

**EVALUACIÓN DE LA LOGÍSTICA INVERSA COMO ESTRATEGIA DE
MANEJO DE LAS LLANTAS USADAS EN NEIVA**

AILEN YOLETH DUQUE RIVERA

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL
NEIVA, 2018**

**EVALUACIÓN DE LA LOGÍSTICA INVERSA COMO ESTRATEGIA DE
MANEJO DE LAS LLANTAS USADAS EN NEIVA**

AILEN YOLETH DUQUE RIVERA

**Trabajo de grado para optar título de
Ingeniero Ambiental**

Director académico

JUAN PABLO HERRERA CERQUERA

Ingeniero Ambiental, Esp., Mg.

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL
NEIVA, 2018**

Nota de Aceptación

**Aprobado por el comité de Grado en
Cumplimiento de los requisitos
exigidos por la Universidad Nacional
Abierta y a distancia para optar Al
título de Ingeniería Ambiental.**

BILMA ADELA FLORIDO CUELLAR

JURADO

Neiva, 22 de Octubre de 2018

Agradecimientos

A Dios por su infinito amor y bondad, por ser mi fortaleza, por haberme guiado y acompañado con sabiduría para lograr este triunfo.

A mi madre y a mis hermanos por ser los principales promotores de mis sueños, por cada día confiar y creer en mí, su permanente cariño y apoyo me permitieron culminar este gran proyecto.

A mis amigos que siempre estuvieron para alentarme, por su apoyo, por facilitarme los caminos para seguir, sin pedir nada a cambio y sin dudar de mi capacidad.

Agradezco a mi director de proyecto el Ing. Juan Pablo Herrera quien con su experiencia, conocimiento y motivación me orientó exitosamente en el desarrollo de la investigación.

Tabla de Contenido

Abstract.....	14
1 Problema de Investigación.....	15
1.1 Planteamiento Del Problema.....	15
2 Justificación	18
3 Objetivos	20
3.1 Objetivo General.....	20
3.2 Objetivos Específicos.....	20
4 Marco Teórico	21
4.1 Estructura organizacional de las llantas	21
4.1.1 Empresas multinacionales del sector del neumático	21
4.1.2 Manejo de llantas usadas en regiones de América Latina y Caribe	25
4.1.2.1Metodologías de manejo de llantas usadas en América Latina y Caribe.....	26
Entierro	27
Reutilización	27
Aplicaciones en ingeniería civil	29
Generación de energía	30
4.2.1Empresas nacionales del sector del neumático	31
4.3Logística Inversa	32
4.4Composición De La Llanta.....	36
4.5Estructura De Las Llantas	38
4.6Ciclo De Vida De Las Llantas	40
4.7Cadena De Gestión De La Llanta	41
4.8Marco Normativo	44
4.9Alternativas De Solución	47
4.9.1 Barreras de protección para motociclistas fabricado con caucho reciclado.....	47
4.9.2 Aplicación en mezcla asfáltica.....	49
4.9.2.1 Incidencia en el Ahuellamiento y Propiedades Mecánicas de una Mezcla Asfáltica por la Adición de Desperdicio de Llanta Usada	50
4.9.4 Generación de energía	51
4.9.5 Reencauche	52
4.9.5.1 Condiciones De Llantas Reencauchadas	53

4.9.5.2 Metodología de reencauche	53
4.9.6 Material reciclado para reparar fisuras y su aplicación en pavimento.....	55
5 Metodología	58
5.1 Revisión bibliográfica	58
5.2 Identificación y clasificación actores involucrados	59
5.2.1 Determinación Muestra poblacional	60
5.3 Definición variable de investigación	60
5.4 Análisis e interpretación de datos	60
5.5 Evaluación de alternativas de solución.....	61
6 Análisis De Resultados.....	62
6.1 Revisión bibliográfica	62
6.2 Identificación de actores	64
6.3 Muestra poblacional.....	66
6.5 Recolección de información.....	69
6.6 Aplicación variable de investigación.....	69
6.7 Análisis variable de investigación	70
6.7.1 Personas naturales y/o consumidores.....	70
6.7.2 Empresas y/o establecimientos comerciales	81
6.7.3 Generadores.....	91
6.7.4 Centros de acopio y programas posconsumo.....	93
6.7.5 Desintegradora De Vehículos Automotores	94
7 Problemática de llantas usadas en Neiva	98
8 Alternativas.....	100
9 Conclusiones	101
10 Recomendaciones	103
11 Bibliografía	104
12 Anexos	106

Lista de Tablas

Tabla 1. Mayores productores mundiales de llantas.....	23
Tabla 2. Gastos De Capital (Llantas).....	24
Tabla 3. Flujo de Producción Logística Directa e Inversa	37
Tabla 4. Marco legal llantas usadas.....	45
Tabla 5. Distribución parque automotor municipio de Neiva	64
Tabla 6. Actores cadena de valor en Neiva.	66
Tabla 7.Códigos y actividades clasificadas según CIIU.....	68
Tabla 8. Periodo reencauche.....	76
Tabla 9.Respuestas y verificación empresas que reutilizan llantas usadas	80
Tabla 10. Cantidad de llantas recepcionadas en 3 años por prestadores de servicio.....	83
Tabla 11. Otros usos en reutilización de llantas	88
Tabla 12. Nombre de la empresa que conoce que realiza la reutilización de llantas	90
Tabla 13. Cantidad de vehículos desintegrados según clase de vehículo.....	95
Tabla 14. Residuos Aprovechables	96
Tabla 15. Residuos Especiales	96

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Ciclo de Gestión Comercial de un producto o servicio	34
Figura 2: Flujo de Producción Logística Directa e Inversa.....	35
<i>Figura 3.</i> Modelo cadena de gestión de las llantas.	42
Figura 4. Proceso manejo de llantas usadas.	43
Figura 5. Caracterización actores en la cadena de valor de las llantas.....	65

Lista de gráficos

Grafico 1. Conocimiento resolución 1457 de 2010.....	71
Grafico 2. Tipo de vehículo del cual es responsable o propietario	72
Grafico 3. Cantidad de llantas generadas en los últimos 3 años	72
<i>Grafico 4.</i> Clasificación tipo de generador.	73
Grafico 5. Realiza el cambio de llantas.....	74
Grafico 6. Lugar de disposición de llantas	74
Grafico 7. Interpretación responsable en el manejo adecuado de las llantas usadas.....	75
<i>Grafico 8.</i> Uso final vida útil de la llanta.....	76
Grafico 9.Recomendaciones del reencauche	
Grafico 10. Desventajas del reencauche.....	76
Grafico 11. Problemáticas ambientales por inadecuada disposición de llantas	77
Grafico 12. Reutilización de llantas	78
Grafico 13. Alternativas de solución al manejo de llantas usadas	79
Grafico 14. Conocimiento de empresas que reutilizan llantas usadas.....	79
<i>Grafico 15.</i> Responsable del manejo de llantas Usadas en la empresa	81
<i>Grafico 16.</i> Actividad principal	82
<i>Grafico 17.</i> Sabe usted ¿de quién o quiénes es la responsabilidad del manejo adecuado de las llantas usadas?	86
<i>Grafico 18.</i> Problemáticas ambientales que considera generan las llantas usadas.....	87
<i>Grafico 19.</i> Reutilización de llantas	88
<i>Grafico 20.</i> Conocimiento de empresas que reutilizan llantas	89
<i>Grafico 21.</i> Conocimiento Resolución 1457 de 2010	91
Grafico 22. Alternativas de solución.....	100

Lista de Anexos

	Pág.
Anexo A. Radicado Alcaldía municipal mayo de 2017	106
Anexo B. Radicado Instituto Nacional de vías INVIAS mayo de 2017	107
Anexo C. Radicado secretaria de movilidad Neiva mayo de 2017	108
Anexo D. Radicado de transito de Palermo agosto de 2017	109
Anexo E. Respuesta radicado Instituto de transportes y transito Huila	110
Anexo F. Repuesta radicado Tránsito y transporte Palermo	111
Anexo G. Repuesta secretaria de movilidad Neiva	112
Anexo H. Radicado cámara y comercio de Neiva.....	113
Anexo I. Respuesta radicado cámara y comercio de Neiva	114
Anexo J. Parque automotor del departamento de Huila con corte a junio de 2017.....	115
Anexo K. Distribución parque automotor del departamento de HUILA, a junio de 2017	115
Anexo L. Trámites registro inicial y traspaso del HUILA, a junio de 2017	116
Anexo M. Vista cuestionario virtual	116
Anexo N. Razón social empresa y/o establecimiento comercial.....	117

Lista de imágenes

Imagen 1. Diagrama de flujo del proceso de fabricación de llantas.....	38
Imagen 2. <i>Estructura llanta convencional</i>	39
<i>Imagen 3: Estructura llanta radial</i>	39
Imagen 4: Estructura de las llantas de un automóvil.....	40
Imagen 5.Ciclo de vida de la llanta	41
Imagen 6 : Vista en perspectiva del prototipo original de SPM (izquierda) y de su modelo en LS-DYNA (derecha)	48
Imagen 7: Llanta en polvo.....	49
Imagen 8: Llanta en fibras.....	49
Imagen 9: Fenómeno del ahuellamiento. Vía Calle 80 Bogotá Colombia	50
Imagen 10: Curva granulométrica 0/10.....	51
Imagen 11: Planta trituradora Simeprode.....	52
Imagen 12: Montaje del dispositivo de Captación termográfica en el banco de ensayos de neumáticos.....	55

Resumen

Esta investigación se centra en la indagación de los impactos socio ambientales originados a partir del inadecuado manejo y disposición final de las llantas en el sector industrial de la ciudad de Neiva. La investigación tiene como objetivo la descripción de la problemática y sus impactos en los ámbitos sociales, económicos, culturales y ambientales, tomando un enfoque global hacia un área más delimitada en donde se permita socializar las posibles alternativas de solución basados en la teoría de logística inversa para las llantas usadas en Neiva.

