



**Ciencia Latina**  
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2024,  
Volumen 8, Número 5.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i5](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5)

# **LA LOGÍSTICA INVERSA COMO ESTRATEGIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE EN EL MANEJO DE NEUMÁTICOS FUERA DE USO EN SANTIAGO DE VERAGUAS**

## **REVERSE LOGISTICS AS A SUSTAINABLE DEVELOPMENT STRATEGY IN THE MANAGEMENT OF USED TIRES IN SANTIAGO DE VERAGUAS**

**Alcides Torres Achurra**  
Universidad de Panamá

**Reyna del Carmen Cruz B.**  
Universidad de Panamá

DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i5.14113](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14113)

## La logística inversa como estrategia de desarrollo sostenible en el manejo de neumáticos fuera de uso en Santiago de Veraguas

**Alcides Torres Achurra<sup>1</sup>**[alcides.torres@up.ac.pa](mailto:alcides.torres@up.ac.pa)<https://orcid.org/0009-0002-9241-515X>

Universidad de Panamá

**Reyna del Carmen Cruz B.**[carmencruzba@.com](mailto:carmencruzba@.com)<https://orcid.org/0009-0002-7088-2355>

Universidad de Panamá

### RESUMEN

El estudio aborda la problemática de la gestión de neumáticos fuera de uso en Santiago de Veraguas, donde la acumulación de estos residuos plantea serios desafíos ambientales. La investigación tiene como objetivo principal analizar las estrategias de logística inversa que han sido implementadas por los comercios para la gestión sostenible de neumáticos fuera de uso. Se adopta un enfoque mixto, que combina la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, es de tipo descriptivo y exploratorio con un diseño metodológico observacional y transversal. A pesar de que un alto porcentaje de talleres implementa prácticas sostenibles, se observa un notable desconocimiento sobre la logística inversa entre la población, lo que indica la necesidad de campañas de educación y sensibilización. Además, la débil regulación agrava la situación, enfatizando la urgencia de establecer un marco normativo que fomente la participación activa de los comercios en el reciclaje. A pesar de estos desafíos, la investigación revela un aumento en la demanda de neumáticos fuera de uso, lo que sugiere un significativo potencial para innovar en su reutilización.

**Palabras clave:** estrategias, logística inversa, desarrollo sostenible, neumáticos

---

<sup>1</sup>Autor principal

Correspondencia: [alcides.torres@up.ac.pa](mailto:alcides.torres@up.ac.pa)

# Reverse logistics as a sustainable development strategy in the management of used tires in Santiago de Veraguas

## ABSTRACT

The study addresses the problem of used tire management in Santiago de Veraguas, where the accumulation of these wastes poses serious environmental challenges. The main objective of the research is to analyze the reverse logistics strategies that have been implemented by businesses for the sustainable management of used tires. A mixed approach is adopted, combining the collection and analysis of quantitative and qualitative data, it is descriptive and exploratory with an observational and cross-sectional methodological design. Although a high percentage of workshops implement sustainable practices, a notable lack of knowledge about reverse logistics is observed among the population, which indicates the need for education and awareness campaigns. In addition, weak regulation aggravates the situation, emphasizing the urgency of establishing a regulatory framework that encourages the active participation of businesses in recycling. Despite these challenges, the research reveals an increase in the demand for used tires, which suggests a significant potential for innovation in their reuse.

**Keywords:** strategies, reverse logistics, sustainable development, tires

*Artículo recibido 08 agosto 2024*

*Aceptado para publicación: 10 septiembre 2024*



## INTRODUCCIÓN

La creciente preocupación por el impacto de los residuos sólidos en el medio ambiente ha propiciado un impulso hacia la búsqueda de soluciones sostenibles en la gestión de neumáticos fuera de uso. Este desafío se manifiesta a nivel global y se hace especialmente evidente en contextos urbanos específicos, como el de Santiago de Veraguas. Los neumáticos, al ser productos que alcanzan el final de su vida útil, generan una significativa cantidad de desechos que pueden tener repercusiones negativas en el entorno si no se manejan adecuadamente. En este marco, la logística inversa se presenta como una estrategia fundamental para la recuperación y reutilización de estos materiales, alineándose con los principios de la economía circular, que busca minimizar el desperdicio y maximizar el valor de los recursos. La logística inversa es definida por Gómez (2013) como, “el proceso que se encarga de la recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos peligrosos, así como de los procesos de retorno de excesos de inventario, devoluciones de clientes, productos obsoletos e inventarios estacionales” (p.20). En su definición más amplia, abarca todas las actividades y procesos necesarios para gestionar y sincronizar mercancías, desde el consumidor final hasta el punto de origen. Esta disciplina no solo se centra en la eficiencia de la recolección de neumáticos fuera de uso, sino que también busca integrar estas actividades dentro de un modelo que promueva la sostenibilidad.

Al promover un modelo de economía circular, la logística inversa no solo contribuye al desarrollo sostenible, sino que también fomenta un cambio en la manera en que las comunidades y empresas perciben y manejan los recursos. Este enfoque es vital para Santiago de Veraguas, donde la implementación de estrategias efectivas de logística inversa puede transformar la gestión de neumáticos fuera de uso en una oportunidad para el desarrollo sostenible. De esta manera, se busca no solo abordar el problema inmediato de los desechos, sino también fomentar un cambio cultural hacia prácticas más responsables y sostenibles en la gestión de recursos.

Por otro lado, Gómez (2010) define el concepto de desarrollo sostenible como “el desarrollo que permite hacer frente a las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de futuras generaciones para lograr sus necesidades”. Esta definición subraya la importancia de satisfacer las demandas actuales sin poner en riesgo los recursos y oportunidades de las generaciones venideras.

La economía circular y el desarrollo sostenible están intrínsecamente interconectados, ya que ambos enfoques comparten el objetivo de maximizar la eficiencia en el uso de los recursos disponibles y minimizar el impacto ambiental. Ambos modelos no solo buscan la sostenibilidad en términos ecológicos, sino que también están alineados con objetivos económicos y sociales, como la promoción de modelos de negocio sostenibles, la generación de empleos y la promoción de la equidad social. Así, la economía circular se constituye como un componente esencial en la consecución del desarrollo sostenible, al ofrecer un marco que fomenta la reutilización, el reciclaje y la reducción de residuos, contribuyendo a un futuro más equilibrado y responsable.

