio del Ambiente (2015).

4.1.3. Equipos y herramientas utilizadas

En relación con los equipos y herramientas empleados en la transformación de neumáticos fuera de uso (NFU), se identificó que la producción se desarrolla principalmente bajo un enfoque artesanal, utilizando herramientas manuales de bajo costo y fácil acceso.

Las herramientas más empleadas fueron el cutter, cuchillos (reportados por cuatro emprendimientos) y navajas (cuatro emprendimientos), utilizadas principalmente para el corte y moldeado del caucho. Asimismo, se registró el uso de herramientas eléctricas como amoladora y torno, incluyendo en algunos casos torno artesanal, lo que permite realizar acabados más precisos y cortes de mayor resistencia estructural.

Solo uno de los emprendimientos reportó el uso de prensa hidráulica, la cual es empleada específicamente para la fabricación de productos destinados a vehículos pesados o piezas que requieren mayor compactación y resistencia mecánica.

Estos resultados evidencian que la mayoría de los procesos productivos se desarrollan con tecnología básica y de carácter manual, con limitada incorporación de maquinaria industrial especializada.

El predominio de herramientas manuales y equipos de baja tecnificación sugiere que la actividad de reaprovechamiento de NFU en la ciudad de Pucallpa se desarrolla bajo un modelo de producción artesanal y de pequeña escala. Este hallazgo coincide con lo señalado por Jaime (2017), quien describe que la reutilización artesanal de neumáticos suele realizarse mediante procesos manuales de corte, perforado y ensamblaje, debido a la baja inversión inicial requerida y la accesibilidad de herramientas convencionales.

Asimismo, López y Torres (2015) destacan que la reutilización artesanal constituye una alternativa viable en contextos urbanos donde no existen plantas industriales de reciclaje, lo que refuerza la idea de que el modelo productivo identificado en Pucallpa responde a una lógica de economía circular local basada en la reutilización directa más que en procesos industriales de trituración o des vulcanización.

La escasa utilización de maquinaria especializada, como prensas hidráulicas, indica que la producción está orientada principalmente a artículos decorativos y de uso

doméstico, más que a componentes técnicos o estructurales de mayor exigencia mecánica. De acuerdo con Peláez, Velásquez y Giraldo (2017), los procesos industriales avanzados de reciclaje de caucho requieren tecnologías mecánicas, térmicas o químicas que implican mayor inversión y capacidad técnica, lo cual no se evidencia en los emprendimientos analizados.

En este sentido, aunque la actividad representa una alternativa ambientalmente favorable al evitar la disposición inadecuada de los NFU, su escala productiva limitada podría restringir su impacto en términos de reducción significativa del volumen total de neumáticos desechados en la ciudad. No obstante, desde una perspectiva socioeconómica, el bajo requerimiento tecnológico puede favorecer la generación de empleo local y facilitar la replicabilidad del modelo en otros contextos urbanos similares.

4.1.4. Calidad, frecuencia de venta y mecanismos de transporte

En relación con la percepción de calidad de los productos elaborados a base de neumáticos fuera de uso (NFU), el 80% de los emprendedores manifestó que sus productos son de excelente calidad, mientras que el 20% los calificó como de buena calidad. Ninguno de los entrevistados consideró que sus productos presenten calidad regular o baja.

Respecto a la dinámica de comercialización, se identificó que los productos correspondientes a repuestos para vehículos y macetas ornamentales presentan una demanda relativamente constante a lo largo del año. En contraste, otros productos como muebles artesanales, juegos infantiles y artículos decorativos registran ventas eventuales, en muchos casos condicionadas a pedidos específicos o encargos personalizados.

En cuanto a la logística de distribución, se evidenció que en casi el 100% de los casos el transporte del producto es asumido por el cliente. Solo de manera excepcional, y previa coordinación entre el comprador y el emprendedor, se acuerda algún tipo de apoyo en la entrega.

La alta percepción de calidad reportada por los emprendedores puede interpretarse como un indicador de confianza en el proceso productivo y en la durabilidad del material base. El caucho proveniente de neumáticos fuera de uso posee propiedades de resistencia

mecánica y alta durabilidad, lo que lo convierte en un insumo adecuado para productos sometidos a desgaste físico (Martínez, 2005). Esta característica podría explicar por qué los emprendedores consideran que los artículos fabricados mantienen estándares satisfactorios de desempeño.

La venta continua de repuestos vehiculares y macetas sugiere que estos productos cubren necesidades funcionales permanentes del mercado local. En contraste, los artículos decorativos o muebles artesanales presentan un comportamiento de demanda ocasional, asociado a decisiones de consumo no prioritarias. Este patrón coincide con lo señalado por Merino et al. (2020), quienes indican que los productos derivados de NFU pueden tener distintos niveles de rotación dependiendo de su utilidad práctica frente a su valor estético.

Por otro lado, el hecho de que el transporte sea asumido mayoritariamente por el cliente refleja una estructura comercial de baja escala y limitada formalización logística. Este comportamiento es común en microemprendimientos artesanales donde no se dispone de infraestructura propia de distribución (Guivar, 2023). Si bien este modelo reduce costos operativos para el productor, puede representar una limitante para la expansión del mercado, especialmente hacia clientes institucionales o compras de mayor volumen.

En conjunto, estos resultados evidencian que la oferta local de productos a base de NFU presenta características propias de un sistema productivo artesanal, con buena percepción de calidad, diferenciación en niveles de rotación según tipo de producto y una estructura logística básica que podría mejorarse para incrementar su competitividad.

4.1.5. Rango de precios

Los precios de los productos elaborados a base de neumáticos fuera de uso (NFU) presentan una variabilidad según el tipo de artículo y su complejidad de elaboración.

En términos generales, los juegos infantiles registran un rango de precios entre S/ 25.00 y S/ 50.00. Las sillas y mesas alcanzan precios máximos de hasta S/ 80.00, mientras que las macetas presentan un rango más accesible, entre S/ 10.00 y S/ 30.00.

Los repuestos para vehículos muestran el rango más bajo, con precios entre S/ 1.00 y S/ 10.00. En el caso de otros productos específicos, como bridas para volvos, se reportó un precio máximo de S/ 100.00.

Tabla 5. *Rango de precios de los productos a base de NFU ofertados.*

Productos	Precios S/.	
	Min	Max
Juegos infantiles	25.00	50.00
Sillas		80.00
Mesas		80.00
Muebles		
Macetas	10.00	30.00
Repuestos para vehículos	1.00	10.00
Otros (Bridas para volvos):		100.00

Al desagregar los repuestos vehiculares, se identificaron los siguientes rangos: la bocina de trapecio (S/ 2.00 - S/ 5.00), la bocina de amortiguador (S/ 1.00 - S/ 10.00) y la bocina de muelle (S/ 2.00 - S/ 5.00). Estos valores reflejan una estructura de precios diferenciada según el tipo de producto y su aplicación funcional.

Tabla 6. *Rango de precios de repuestos de vehículos a base de NFU.*

Repuestos de vehículos	Precios S/.	
	Min	Max
Bocina de trapecio	2.00	5.00
Bocina de amortiguador	1.00	10.00
Bocina de muelle	2.00	5.00

La variabilidad en los precios observada responde principalmente al nivel de transformación requerida, el tamaño del producto y su uso final. Los artículos decorativos o de mobiliario presentan precios superiores debido al mayor tiempo de elaboración, acabado estético y dimensiones del producto, lo cual incrementa el costo de producción. En contraste, los repuestos vehiculares presentan precios más bajos debido a su menor tamaño y a la producción en serie de componentes específicos.

Estos resultados coinciden con lo señalado por Merino et al. (2020), quienes indican que el valor económico de productos elaborados con NFU depende del grado de transformación artesanal y del valor agregado incorporado al diseño. Asimismo, Daza (2016) destaca que la fijación de precios en microempresas suele basarse en el costo directo de producción más un margen de ganancia ajustado al poder adquisitivo del mercado local.

El hecho de que algunos repuestos especializados alcancen precios más elevados (como las bridas para vehículos pesados) sugiere que existe un nicho de mercado técnico con mayor disposición de pago, lo cual podría representar una oportunidad estratégica para diversificar la oferta y aumentar la rentabilidad.

Desde una perspectiva de valorización económica, los rangos identificados muestran que los productos derivados de NFU pueden competir en precios dentro del mercado local, manteniendo accesibilidad para los consumidores y generando ingresos para los emprendedores, lo que refuerza la viabilidad económica de esta actividad.

Respecto al volumen de producción, los emprendimientos no dieron detalles, sin embargo, mencionaron que la fabricación varía según la demanda estacional.

4.2.ANÁLISIS DE LA DEMANDA

4.2.1. Características de la muestra de estudio

La distribución etaria de la muestra evidencia una mayor concentración de encuestados en los rangos de 25-34 años y 35-49 años, los cuales representan los grupos predominantes dentro del estudio. En menor proporción se ubican los participantes menores de 24 años y aquellos de 50 años o más. Esta estructura indica que la muestra está conformada principalmente por población adulta joven y adulta económicamente activa.

La predominancia de población entre 25 y 49 años resulta relevante, dado que este grupo etario suele presentar mayor capacidad adquisitiva y mayor participación en decisiones de consumo del hogar. Según Schiffman y Lazar (2010), los consumidores en edad económicamente activa tienden a evaluar con mayor racionalidad las alternativas de compra, considerando variables como precio, funcionalidad y sostenibilidad.

Asimismo, estudios sobre consumo sostenible señalan que los adultos jóvenes muestran creciente interés en productos asociados a prácticas de economía circular y reutilización de residuos (Geissdoerfer et al., 2017). En este sentido, la composición etaria de la muestra podría favorecer la aceptación de productos elaborados a partir de neumáticos fuera de uso (NFU), al tratarse de un segmento potencialmente más receptivo a iniciativas ambientales.

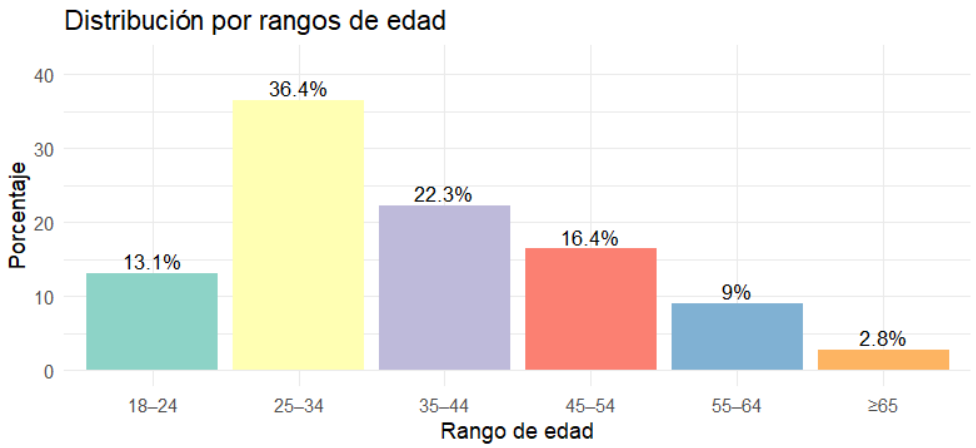


Figura 4. *Clasificación de intervalos de edad.*

La distribución por sexo muestra una mayor proporción de hombres en comparación con mujeres dentro de la muestra analizada. No obstante, ambos grupos presentan participación significativa, lo que permite considerar que el estudio incorpora perspectivas de consumo de ambos géneros.

La ligera predominancia masculina podría estar asociada al contexto de aplicación del estudio, considerando que algunos productos derivados de NFU, como repuestos vehiculares, están vinculados a actividades tradicionalmente asociadas al sector automotriz. Sin embargo, el hecho de que exista una participación femenina considerable indica que el interés en productos reciclados no se restringe a un solo género.

De acuerdo con Peattie y Crane (2005), el consumo sostenible no depende exclusivamente del género, sino de variables como conciencia ambiental y percepción de valor. Además, investigaciones recientes indican que tanto hombres como mujeres pueden mostrar niveles similares de disposición hacia productos reciclados cuando perciben beneficios funcionales y económicos (Joshi & Rahman, 2015).