El inapropiado manejo y disposición final de llantas usadas, genera problemáticas de salud pública, con enfermedades por acumulación de agua en las llantas usadas, fuentes generadoras de vectores y contribuyentes al rebrote de epidemias, adicionalmente, contaminación visual por llantas que se acumulan en paisajes y quebradas, no olvidando la contaminación atmosférica a causa de quemas clandestinas de llantas a cielo abierto.

Neiva no es ajena a esta problemática, especialmente en los sectores industriales, donde se concentran la mayor cantidad de estos residuos, la corporación autónoma regional del alto Magdalena CAM, no da una solución respecto a la recolección de estas debido a que no hay una empresa que cumpla con la normatividad para realizar esta recolección.

Mediante esta investigación se evaluará la logística inversa en llantas usadas en Neiva en el sector industrial de la ciudad, con el fin de dar alternativas de solución a los impactos generados, encontrando alternativas de manejo y disposición final de la problemática planteada.

Palabras claves: Residuos, Disposición Final, Problemática Ambiental, cadena de valor, evaluación de alternativas

Abstract

This research focuses on the inquiry of socio-environmental originated from the inadequate handling and final disposal of tires in the industrial sector of the city of Neiva. The objective of the research is to describe the problem and their in the social, economic, cultural and environmental fields, taking a global approach to a more defined area where it is possible to socialize the possible alternatives of the based on the theory of reverse logistics for the tires used in Neiva.

The improper handling and final disposal of used tires, general public health problems, diseases caused by accumulation of water in tires, sources that generate vectors and contribute to the re-emergence of epidemics, in addition, visual contamination by tires that accumulate in landscapes and rivers, not forgetting air pollution due to clandestine burning of tires in the open.

Neiva is no stranger to this problem, especially in the industrial sectors, where most of this waste is concentrated, the regional corporation of the upper Magdalena CAM, does not give a solution regarding the collection of these because there is no company that complies with the regulations to perform this collection.

Through this research, the reverse logistics of tires used in Neiva will be evaluated in the industrial sector of the city, in order to provide alternative solutions to the generated, finding alternative management and final disposal of the problem posed.

Keywords: Waste, Final Disposition, Environmental Problems, value chain, evaluation of alternatives

1 Problema de Investigación

1.1 Planteamiento Del Problema

En los últimos siglos, se ha introducido en todo el mundo, el concepto de la responsabilidad ambiental, a partir del respeto a nuestros ecosistemas como unidad interdependiente en el desarrollo de las actividades humanas. La creación de un movimiento ecologista conocido como Movimiento Verde o Ambientalista, a mediados del siglo XIX fue uno de los pilares que con el paso del tiempo dio lugar a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano en Estocolmo, en torno a la preocupante situación de las secuelas del uso de armas nucleares en la segunda guerra mundial. En esta misma época, por los diferentes esfuerzos de los movimiento ecologista, las Naciones Unidas los tomaron en cuenta, conformando así el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el cual, con el temor de la salud humana y el desarrollo sostenible de los ecosistemas del planeta, convocó la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano en Estocolmo.

En el PNUMA, se promovió un programa ambiental, mediante el cual los países más industrializados tomarán medidas frente a la problemática ambiental.

«Hemos llegado a un momento en la historia en que debemos orientar nuestros actos en todo el mundo atendiendo con mayor cuidado a las consecuencias que puedan tener para el medio. Por ignorancia o indiferencia podemos causar daños inmensos e irreparables al medio terráqueo del que dependen nuestra vida y nuestro bienestar. Por el contrario, con un conocimiento más profundo y una acción más prudente, podemos conseguir para nosotros y para nuestra posteridad unas condiciones de vida mejores en un medio más en

consonancia con las necesidades y aspiraciones del hombre...» (Naciones Unidas , 1972).

A partir de esfuerzos mundiales se ha planteado la normatividad nacional, aplicando los principales pilares del PNUMA, en pro de un desarrollo sostenible de la economía nacional e industrialización del país.

Como perspectiva local, en Colombia anualmente se renuevan, cambian y desechan miles de llantas de vehículos, trayendo consigo una problemática socio – ambiental de una amplia cobertura y especialmente en el sector industrial, esta problemática aumenta cada vez más, de esta manera se le retribuye una cultura de consumismo que se asocia con la situación ambiental presente. Las afectaciones que se derivan de la problemática de inadecuado disposición de llantas usadas, afecta el paisaje de ciudades al no ser recolectados por la empresa de servicio de recolección de residuos sólidos por tratarse de un residuo no ordinario, las implicaciones en la salud humano se relacionan en el almacenamiento de las llantas por ser un excelente sitio de proliferación de vectores causantes de enfermedades como dengue, zika, encefalitis, fiebre amarilla entre otras epidemias que son frecuentes en climas tropicales característicos de la región sur andina.

En la ciudad de Neiva se registra gran cantidad de estos desechos altamente contaminantes, y peor aún, sin un criterio de disposición establecido, generando así un inadecuado manejo y disposición final de este residuo. La inapropiada disposición de las llantas usadas hasta el momento ha sido una problemática de muchos años, debido a que no se han establecido responsabilidades sobre el consumidor y el proveedor, de manera tal que se constituyan los pilares de adquisición y pos consumo de este artículo.

A nivel nacional se ha implementado normativas para el manejo y disposición final de las llantas, son: La Resolución 6981 de 2011 "Por la cual se dictan lineamientos para el aprovechamiento de llantas y neumáticos usados, y llantas no conforme en el Distrito Capital", y Resolución 1457 del año 2010 mediante la cual se adoptan medidas referentes a la Recolección Selectiva y Gestión Ambiental del pos consumo de llantas usadas.

Las normativas mencionadas se han aplicado en las principales ciudades del país, sin mayor incidencia en la gestión de las llantas como residuos no ordinarios, siendo un tema de prioridad de resolver por parte de las autoridades competentes concernientes a la disposición final de llantas usadas. A partir de la problemática surge la necesidad de ver la aplicabilidad de la iniciativa de la resolución en la región huilense, dando origen a la interrogante que busca dar respuesta la presente investigación ¿Cuál es la alternativa de solución a la problemática ambiental de la disposición final de llantas usadas en Neiva?

2 Justificación

En Colombia, se presenta una problemática que genera gran impacto al medio ambiente y a la sociedad, es el inadecuado manejo y disposición final que se le está dando a los 20 a 30 millones de llantas usadas generadas anualmente en el país, donde los usuarios no tienen el conocimiento ni la cultura de disponerlas, lo que está llevando a arrojarlas a las quebradas, ríos y lugares públicos.

Jaramillo (2015) en la Revista Ambiental Catorce⁶ menciona los efectos del inapropiado manejo y disposición final de llantas usadas, entre las que se destacan las problemáticas de salud pública: enfermedades por acumulación de agua en las llantas usadas, fuentes generadoras de vectores y roedores, contribuyentes al rebrote de epidemias como dengue, fiebre amarilla y la encefalitis equina; adicionalmente se percibe contaminación visual por llantas que se acumulan en paisajes y quebradas, no olvidando la emisión a la atmósfera de material particulado, monóxido de carbono (CO), óxidos de azufre (SO_x), óxidos de nitrógeno (NO_x) y compuestos orgánicos volátiles (COVs), a causa de quemas clandestinas de llantas a cielo abierto.

Neiva no es ajena a esta problemática, especialmente en los sectores industriales, donde se concentran la mayor cantidad de estos residuos, la corporación autónoma regional del alto Magdalena (CAM), no da una solución contundente respecto a la recolección de llantas usadas.