Un concepto fundamental para el desarrollo de este estudio es el de economía circular. Según Cerdá y Khalilova (2016), la economía circular se define como "un ciclo de desarrollo continuo positivo que preserva y aumenta el capital natural, optimiza los rendimientos de los recursos y minimiza los riesgos del sistema, gestionando stocks finitos y flujos renovables". Este enfoque no solo busca la sostenibilidad ambiental, sino que también promueve una utilización más eficiente de los recursos a través de la maximización de su valor. Además, se destaca su capacidad para operar de manera efectiva en diversas escalas, lo que permite su implementación en diferentes contextos económicos y sociales. La economía circular, por tanto, se presenta como una alternativa viable que contribuye a la creación de sistemas más resilientes y sostenibles, alineados con las demandas actuales de un desarrollo responsable.

En la práctica, la economía circular involucra reducir al mínimo los residuos. Cuando un producto culmina su vida, sus componentes se mantienen dentro de la economía siempre que sea posible gracias al reciclaje. Estos se pueden usar productivamente una y otra vez, creando así un valor adicional. Difiere con el modelo económico lineal tradicional, basado principalmente en el concepto "usar y tirar", que requiere de grandes cantidades de materiales y energía (Parlamento Europeo, 2023).

La Fundación Aquae (2023) señala en su sitio web que los neumáticos de los automóviles tienen la capacidad de permanecer en el medio ambiente durante más de mil años, debido a la ausencia de factores físicos, biológicos o químicos que faciliten su degradación rápida. Esta longevidad en el entorno plantea serios desafíos ambientales, ya que los neumáticos desechados pueden permanecer sin descomponerse durante un extenso periodo de tiempo. Además, se destaca que los neumáticos representan un alto riesgo de incendio, lo que amplifica la necesidad de su correcta gestión. En este contexto, el reciclaje de

neumáticos se presenta como una práctica crucial, constituyendo un excelente ejemplo de economía circular. Este enfoque no solo contribuye a mitigar el impacto ambiental de los neumáticos desechados, sino que también promueve una utilización más eficiente de los recursos, alineándose con los principios de sostenibilidad y conservación del capital natural.

Este artículo tiene como objetivo principal analizar las estrategias de logística inversa que han sido implementadas por los comercios en Santiago de Veraguas para la gestión sostenible de neumáticos fuera de uso. A través de esta investigación, se busca identificar las prácticas efectivas que contribuyen a la reducción de residuos, al tiempo que se propone un modelo de economía circular que no solo beneficia al medio ambiente, sino que también impulsa la economía local. De esta manera, el artículo fomenta la responsabilidad empresarial en los comercios dedicados al manejo de neumáticos en Santiago de Veraguas y sirve de modelo para futuras investigaciones sobre la gestión de residuos.

Ante la creciente preocupación por la gestión de neumáticos fuera de uso, es fundamental plantear la siguiente interrogante: ¿Qué estrategias de logística inversa están siendo implementadas por los comercios en el distrito de Santiago para el manejo sostenible de neumáticos fuera de uso? La relevancia de este estudio radica en la necesidad de abordar el problema ambiental asociado con la acumulación de neumáticos, cuya gestión inadecuada puede acarrear consecuencias ecológicas graves y problemas de salud pública.

Al abordar los antecedentes del manejo de residuos de neumáticos en Panamá, es relevante citar al empresario José Gómez Núñez, quien se ha dedicado al negocio de neumáticos. Gómez argumenta que "los países industrializados tienen problemas para deshacerse de las llantas usadas, por lo que han encontrado que el vertedero más fácil es ingresarlo a países no industrializados como Panamá". Esta afirmación se fundamenta en la falta de una normativa que regule la importación de llantas usadas en el país, lo que permite que Panamá se convierta en un destino para este tipo de residuos (Barría, 2023). Esta situación se refleja de manera particular en Santiago de Veraguas, donde más del 50% de los negocios dedicados a la comercialización de neumáticos se enfocan en la venta de neumáticos de segunda mano.

Ante la Comisión de Comercio y Asuntos Económicos de la Asamblea Nacional, se presentó el anteproyecto 101, que tenía como objetivo establecer un marco para el reciclaje y aprovechamiento de

neumáticos viejos. Sin embargo, la recepción de este anteproyecto fue desfavorable. En el quinquenio anterior, se había planteado una iniciativa similar, el proyecto 167, que buscaba promover el uso de plásticos renovables en la construcción de carreteras y contribuir a la creación de vías en comunidades que carecían de ellas. Aunque este proyecto fue aprobado en tercer debate, no llegó a ser sancionado. A pesar de estos esfuerzos, ninguna de las iniciativas ha prosperado hasta la fecha. En Panamá, los neumáticos continúan siendo percibidos como un problema significativo, ya que muchas personas desconocen los métodos adecuados para su desecho. Esta falta de información ha llevado a que los neumáticos se acumulen en vertederos, contribuyendo a un problema ambiental que podría ser evitado. En realidad, estos neumáticos representan una materia prima que podría ser utilizada para la generación de otros productos. Anualmente, se descartan alrededor de 1.3 millones de neumáticos en el país, de los cuales se estima que aproximadamente un 30% termina esparcido en el medio ambiente (Espinoza, 2023). Este escenario resalta la urgente necesidad de implementar políticas efectivas para la gestión y reciclaje de neumáticos, así como de fomentar la conciencia pública sobre su manejo adecuado.