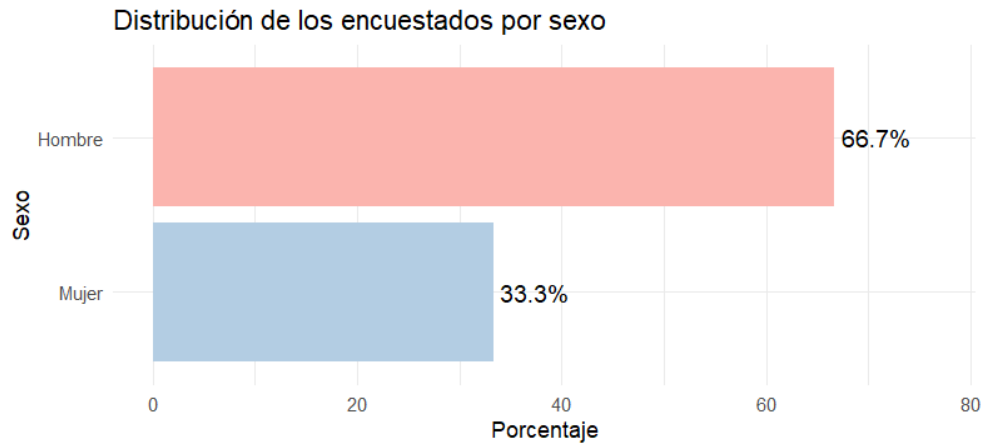


Figura 5. *Composición de la muestra según sexo.*

El perfil ocupacional evidencia una predominancia de trabajadores independientes y empleados del sector privado, seguido por estudiantes y trabajadores públicos. Este patrón sugiere que la mayoría de los encuestados pertenece a la población económicamente activa.

La concentración de trabajadores independientes y empleados privados puede influir en la disposición de compra, dado que estos segmentos suelen presentar autonomía en decisiones económicas y mayor sensibilidad a oportunidades de ahorro (Kotler & Keller, 2016).

Asimismo, la presencia de estudiantes dentro de la muestra puede interpretarse como un indicador de interés en alternativas de consumo accesibles y con enfoque ambiental. Según White et al. (2019), las generaciones más jóvenes tienden a mostrar mayor afinidad hacia productos asociados a la sostenibilidad, especialmente cuando estos mantienen precios competitivos.

En el contexto de la ciudad de Pucallpa, donde el emprendimiento local cumple un rol relevante en la economía urbana, el perfil ocupacional identificado sugiere un mercado potencial diversificado y no concentrado en un único segmento socioeconómico.

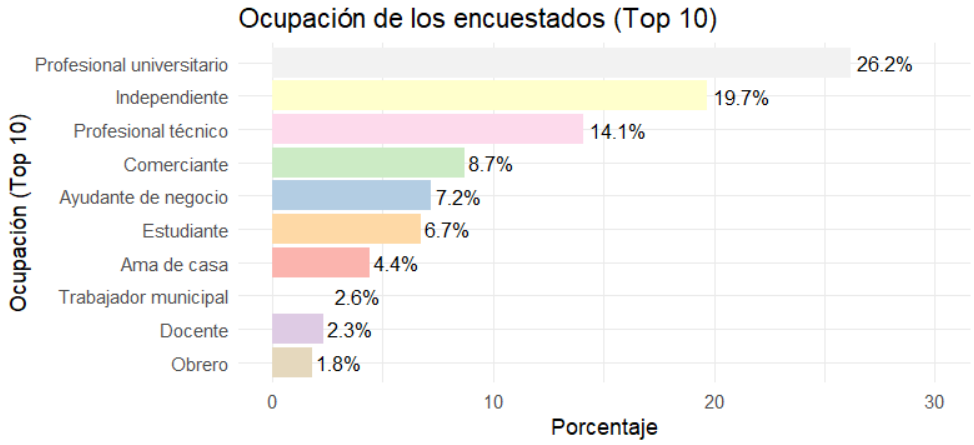


Figura 6. *Perfil ocupacional de los encuestados.*

La mayoría de los encuestados manifestó haber reutilizado neumáticos fuera de uso en alguna ocasión, mientras que un porcentaje menor indicó no haberlo hecho. Este resultado evidencia un nivel previo de familiaridad con prácticas de reutilización.

La experiencia previa en reutilización puede influir positivamente en la disposición de compra de productos reciclados. Según Ajzen (1991), la teoría del comportamiento planificado establece que la experiencia previa y las actitudes favorables hacia una práctica incrementan la probabilidad de adoptar conductas similares en el futuro.

Además, la reutilización directa constituye una de las estrategias más accesibles dentro del enfoque de economía circular, especialmente en contextos donde no existen plantas industriales de reciclaje (Kirchherr et al., 2017). En ciudades intermedias como Pucallpa, este tipo de prácticas puede representar una forma incipiente de gestión ambiental comunitaria.

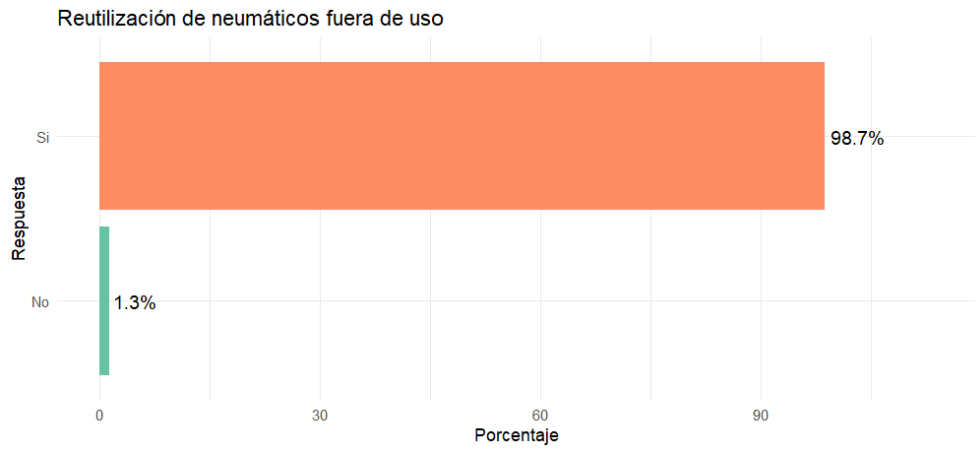


Figura 7. *Reutilización de NFU.*

4.2.2. Disposición de compra

La Figura 8 muestra que un alto porcentaje de los encuestados manifestó disposición a adquirir productos elaborados con neumáticos fuera de uso (NFU), superando ampliamente a quienes indicaron no estar interesados. Este resultado evidencia una aceptación generalizada hacia productos que incorporan materiales reciclados dentro del mercado local.

El nivel de aceptación observado sugiere que la demanda potencial para este tipo de productos es considerable, lo cual respalda la viabilidad comercial de emprendimientos dedicados al reaprovechamiento de NFU en la ciudad de Pucallpa.

La elevada disposición de compra puede interpretarse como un indicador de apertura del consumidor hacia alternativas sostenibles. Según el Ministerio del Ambiente del Perú (MINAM, 2015), la promoción de prácticas de reutilización y valorización de residuos forma parte de la política nacional de gestión integral de residuos sólidos, lo cual puede haber contribuido a generar mayor conciencia ambiental en la población.

Asimismo, Daza (2016) señala que, en microempresas y economías locales, la aceptación de productos reciclados está fuertemente influenciada por el precio accesible y la funcionalidad del producto más que por su componente ambiental. En este sentido, el interés manifestado por los consumidores podría estar motivado tanto por razones económicas como por consideraciones ambientales.

Por otro lado, Guivar (2023) destaca que los planes de negocio relacionados con reciclaje de NFU presentan alta aceptación en estudios de mercado cuando los productos satisfacen necesidades prácticas del consumidor. Este hallazgo coincide con los resultados obtenidos, donde la mayoría expresa disposición favorable hacia la compra.

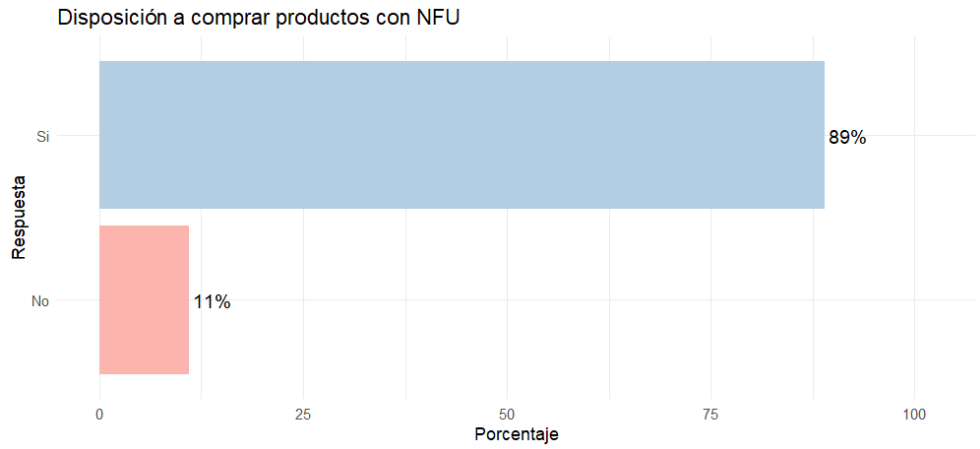


Figura 8. *Preferencia por productos que incorporan NFU.*

La Figura 9 muestra que tanto hombres como mujeres presentan altos niveles de interés en la compra de productos elaborados con NFU. Aunque se observan ligeras variaciones porcentuales entre ambos grupos, estas diferencias no son estadísticamente significativas (ver 4.2.9).

Este resultado indica que la disposición de compra es transversal y no depende del género.

La ausencia de diferencias significativas entre hombres y mujeres sugiere que el interés por productos reciclados responde a factores comunes, como precio, utilidad y accesibilidad, más que a características sociodemográficas específicas.

De acuerdo con Schiffman y Lazar (2010), el comportamiento del consumidor está determinado por múltiples factores psicológicos, culturales y económicos, siendo el género solo una variable explicativa secundaria en decisiones de compra relacionadas con bienes funcionales.

Asimismo, López y Torres (2015) indican que, en contextos urbanos intermedios, las decisiones de compra en productos derivados del reciclaje suelen estar asociadas a su

utilidad práctica y bajo costo, factores que no presentan diferencias sustanciales entre hombres y mujeres.

En consecuencia, los resultados refuerzan la idea de que el mercado potencial de productos elaborados con NFU en Pucallpa no requiere segmentación estricta por género.

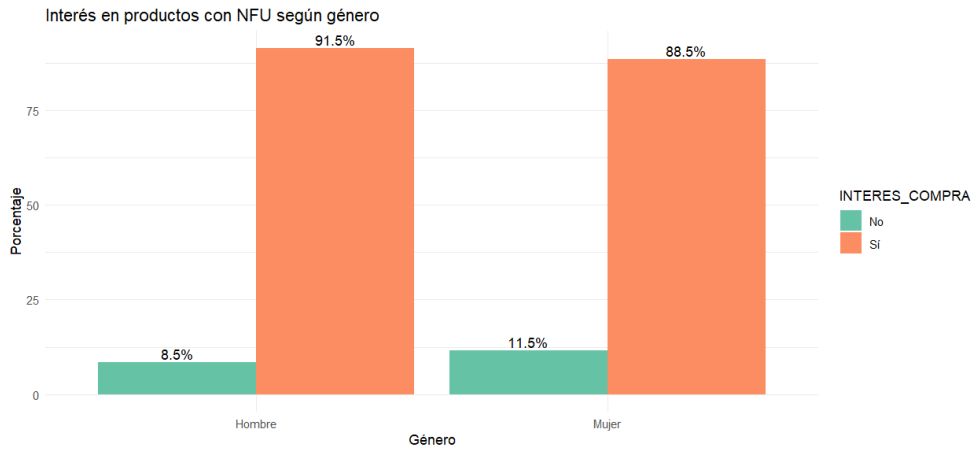


Figura 9. *Interés del consumidor en productos reciclados de NFU por género.*

La Figura 10 evidencia que la disposición de compra supera el 80% en todos los rangos etarios. Aunque se observa una ligera tendencia creciente en los grupos de mayor edad, la prueba de chi-cuadrado ($\chi^2(3) = 3.03$; $p = 0.388$) confirmó que no existe asociación estadísticamente significativa entre edad y disposición de compra.