Mediante esta investigación se evaluarán las alternativas de solución aplicando la logística inversa como sistema de análisis óptimo hacia la recuperación y aprovechamiento de

materiales, estrategia posconsumo en problemas de retorno del producto, dando solución a los impactos identificados en la problemática planteada.

3 Objetivos

3.1 Objetivo General

Evaluar la logística inversa como estrategia de manejo de las llantas usadas en Neiva.

3.2 Objetivos Específicos

Describir la problemática del manejo y disposición final de las llantas usadas en Neiva

Identificar los actores involucrados en la cadena de valor de las llantas

Evaluar alternativas mediante teoría de logística inversa para soluciones al manejo de llantas usadas

4 Marco Teórico

4.1 Estructura organizacional de las llantas

4.1.1 Empresas multinacionales del sector del neumático

El sector de productores de llantas tuvo varias controversias relacionadas a la consolidación de precios, trayendo consigo la pérdida de empleos y la desestabilización del mercado, sin embargo, actualmente el mercado de fabricación de llantas tiene un alto índice de concentración. (Industrial Global Union, 2013)

Se evidenció el crecimiento general del mercado de llantas en el 2012, registrando el aumento de los ingresos por parte de los grandes fabricantes en ventas masivas. El incremento de los valores de ventas al por mayor, descendió costos en materia prima y ascendió márgenes de ventas. La representación de los 10 mayores productos de llantas es de 125.000 millones de dólares EE.UU., simbolizan dos tercios del mercado mundial. (Industrial Global Union, 2013)

A nivel mundial se establecen tres grandes fabricantes de llantas Bridgestone, Michelin y Goodyear, que tienen una participación del 55% en 1999 y el 58% del mercado mundial desde el 2008. El desempeño de las potencias en fabricación de llantas se refleja en los 76.000 millones de dólares de ventas generadas en sus dependencias y participaciones mixtas, siendo el 40% de las ventas estimadas de llantas en el mundo. Los tres grandes productores de llantas consolidan alrededor del 75% en las empresas de fabricación de llantas. (Industrial Global Union, 2013)

En ese mismo orden, se destacan fabricantes de llantas como Pirelli, Continental AG, Sumitomo, Yokohama, Hankook, ChengShin/Maxxis International y Hangzhou Zhongce, que equivalen al 25% del mercado mundial de llantas, otras 70 empresas especialistas en la fabricación de llantas para uso agrícola, aeronáutico, de vehículos pesados y otros como motocicletas y bicicletas tienen el 17% de participación en el mercado de llantas (Industrial Global Union, 2013).

Los mayores productores realizan participación mixta con otros fabricantes obteniendo mejoras en sus niveles financieros, como es el caso de Goodyear con un activo del 75/25 con Sumitomo en Europa y en América del Norte para la producción de llantas Dunlop. Sumitomo interviene el 80% de P.T. Sumi Caucho en Indonesia, mientras que Michelin tiene el 10% con Hankook y otro 10% del mercado en P.T. GajahTunggal. Bridgestone, registra el 21% de ventas en Asia, con 11 fábricas productoras y 20 empresas de varios tipos de productos y subproductos del caucho. (Industrial Global Union, 2013)

Según Industrial Global Union, (2013) del total de 75 grandes fabricantes de llantas, 10 se localizan en la India, 9 en Europa, 5 en Taiwán, 4 en Japón y Estados Unidos, 3 en Rusia y Corea y 24 fábricas en China. Estipulando a Asia como el mayor productor de caucho y llantas, por fabricantes chinos como Hangzhou Zhongce, Shandong Linglong, DoubleCoin Holdings, Guizhou Tire, Shandong Luhe que fabrican llantas para campos de la construcción, minería, agricultura, y llantas de motocicletas y bicicletas y las comercializan en todo el sureste asiático.

En Corea se registran 6 fábricas capitalizadas en la bolsa por 4.800 millones de dólares. Sus tres mayores fabricantes: Hankook, Kumho y Nexen están establecidos a nivel mundial, Hankook lidera en el mercado europeo y chino (Conferencia mundial del caucho, 2013).

Tabla 1. *Mayores productores mundiales de llantas*

	Productor	País	Ingresos -USD-2012
1	Bridgestone Corp.	Japón	28,500
2	Grupo Michelin	Francia	27,474
3	Goodyear Tire & Rubber Co.	Estados Unidos	20,500
4	Continental AG	Alemania	(N/A - neumáticos)
5	Pirelli	Italia	8,380
6	Sumitomo	Japón	7,523
7	Yokohama	Japón	6,022
8	Hankook	Corea	6,300
9	ChengShin / MaxxisIntl.	Taiwán	N/A
10	Hangzhou ZhongceRubber	China	N/A
11	Cooper Tire	Estados Unidos	4,200
12	Kumho Tire Co.	Corea	N/A
13	Toyo Tire	Japón	N/A/FY 31 de marzo
14	GITI Tire	Singapur	2,910
15	TriangleGroup	China	N/A
16	ApolloTyres	India	NA / FY 31 de marzo
17	MRF Ltd.	India	NA / FY 31 de marzo
18	NokianTyres	Finlandia	2,026
19	ShandwgLinglongRubber	China	N/A
20	AeolusTyre	China	N/A
21	DoubleCoin Holdings	China	N/A
22	JK Tyre& Industries	India	N/A FY 31 de marzo
23	Nexen Tire	Corea	1,752

24	XingyuanTyre	China	N/A
25	Qingdao Doublestar	China	N/A

Fuente: Industrial Global Union, (2013)

En la tabla 2 se registran las empresas que han aumentado el gasto en capital como lo son las productoras Nexen Tire de Corea, Nokian de Finlandia y Shandong Linglong de China, liderando Bridgestone (2.600 millones de USD), Yokohama (1.750 millones de USD), Pirelli (1.120 millones de USD) y Michelin (1.000 millones de USD).

Tabla 2. *Gastos De Capital (Llantas)*

	Productor	Millones -USD- 2011	Diferencia año2009 %	Ventas %
1	Bridgestone Corp.	1,118.30	1,8	6,7
2	Grupo Michelin	1,457.00	63,7	6,1
3	Goodyear Tire &Rubber	944,00	26,5	5,0
4	Hankook	812,80	157,1	16,2
5	Continental AG	603,30	90,7	6,3
6	Pirelli	536,40	-23,9	8,5
7	ChengShin / MaxxisIntl.	480,40	-39,0	14,3
8	Sumitomo	352,70	3,2	6,0
9	Toyo Tire	298,90	149,0	12,0
10	Yokohama	287,80	42,7	4,8
11	MRF Ltd.	142,40	104,7	8,1
12	Cooper Tire	119,70	50,9	3,3
13	JK Tyre & Industries	116,80	9,7	9,0
14	Kumho Tire	103,00	9,4	4,4
15	Nexen Tire	101,20	NA	8,4

Fuente: Industrial Global Union, (2013)

Los mayores productores se enfocan en la fabricación de llantas de toda una gama. En el caso de Michelin, la gama alta tiene su propia marca, y la gama media en consolidado con marcas como BFGoodrich, Kléber y Uniroyal, gama económica con marcas como Tigar, Kormoran, Riken, Taurus y Warrior. En el caso de Continental AG comercializa la gama alta con la marca Conti, y demás gamas con marcas Semperit, Uniroyal, Barum, Sime y General Tires. Bridgestone utiliza su marca para gama alta, Firestone como marca comercializadora de gama media y en gama económica Dayton (Industrial Global Union, 2013).

4.1.2 Manejo de llantas usadas en regiones de América Latina y Caribe

En el contexto latinoamericano, la inadecuada disposición de llantas fuera de uso, es un generador de problemáticas de aspectos técnicos, ambientales y salud pública.

El manejo de llantas usadas, es un tema de difícil solución debido que el proceso de compactación y almacenamiento es costoso para los gobiernos de los diferentes países, requiriendo instalaciones optimas que permitan el acopio de grandes cantidades de llantas, atacando la proliferación de vectores, entre ellos mosquitos característicos de climas cálidos como (*Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*) transmisores de la fiebre amarilla y el dengue, en climas templados el (*Aedes atropalpus* y *Aedes triseriatus*) vectores que propagan la encefalitis equina y LaCrosse (Cantanhede & Monge, 2002).

Los múltiples factores influyentes en la problemática del manejo de llantas ejercen presión sobre la necesidad de la implementación del sistema de disposición de llantas fuera de uso en diferentes países de América Latina; en países como Estados Unidos cerca de 300

millones de llantas anuales de llantas son usadas como combustible en procesos de incineración en plantas termoeléctricas (Cantanhede & Monge, 2002).