La ley 276 del 30 de diciembre de 2021 que regula la gestión integral de residuos sólidos en la República de Panamá, además de clasificar las llantas como residuos de manejo especial tiene por objeto lo siguiente:

Regular la gestión integral de residuos en la República de Panamá, definiendo sus principios y estableciendo los derechos, las responsabilidades, las obligaciones y las atribuciones de las instituciones públicas y de la sociedad en su conjunto, con la finalidad de asegurar un manejo de residuos de forma racional y sostenible, así como para prevenir su generación y evitar y/o mitigar los impactos adversos sobre la salud humana y el ambiente. (Asamblea Nacional de Panamá, 2021)

“Durante el primer bimestre de 2024 fueron inscritos en Panamá 7.980 autos nuevos, un incremento del 8,3% con respecto al año anterior, reveló una reciente estadística de la Contraloría General de la República” (Yangüez, 2024, párr.1), lo que deja en evidencia que el sector automotriz y del transporte, actualmente en Panamá, es un pilar fundamental para progreso y adelanto socioeconómico en el país, ya que este no solo se centra en el transporte intermodal y comercial, sino en otros tipos de traslados de personas.

El negocio de la reutilización y el buen uso de las llantas usadas se ha consolidado como una fuente significativa de generación de ingresos, al mismo tiempo que aborda la problemática de los desechos sólidos a nivel nacional. En particular, los neumáticos del transporte terrestre, una vez que han cumplido su vida útil, son a menudo depositados en basureros, zanjas o en lugares inadecuados para su disposición. Los neumáticos están compuestos por agua, energía, hidrocarburos, textiles, acero, azufre y diferentes tipos de pigmentos, que conllevan a que una vez la llanta ha cumplido su ciclo de vida útil, se convierte en un residuo voluminoso y fuente de contaminación ambiental (Ramírez et al., 2016).

La acumulación de neumáticos en espacios no autorizados puede generar una serie de problemas ecológicos, incluyendo la proliferación de vectores de enfermedades y la contaminación del suelo y el agua. Por lo tanto, la promoción de prácticas que fomenten la reutilización y el reciclaje de neumáticos no solo representa una oportunidad económica, sino que también es fundamental para mitigar el impacto ambiental asociado con su desecho inapropiado.

Santiago de Veraguas es una región que enfrenta importantes desafíos en la gestión de residuos, lo que representa una oportunidad propicia para implementar estrategias efectivas de logística inversa en la gestión de neumáticos. A pesar de la escasez de iniciativas en este ámbito, se hace evidente la necesidad de adoptar un enfoque sostenible que permita reducir el impacto ambiental y fomentar un desarrollo responsable en la región.

Según los últimos datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (2024), para el año 2022 había en circulación un total de 31,677 automóviles en Veraguas. Esta cifra subraya la relevancia de abordar la gestión de neumáticos, ya que un número significativo de estos vehículos genera residuos que, si no son manejados adecuadamente, pueden contribuir a la acumulación de desechos y a la degradación del entorno. Por lo tanto, resulta crucial desarrollar e implementar estrategias que faciliten la recolección, reutilización y reciclaje de neumáticos, promoviendo así una gestión más eficiente de los recursos y una reducción del impacto ambiental en la región.

El manejo efectivo de los neumáticos fuera de uso enfrenta diversas dificultades que obstaculizan su adecuada gestión. En primer lugar, se observa que el reciclaje carece de incentivos económicos, lo que desincentiva a los comerciantes a asumir los costos asociados con este proceso. Sin un apoyo financiero



adecuado, resulta complicado motivar a los actores involucrados a participar en la recolección y reciclaje de neumáticos.

En el ámbito legal, las leyes existentes que regulan la gestión de neumáticos fuera de uso no son aplicadas de manera efectiva. La falta de sanciones para quienes incurren en prácticas de mala gestión agrava la situación y perpetúa el problema.

Además, se evidencia una significativa falta de conocimiento y capacitación en torno al manejo sostenible de neumáticos fuera de uso. Esta carencia limita la capacidad de los comerciantes y propietarios de talleres para adoptar prácticas adecuadas que favorezcan el reciclaje y la reutilización.

Otro factor que complica la situación es el considerable espacio que ocupan los neumáticos. Esta característica provoca la formación de vertederos clandestinos y genera problemas de contaminación.

Ante la dificultad de almacenar neumáticos de manera adecuada, muchos propietarios de depósitos se ven tentados a quemarlos para liberar espacio, lo que resulta en una grave contaminación del medio ambiente. Estos factores evidencian la necesidad urgente de implementar estrategias integrales que aborden la gestión de neumáticos fuera de uso de manera efectiva y sostenible.

Una de las desventajas de la logística inversa es la incertidumbre que se presenta en el proceso de recuperación de inventario, en este caso, de neumáticos fuera de uso para su aprovechamiento. Esta incertidumbre se origina en que la recolección de neumáticos depende de la cooperación del consumidor final, quien es el propietario de los neumáticos desechados. Según Coba y Villacrés (2018), esta colaboración entre el comercio y el consumidor es fundamental para la recuperación efectiva de estos residuos.

Sin embargo, en muchas ocasiones, el consumidor se ve obligado a pagar una suma al comercio para que este se encargue del desecho de los neumáticos que ya no funcionan. Esta situación genera un incentivo para que el consumidor opte por deshacerse de los neumáticos de manera inadecuada, llevándolos a lugares inapropiados para evitar el costo asociado con su correcta disposición. Como resultado, el problema de la gestión de neumáticos fuera de uso se agrava, ya que muchos consumidores eligen soluciones que no son ambientalmente responsables.

## METODOLOGÍA

El presente estudio adopta un enfoque mixto, que combina la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos. Este enfoque se caracteriza por la integración de información numérica o estadística, que permite una evaluación objetiva y medible de las variables en cuestión, con datos cualitativos, que abarcan descripciones detalladas y contextuales del objeto de estudio. Al utilizar esta metodología, se busca obtener una comprensión más profunda y completa del fenómeno investigado, aprovechando las fortalezas de ambos tipos de datos. La combinación de estos enfoques permite no solo identificar patrones y tendencias a través de los datos cuantitativos, sino también explorar significados y matices que enriquecen la interpretación de los resultados. Así, el enfoque mixto se presenta como una estrategia eficaz para abordar la complejidad del tema en cuestión y proporcionar una visión holística del mismo.