Estos resultados indican que el interés por productos derivados de NFU se distribuye de manera homogénea entre los diferentes grupos etarios evaluados.

La homogeneidad en la disposición de compra según edad sugiere que la aceptación de productos reciclados no está limitada a un segmento generacional específico. Según Kotler y Keller (2016), cuando un producto satisface una necesidad funcional clara y mantiene precios competitivos, su aceptación puede extenderse transversalmente entre distintos grupos de edad.

Además, el Ministerio del Ambiente (2015) destaca que la educación ambiental progresiva ha permitido que distintos grupos etarios incorporen prácticas de consumo

responsable, especialmente en ciudades donde la gestión de residuos constituye un problema visible.

En el contexto de la ciudad de Pucallpa, que es una ciudad intermedia con dinámicas comerciales locales, la transversalidad observada puede interpretarse como una oportunidad estratégica para la expansión del mercado de productos derivados de NFU sin necesidad de focalización etaria estricta.

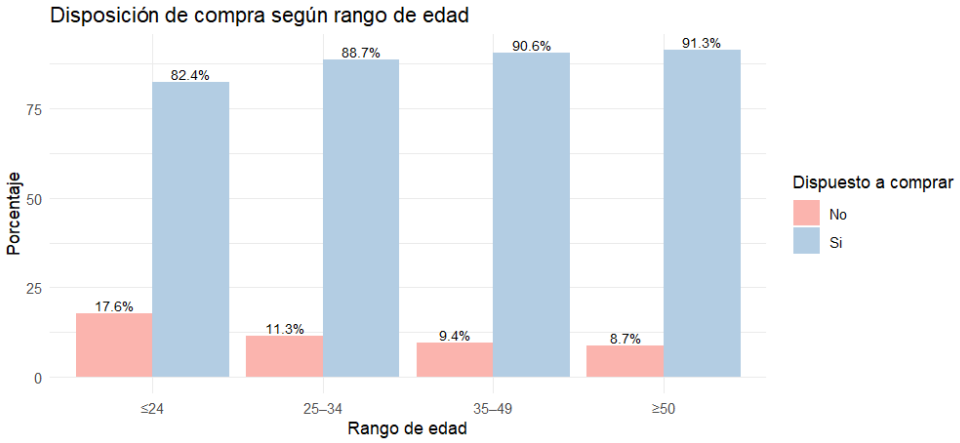


Figura 10. *Distribución etaria de las partes interesadas.*

4.2.3. Atributos valorados por los interesados

La Figura 11 muestra que los principales atributos valorados por los encuestados en los productos elaborados con neumáticos fuera de uso (NFU) son la durabilidad y resistencia del material, seguidos por el precio accesible y el aporte ambiental. En menor proporción se valoran aspectos como el diseño o la estética.

Estos resultados indican que el consumidor prioriza características funcionales por encima de atributos simbólicos, destacando la importancia de la utilidad práctica del producto.

La preferencia por atributos como resistencia y durabilidad es coherente con la naturaleza del caucho reciclado, material que presenta alta capacidad de soportar desgaste y condiciones ambientales adversas (Martínez, 2005). En mercados locales como Pucallpa, donde el poder adquisitivo puede ser limitado, los consumidores tienden a privilegiar bienes funcionales y de larga vida útil.

Daza (2016) señala que en microempresas y mercados emergentes, la decisión de compra suele estar basada en la relación calidad-precio, priorizando la utilidad práctica frente a factores estéticos. Asimismo, el Ministerio del Ambiente (2015) destaca que la valorización ambiental puede convertirse en un atributo adicional, pero no necesariamente en el principal determinante de compra.

En este contexto, la demanda identificada refleja un comportamiento racional orientado al beneficio tangible, lo cual fortalece la viabilidad comercial de productos derivados de NFU que mantengan estándares de resistencia y precios competitivos.

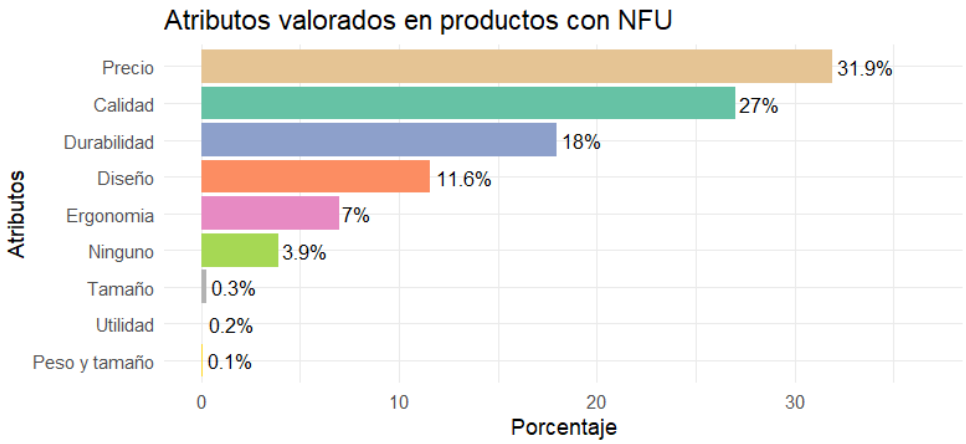


Figura 11. *Cualidades distintivas de los materiales fabricados a partir de NFU.*

4.2.4. Productos preferidos por los interesados

La Figura 12 evidencia que los productos con mayor nivel de preferencia son los muebles y macetas, seguidos por artículos para mascotas y juegos infantiles. En menor proporción se mencionan tapetes y otros productos especializados.

Esta distribución indica que la demanda se concentra principalmente en productos de uso doméstico y ornamental.

La preferencia por muebles y macetas puede explicarse por su utilidad cotidiana y su integración en espacios domésticos. Según López y Torres (2015), los productos derivados de NFU que tienen aplicación práctica directa en el hogar presentan mayor aceptación en contextos urbanos donde la reutilización artesanal constituye una alternativa económica viable.

Asimismo, Merino et al. (2020) sostienen que los muebles elaborados con neumáticos reciclados pueden generar valor agregado cuando combinan funcionalidad con bajo costo, lo que incrementa su atractivo frente a productos convencionales.

La concentración de preferencia en artículos domésticos confirma que el mercado potencial se orienta hacia productos de consumo cotidiano más que hacia artículos altamente especializados.

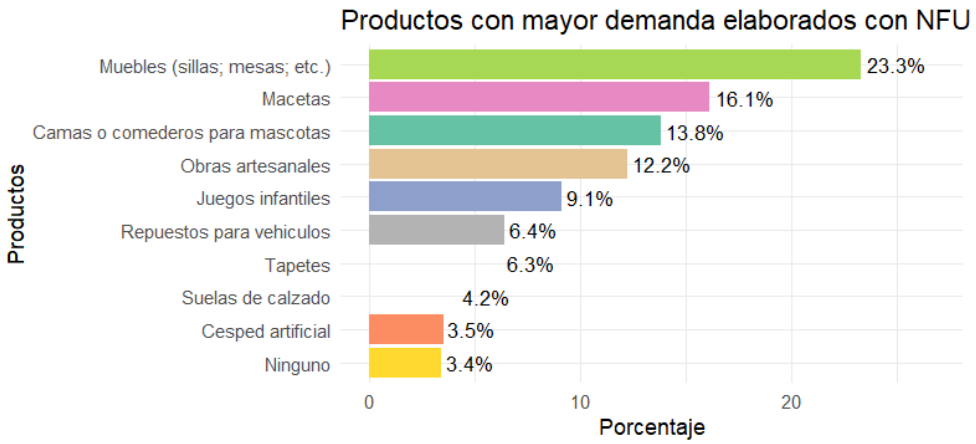


Figura 12. *Artículos a base de NFU con mejores niveles de ventas.*

4.2.5. Modalidad de entrega

La Figura 13 muestra que la mayoría de los encuestados prefiere recibir el producto directamente en el taller o punto de venta, mientras que una proporción menor opta por modalidades de entrega a domicilio.

Este resultado sugiere que el consumidor está dispuesto a desplazarse para adquirir el producto, lo cual es coherente con la dinámica comercial local.

En contextos urbanos intermedios, la venta directa constituye el mecanismo predominante en microemprendimientos artesanales (Guivar, 2023). La preferencia por recoger el producto en el taller puede estar asociada a la reducción de costos de transporte y a la confianza generada mediante el contacto directo con el productor.

Kotler y Keller (2016) señalan que en mercados de pequeña escala, la interacción personal fortalece la percepción de calidad y reduce la incertidumbre en la compra. No

obstante, la limitada oferta de entrega a domicilio podría representar una oportunidad de mejora para ampliar el alcance comercial.

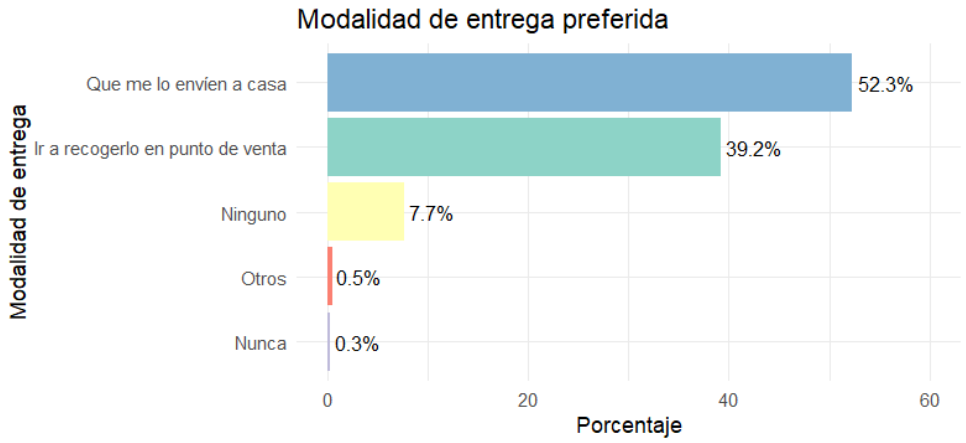


Figura 13. *Opción de recepción favorita del consumidor.*

4.2.6. Rango de precios aceptables

La Figura 14 evidencia que los rangos de precio con mayor aceptación se ubican en niveles intermedios, particularmente en los tramos más accesibles del mercado. Los precios elevados presentan menor preferencia relativa.

Este patrón indica que la disposición de pago está estrechamente vinculada a la accesibilidad económica del producto.

La aceptación predominante de precios intermedios es coherente con lo señalado por Daza (2016), quien afirma que en microempresas la fijación de precios debe ajustarse al poder adquisitivo del mercado local. En ciudades como Pucallpa, donde el ingreso promedio es menor que en la capital del país, los consumidores priorizan productos de costo moderado.

Asimismo, el Ministerio del Ambiente (2015) resalta que la promoción de la economía circular en contextos locales depende de mantener la competitividad de precios frente a productos convencionales. En este caso, los rangos identificados refuerzan la posibilidad de competir en el mercado sin sacrificar rentabilidad.

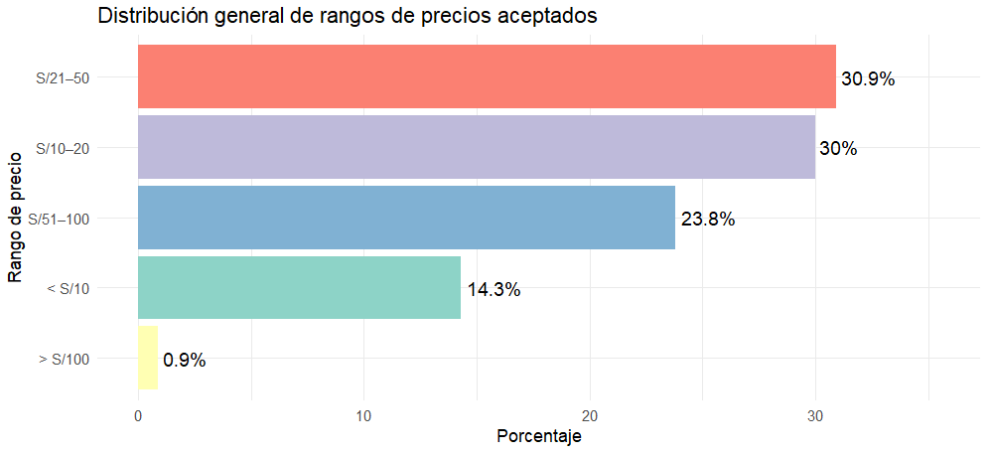


Figura 14. *Dispersión de los umbrales de costo con mayor aceptación.*

4.2.7. Frecuencia de compras

La Figura 15 muestra que la frecuencia de compra predominante es semestral y trimestral, seguida por compras mensuales en menor proporción. La categoría "Nunca" presenta baja incidencia.