4.1.2.1 Metodologías de manejo de llantas usadas en América Latina y Caribe

Según Cantanhede & Monge, (2002) la recuperación de los materiales en las llantas es un proceso arduo debido a la estructura y componentes de la misma; la separación de cada uno de sus materiales justifica un proceso difícil, siendo factible el aprovechamiento del mismo de manera conjunta. A partir de la necesidad del aprovechamiento efectivo de las llantas usadas, surgieron empresas dedicadas al aprovechamiento integral del residuo, procesándolo como materia prima en mezclas asfálticas, pistas sintéticas, cubiertas, entre otros.

A continuación, se mencionan los procesos de aprovechamiento de las llantas usadas en regiones de América y el Caribe: **Apilamiento**

Técnica generalmente empleada, sin embargo, la aplicación de esta metodología presenta un riesgo inminente al ser criadero de vectores en climas cálidos, afectando la salud humana.

El apilamiento masivo de llantas es propenso a la generación de incendios, liberando altas concentraciones de partículas contaminantes de hidrocarburos a la atmosfera, el hollín y humo denso liberan toxinas a la capa freática, atmosfera y suelo. Considerándose una técnica no viable por el riesgo humano y medioambiental. (Cantanhede & Monge, 2002)

Entierro

Método que consiste en el entierro completo de las llantas en rellenos sanitarios, actualmente esta técnica presenta dificultades en compactación, ocupa bastante volumen y superficie, siendo necesario cortar las llantas previas al procedimiento (Cantanhede & Monge, 2002).

Reutilización

El reencauche es la alternativa de reuso de las llantas. El proceso consiste en acondicionar el armazón de la llanta raspando hasta eliminar la banda de rodamiento desgastada y adherir la nueva banda, sometiendo nuevamente la llanta a proceso de vulcanización para sellar la banda (Cantanhede & Monge, 2002).

La Asociación Internacional de Llantas y Caucho (ITRA), expone los valores más representativos de la aplicación del reencauche en América del Norte:

- Aproximadamente el 100% de las aerolíneas de América del Norte utiliza llantas reencauchadas
- Para uso de aviación comercial el 80% de las llantas son reencauchadas
- Cerca de un total del 100% de los vehículos de carga pesada realizan reencauche a las llantas
- Vehículos de servicio público y escolar usan llantas reencauchadas
- La administración estadounidense incentiva el uso de llantas reencauchadas en los vehículos del gobierno, entre ellos los de uso militar y postal. De igual manera ocurre en las llantas de aviones de carga y de guerra

- Las flotas de uso público, estatal y de uso industrial manejan llantas reencauchadas en los vehículos.
- Las ambulancias y automóviles particulares y de carrera reencauchan hasta dos veces sus llantas.
- Vehículos de uso agropecuario también optan por el reencauche de las llantas (tractores)

Condiciones de seguridad en llantas reencauchadas:

- La fabricación de llantas reencauchadas cumple con los estándares federales de seguridad estipulados por el departamento de transporte de E.U.
- Las llantas reencauchadas son probadas a capacidades de velocidad, esfuerzo y comodidad de una llanta nueva.
- Las llantas reencauchadas por la aeronáutica se ponen a prueba por parte de la administración federal competente, en el caso de la aviación militar es el gobierno quien aprueba las condiciones de reencauche.
- Los camiones utilizan llantas reencauchadas sometidas a altos estándares de calidad.

Beneficios económicos a partir del uso de llantas reencauchadas:

- Se estima un ahorro del 50% en el costo de automóviles en relación a las llantas nuevas y un porcentaje mayor en los camiones.
- Reducción en el uso de materias primas nuevas, al ser utilizada una llanta que seguramente iba para un relleno sanitario

- El reencauche anualmente permite el ahorro de más de 400 millones de galones de petróleo.
- Se utiliza alrededor del 70% de la llanta al acondicionar la banda de rodamiento por conservar el casco de la llanta

Beneficios ambientales del reencauche de llantas:

- Por cada llanta reencauchada se ahorra el uso de 7 galones de petróleo, y reencauchar sobre la misma utiliza 2 galones de petróleo.
- El reencauche de una llanta de camión liviano ahorra 15 galones de petróleo al utilizar solamente 7 galones en su reutilización (A Beginner's Guide to Retreading).

Aplicaciones en ingeniería civil

El Manual de gestión integral de residuos sólidos urbanos, (1998) relaciona las aplicaciones de aprovechamiento y recuperación de llantas usadas desarrolladas en diferentes países de América Latina y el Caribe:

- Adecuación en costados de carreteras
- Muros de contención en parques y zonas lúdicas
- Alternativa de rompeolas
- Reductores de velocidad
- Implementación de arrecifes artificiales en la cría de especies marinas
- Manto impermeable como estructura en rellenos sanitarios (cauchos enlazados de manera homogénea)

Generación de energía

La generación de fuente energía a partir de la incineración de llantas usadas en fábricas de cemento y ladrillo se aplica en varios países América Latina y el Caribe, sin embargo, esta metodología genera emisiones altamente toxicas resultantes de la combustión incompleta, contenido de material particulado e insuficiencia de hornos con sistemas de filtro de gases.

Según el Manual De Gestion Integral de Residuos Solidos Urbanos, (1998) cerca del 30% de llantas usadas en Estados Unidos son incineradas en hornos de tecnologías optimizadas en la quema de combustible sólido, con niveles de emisión similares a la de hornos convencionales (Residuos Solidos Urbanos. Manual De Gestion Integral, 1998).

Según Lund, (1996) las temperaturas operativas de los hornos de cemento son elevadas permitiendo la combustión completa y el proceso de oxidación de los componentes de acero de llantas enteras y del Combustible Derivado de Neumáticos (CDN), convirtiendo el acero en óxido de hierro, obviando la separación del acero de las llantas para el uso como combustible, reduciendo costos en materia prima.

El uso de llantas enteras y CDN en hornos de cemento, no genera afectaciones ambientales ni altera la calidad del producto. Lund, (1996) especifica que las altas temperaturas del proceso y la duración de los gases de combustión permiten el uso adecuado de diferentes combustibles al carbón o aceite, entre ellos el CDN y las llantas usadas debido a:

- Presentar un valor calorífico similar o mayor al del carbón en fábricas de cemento
- Contenido menor de azufre, ceniza y nitrógeno en comparación al carbón
- Los componentes de acero aportan hierro adicional a la mezcla de cemento

4.2.1 Empresas nacionales del sector del neumático

En la historia de Colombia, la industria manufacturera del caucho, especialmente la fabricación de neumáticos (llantas neumáticas) de caucho radial, dio inicios a mediados del siglo XX en el Valle del Cauca en 1942 con la fundación de la compañía productora de llantas Icollantas del Instituto de Fomento Industrial (IFI), BFGoodrich Co. de Estados Unidos, en alianza con apoderados colombianos. En 1944 la participación extranjera aumentó del 25 al 50 por ciento del capital. El IFI recibió la participación de Inversionistas mexicanos para un total del 70,3% debido a la venta del 20,3% en 1945 (ElTiempo, 1998)

Informes de ElTiempo, (1991) sobre la inducción de Uniroyal, una nueva fábrica de productos de caucho se posesiona en Colombia en 1957, produciendo llantas y otros productos de caucho como calzado, ropa e insumos industriales bajo la marca de Uniroyal Croydon

En 1969 Icollantas incorpora como accionista a Goodrich con una intervención equivalente al 60 por ciento, 24 por ciento correspondiente a empresarios mexicanos y el 8 por ciento a inversionistas colombianos. Para 1970, en representación de accionistas colombianos Fernando Mazuera se asocia con BFGoodrich aumentando hasta el 99 por ciento de acciones debido a la venta de la participación, de la firma mexicana Euzkadi en 1972

En los ochenta, se funda la Productora Nacional de Llantas, Prollantas, conformada por Corporación Financiera del Valle (Corfivalle) y Uniroyal Inc. Corfivalle obtuvo la participación de Uniroyal en Prollantas para el año 1985, logrando una sociedad nacional (ElTiempo, 1991).

De igual manera Portafolio, (2013) consigna que Icollantas para mediados de 1986 obtiene la totalidad de su participación colombiana, a través de la compra del 70,9 por ciento de contribución de la Corporación Financiera del Valle a BFGoodrich, aumentando hasta el 83 por ciento en 1991. También en 1991, Corfivalle vende el 16,3 por ciento de sus acciones en Prollantas a Fernando Mazuera.