**Tipo de investigación:** La investigación se clasifica como descriptiva, tal como señalan Hernández y Mendoza (2018), quienes afirman que "este tipo de estudio tiene como finalidad especificar propiedades y características de conceptos, fenómenos o hechos en un contexto determinado" (p. 108). En este caso particular, el estudio busca ofrecer una descripción detallada de las diversas estrategias de logística inversa aplicadas a la gestión de neumáticos fuera de uso en Santiago de Veraguas. Esto incluye un análisis de cómo se manejan actualmente estos neumáticos, los métodos empleados para su reutilización y las prácticas sostenibles que se han implementado en la región.

Además, la investigación se considera de tipo exploratorio, dado que no existen evidencias previas que aborden la logística inversa en la gestión de neumáticos fuera de uso. Esta falta de estudios previos motiva a los investigadores a identificar los desafíos actuales y a explorar posibles soluciones que puedan ser implementadas en el contexto local.

El diseño metodológico adoptado es observacional, lo que implica que los investigadores observan el comportamiento de la situación sin realizar ningún tipo de intervención. Esta estrategia permite obtener datos en un entorno natural, favoreciendo la objetividad y la validez de los hallazgos. Por último, la investigación también se caracteriza por un diseño transversal, que, según Bernal (2010), se define como aquel en el que la información del objeto de estudio es obtenida una única vez en un momento dado. Esta combinación de enfoques metodológicos proporciona una base sólida para el análisis de la logística

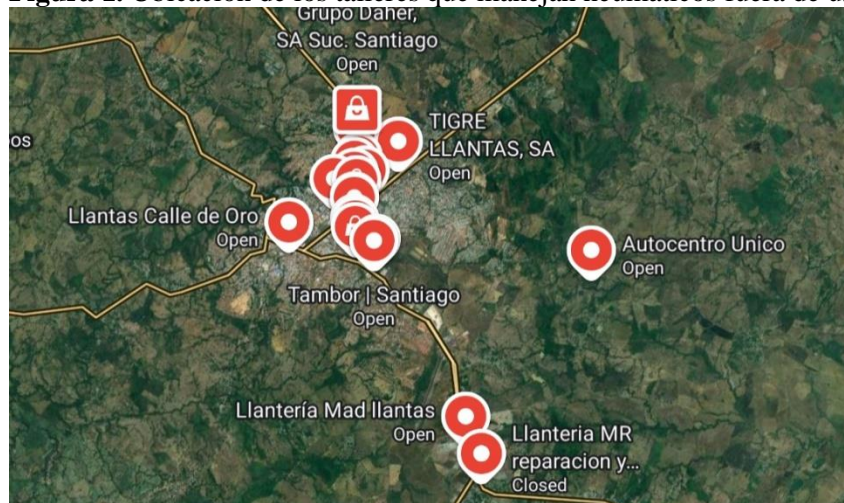
inversa en la gestión de neumáticos fuera de uso, permitiendo una comprensión integral del fenómeno en estudio.

**Población y muestra:** La identificación de los talleres que manejan neumáticos fuera de uso en Santiago de Veraguas se llevó a cabo mediante Google Maps, lo que permitió localizar un total de veintidós (22) talleres en la región. Para el desarrollo de la investigación, se seleccionó una muestra aleatoria compuesta por quince (15) talleres, lo que representa el 68.2% de la población total. Este tamaño de muestra proporciona un nivel de confianza aceptable, adecuado para los objetivos del estudio.

El método de muestreo utilizado es el aleatorio simple, que consiste en seleccionar un grupo de individuos de la población objetivo de manera que cada uno tenga la misma probabilidad de ser elegido. Según Muguira (2024), el muestreo aleatorio simple es un tipo de muestreo probabilístico que garantiza que tanto cada elemento de la población como cada posible muestra de un tamaño específico tengan la misma oportunidad de ser seleccionados. Este enfoque asegura la representatividad de la muestra y, por ende, la validez de los resultados obtenidos en la investigación. Para llevar a cabo este muestreo se utilizó la herramienta Excel, a continuación se detallan los pasos seguidos para realizar el proceso:

1. Se tienen 3 columnas: A, B y C. En la primera columna (A) se colocaron los nombres de los veintidós (22) talleres y en la segunda columna (B) se le asignó a cada taller un número del 1 al 22.
2. Luego de esto, en la primera celda de la tercera columna, es decir la columna C, se coloca la función matemática **ALEATORIO.ENTRE (1; 22)**, la cual nos arrojará un valor aleatorio entre los números asignados a cada taller.
3. Por último, se conduce la función a las catorce (14) celdas posteriores hasta obtener la muestra de quince (15) talleres.

**Figura 1.** Ubicación de los talleres que manejan neumáticos fuera de uso en Santiago de Veraguas



Nota. Tomado de Talleres de neumáticos en Santiago de Veraguas, por *Google Maps*, 2024, ([https://www.google.com/maps/search/talleres+de+neumaticos+en+santiago+de+veraguas+/@8.1067706,-80.972779,6057m/data=!3m2!1e3!4b1?entry=ttu&g\\_ep=EgoyMDI0MTAwOS4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D](https://www.google.com/maps/search/talleres+de+neumaticos+en+santiago+de+veraguas+/@8.1067706,-80.972779,6057m/data=!3m2!1e3!4b1?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI0MTAwOS4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D))

**Las fuentes de información:** En el desarrollo de esta investigación, se emplean tanto fuentes de información de primera mano, conocidas como fuentes primarias. Las fuentes primarias se refieren a datos y evidencias obtenidos directamente de la observación, encuestas o entrevistas, lo que permite una recopilación de información original y directa relacionada con el objeto de estudio. Por otro lado, las fuentes secundarias consisten en comentarios u opiniones de otros investigadores, así como en análisis y resúmenes de investigaciones previas. Estas fuentes secundarias son valiosas, ya que proporcionan un contexto más amplio y permiten la triangulación de datos, enriqueciendo así la comprensión del fenómeno investigado. La combinación de ambas fuentes de información contribuye a la robustez de los hallazgos y a una interpretación más completa de los resultados.