Este resultado indica que los productos derivados de NFU no son bienes de consumo diario, sino artículos de reposición periódica o adquisición ocasional.

La frecuencia semestral o trimestral es consistente con la naturaleza del producto, especialmente en el caso de muebles y artículos decorativos, que no requieren reposición constante. Según Kotler y Keller (2016), los bienes durables presentan ciclos de compra más amplios en comparación con los bienes de consumo masivo.

En el caso de repuestos vehiculares, la frecuencia puede estar vinculada al desgaste mecánico y mantenimiento preventivo, lo que explica su demanda relativamente constante.

Este comportamiento confirma que el mercado de productos derivados de NFU presenta rotación moderada, lo que debe considerarse en la planificación productiva y financiera de los emprendimientos.

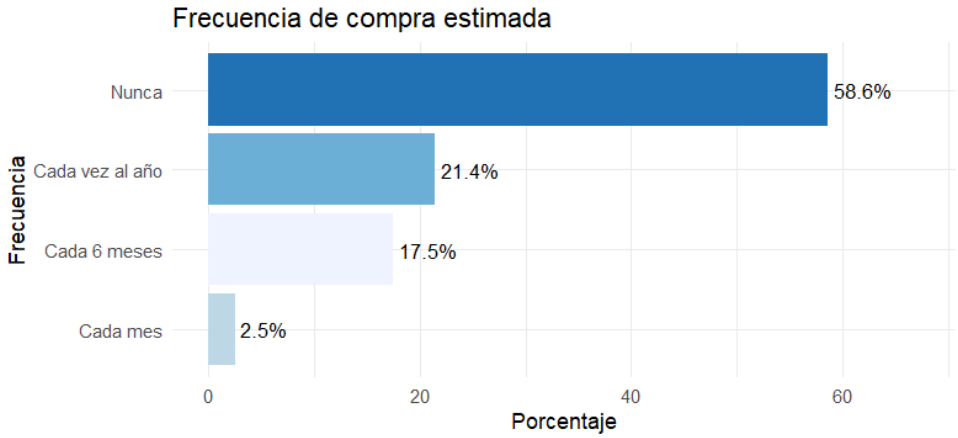


Figura 15. *Perfil de frecuencias de compras del consumidor.*

4.2.8. Análisis de mapa estratégico

La Figura 16 presenta un análisis bidimensional que integra el porcentaje de demanda declarada (eje horizontal) y el porcentaje de frecuencia efectiva de compra (eje vertical) para los principales productos elaborados con neumáticos fuera de uso (NFU).

El gráfico evidencia que las macetas y las obras artesanales se posicionan en la zona superior del plano, destacando por presentar los mayores niveles de frecuencia efectiva de compra, acompañados de niveles intermedios de demanda. En contraste, los muebles concentran el mayor porcentaje de demanda declarada, aunque muestran una frecuencia de compra moderada.

En un nivel intermedio se ubican los productos destinados a mascotas y juegos infantiles, mientras que los tapetes presentan los valores más bajos tanto en demanda como en frecuencia efectiva.

Estos resultados indican que el mayor potencial estratégico no necesariamente corresponde al producto más mencionado, sino a aquel que logra un equilibrio entre aceptación del consumidor y recurrencia de compra.

El enfoque bidimensional utilizado en el mapa estratégico permite integrar dos variables clave del comportamiento de mercado: atracción del producto y dinámica de rotación. Según Kotler y Keller (2016), el análisis estratégico de un mercado no debe

limitarse al nivel de preferencia declarada, sino incorporar la frecuencia de consumo, dado que esta determina la sostenibilidad del flujo de ingresos en el tiempo.

En este sentido, las macetas y artesanías presentan un posicionamiento favorable al combinar niveles significativos de interés con mayor recurrencia potencial de compra. Este comportamiento puede explicarse por su carácter utilitario, su accesibilidad económica y su integración en espacios domésticos, lo que favorece ciclos de reposición más frecuentes.

Desde la perspectiva de la economía circular, Geissdoerfer et al. (2017) sostienen que los productos reciclados con aplicaciones prácticas y bajo costo tienden a consolidarse más rápidamente en mercados emergentes, especialmente cuando responden a necesidades cotidianas del consumidor. De igual forma, el Ministerio del Ambiente (2015) destaca que la valorización de residuos mediante productos funcionales constituye una estrategia eficaz para fortalecer cadenas de valor locales en ciudades intermedias.

Por otro lado, aunque los muebles presentan mayor demanda declarada, su frecuencia moderada es coherente con la naturaleza de los bienes durables. Schiffman y Kanuk (2010) señalan que los productos de mayor tamaño o inversión suelen tener ciclos de compra más prolongados, lo que reduce su rotación aun cuando generen alto interés inicial.

Asimismo, Daza (2016) indica que en microemprendimientos, la sostenibilidad económica depende no solo del nivel de ventas, sino de la estabilidad en la frecuencia de ingresos. En este contexto, priorizar productos con mayor recurrencia puede representar una estrategia más sólida para pequeños talleres en ciudades como Pucallpa, donde el mercado es emergente y la competencia aún es limitada.

En conjunto, el mapa estratégico confirma que el mayor potencial comercial en el mercado local se concentra en productos que equilibran aceptación y frecuencia de compra, particularmente macetas y artesanías, los cuales podrían constituir la línea prioritaria para el fortalecimiento del emprendimiento basado en NFU.

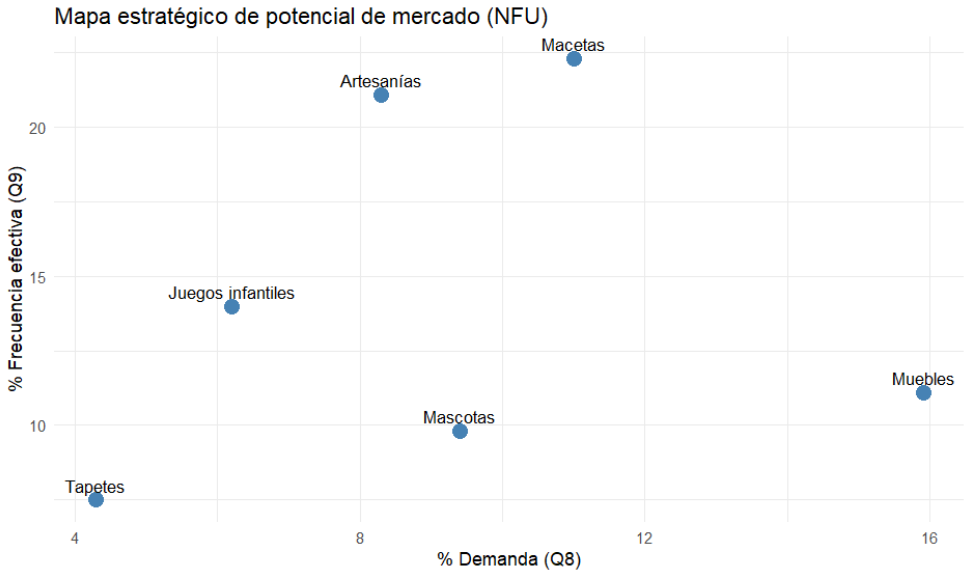


Figura 16. *Mapa de densidad de consumo para derivados a base de NFU.*

4.2.9. Relación entre disposición de compras y aspectos sociodemográficos

La tabla de contingencia entre sexo y disposición de compra de productos elaborados con neumáticos fuera de uso evidencia que la proporción de encuestados dispuestos a adquirir estos productos es elevada en ambos grupos. No obstante, la prueba de chi-cuadrado no mostró asociación estadísticamente significativa entre el sexo y la disposición de compra ($\chi^2(1) = 2.04$, $p = 0.153$). Este resultado indica que la intención de compra no difiere de manera significativa entre hombres y mujeres dentro de la muestra analizada.

La transversalidad observada sugiere que el interés en productos derivados del reciclaje no está condicionado por la edad, sino por factores asociados a funcionalidad, precio y accesibilidad. Según Lambin (2009), cuando un producto satisface necesidades básicas y presenta una relación costo-beneficio favorable, su aceptación puede extenderse a diversos segmentos demográficos sin requerir segmentación estricta.

Asimismo, CEPAL (2018) señala que en América Latina las iniciativas vinculadas a la economía circular tienden a generar aceptación amplia cuando se enfocan en soluciones prácticas y accesibles, más que en diferenciaciones generacionales. En

ciudades intermedias, donde la estructura socioeconómica es menos segmentada que en grandes capitales, los patrones de consumo tienden a mostrar mayor homogeneidad.

Además, Franco y Merchan (2024) indican que en mercados emergentes los determinantes de compra de bienes reciclados suelen estar más asociados al valor percibido que a la edad del consumidor. Esto coincide con los resultados obtenidos en Pucallpa, donde la aceptación se mantiene elevada en todos los rangos etarios.

En consecuencia, los resultados sugieren que la estrategia comercial del emprendimiento puede orientarse a un público general, sin necesidad de diferenciación por edad.

Tabla 7. *Tabla de contingencia de disposición de compra según género.*

Sexo	No	Si	Total	% No
Hombre	24	236	260	9.2
Mujer	19	111	130	14.6

La disposición de compra supera el 80% en todos los rangos de edad, observándose una ligera tendencia creciente en los grupos de mayor edad. No obstante, la prueba de chi-cuadrado no evidenció asociación estadísticamente significativa entre ambas variables ($\chi^2(3) = 3.03$, $p = 0.388$), lo que indica que la disposición de compra presenta un comportamiento homogéneo entre los diferentes grupos etarios.

La inexistencia de diferencias significativas entre hombres y mujeres sugiere que el interés por productos reciclados responde principalmente a factores económicos y utilitarios. Según Solomon (2008), cuando un producto cumple una función práctica clara y se percibe como económicamente accesible, las diferencias de comportamiento entre géneros tienden a disminuir.

Por otro lado, la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI, 2022) destaca que los emprendimientos vinculados a la valorización de residuos en contextos urbanos intermedios suelen captar consumidores diversos, debido a que el principal motivador de compra es la utilidad y el ahorro, más que atributos simbólicos asociados al género.

Asimismo, Sánchez y Lafuente (2010) encontraron que las actitudes ambientales pueden influir en la intención de compra, pero estas no necesariamente varían de manera significativa entre hombres y mujeres cuando el producto ofrece beneficios prácticos claros.

En el caso de Pucallpa, donde el mercado de productos derivados de NFU es aún incipiente, la transversalidad observada representa una ventaja estratégica, pues amplía el público objetivo y reduce la necesidad de segmentación específica.

Tabla 8. *Tabla de contingencia de disposición de compra según edades.*

Edades	No	Si	Total	% No
≤ 24	9	42	51	17.6
25-34	16	126	142	11.3
35-49	12	116	128	9.4
≥ 50	6	63	69	8.7

4.3.ANÁLISIS DE RENTABILIDAD

El análisis de rentabilidad se estimó con base en una entrevista con el informante clave, donde se obtuvieron los siguientes detalles para los cálculos financieros.

La Tabla 9 presenta el detalle de la inversión inicial estimada para la implementación del emprendimiento basado en la elaboración de productos a partir de neumáticos fuera de uso (NFU). La inversión total asciende a S/ 11,000, incluyendo maquinaria principal (torno mecánico, prensa hidráulica y amoladora industrial), herramientas menores y capital de trabajo inicial.