Icollantas se unificó con Productora Nacional de Llantas, fabricante de Uniroyal en 1994, teniendo acercamientos con la multinacional gala y como estrategia se aliaron los grupos Michelin-Uniroyal-Goodrich (Portafolio, 2013)

Michelin adquiere el total de la participación de Icollantas a mediados de 1998. Para los años entre el 2000 y el 2010, la empresa se consolida en el mercado latinoamericana por la creación de fabricados en Bogotá y Cali. En la última década, Michelin presentó disminución en sus operaciones debido a la globalización de mercados, acumulando pérdidas en sus operaciones alrededor de \$26.000 millones y netas superiores a los \$70.000 millones. Factores como la expansión de llanteras asiáticas, revaluación del producto por la globalización de la economía, llevaron al cierre de las dos fábricas en Colombia, quedando el área comercial en el país (Elpais, 2013).

4.3 Logística Inversa

Dentro de los diferentes conceptos y puntos de vista de logística inversa, se relaciona como un proceso de gestión empresarial en donde se toman medidas en relación a la responsabilidad del producto en el fin del ciclo de vida útil para ser incluido en la cadena de suministro.

Según Guide Jr. & Van Wassenhove, (2002) *“la logística inversa es parte de una tendencia denominada “la cadena del suministro inversa”, donde los fabricantes inteligentes están diseñando procesos eficaces para reusar sus productos”*

Para Tibben - Lembke & Rogers, (1999) *“la Logística Inversa consiste en el proceso de planificación, ejecución y control de la eficiencia y eficacia del flujo de las materias primas, inventario en proceso, productos terminados e información relacionada, desde el punto de consumo hasta el punto de origen, con el fin de recuperar valor o la correcta eliminación”*.

La logística inversa es un importante sector de actividad dentro de la logística que engloba multitud de actividades. Algunas de estas actividades tienen connotaciones puramente ecológicas, como la recuperación y el reciclaje de los productos, evitando así un deterioro del medio ambiente. Otras buscan, de alguna manera, mejoras y mayores beneficios en los procesos productivos y de abastecimiento de los mercados. Así, procesos de retorno de excesos de inventario, devoluciones de clientes, productos obsoletos, inventarios sobrantes de demandas estacionales, etc., y actividades de retirada, clasificación, reacondicionamiento y reenvío al punto de venta o a otros mercados secundarios, son algunas de las operaciones que pueden enmarcarse dentro de la logística inversa (Feal, 2008).

Para Feal, (2008) La evolución de la logística inversa a nivel empresarial se implementa en los procesos de producción a principios de los años setenta, tomando una iniciativa de responsabilidad ambiental con los productos fabricados. Dos décadas más, toma fuerza el estudio de procesos de la logística y la gestión de los productos al final del ciclo de vida

útil. Esta iniciativa ha ido en aumento debido a la necesidad de los gobiernos en crear conciencia de la producción limpia, no solo como prioridad ambiental en el área de reciclaje y reutilización de materias primas, también se enfatiza en la responsabilidad de la correcta disposición final de residuos de manejo especial permitiendo la optimización de recursos en procesos productivos.

La aplicación de la logística inversa permite el uso de estrategias de optimización por medio de la recolección de los productos en los cuales han culminado su vida útil ya sea por fin del proceso de uso, defectos de fábrica o desfase del mismo, se incorpora la logística inversa con el fin de minimizar gastos posibles por medio de eliminación o reincorporación en la producción del producto, representado en la Figura 1.

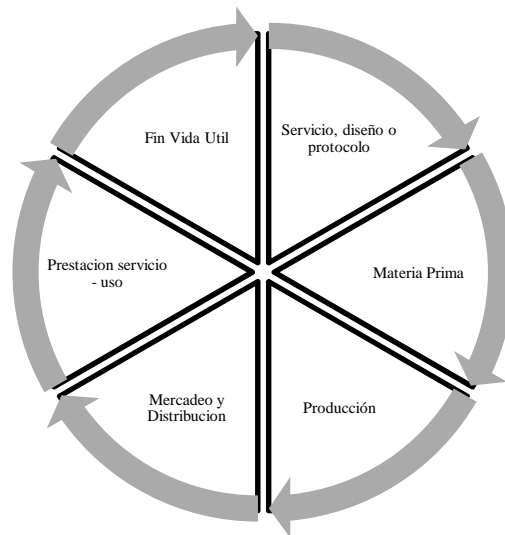


Figura 1. Ciclo de Gestión Comercial de un producto o servicio

Fuente: Feal, (2008)

REVLOG, (2004), define que la “*Logística Inversa comprende las operaciones relacionadas con la reutilización de productos y materiales incluyendo todas las actividades logísticas de recolección, desensamblaje y proceso de materiales, productos usados, y/o sus partes, para asegurar una recuperación ecológica sostenida*”.

Las operaciones que desarrolla la logística inversa son directamente relacionadas con la logística directa al lograr la acción de retroceso en el flujo de producción, en este caso cuando se reincorpora el producto o servicio por defectos de fábrica, devolución, rediseño o desfase del mismo. Por medio de la implementación de procesos de gestión en pro de la recuperación de la mayor parte del valor del producto la empresa desarrolla la regresión de logística directa de producción, manera en que se relaciona en la Figura 2.

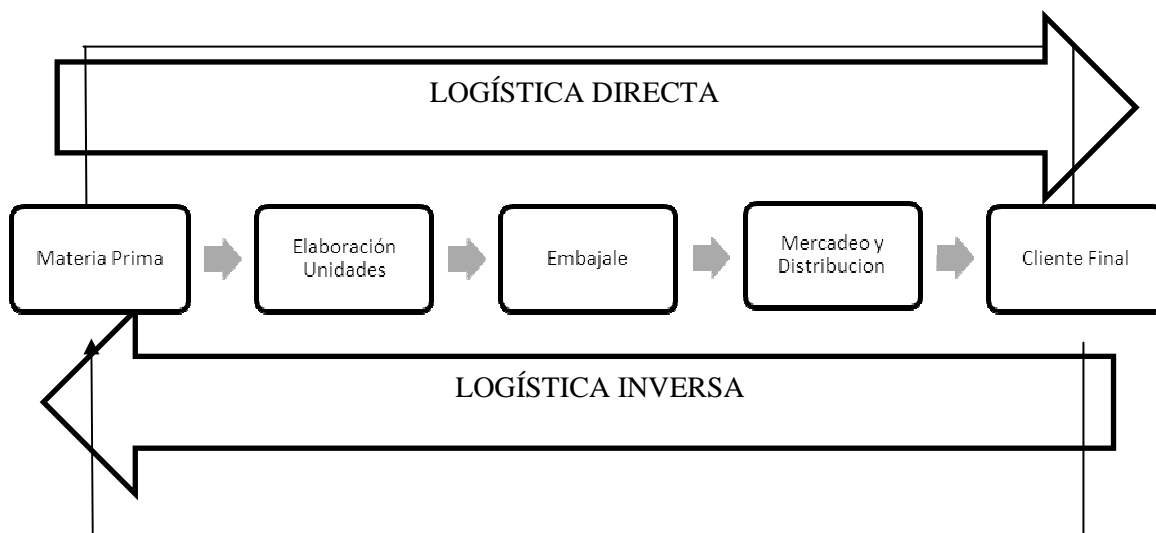


Figura 2: Flujo de Producción Logística Directa e Inversa.

Fuente: Autor

4.4 Composición De La Llanta

La llanta es el elemento que permite a un vehículo transportarse de manera suave en superficies lisas. Su estructura está comprendida principalmente de caucho con características que le permiten resistir cargas, presión y adherencia en las diferentes superficies sobre las que se desplaza. Creado por Charles Goodyear en 1880, a través del descubrimiento del proceso de vulcanización por medio del que se le proporciona resistencia y solidez al caucho.

Generalmente los neumáticos están conformados por una banda de rodamiento elástica, una cintura prácticamente inextensible y una estructura de arcos radialmente orientada, sobre una membrana con aire y sobre unos aros también inextensibles que sirven de enganche a la llanta.

La composición de las llantas, va de acuerdo a la función, tipo de esfuerzo y forma de las mismas; siendo los elastómeros o el caucho el mayor componente, que equivale a la mitad de su peso. El mercado de neumáticos constituye el 60% de la producción anual de caucho. El caucho natural equivale al 30% del mercado de materiales poliméricos, elaborado de la extracción del látex con partículas de caucho en suspensión seguido del secado y ahumado del material. El resto del mercado de los cauchos lo abarcan los cauchos sintéticos compuestos por hidrocarburos. En la **Tabla 1** se relacionan el porcentaje de composición de materiales según el tipo de vehículo.