**Las técnicas de recolección de la información:** Se llevó a cabo la aplicación de una encuesta a los talleres seleccionados, la cual constó de un total de ocho (8) preguntas. Los principales ejes temáticos de esta encuesta incluyeron las prácticas de logística inversa implementadas por los talleres, los beneficios asociados a estas prácticas, la cantidad de neumáticos desechados a diario, los desafíos enfrentados, la demanda de neumáticos fuera de uso, así como los propósitos detrás de su adquisición. La encuesta se aplicó de manera presencial, contando con la colaboración y el apoyo de todos los talleres incluidos en la muestra.

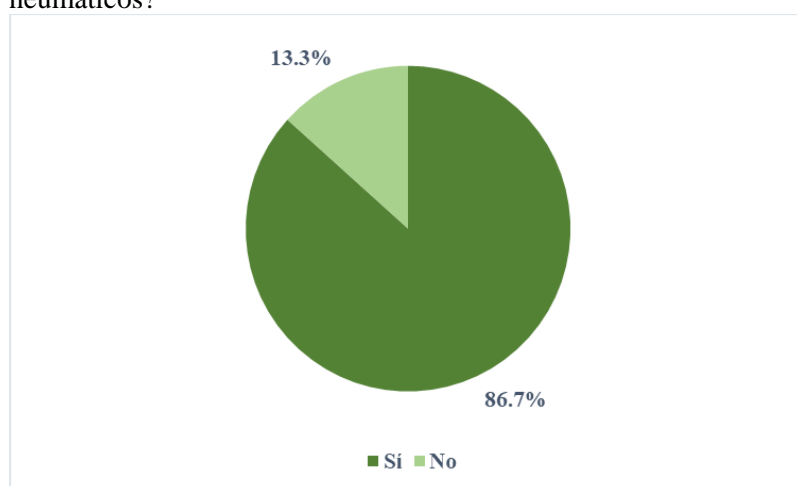
Además de la encuesta, se empleó otra técnica de recolección de información: el análisis documental. Esta técnica consiste en la revisión y análisis de documentos existentes que pueden aportar información

significativa al estudio. Complementariamente, se utilizó la observación como técnica adicional, que implica la evaluación de comportamientos a través de su contemplación. En este caso, los investigadores centraron su atención en los comercios dedicados al manejo de neumáticos fuera de uso en Santiago de Veraguas. Este enfoque metodológico integral permite una comprensión más profunda de las dinámicas y prácticas en el manejo de neumáticos fuera de uso, enriqueciendo así los hallazgos de la investigación.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de la encuesta, compuesta por ocho preguntas, tiene el objetivo de investigar las prácticas de logística inversa aplicadas por los comercios en Santiago de Veraguas, proporcionando una visión detallada sobre las prácticas actuales, desafíos y oportunidades presentadas. Todo esto con la finalidad de fomentar entre los comercios y la población el desarrollo de prácticas sostenibles amigables con el medio ambiente.

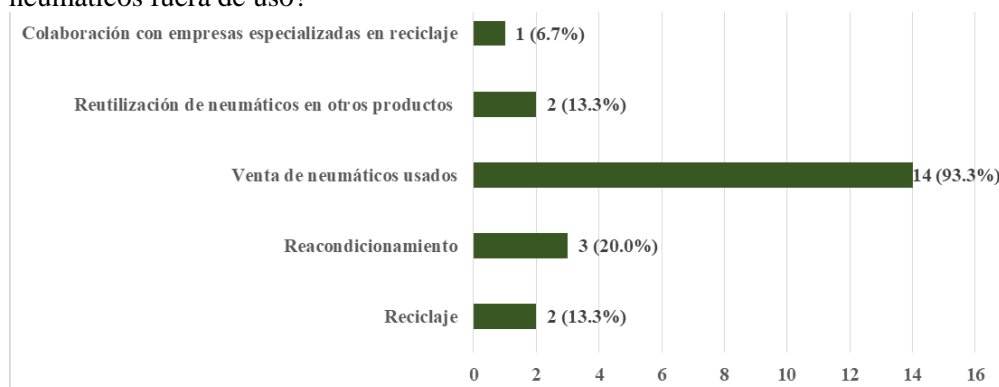
**Figura 2.** ¿Su taller implementa prácticas de logística inversa o gestión sostenible en la reutilización de neumáticos?



Nota. Elaborado por los autores

El 86.7% de los talleres encuestados asegura implementar prácticas de gestión sostenible en la reutilización de neumáticos, lo que es significativo y señala el compromiso con la sostenibilidad. Es importante mencionar que la población de la región desconoce el concepto de “logística inversa”, esto puede deberse a la falta de educación en este tema, además puede también considerarse como un término complejo. Por otro lado, el 13.3% que indica no participar en prácticas amigables con el ambiente, evidencia la existencia de un sector que podría beneficiarse de la educación y la sensibilización sobre el concepto y ventajas de la logística inversa.

**Figura 3.** ¿Qué estrategias de logística inversa o gestión sostenible utiliza su taller para el manejo de neumáticos fuera de uso?

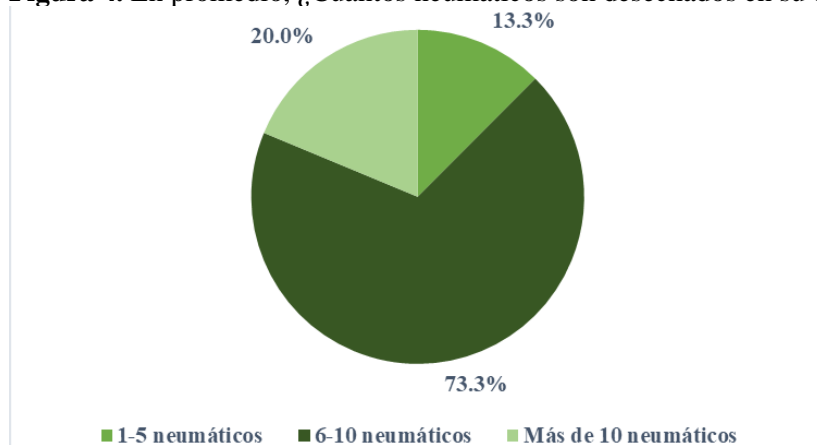


Nota. Elaborado por los autores

Con el 93.3%, el principal método utilizado por los talleres para el manejo sostenible de los neumáticos fuera de uso es la venta de estos, lo que revela la preferencia de los talleres por sacar el último beneficio económico de los neumáticos en descarte. Se obtuvo información acerca del precio aproximado al que los talleres comercializan los neumáticos de descarte, disponiéndose en un valor de \$1.00.