Se observa que el mayor componente de inversión corresponde al torno mecánico (S/ 4,000), seguido de la prensa hidráulica (S/ 3,000). Ambos equipos presentan una vida útil estimada de 10 años, lo que resulta coherente con el horizonte de evaluación financiera adoptado.

El monto de inversión inicial puede considerarse moderado para un emprendimiento de pequeña escala en una ciudad como Pucallpa. Según Sapag et al. (2014), la estructura de inversión en proyectos productivos pequeños suele concentrarse en activos fijos básicos y capital de trabajo mínimo, especialmente cuando la actividad se desarrolla como complemento de un negocio ya existente.

En este caso, el hecho de que el emprendimiento opere dentro de un taller mecánico reduce significativamente los costos adicionales como el alquiler de local o la infraestructura independiente, lo que disminuye el riesgo financiero inicial.

Asimismo, Baca (2013) señala que en proyectos de inversión de pequeña escala, la optimización del capital inicial es un factor clave para garantizar una rápida recuperación y mejorar la rentabilidad del proyecto. La utilización de maquinaria usada en buen estado constituye una estrategia racional en contextos donde el capital disponible es limitado.

En consecuencia, la inversión inicial estimada resulta coherente con las características del emprendimiento y con las condiciones económicas locales.

A) Inversión inicial (I_0)

Tabla 9. *Detalles de la inversión inicial.*

Equipo	Precio estimado (S/.)	Vida útil
Amoladora industrial usada	800	5 años
Torno mecánico usado	4,000	10 años
Prensa hidráulica pequeña	3,000	10 años
Herramientas menores	1,200	5 años
Capital de trabajo inicial	2,000	—

Inversión inicial total estimada:

I_0 = 11,000 soles

B) Ingreso neto mensual confirmado:

- ✓ Ganancia mensual reportada: S/. 350
- ✓ Ganancia anual: 350×12=4,200

C) Horizonte de evaluación

10 años.

D) Flujo de caja proyectado (10 años)

Asumimos:

- Flujo constante anual = 4,200.
- Tasa de descuento = 12%.
- Sin crecimiento real.

Tabla 10. *Flujo de caja proyectado por 10 años.*

Año	Flujo neto (S/.)
0	-11,000
1-10	4,200

La Tabla 10 presenta el flujo de caja proyectado para un horizonte de 10 años, considerando una inversión inicial de S/ 11,000 en el año 0 y un flujo neto anual constante de S/ 4,200 durante los años 1 al 10. Se asumió una tasa de descuento del 12% y ausencia de crecimiento real en los ingresos.

Este escenario refleja una proyección conservadora, dado que no se incorpora incremento en ventas ni expansión de mercado.

La proyección de flujo constante constituye un supuesto prudente en evaluación de proyectos, especialmente cuando se trata de actividades emergentes en mercados locales. Sapag et al. (2014), recomiendan adoptar escenarios conservadores cuando existe incertidumbre en la evolución futura de la demanda.

En el contexto de Pucallpa, donde el mercado de productos derivados de NFU es incipiente, asumir estabilidad en el flujo anual permite evitar sobreestimaciones y mantener coherencia con la realidad operativa del emprendimiento.

Además, Baca (2013) destaca que en microemprendimientos la estabilidad del flujo de caja es más relevante que su crecimiento acelerado, dado que garantiza sostenibilidad financiera y menor exposición al riesgo.

4.3.1. Cálculos financieros

A) VAN

$$VAN = \sum_{t=1}^{10} \frac{4{,}200}{(1 + 0.12)^t} - 11{,}000$$

Factor presente para 10 años al 12% = 5.65

VAN= (4,200 X 5.65) - 11,000

VAN= 23,730 - 11,000

VAN= S/ 12,730

El VAN positivo indica que el proyecto no solo recupera la inversión inicial, sino que genera un excedente adicional de S/ 12,730 en términos de valor presente. Según Baca (2013), un VAN mayor a cero es el criterio fundamental para aceptar un proyecto, ya que demuestra generación de valor económico.

Asimismo, Sapag et al. (2014), señalan que el VAN es el indicador más robusto para evaluar la viabilidad financiera, dado que incorpora el valor del dinero en el tiempo. En este caso, el resultado confirma que el emprendimiento basado en NFU es económicamente rentable bajo los supuestos establecidos.

En el contexto de la economía circular, la generación de valor económico a partir de residuos representa un doble beneficio: financiero y ambiental (CEPAL, 2020), lo que fortalece la pertinencia del proyecto.

B) TIR

$$11{,}000 = \sum_{t=1}^{10} \frac{4{,}200}{(1 + TIR)^t} = I_0$$

TIR: 30

La TIR obtenida (30%) supera ampliamente la tasa mínima requerida del 12%, lo que indica alta rentabilidad relativa del proyecto. De acuerdo con Sapag et al. (2014), cuando la TIR es mayor que la tasa de descuento, el proyecto debe aceptarse, ya que ofrece un rendimiento superior al costo de oportunidad del capital.

En emprendimientos pequeños, una TIR elevada resulta especialmente atractiva, pues compensa posibles riesgos asociados a variaciones en la demanda o costos operativos.

Además, Baca (2013) indica que una TIR considerablemente superior a la tasa mínima proporciona un margen de seguridad financiera, lo cual es relevante en mercados emergentes como el de Pucallpa.

C) Relación Beneficio/Costo (B/C)

$$\frac{B}{C} = \frac{23{,}730}{11{,}000}$$

Relación Beneficio/ Costo= 2.16

La relación Beneficio/Costo mayor a 1 indica que los beneficios superan los costos en términos de valor presente. En este caso, un índice de 2.16 significa que por cada sol invertido se generan S/ 2.16 en beneficios actualizados.

Según Baca (2013), este indicador es particularmente útil en proyectos sociales o ambientales, ya que permite visualizar de manera directa la eficiencia económica de la inversión.

Desde la perspectiva de desarrollo local, la CEPAL (2020) sostiene que emprendimientos vinculados a economía circular pueden contribuir simultáneamente a la generación de ingresos y a la gestión sostenible de residuos, fortaleciendo economías urbanas intermedias.

Por otro lado, a partir de las respuestas proporcionadas por el informante clave, se identificaron factores externos e internos que influyen en la sostenibilidad del emprendimiento. En relación con las dificultades para mantener la rentabilidad, señaló que la temporada de invierno afecta negativamente el desarrollo del negocio, debido a las bajas temperaturas y condiciones climáticas que reducen la demanda y dificultan el proceso productivo. Esto sugiere que la actividad presenta cierta sensibilidad estacional, lo cual puede impactar temporalmente en el flujo de ingresos.

Respecto a las oportunidades de mejora, el informante destacó que la posibilidad de contar con empresas que adquieran los repuestos elaborados con neumáticos usados al por mayor representaría una estrategia clave para incrementar las ganancias. La venta en volumen permitiría asegurar ingresos más estables, reducir la incertidumbre comercial y mejorar la planificación financiera del emprendimiento.

Finalmente, en cuanto al apoyo necesario para fortalecer el negocio, mencionó la importancia del cuidado del personal, especialmente mediante una adecuada alimentación que contribuya al rendimiento laboral, así como una mayor difusión y promoción de los productos en el mercado local. Esto evidencia que el fortalecimiento del emprendimiento no solo depende de factores económicos, sino también de condiciones laborales adecuadas y estrategias de posicionamiento comercial que amplíen la visibilidad y aceptación de los productos derivados de neumáticos fuera de uso.

En consecuencia, la relación B/C obtenida confirma la viabilidad económica del proyecto y respalda su potencial de consolidación en el mercado local.

En función de los resultados obtenidos, se comprueba la aceptación de las hipótesis planteadas en la investigación. Se confirmó la existencia de una oferta activa de productos elaborados a base de neumáticos fuera de uso (NFU) en la ciudad de Pucallpa, evidenciada por la identificación y caracterización de seis emprendimientos distribuidos en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha. Asimismo, se verificó la existencia de una demanda significativa, reflejada en una disposición de compra superior al 80% en todos los grupos etarios y sin asociación estadísticamente significativa con variables sociodemográficas como sexo y edad. Finalmente, los indicadores financieros obtenidos (VAN positivo de S/ 12,730, TIR del 30% y relación Beneficio/Costo de 2.16) demostraron que la actividad es económicamente rentable bajo los supuestos establecidos. En conjunto, estos hallazgos permiten aceptar la hipótesis general de que la valorización económica de los neumáticos fuera de uso en la ciudad de Pucallpa es viable y sostenible desde una perspectiva económica y ambiental.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.CONCLUSIONES

- ✓ Se determinó que en la ciudad de Pucallpa existe una oferta activa de productos elaborados a partir de neumáticos fuera de uso, conformada por emprendimientos de carácter artesanal ubicados en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha. La producción se orienta principalmente a macetas, muebles y repuestos vehiculares, utilizando herramientas básicas y maquinaria de pequeña escala, lo que evidencia un modelo productivo incipiente pero funcional dentro del enfoque de economía circular local.

- ✓ Se estimó que existe una demanda significativa de productos elaborados con NFU en la ciudad de Pucallpa, evidenciada por una alta disposición de compra superior al 80% en todos los grupos etarios y sin diferencias significativas por sexo. Los consumidores priorizan atributos como durabilidad, resistencia y precio accesible, concentrando su preferencia en macetas y muebles, lo que demuestra un mercado potencial amplio y transversal.

- ✓ Se determinó que la actividad es económicamente rentable, obteniéndose un Valor Actual Neto (VAN) positivo de S/ 12,730, una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 30% y una Relación Beneficio/Costo de 2.16, indicadores que superan ampliamente la tasa de descuento considerada (12%). Estos resultados confirman la viabilidad financiera del emprendimiento y respaldan la valorización económica de los NFU como alternativa sostenible en la ciudad de Pucallpa.

5.2. RECOMENDACIONES

- ✓ Promover programas municipales de capacitación técnica dirigidos a emprendedores locales para mejorar procesos productivos, diseño y calidad de los productos elaborados con NFU.

- ✓ Implementar estrategias de difusión y sensibilización ambiental que fortalezcan la cultura de consumo responsable y aumenten la demanda de productos reciclados en la ciudad.

- ✓ Fomentar alianzas entre municipalidades, talleres mecánicos y emprendedores para asegurar un sistema organizado de acopio de neumáticos fuera de uso.

- ✓ Evaluar la posibilidad de acceder a financiamiento o fondos concursables que permitan tecnificar el proceso productivo y ampliar la capacidad de producción, incrementando así la rentabilidad del negocio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguirre, C., Barona, C., & Dávila, G. (2020). La rentabilidad como herramienta para la toma de decisiones: análisis empírico en una empresa industrial. *Revista De Investigación Valor Contable, 7*(1), 50-64. Obtenido de https://rivc.upeu.edu.pe/index.php/ri_vc/article/view/1396

Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes, 50*, 179-211. doi:https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T

Álvarez, S. (2019). Alternativas de aprovechamiento y valorización material y energética del residuo "neumático fuera de uso", Municipio de Managua Nicaragua año 2015. *Revista de Ciencia y Tecnologia El Higo, 9*(1), 2-17. doi:https://doi.org/10.5377/elhigo.v9i1.8992

Ávila, L., & Fray, D. (2025). Análisis de la viabilidad financiera para crear una empresa de cerveza artesanal en mercados emergentes Caso Riobamba-Ecuador. *Imaginario Social, 8*(3), 70-83.

Babativa, D., & Holguín, S. (2017). *Evaluación de la afectación en la calidad del aire por el incidente de quema accidental de llantas usadas en la localidad de Fontibón-Bogotá en el año 2014.* Bogotá: Universidad de La Salle.

Baca, G. (2013). *Evaluación de proyectos* (Séptima ed.). México: McGraw-Hill.

Belloso, L., Fernández, N., & Álvarez, D. (2021). Rentabilidad en las empresas de construcción y montaje. *IPSA SCIENTIA: Revista Científica Multidisciplinaria, 6*(1), 81-99. doi:https://doi.org/10.25214/27114406.1055

Bogota, C. d. (2006). *Guia para el manejo de llantas usadas* . Bogota: Editorial Kimpres Ltda.