Tabla 3. *Flujo de Producción Logística Directa e Inversa*

Material	Composición %	
	Automóviles	Camiones
Caucho Natural	14	27
Caucho Sintético	27	14
Negro de Humo	28	28
Acero	14	15
Antioxidantes y Rellenos	17	16

Fuente: Unidad de Estudios Económicos COLFECAR, (2015)

Dentro de los tipos de cauchos más empleados en las llantas están los Cauchos naturales (NR) Polibutadienos (BR) Estireno – Butadieno (SBR) Polisoprenos sintéticos (IR) La matriz de caucho más utilizada es el copolímero estireno-butadieno (SBR), en el que la proporción es de aproximadamente un 25 % en peso de estireno, o una mezcla de caucho natural y SBR. Estos tipos de cauchos se combinan para proporcionar elasticidad y estabilidad térmica, favoreciendo la durabilidad y adaptación de la estructura de los neumáticos. En la **Imagen 1** se representa el diagrama de flujo del proceso de fabricación de llantas.

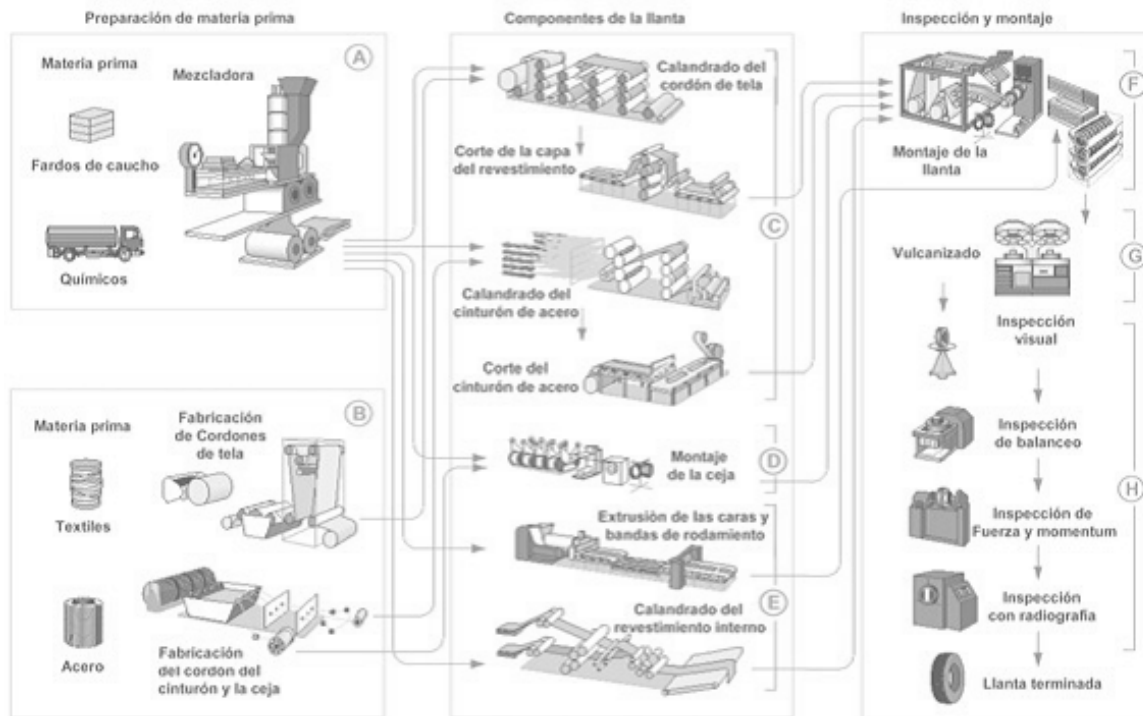


Imagen 1. Diagrama de flujo del proceso de fabricación de llantas.

Fuente: Cámara de Comercio Bogotá, (2006)

4.5 Estructura De Las Llantas

La llanta está compuesta por varios componentes, que tiene una función y material específico, que se elaboran y ensamblan entre sí para formar el producto final. En el comercio se maneja el tipo de llantas convencional y radial según desempeño y tipo de esfuerzo.

Las llantas convencionales poseen una fabricación diagonal, fundamentada en fibras de la capa principal del cinturón en sesgadas respecto al centro, como se ilustra en la **Imagen 2**.

La estructura de las llantas convencionales proporciona rigidez al neumático, reprimiendo la adherencia al suelo, por ende suministra un menor agarre y estabilidad, implicando alto nivel de desgaste y consumo de combustible del vehículo.



Imagen 2. Estructura llanta convencional

Fuente: Unidad de Estudios Económicos COLFECAR, (2015)

La composición de la llanta radial consiste en el direccionamiento de la capa principal hacia el centro, en forma ovalada, recubriéndola las capas de fibra estabilizadora en forma transversal para proporcionar una mayor estabilidad a la llanta. Este tipo de llanta permite la optimización de recursos al requerir menor cantidad de materia prima en su elaboración para el mismo tipo de esfuerzo, genera menor fricción interna y mayor estabilidad, prolonga la duración de la banda de rodamiento y reduce el consumo de combustible entre el 4 y 5% respecto a la llanta convencional debido a la mejor adherencia y menor resistencia al desplazamiento. Graficada en la **Imagen 3**.



Imagen 3: Estructura llanta radial

Fuente: Unidad de Estudios Económicos COLFECAR, (2015)

Existen otros tipos de llantas con y sin cámaras de aire conocidas como sello matic, que proporciona múltiples ventajas en caso de accidente, consumo de combustible y peso unitario, **Imagen 4**.

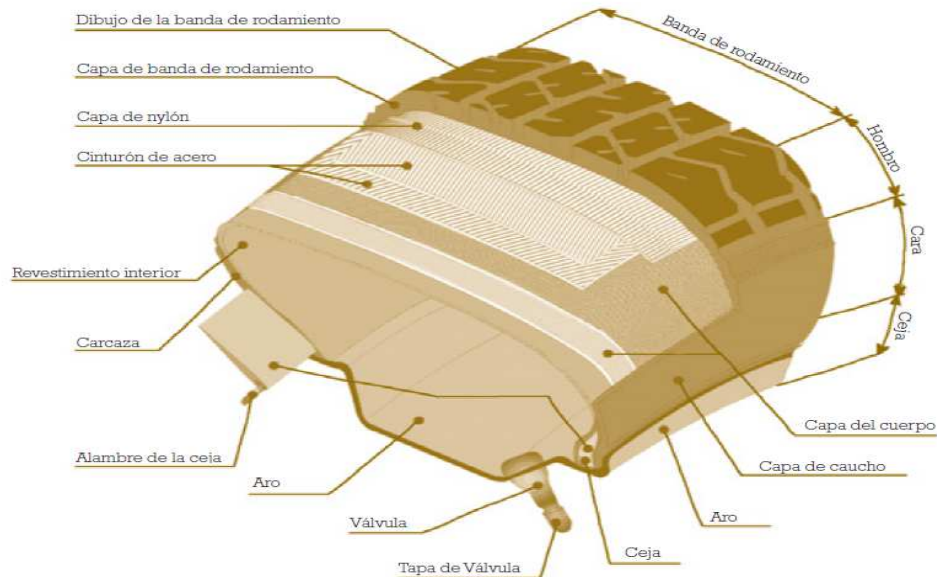


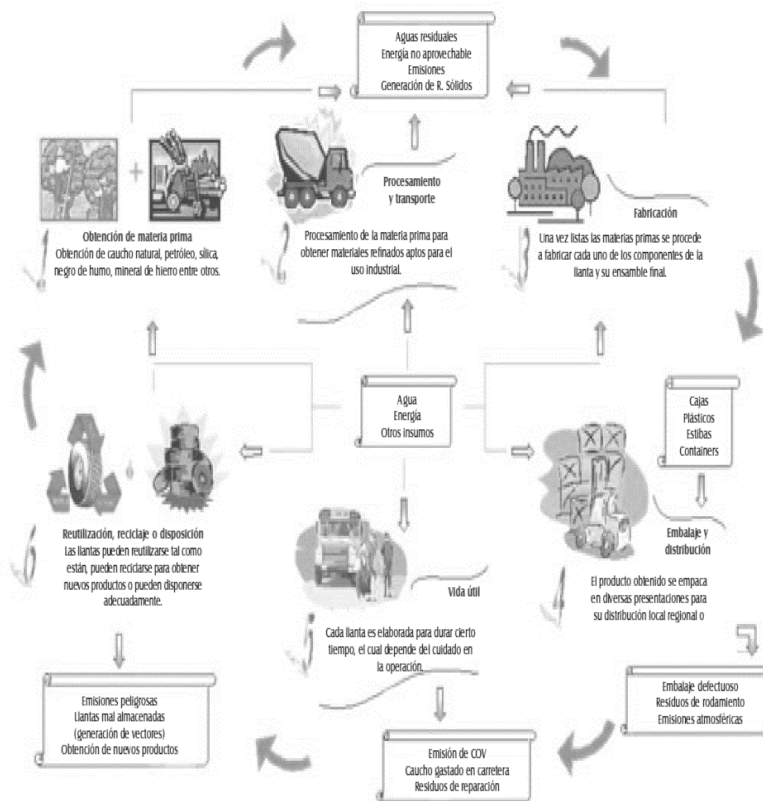
Imagen 4: Estructura de las llantas de un automóvil

Fuente: Unidad de Estudios Económicos COLFECAR, (2015)

4.6Ciclo De Vida De Las Llantas

El ciclo de vida de cierto producto, comprende las etapas a partir de la materia prima hasta el final del uso de la vida útil del mismo, se comprende como el sistema de producción completo, iniciando en la extracción y proceso de materias primas, fabricación y ensamble del producto o servicio, consumo y uso final del producto, hasta su adecuada disposición final. El manejo del ciclo de vida, permite proyectar el sistema de gestión integral del producto, minimizando el uso de recursos naturales y la generación de impactos ambientales en cada una de las etapas del mismo.