Solo un pequeño porcentaje indica haber implementado prácticas como el reciclaje (13.3%) y la colaboración con empresas de reciclaje (6.7%).

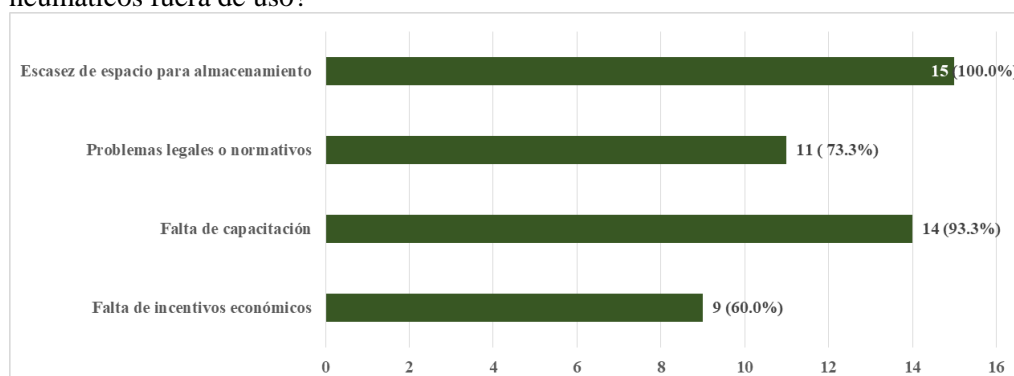
**Figura 4.** En promedio, ¿Cuántos neumáticos son desechados en su comercio diariamente?



Nota. Elaborado por los autores

El 73.3% de los talleres señala que diariamente se desechan entre 6 y 10 neumáticos. Es un volumen considerable de neumáticos desechados, por lo que es de suma importancia implementar estrategias efectivas para la gestión de los neumáticos, antes que se convierta en un problema para la salud ambiental en la región.

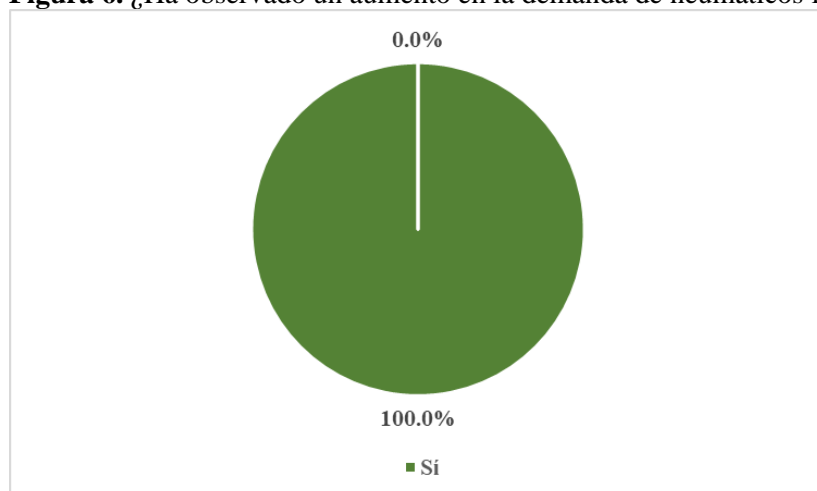
**Figura 5.** ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta su taller en la gestión o uso responsable de neumáticos fuera de uso?



Nota. Elaborado por los autores

La falta de capacitación y la escasez de espacio para almacenamiento son los principales obstáculos señalados, seguidos por los problemas legales o normativos y la falta de incentivos económicos. Se evidencia la necesidad de un enfoque holístico que afronte las limitaciones estructurales y la capacitación del personal para renovar la gestión sostenible.

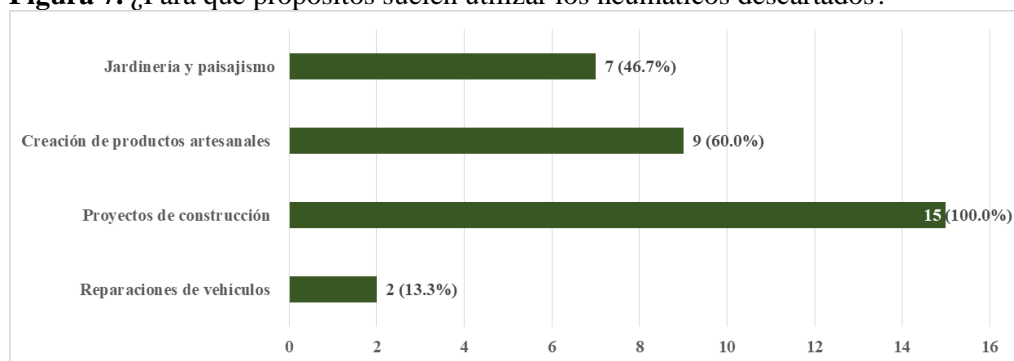
**Figura 6.** ¿Ha observado un aumento en la demanda de neumáticos fuera de uso en su taller?



Nota. Elaborado por los autores

El 100% de los encuestados afirma notar un incremento en la demanda de neumáticos fuera de uso. Este indicativo es positivo para el sector, puede ser un factor que motive a los talleres a adoptar prácticas sostenibles, dado que existe en la región un mercado interesado en la reutilización efectiva de neumáticos.