Bohórquez, C., & Ballesteros, M. (2016). Reutilización y transformación de llantas usadas como alternativa de mitigación del problema de contaminación ambiental en Bogotá. *Ciencia Unisalle*, 1-31. Obtenido de https://ciencia.lasalle.edu.co/administracion_de_empresas/1429

Cámara de Comercio de Bogotá. (2006). *Guía para el manejo de llantas usadas.* Bogotá, D.C: Kimpres Ltda.

Cardona, P. (2016). *Estudio de factibilidad para la creación de una planta de producción de granos de caucho (GCR) mediante el reciclaje de llantas fuera de uso.* Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.

Carrillo, K., & Córdova, S. (2012). *Propuesta de gestión de llantas usadas en el cantón Rumiñahui.* Quito: Escuela Politécnica Nacional.

Carrillo, K., & Córdova, S. (2012). *Propuesta de gestión de llantas usadas en el Cantón Rumiñahui.* Quito: Escuela Politécnica Nacional.

CEPAL. (2018). *La economía circular en América Latina y el Caribe: oportunidades y desafíos.* Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

Cutin , D. (2020). *Diseño de planta trituradora de neumáticos fuera de uso para la obtención de sus agregados industriales en la ciudad de Piura.* Piura : Universidad Nacional de Piura .

Daza , J. (2016). Crecimiento y rentabilidad empresarial en el sector industrial brasileño. *Contaduria y Administración, 61*(2), 265-282. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.cya.2015.12.001

Fariño, K. (2022). *Análisis del impacto ambiental causado por la fabricación, uso y disposición final de neumáticos; con propuesta de reciclaje en bloques de hormigón .* Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador.

Franco, J., & Merchan, N. (2024). Consumo sostenible desde el paradigma de la complejidad: caso generación z y copo de nieve como culturas emergentes. *Consumo Sostenible*, 245-273. doi:https://www.doi.org/10.35575/rvucn.n73a9

García, J. (2008). *Contabilidad de costos: Tercera edición.* México D.F: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A.

Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N., & Hultink, E. (2017). The Circular Economy-A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production, 143*, 757-768. doi:https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048

Get Up and Goals. (22 de Agosto de 2019). *Amazonía, el pulmón del planeta*. Obtenido de Get Up and Goals: https://getupandgoals.es/amazonia-el-pulmon-del-planeta/

Guivar, K. (2023). *Plan de negocio para la comercialización de artículos para el hogar a base de neumáticos reciclados, Chiclayo 2019.* Pimentel: Universidad Señor de Sipán.

helloauto. (2023). *helloauto*. Obtenido de Neumáticos: https://helloauto.com/glosario/neumatico

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). México: McGraw-Hill.

Hoyos, L., Puicon, K., & Muñoz, S. (2021). Uso del caucho granulado en mezclas asfálticas: Una revisión literaria. *Revista Infraestructura Vial, 23*(41), 11-19. doi:DOI: 10.15517/iv.v23i41.44410

Instituto Nacional de Estadísitica e Informática. (2020). *Perú: Cambios en el Estado Civil o Conyugal.* Lima: INEI.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2013). *IV Censo Nacional Agropecuario.* Lima: INEI.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2019). Capítulo 9: Características educativas de la población de 15 a 29 años de edad. En I. N. Informática, *Perú: Indicadores de Educación por Departamentos, 2008-2018* (págs. 159-187). Lima: INEI.

Jaime, N. (2017). *Métodos de reutilización de llantas usadas: selección y elaboración de nuevos productos.* Bogota D.C: Universitaria Agustiniana.

Jaime, N. (2017). *Métodos de reutilización de llantas usadas: selección y elaboración de nuevos productos* . Bogota D.C: Universitaria Agustiniana .

Joshi, Y., & Rahman, Z. (2015). Factors Affecting Green Purchase Behaviour and Future Research Directions. *International Strategic Management Review, 3*, 128-143. doi:https://doi.org/10.1016/j.ism.2015.04.001

Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling, 127*, 221-232. doi:https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005

Kotler, P., & Keller, K. (2016). *Dirección de marketing* (Decimoquinta ed.). México: Pearson Educación.

Lambin, J. (2009). *Dirección de marketing estratégico* (Segunda ed.). México: McGraw-Hill.

López , A., & Pineda , S. (2017). *Diseño de un proceso de produccion basado en la trituración mecánica para el aprovechamiento de las llantas fuera de uso en Santiago de Cali.* Santiago de Cali: Pontificia Universidad Javeriana- Seccional Cali .

López, J., & Palí, R. (2022). Reciclaje de neumáticos y rentabilidad en empresas de mantenimiento y reparación de vehículos automotores de la región del Maule. *Project, Design and Management, 4*(1), 114-127. doi:https://doi.org/10.35992/pdm.4vi1.987

López, J., & Torres, J. (2015). *Alternativas para el manejo de llantas usadas en la ciudad de Bogotá D.C.* Bogotá D.C: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Marcillo, C., Aguilar, C., & Gutiérrez, N. (2021). Análisis financiero: una herramienta clave para la toma de decisiones de gerencia. *Digital Publisher, 6*(3), 87-106. doi:. https://doi.org/10.33386/593dp.2021.3.544

Martínez, J. (2005). *Guía para la gestión integral de residuos peligrosos. Fichas temáticas: Tomo II.* Montevideo: Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe.

Mauricci, A. (Agosto de 2021). Reduccíon del impacto al medio ambiente ocasionado por los neumaticos de camíon minero mediante el reencauche. Cajamarca, Apurímac, Perú. Obtenido de https://revistamineria.com.pe/tecnico-cientifico/reduccion-del-impacto-al-medio-ambiente-ocasionado-por-los-neumaticos-de-camion-minero-mediante-el-reencauche#:~:text=En%20el%20Per%C3%BA%20se%20desechan,agentes%20contaminantes%20del%20medio%20ambiente

Meléndez, G., & Espinoza, J. (2018). *Análisis de la determinación del costo de producción del cultivo de la papa en la rentabilidad y valor agregado en los productores del distrito de Huariaca- Pasco, en el 2017.* Pasco: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión .

Merino, M., Merino , J., Quimbiulco, D., & Karam, K. (2020). Muebles artesanales a base de neumáticos reciclados: Análisis de viabilidad para su elaboración y comercialización. *ECA Sinergia, 11*(2), 77-88. doi: https://doi.org/10.33936/eca_sinergia.v11i2.2358

Meza, R. (2021). *Evaluación de factibilidad de creación de una planta recicladora de neumáticos, para la aplicación industrial y comercial en la ciudad de Espinar – Cusco 2019.* Arequipa: Universidad Tecnológica del Perú.

Ministerio del Ambiente . (2015). *Manual de valoración económica del patrimonio natural.* Lima: MINAM.

Ministerio del Ambiente. (2011). *El Perú de los bosques* . Lima: MINAM.

Ministerio del Ambiente. (2013). *Indicadores Ambientales Región Ucayali.* Lima: MINAM.

Municipalidad distrital de Yarinacocha. (2014). *Plan de Desarrollo Concertado del distrito de Yarinacocha 2014-2023.* Pucallpa: Municipalidad distrital de Yarinacocha.

Municipalidad Distrital de Yarinacocha. (2021). *Plan de Desarrollo Local Concertado Yarinacocha al 2030.* Pucallpa: Municipalidad Distrital de Yarinacocha.

Navarro , J. (2020). *Análisis de los métodos de reaprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, 2015-2020.* Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.

Nejero, P. (2019). *Propuesta de una planta recicladora de neumáticos usados para minimizar la contaminación ambiental que se generan en la ciudad de Chiclayo, 2019.* Chiclayo: Universidad de Lambayeque.

ONUDI. (2022). *Actividades de la ONUDI relacionadas con la economía circular.* Viena: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.

Ortega , Y. (2022). *El Siaf y su incidencia en los procesos contables de la Corte Superior de Lima Norte, 2021.* Lima: Universidad César Vallejo.

Peattie, K., & Crane, A. (2005). Green marketing: legend, myth, farce or prophesy? *Qualitative Market Research: An International Journal, 8*(4), 357-370. doi:https://doi.org/10.1108/13522750510619733

Peláez, G., Velásquez, S., & Giraldo, D. (2017). Aplicaciones de caucho reciclado: Una revisión de la literatura. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina, 27*(2), 27-50. Obtenido de https://www.redalyc.org/journal/911/91150559002/html/

Peña, S., & Rios , B. (2020). *Análisis de los Beneficios de la implementación del principio de Responsabilidad Extendida del Productor (REP) en los neumáticos fuera de carretera en el Perú.* Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. doi:http://doi.org/10.19083/tesis/652823

Perdomo, D. (2014). *Las llantas usadas es un problema para el distrito Capital. Una mirada desde la resolución 1457 de 2010.* Bogotá D.C: Universidad Militar Nueva Granada.

Ramirez, A., Fabián, C., Quispe, R., Moreno, R., & Espinoza, V. (2023). *Modelo Prolab: Propuesta de reutilización de neumáticos usados para fabricación de gránulos de caucho de la ciudad de Cajamarca.* Cajamarca: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ.

Rosas, D. (2021). *Estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta recicladora de llantas en desuso para la fabricación de caucho reutilizable.* Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

Sánchez, M., & Lafuente, R. (2010). Definición y medición de la conciencia ambiental. *Revista Internacional de Sociología (RIS), 68*(3), 731-755. doi:doi:10.3989/ris.2008.11.03

Sapag, N., Sapag, R., & Sapag, J. (2014). *Preparación y evaluación de proyectos* (Sexta ed.). México: McGraw-Hill.

Schiffman, L., & Lazar, L. (2010). *Comportamiento del consumidor* (Décima ed.). México: Pearson Educación. Obtenido de https://campus.eco.unlpam.edu.ar/pluginfile.php/154322/mod_resource/content/1/Comportamiento-del-Consumidor-10ed-Schiffman-y-Lazar-Kanuk.pdf

Silva, L., Soto, E., Ticse, V., & Valero, J. (2019). *Estudio de prefactibilidad de sandalias y ballerinas ecológicas a base de neumáticos usados y residuos textiles.* Lima: Universidad San Ignacio de Loyola. Obtenido de https://repositorio.usil.edu.pe/handle/usil/9338

Solomon, M. (2008). *Comportamiento del consumidor* (Séptima ed.). México: Pearson Educación.

Vizuete, M., Miranda, A., Avilés, R., & Nole, M. (2023). Reutilización de neumáticos fuera de uso para reducir niveles de contaminación y su aprovechamiento en espacios recreacionales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7*(1), 6746-6761. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4921

White, K., Habib, R., & Hardisty, D. (2019). How to SHIFT Consumer Behaviors to be More Sustainable: A Literature Review and Guiding Framework. *Journal of Marketing, 83*(3), 22-49. doi:DOI: 10.1177/0022242919825649

ANEXOS

Anexo 1: Instrumento para evaluar la oferta

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Encuesta: Oferta de productos a base de NFUs (Neumáticos Fuera de Uso)

Instrumento de recolección de datos dirigido a empresas o emprendimientos que elaboran productos utilizando neumáticos fuera de uso.

Datos generales

Sexo del representante:	Hombre / Mujer Edad:
Dirección del establecimiento:	
Número de personas en la empresa:	

Sobre la Producción

1. ¿Qué productos elabora con neumáticos fuera de uso? (Marcar los que correspondan)

   Juegos infantiles ☐ Sillas ☐ Mesas ☐ Muebles ☐ Macetas ☐
   Casas artesanales ☐ Camas para mascotas ☐ Comedores para animales domésticos ☐
   Tapetes ☐ Repuestos para vehículos ☐
   Otros:_____

2. ¿Con qué frecuencia vende los productos que elabora?

Producto	Diario	Semanal	Quincenal	Mensual
Juegos infantiles				
Sillas				
Mesas				
Muebles				
Macetas				
Casas artesanales				
Camas para mascotas				
Comedores para animales domésticos				
Tapetes				
Repuestos para vehículos				
Otros:				

3. ¿Cuál es la cantidad de producción (en unidades o Kg) de los productos que elabora?

Producto	Diario	Semanal	Quincenal	Mensual
Juegos infantiles				
Sillas				
Mesas				
Muebles				
Macetas				
Casas artesanales				
Camas para mascotas				
Comedores para animales domésticos				
Tapetes				
Repuestos para vehículos				

Otros:				

4. ¿Cuál es el rango de precios por unidad (mínimo y máximo) de los productos que elabora?