En la **Imagen 5** se grafica el ciclo de vida de la llanta, el empleo de materias primas y la generación de subproductos o residuos que no permiten la optimización del proceso de producción debido a la necesidad de la gestión de recursos (Unidad de Estudios Económicos COLFECAR, 2015).



*Imagen 5.*Ciclo de vida de la llanta

Fuente: Unidad de Estudios Económicos COLFECAR, (2015)

4.7 Cadena De Gestión De La Llanta

La cadena de gestión de un producto o servicio es diseñado para definir cada una de las etapas de fabricación del producto, comprendiendo la elaboración, distribución, disposición final y recuperación, aprovechamiento, reutilización o reincorporación al proceso.

En la **Figura 3** se indica el manejo de las llantas usadas, el proceso de recuperación y aprovechamiento, los actores de la cadena involucrados y la función de cada uno dentro del proceso.

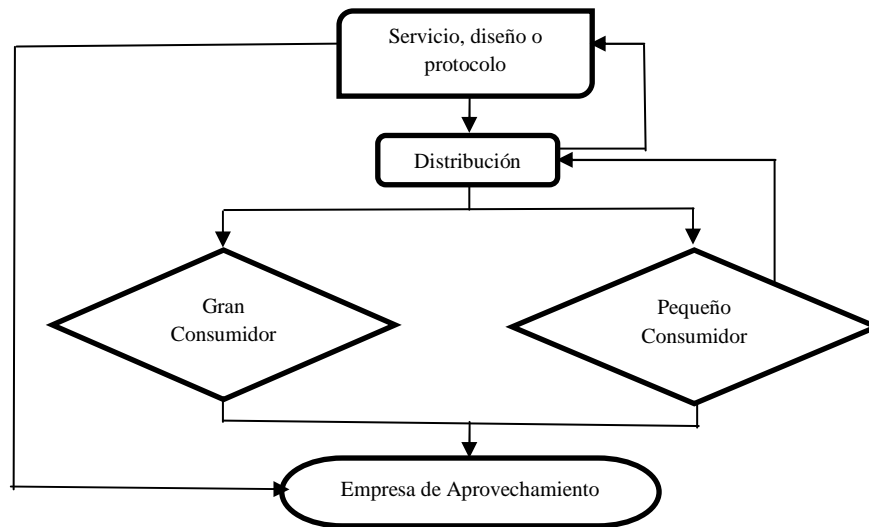


Figura 3. Modelo cadena de gestión de las llantas.

Fuente: COLFECAR, (2015)

En la Figura 3 se refiere a la responsabilidad cooperada de los actores involucrados en la cadena. El fabricante es el encargado de la creación del diseño, servicio o protocolo, con responsabilidad ambiental empresarial de la disposición final del producto.

Los actores de distribución son los encargados de recibir y almacenar el producto desechado, para entregar a la empresa de aprovechamiento o devolver al fabricante.

La cadena de gestión también incluye a los consumidores del producto, ya sean grandes (transporte público, maquinaria, carga, servicio especial, turismo) o pequeños generadores (vehículos particulares) de llantas usadas, quienes en su posición de consumidores,

entregan las llantas al distribuidor o al fabricante para que este disponga el producto adecuadamente.

El ultimo actor involucrado son las empresas de aprovechamiento o los mismos fabricantes de los compuestos del producto en fin de su ciclo de vida útil, para la incorporación del residuo a la cadena de producción, reutilización de la materia prima o en su caso disposición final de la llanta.

A partir de la cadena de gestión se desglosa el proceso de aprovechamiento de las llantas usadas, dando inicio en la etapa del fin de la vida útil del producto por parte del pequeño o gran consumidor, según se ilustra en la Figura 4.

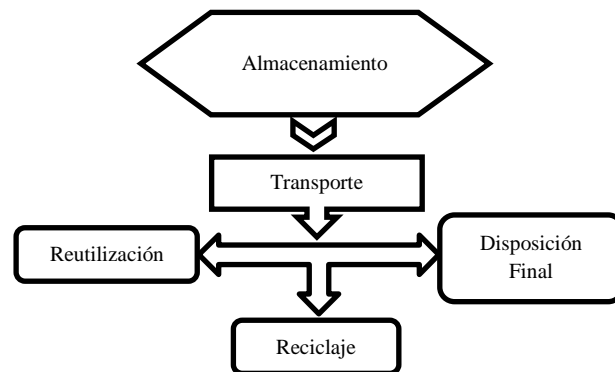


Figura 4. Proceso manejo de llantas usadas.

Fuente: COLFECAR, (2015)

En la ciudad de Bogotá, se aplica el proceso del manejo de llantas relacionado en la Figura 4, por parte del Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente DAMA como estrategia de control a la problemática de llantas usadas en la capital del país.

4.8 Marco Normativo

Ley 99 de 1993 crea el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial reestructura el Sistema Nacional Ambiental –SINA y regula los instrumentos administrativos ambientales nacionales y regionales, establece los mecanismos necesarios para la prevención y el control de los factores de deterioro ambiental, determinando los criterios de evaluación, seguimiento y manejo ambiental de las actividades económicas. A continuación se relaciona la normatividad pertinente al manejo, almacenamiento y disposición final de llantas usadas en Colombia (ver Tabla 4).

Tabla 4. *Marco legal llantas usadas*

Norma	Descripción
Constitución	Art. 8, 79, 80, 95
Política de Colombia de 1991	Determina el derecho colectivo a gozar de un ambiente sano y la obligación del Estado de proteger la diversidad del ambiente, controlar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales renovables garantizando el desarrollo sostenible, conservación, restauración y prevención del deterioro ambiental. Y el deber los ciudadanos de velar por la conservación de los recursos culturales y naturales del país.
Ley 23 de 1973	Código de Recursos Naturales y protección al medio ambiente. Establece el deber del estado de prevenir y controlar las acciones que contaminen el medio ambiente, en pro de la conservación y restauración de los recursos naturales renovables, bienestar e integridad de los ciudadanos.
Ley 9 de 1979	El congreso de Colombia establece el Código único sanitario nacional. Se constituyen normas generales sobre disposición y reglamentación para preservar, restaurar y mejorar las condiciones sanitarias pertinentes a la salud humana.
Ley 689 de 2001	Por la cual se modifica parcialmente la Ley 142 de 1994. Las empresas de servicios públicos asumen la prestación de uno o de varios servicios públicos domiciliarios.
Decreto 948 de 1995	Protección y Control de la Calidad del Aire. Art.26 Prohíbe la incineración de llantas, baterías entre otros elementos con propiedades toxicas al aire. Se prohíbe la quema a cielo abierto, o el uso de llantas, baterías, plásticos y otros elementos como combustible en procesos industriales o calderos

	por la emisión de contaminación tóxicos al aire.
Resolución 1488 de 2003	Se establecen los requisitos, las condiciones y los límites máximos permisibles de emisión, bajo los cuales se debe realizar la disposición final de llantas usadas y nuevas con desviación de calidad, en hornos de producción de clinker de plantas cementeras.
Decreto 979 de 2006	Por el cual se modifican los artículos 7°, 10, 93, 94 y 108 del Decreto 948 de 1995 El Ministerio de Ambiente decreta la Norma de calidad del aire.
Ley 1259 de 2008	Aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros.
Ley 1333 de 2009	El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial reglamenta el Procedimiento sancionatorio Ambiental en Colombia.
Resolución 0481 de 2009	El Ministerio de comercio, industria y turismo establece el reglamento técnico para la fabricación, importación o reencauche y comercialización de llantas neumáticas para uso en vehículos automotores y sus remolques.
Decreto 3695 de 2009	Por medio del cual se reglamenta la Ley 1259 de 2008 y se dictan otras disposiciones. Reglamenta el formato, presentación y contenido del comparendo ambiental de que trata la Ley 1259 de 2008, así como establecer los lineamientos generales para su imposición al momento de la comisión de cualquiera de las infracciones sobre aseo, limpieza y recolección de residuos sólidos, que adelante se codifican.
Decreto 2395 de 2000	Por medio del cual se reglamenta el artículo 2° de la Ley 511 de 1999 La política para la gestión íntegra de residuos sólidos emitida por