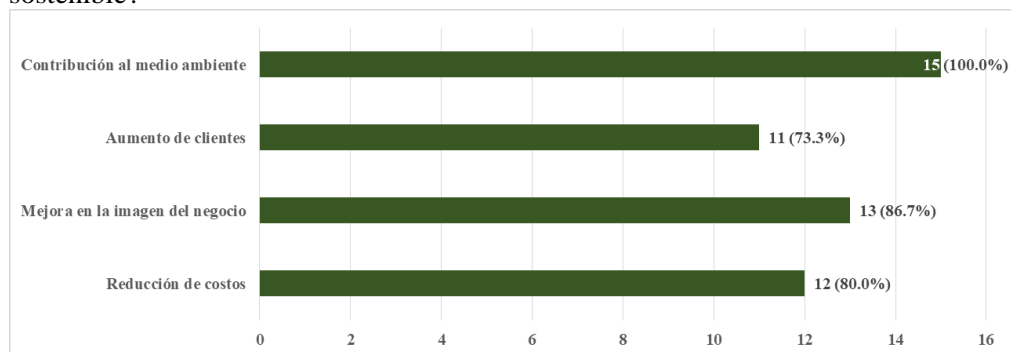
**Figura 7.** ¿Para qué propósitos suelen utilizar los neumáticos descartados?



Nota. Elaborado por los autores

Según la información a la que tienen acceso los talleres sobre sus clientes, los neumáticos descartados son adquiridos para ser utilizados en proyectos de construcción, lo que revela su versatilidad. También se emplean en la creación de productos artesanales, en la zona existe gran cantidad de artesanos que se dedican a transformar estos neumáticos en todo tipo de muebles. Aproximadamente cada mes los clientes están en busca de grandes cantidades de neumáticos para emplear en los distintos proyectos. Estos diversos usos proponen que existe un potencial para innovar en la reutilización de neumáticos, lo cual debe ser promocionado a través de programas de capacitación.

**Figura 8.** ¿Qué beneficios ha observado al implementar estrategias de logística inversa o gestión sostenible?



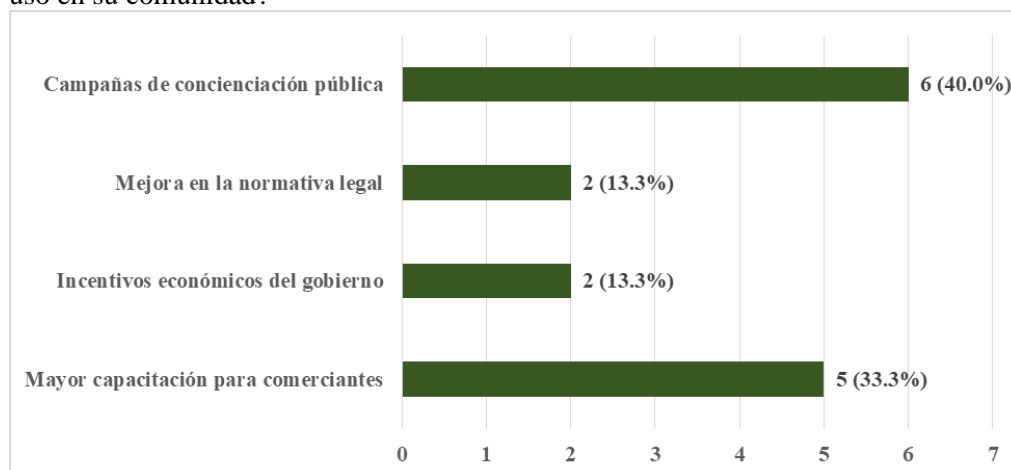
Nota. Elaborado por los autores

Los beneficios asociados a la implementación de estrategias de logística inversa son ampliamente positivos. El 100% de los encuestados reconoce que ha contribuido de manera positiva al medio ambiente, lo que destaca que las prácticas sostenibles además de generar beneficios económicos también fortalecen el compromiso de sostenibilidad ambiental de los talleres. Un 86.7% de los encuestados ha visto una mejora en la imagen del negocio y el 80.0% ha notado una reducción en los costos. La reducción que se menciona puede atribuirse a que los talleres han dejado de incidir en gastos



asociados a la disposición de neumáticos de descarte, en cambio, al implementar prácticas de logística inversa, los talleres logran optimizar los recursos económicos.

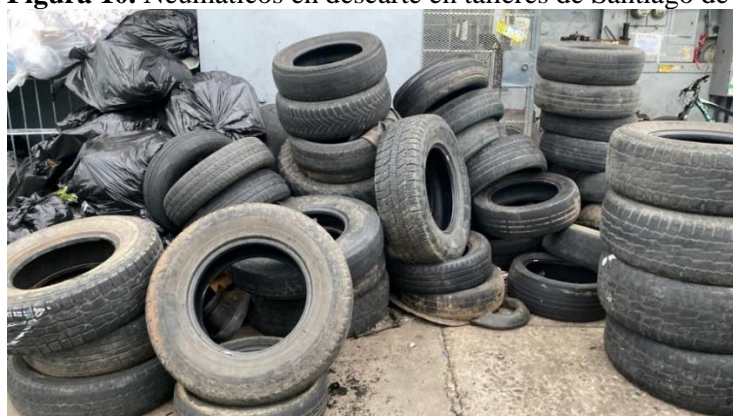
**Figura 9.** ¿Qué medidas considera necesarias para mejorar la gestión sostenible de neumáticos fuera de uso en su comunidad?



Nota. Elaborado por los autores

Para finalizar el análisis de la información recolectada, las principales medidas que se consideran necesarias para mejorar la gestión sostenible de neumáticos en Santiago de Veraguas incluyen campañas de concienciación pública y mayor capacitación para los comerciantes. Por otra parte, entre las medidas menos señaladas se encuentran la mejora a la normativa legal y los incentivos económicos por parte del gobierno.

**Figura 10.** Neumáticos en descarte en talleres de Santiago de Veraguas



**Figura 11.** Neumáticos en descarte en talleres de Santiago de Veraguas



## CONCLUSIONES

La gestión sostenible de neumáticos fuera de uso en Santiago de Veraguas es un reto significativo debido a la acumulación de residuos, que puede tener un impacto ambiental grave si no se maneja adecuadamente. La logística inversa destaca como un enfoque crucial para impulsar el desarrollo sostenible en la región, alineando los intereses económicos con la responsabilidad ambiental e incentivando una cultura de reciclaje y reutilización en la gestión de neumáticos.