Producto	Precio Mínimo (S/.)	Precio Máximo (S/.)
Juegos infantiles		
Sillas		
Mesas		
Muebles		
Macetas		
Casas artesanales		
Camas para mascotas		
Comedores para animales domésticos		
Tapetes		
Repuestos para vehículos		
Otros:		

5. ¿En qué mes del año tiene mayores ventas de los productos elaborados con NFUs?

   Juegos infantiles: _____ Sillas: _____
   Mesas: _____ Muebles: _____
   Macetas: _____ Casas artesanales: _____
   Camas para mascotas: _____ Comedores para animales domésticos: _____
   Tapetes: _____ Repuestos para vehículos: _____
   Otros:: _____

6. ¿Quién asume los costos de transporte de los productos vendidos?

- ☐ Empresa ☐ Cliente

7. ¿Cómo considera la calidad de sus productos elaborados con neumáticos fuera de uso?

- ☐ Excelente ☐ Bueno ☐ Regular ☐ Malo

8. ¿Qué tipo de herramientas utiliza para la elaboración de productos a base de NFUs?

- ☐ Cutter ☐ Tijeras ☐ Cuchillo ☐ Navaja ☐ Otros: _____

Anexo 2: Instrumento para evaluar la demanda

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Encuesta: Demanda de productos hechos a partir de neumáticos fuera de uso (NFU)

Datos generales:

1. Edad: _____ años

2. Sexo:

- ☐ Hombre
- ☐ Mujer

3. Ocupación: _____

Bloque 1: Percepción e interés de compra

4. ¿Está de acuerdo con la reutilización de productos industriales luego de su vida útil?

- ☐ Sí
- ☐ No

Explique brevemente: _____

5. ¿Estaría dispuesto(a) a comprar productos hechos con neumáticos reciclados (NFU)?

- ☐ Sí
- ☐ No

Si su respuesta es NO, indique por qué: _____

6. ¿Qué atributos considera importantes al momento de adquirir estos productos? (puede marcar más de uno)

- ☐ Diseño
- ☐ Ergonomía
- ☐ Calidad
- ☐ Precio
- ☐ Durabilidad
- ☐ Otro: _____

Bloque 2: Preferencias y hábitos de consumo

7. ¿Qué productos elaborados con NFU estaría interesado(a) en comprar? (marque los que considere)

- ☐ Juegos infantiles
- ☐ Muebles (sillas, mesas, etc.)
- ☐ Macetas
- ☐ Camas o comederos para mascotas
- ☐ Tapetes
- ☐ Repuestos para vehículos
- ☐ Obras artesanales
- ☐ Suelas de calzado
- ☐ Césped artificial
- ☐ Pantallas acústicas
- ☐ Otro: _____

8. ¿Con qué frecuencia estaría dispuesto(a) a adquirir estos productos?

Tipo de producto	Cada mes	Cada 6 meses	Una vez al año	Nunca
Juegos infantiles	☐	☐	☐	☐
Muebles	☐	☐	☐	☐
Macetas	☐	☐	☐	☐

Camas para mascotas	☐	☐	☐	☐
Tapetes	☐	☐	☐	☐
Artesanías / Decoración	☐	☐	☐	☐
Otros: _____	☐	☐	☐	☐

9. ¿Cuánto estaría dispuesto(a) a pagar por los productos seleccionados? (precio por unidad)

Tipo de producto	< S/10	S/10–20	S/21–50	S/51–100	> S/100
Juegos infantiles	☐	☐	☐	☐	☐
Muebles	☐	☐	☐	☐	☐
Macetas	☐	☐	☐	☐	☐
Camas para mascotas	☐	☐	☐	☐	☐
Tapetes	☐	☐	☐	☐	☐
Otro: _____	☐	☐	☐	☐	☐

Bloque 3: Logística y opinión final

10. ¿Qué modalidad de compra preferiría?

- ☐ Que me lo envíen a casa
- ☐ Ir a recogerlo en punto de venta

11. ¿Qué otros productos hechos con neumáticos reciclados le gustarían ver en el mercado?

Anexo 3: Instrumento para evaluar rentabilidad

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Instrumento de Recolección de Datos

Indicadores de rentabilidad en negocios de productos a base de neumáticos fuera de uso (NFUs)

Datos Generales del Negocio

Nombre del negocio:

_____

Representante (opcional):

_____

Tiempo de funcionamiento (años/meses):

_____

Dirección:

_____

Número de trabajadores: _____

¿Combina esta actividad con otras actividades económicas?

☐ Sí (especificar): _____ ☐ No

Sección 1: Costos Operativos Mensuales

Indicar los costos mensuales aproximados en soles (S/.) asociados a la producción:

Concepto	**Monto Mensual (S/.)**
Consumo de energía eléctrica	
Materia prima (NFUs, etc.)	
Insumos complementarios (pegamento, pintura, etc.)	
Materiales (herramientas, embalajes, etc.)	
Alquiler de local	
Mano de obra (incluido dueño, si aplica)	
Mantenimiento de herramientas	
Transporte y distribución	
Marketing / Publicidad	
Otros costos (especificar):	

Sección 2: Producción y Ventas

Lista de productos elaborados, precios y cantidad mensual vendida:

Producto	Precio Unitario (S/.)	Unidades vendidas/mes

Sección 3: Ingresos y Rentabilidad

1. Ingreso total mensual estimado (S/.): _____

2. ¿Con qué frecuencia vende sus productos?

☐ Diario ☐ Semanal ☐ Quincenal ☐ Mensual

3. ¿Cuáles son los productos más rentables (mayor ganancia)?

_____

4. ¿Qué porcentaje del ingreso se destina a cubrir los costos? Aproximadamente: _____%

5. ¿Considera que su negocio es rentable actualmente?

☐ Sí ☐ No ¿Por qué?:

_____

Sección 4: Preguntas para estimar rentabilidad financiera (VAN y TIR)

6. ¿Cuánto tiempo toma, desde que inicia la fabricación, hasta que vende un producto?

7. ¿Cuánto tiempo (en horas o días) le toma producir un lote de productos?

8. ¿Cuáles son las herramientas o máquinas que más utiliza y cuánto tiempo (horas/días por mes) las usa?

9. ¿Qué máquinas o herramientas ha comprado? ¿Cuánto costaron y cuánto tiempo cree que durarán (en años)?

10. ¿Cómo consiguió el capital inicial para su negocio (ahorros, préstamo, apoyo familiar, etc.)?

11. Si invierte S/. 1,000 en su negocio, ¿cuánto espera ganar al cabo de un año?

12. ¿En cuánto tiempo cree que recuperó o recuperará lo que invirtió al comenzar su negocio?

Sección 5: Observaciones del Productor

¿Qué dificultades enfrenta para mantener la rentabilidad?

_____

_____

_____

¿Qué oportunidades observa para mejorar las ganancias?

_____

_____

_____

¿Qué apoyo considera necesario para fortalecer su negocio?

_____

_____

_____

Anexo 4: Ficha de validación de experto del instrumento de investigación: Guía de entrevista dirigida a la OFERTA (repuestos de vehículos).

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES
ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

VALIDACIÓN DE ÍTEMS

Nombre del instrumento:

GUÍA DE ENTREVISTA DIRIGIDA A LA OFERTA (REPUESTOS DE VEHÍCULOS)

Instrucciones: A continuación, se presenta los ítems del cuestionario indicado, por lo cual, indicar si se aprueba o no las preguntas formuladas en la guía de entrevista de acuerdo con lo establecido en la matriz de consistencia de la investigación.

ITEMS	APROBACION		OBSERVACION
	SI (1)	NO (0)	
DIMENSION OFERTA (REPUESTOS DE VEHICULOS)			
1. ¿Qué productos elabora con neumáticos fuera de uso?	1		En las preguntas que lo permitan reordenara las alternativas para ahorrar papel
2. ¿Con qué frecuencia vende los productos que elabora?	1		
3. ¿Cuál es la cantidad de producción (unidades o Kg) de los productos que elabora?	1		
4. ¿Cuál es el rango de precios (por unidad) mínimo y máximo, de los productos que elabora?	1		
5. ¿En qué mes del año tiene mayores ventas de los productos que elabora con neumáticos fuera de uso?	1		
6. De ser el caso, ¿quién asume los costos de transporte de los productos vendidos?	1		
7. ¿Cómo consideras que es la calidad de tus productos elaborados con neumáticos fuera de uso?	1		
8. ¿Qué tipo de herramientas utilizas en la elaboración de productos a base de NFUs?	1		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5: Ficha de validación por juicio de experto del instrumento de investigación: Guía de entrevista dirigida a la DEMANDA.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

VALIDACIÓN DE ÍTEMS

Nombre del instrumento:

GUÍA DE ENTREVISTA DIRIGIDA A LA DEMANDA

Instrucciones: A continuación, se presenta los ítems del cuestionario indicado, por lo cual, indicar si se aprueba o no las preguntas formuladas en la guía de entrevista de acuerdo con lo establecido en la matriz de consistencia de la investigación.

ITEMS	APROBACION		OBSERVACION
	SI (1)	NO (0)	
DIMENSION DEMANDA			
1. ¿Está de acuerdo con la reutilización de productos industriales luego de su vida útil?	1		En las preguntas que lo permitan reordenara las alternativas para ahorrar papel
2. ¿Estaría dispuesto(a) a comprar productos hechos con neumáticos reciclados (NFU)?	1		
3. ¿Qué atributos considera importantes al momento de adquirir estos productos?	1		
4. ¿Qué productos elaborados con NFU estaría interesado(a) en comprar?	1		
5. ¿Con qué frecuencia estaría dispuesto(a) a adquirir estos productos?	1		
6. ¿Cuánto estaría dispuesto(a) a pagar por los productos seleccionados?	1		
7. ¿Qué modalidad de compra preferiría?	1		
8. ¿Qué otros productos hechos con neumáticos reciclados le gustarían ver en el mercado?	1		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6: Ficha de validación por juicio de experto del instrumento: Guía de entrevista dirigida a informante clave para la determinación de la rentabilidad de los productos elaborados a partir de neumáticos fuera de uso (NFU).

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

VALIDACIÓN DE ÍTEMS

Nombre del instrumento:

GUÍA DE ENTREVISTA DIRIGIDA A INFORMANTES CLAVE

Instrucciones: A continuación, se presenta los ítems del cuestionario indicado, por lo cual, indicar si se aprueba o no las preguntas formuladas en la guía de entrevista de acuerdo con lo establecido en la matriz de consistencia de la investigación.