La economía circular y el desarrollo sostenible están estrechamente vinculados y ambos tienen como objetivo optimizar la utilización de los recursos y la protección del medio ambiente. Las prácticas de logística inversa en el manejo de neumáticos promueven la sostenibilidad ecológica y generan oportunidades económicas en la región.

Muchos talleres están enfocados a implementar prácticas sostenibles, pero gran parte de la población no está familiarizada con la logística inversa. La falta de conocimientos necesarios exige la implementación de campañas de educación y sensibilización para promover una gestión responsable de los neumáticos.

La falta de regulación dificulta la gestión de neumáticos de segunda mano. Es esencial establecer un marco regulatorio que no sólo controle la eliminación de estos residuos sino que también ofrezca incentivos que alienten a los talleres a participar en prácticas de reciclaje y reutilización.

Los resultados de la investigación demuestran que el mercado de los neumáticos fuera de uso en Santiago de Veraguas cada día va en aumento, lo que evidencia un significativo potencial para la innovación en su reutilización. Al promover esta tendencia, se genera un impacto positivo tanto en la economía local como en la gestión ambiental.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aquae Fundación. (2023). *El reciclaje de neumáticos potencia la economía circular*.  
<https://www.fundacionaquae.org/wiki/reciclaje-neumaticos-potencia-economia-circular/>
- Asamblea Nacional. (2021). *Gaceta Oficial Digital* (No. 29445-E).  
[https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/29445\\_E/89229.pdf](https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/29445_E/89229.pdf)
- Barría, J. (2023). Propuesta para la creación de una planta para procesar material de reciclaje (caucho) en la ciudad de panamá [Trabajo de grado, Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología]. Archivo digital.  
<https://idi.unicyt.edu.pa/wp-content/uploads/2024/03/INFORME-PROYECTO-DE-GRADO-Definitivo-Correccion-3-JESUS-BARRIA.pdf>
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación* (3.<sup>a</sup> ed.). Pearson. <https://abacoenred.org/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>
- Cerdá, E. y Khalilova, A. (2016). Economía circular. *Economía industrial*, 401(3), 11-20.  
<https://www.mintur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/401/CERD%C3%81%20y%20KHALILOVA.pdf>
- Coba, E. y Villacrés, A. (2018). *Modelo de logística inversa para la gestión eficiente del sector llantero* [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio UTA.  
<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/28333>
- Espinoza, T. (2023). *Llantas para asfalto ecológico: una iniciativa que se mantiene frenada en la Asamblea Nacional*. TVN Noticias. [https://www.tvn-2.com/nacionales/asamblea-niega-discutir-proyectos-uso-asfalto-ecologico-medio-ambiente-leyes-panama-noticias\\_1\\_2041777.html](https://www.tvn-2.com/nacionales/asamblea-niega-discutir-proyectos-uso-asfalto-ecologico-medio-ambiente-leyes-panama-noticias_1_2041777.html)
- Gómez, I. (2020). *Desarrollo Sostenible*. Elearning, S.L.  
[https://books.google.com.pa/books?id=ZSPvDwAAQBAJ&dq=desarrollo+sostenible&lr=&hl=es&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.pa/books?id=ZSPvDwAAQBAJ&dq=desarrollo+sostenible&lr=&hl=es&source=gbs_navlinks_s)
- Gómez, J. (2013). *Gestión Logística y Comercial* (1.ra ed.). Mc Graw Hill.  
<https://www.studocu.com/es/document/ie-universidad/logistica-inteligente/gestion-logistica-y-comercial/15291333>
- Google Maps. (2024). *Talleres de neumáticos en Santiago de Veraguas*.



[https://www.google.com/maps/search/talleres+de+neumaticos+en+santiago+de+veraguas+/@8.1067706,-80.972779,6057m/data=!3m2!1e3!4b1?entry=ttu&g\\_ep=EgoyMDI0MTAwOS4wIKXMDSOASAFQAw%3D%3D](https://www.google.com/maps/search/talleres+de+neumaticos+en+santiago+de+veraguas+/@8.1067706,-80.972779,6057m/data=!3m2!1e3!4b1?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI0MTAwOS4wIKXMDSOASAFQAw%3D%3D)

Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill Education.

Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2024). *Automóviles en circulación en la república, por provincia, según tipo: año 2022*.

<https://www.inec.gob.pa/archivos/P0705547520240228102841Cuadro%204.pdf>

Muguira, A. (2024). *Muestreo aleatorio simple: ¿Qué es y cómo realizarlo?*. QuestionPro.

<https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-aleatorio-simple/>

Parlamento Europeo. (2023). *Economía circular: definición, importancia y beneficios*.

<https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios#:~:text=La%20econom%C3%ADa%20circular%20es%20un,de%20los%20productos%20se%20extiende.>

Ramírez, C., Martínez, D., Mila, I., Salazar, O., Barragán, J., Rodríguez, J. y Vanegas, J. (2016). Aplicación de la logística inversa en la administración eficiente del retorno de llantas fuera de uso de las empresas de transporte de carga terrestre en la ciudad de Bogotá D.C. *Vía Innova*, 3 (1), 50-58.

[https://www.researchgate.net/publication/321173340\\_Aplicacion\\_de\\_la\\_logistica\\_inversa\\_en\\_la\\_administracion\\_eficiente\\_del\\_retorno\\_de\\_llantas\\_fuera\\_de\\_uso\\_de\\_las\\_empresas\\_de\\_transporte\\_de\\_carga\\_terrestre\\_en\\_la\\_ciudad\\_de\\_Bogota\\_DC](https://www.researchgate.net/publication/321173340_Aplicacion_de_la_logistica_inversa_en_la_administracion_eficiente_del_retorno_de_llantas_fuera_de_uso_de_las_empresas_de_transporte_de_carga_terrestre_en_la_ciudad_de_Bogota_DC)

Yangüez, B. (2024). *Se incrementa el número de autos y seguros en Panamá*. La Estrella de Panamá.

<https://www.laestrella.com.pa/economia/se-incrementa-el-numero-de-autos-y-seguros-en-panama-IH7339138>