ITEMS	APROBACION		OBSERVACION
	SI (1)	NO (0)	
DIMENSION RENTABILIDAD			
1. ¿Cuál es el costo aproximado por consumo de energía en la elaboración de los productos?	1		En las preguntas que lo permitan reordenara las alternativas para ahorrar papel
2. ¿Cuál es el costo aproximado por materia prima en la elaboración de los productos?	1		
3. ¿Cuál es el costo aproximado por insumos complementarios (pegamento, pintura, etc) en la elaboración de los productos?	1		
4. ¿Cuál es el costo aproximado por materiales (herramientas, embalajes, etc) en la elaboración de los productos?	1		
5. ¿Cuál es el costo aproximado por alquiler de local en la elaboración de los productos?	1		
6. ¿Cuál es el costo aproximado por mano de obra en la elaboración de los productos?	1		
7. ¿Cuál es el costo aproximado por gastos de mantenimiento en la elaboración de los productos?	1		
8. ¿Cuál es el costo aproximado por transporte y distribución?	1		
9. ¿Cuál es el costo aproximado por marketing/ publicidad?	1		
10. Lista de productos elaborados, precios y cantidad mensual vendida.	1		
11. ¿Cuál es su ingreso económico total mensual estimado?	1		
12. ¿Con qué frecuencia vende sus productos?	1		
13. ¿Cuáles son los productos más rentables?	1		

14. ¿Qué porcentaje del ingreso destina a cubrir los costos?	1		
15. ¿Qué dificultades enfrenta para mantener la rentabilidad?	1		
16. ¿Considera que su negocio es rentable?	1		
17. ¿Cuánto tiempo toma, desde que inicia la fabricación, hasta que vende un producto?	1		
18. ¿Cuánto tiempo (en horas o días) le toma producir un lote de productos?	1		
19. ¿Cuáles son las herramientas o máquinas que más utiliza y cuánto tiempo (horas/días por mes) las usa?	1		
20. ¿Qué máquinas o herramientas ha comprado? ¿Cuánto costaron y cuánto tiempo cree que durarán (en años)?	1		
21. ¿Cómo consiguió el capital inicial para su negocio (ahorros, préstamo, apoyo familiar, etc.)?	1		
22. Si invierte S/. 1,000 en su negocio, ¿cuánto espera ganar al cabo de un año?	1		
23. ¿En cuánto tiempo cree que recuperó o recuperará lo que invirtió al comenzar su negocio?	1		
24. ¿Qué oportunidades observa para mejorar las ganancias?	1		
25. ¿Qué apoyo considera necesario para fortalecer su negocio?	1		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7: Informe de opinión de experto para la validación de los instrumentos de recolección de datos.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO – INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

a) Apellidos y nombres del experto: Mori Vásquez Jorge Arturo
b) Cargo e institución donde labora: Docente
c) Tipo de experto: Metodólogo Especialista X Estadístico
d) Autor del instrumento: Tesista Curioso García Carlos Alonso

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy bueno 61-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Los indicadores están formulados con un lenguaje apropiado y claro				X	
OBJETIVIDAD	No presenta sesgo ni induce respuestas				X	
SUFICIENCIA	Valora las dimensiones en cantidad y calidad			X		
INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir con los objetivos trazados				X	
CONSISTENCIA	Utiliza información adecuada en la formulación de item				X	
COHERENCIA	Entre pregunta e indicadores				X	
METODOLOGÍA	Cumple con los lineamientos metodológicos				X	

Opinión de la aplicabilidad:

La naturaleza de las preguntas y de las respuestas de los tres cuestionarios permiten su adecuada aplicabilidad

Promedio de valoración:

Quince (15)

Firma:

Fuente: Elaboración propia

Anexo 8: Evidencias fotográficas del trabajo de campo- Fotografías de los emprendimientos encuestados (oferta).

- Primer emprendimiento dedicado al aprovechamiento de neumáticos fuera de uso en el distrito de Callería.

Figura 17 Emprendimiento dedicado a la elaboración de productos a partir de neumáticos fuera de uso en el distrito de Callería.



Figura 18 Repuestos de vehículos hechos a partir de neumáticos usados.



Figura 19 Neumáticos fuera de uso empleados para elaborar repuestos para vehículos.



- Segundo emprendimiento dedicado al aprovechamiento de neumáticos fuera de uso en el distrito de Callería.

Figura 20 Emprendimiento dedicado a la fabricación de "chanchas" para venta de bebidas.



Figura 21 Materia prima (neumático fuera de uso) empleado para elaboración de "chanchas".



Figura 22 Bandejas hechas a partir de neumáticos fuera de uso.



- Emprendimiento dedicado a la reutilización de neumáticos fuera de uso en el distrito de Manantay.

Figura 23 Emprendimiento dedicado a la fabricación de manualidades a partir de neumáticos fuera de uso.



Figura 24 Macetero con forma de pavo real elaborado con neumáticos fuera de uso.



Figura 25 Diversos animales fabricados a partir de neumáticos fuera de uso.



Figura 26 Macetero con forma de flor elaborado a partir de neumáticos fuera de uso.



Figura 27 Silla elaborada a partir de neumático fuera de uso.



Figura 28 Silla elaborada a partir de neumático fuera de uso.



Figura 29 Macetero elaborados a partir de neumáticos fuera de uso.



- Segundo emprendimiento encuestado en el distrito de Manantay para el análisis de la oferta de productos a base de NFU.

Figura 30 Emprendimiento encuestado en el distrito de Manantay.



Figura 31 "Chancha" para venta de bebidas elaborada a partir de neumático fuera de uso.



- Emprendimiento dedicado a la elaboración de productos a partir de neumáticos fuera de uso en el distrito de Yarinacocha.

Figura 32 Emprendimiento encuestado en el distrito de Yarinacocha.



Figura 33 Maquinaria usada para elaborar repuestos de vehículos a partir de neumáticos fuera de uso.



Figura 34 Repuestos de vehículos elaborados a partir de neumáticos fuera de uso.

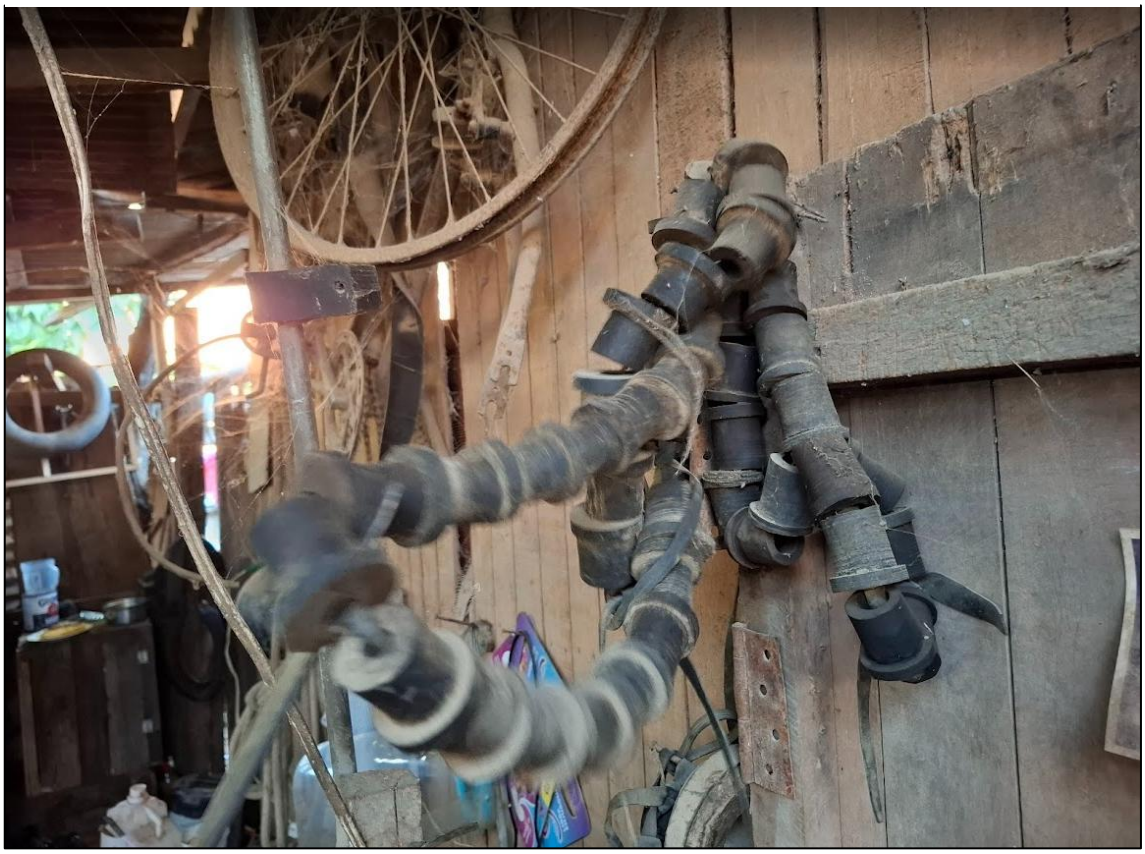


Figura 35 Encuestas realizada a la DEMANDA en los distritos de Manantary, Yarinacocha y Calleria.



Figura 36 Encuestas realizada a la DEMANDA en los distritos de Manantary, Yarinacocha y Calleria.



Figura 37 Encuestas realizada a la DEMANDA en los distritos de Manantary, Yarinacocha y Calleria.



Figura 38 Encuestas realizada a la DEMANDA en los distritos de Manantary, Yarinacocha y Calleria.



Figura 39 Encuestas realizada a la DEMANDA en los distritos de Manantary, Yarinacocha y Calleria.



Figura 40 Encuestas realizada a la DEMANDA en los distritos de Manantary, Yarinacocha y Calleria.



Figura 41 Encuestas realizada a la DEMANDA en los distritos de Manantary, Yarinacocha y Calleria.

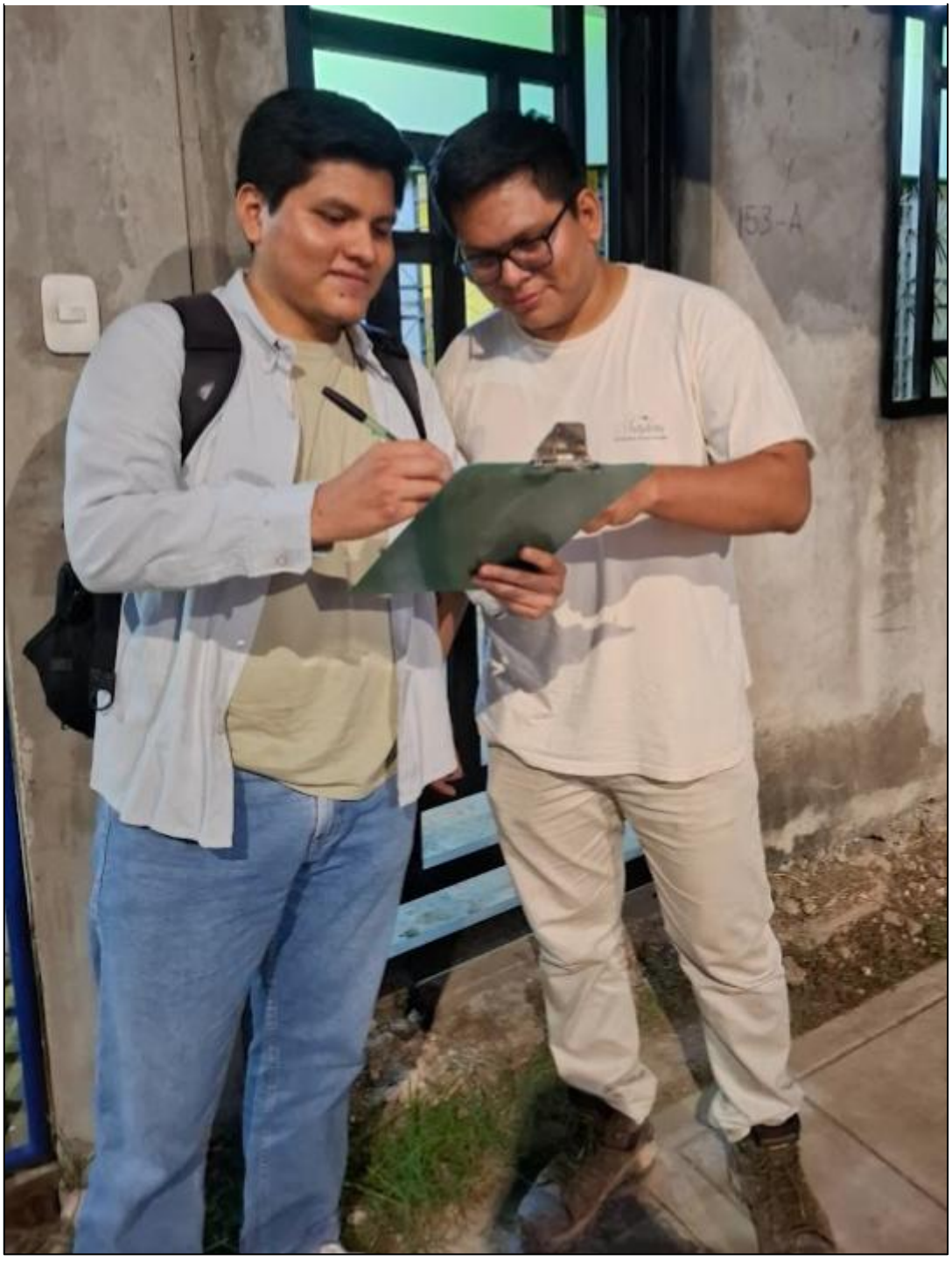


Figura 42 Encuestas realizada a la DEMANDA en los distritos de Manantary, Yarinacocha y Calleria.



Figura 43 Encuestas realizada a la DEMANDA en los distritos de Manantary, Yarinacocha y Calleria.