	<p>el Ministerio del Medio Ambiente, considera el aprovechamiento de los residuos como un principio en su manejo, ya que es un factor importante para ayudar a conservar y racionalizar la demanda de recursos naturales, preservar los sitios de disposición final y reducir la contaminación ambiental.</p>
Resolución 754 de 2014	<p>Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos.</p>
Resolución 1457 de 2010	<p>Se reglamenta los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas.</p>
Decreto 1076 de 2015	<p>Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.</p> <p>Capítulo 1. Áreas de manejo especial. Sección 15 Prohibiciones</p> <p>Art. 2.2.2.1.15.1. Prohibiciones por alteración del ambiente natural.</p> <p>14. Arrojar o depositar basuras, desechos o residuos en lugares no habilitados para ello o incinerarlos.</p> <p>Capítulo 7. Sección 1. Artículo 2.2.1.7.1.1 Paisaje. Al tenor de lo establecido por el artículo 80, letra j del Decreto-Ley 2811 de 1974, la alteración perjudicial o antiestética de paisajes naturales es un que deteriora el ambiente; por consiguiente, quien produzca tales efectos incurrirá en las sanciones previstas en la Ley 1 2009 o la norma que lo modifique o sustituya.</p>

4.9 Alternativas De Solución

4.9.1 Barreras de protección para motociclistas fabricado con caucho reciclado

En el artículo de los autores Abellán López & Sánchez Lozano, (2016) se desarrolla el prototipo de una barrera de protección para motociclistas a partir del caucho reciclado de neumáticos fuera de uso. Dicho prototipo se diseña según normatividad pertinente a

seguridad vial de Europa, con el objetivo de establecer un mecanismo de protección con fines técnicos de disminuir la vulnerabilidad de los motociclistas q son los conductores menos estables en carretera, a su vez generando una alternativa de solución frente a la problemática ambiental de los neumáticos usados establecida en el Plan Nacional de Residuos de España.

*“Se presenta el proceso de desarrollo de la barrera, partiendo de un primer prototipo diseñado previamente por la empresa de reciclado de neumáticos MCE Mezclas Caucho. Tras un trabajo de estudio y optimización de las propiedades mecánicas del conglomerado de caucho reciclado, se diseñó y ensayó un primer prototipo consistente en una barrera de 4m de longitud fabricada con este material. En su interior se colocó como refuerzo un alma de chapa de acero, perforada para asegurar la correcta adhesión con la goma. Esta barrera, cuya geometría se puede ver en la **Imagen 6** se instala debajo del guardarraíl, colgada del mismo mediante unas piezas de acero”* (Abellán López & Sánchez Lozano, 2016).



Imagen 6 : Vista en perspectiva del prototipo original de SPM (izquierda) y de su modelo en LS-DYNA (derecha)

Fuente: Abellán López & Sánchez Lozano, (2016)

4.9.2 Aplicación en mezcla asfáltica

La aplicación de llantas usadas en la mezcla asfáltica con el propósito del mejoramiento del ahuellamiento de las carreteras, ha tomado gran auge en los últimos años, se ha demostrado la manera en que se puede controlar el desecho de manejo especial y la manera de prolongar el óptimo estado de las vías. Estudios han condicionado la composición asfáltica remplazando el material granular por la adición de grano de caucho en diferentes formas geométricas (Reyes Ortíz & Camacho Tauta, 2004). En la **Imagen 7** se ilustra la granulometría del polvo de llanta y en la **Imagen 8** se detalla el caucho de llanta en fibras.

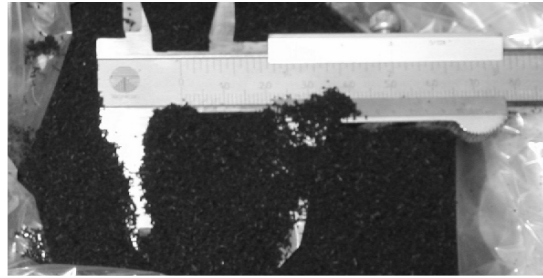


Imagen 7: Llanta en polvo

Fuente: Reyes Ortíz & Camacho Tauta, (2004)



Imagen 8: Llanta en fibras

Fuente: Reyes Ortíz & Camacho Tauta, (2004)

4.9.2.1 Incidencia en el Ahuellamiento y Propiedades Mecánicas de una Mezcla

Asfáltica por la Adición de Desperdicio de Llanta Usada

En la ciudad de Bogotá, se realizó el estudio de la presente alternativa de solución para determinar el efecto del ahuellamiento del asfalto con la adición de caucho de llantas usadas. Se procedió al ensayo Marshall para determinar el porcentaje de mezcla asfáltica necesaria, estableciendo la caracterización granular de 3 tipos para el caucho de llanta. Entre los resultados obtenidos se evidencia la reducción de ahuellamiento hasta un 13% para el empleo de polvo de llanta y de 23% para fibras de llanta (Reyes Ortíz & Camacho Tauta, 2004).



Imagen 9: Fenómeno del ahuellamiento. Vía Calle 80 Bogotá Colombia
Fuente: Reyes Ortíz & Camacho Tauta, (2004)

“La granulometría que se empleó en la investigación corresponde a la denominada 0/10 representada en el **Gráfico 1** siendo empleada en la construcción de pavimentos en la ciudad de Bogotá, según el Reglamento Técnico Vial. El tipo de asfalto que se utilizó fue el producido por la refinería de Barrancabermeja”.

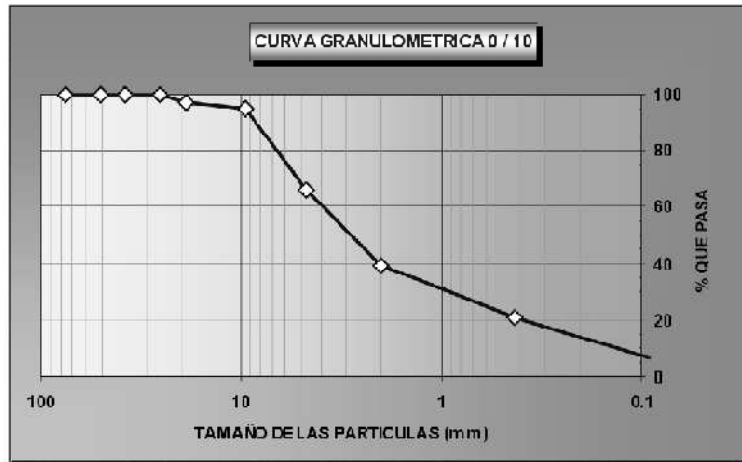


Imagen 10: Curva granulométrica 0/10
 Fuente: Reyes Ortíz & Camacho Tauta, (2004)

4.9.4 Generación de energía

Según Cerda, (2009) se lleva a cabo la incineración de neumáticos usados por medio de hornos herméticos a una temperatura de 2.000 grados centígrados, utilizando el hule y humo generado como energía en lugar del uso de gas.

Un ejemplo exitoso del reciclado al estilo regio, se evidencia en México – Estado de Nuevo León, a través de Simeprode (Sistema Integral para el Manejo Ecológico y Procesamiento de Desechos) considerado como uno de los rellenos sanitarios más eficaces del mundo, frente a la problemática ambiental y energética causada a partir de los neumáticos usados, emprende actividades en pro de la solución del desecho de manejo especial. En primer lugar se utilizó como alternativa la venta de llantas para la alimentación de hornos y el uso del grano de caucho en obras civiles, sin embargo, no era viable económicamente esta solución, se optó por instalar una planta trituradora móvil en el relleno sanitario. El éxito de la estrategia se basó en la logística de recolección de llantas usadas para acopiar en el

relleno sanitario, cabe resaltar que se lideró un convenio con una cementera regional a la cual se le vendían las llantas (Cerda, 2009).

“Una vez en la cementera la llanta es calentada a 2,000 grados centígrados para ser quemada como combustible no contaminante, pues *Apasco* (cementera) cuenta con hornos herméticos donde al quemarse el hule la energía y el humo resultantes se canalizan totalmente a producir cemento y no se emite al medio ambiente ningún tóxico.

—Así nosotros nos libramos por completo del problema de las llantas y ellos obtienen un combustible muy efectivo y mucho más barato que el gas” (Cerda, 2009).

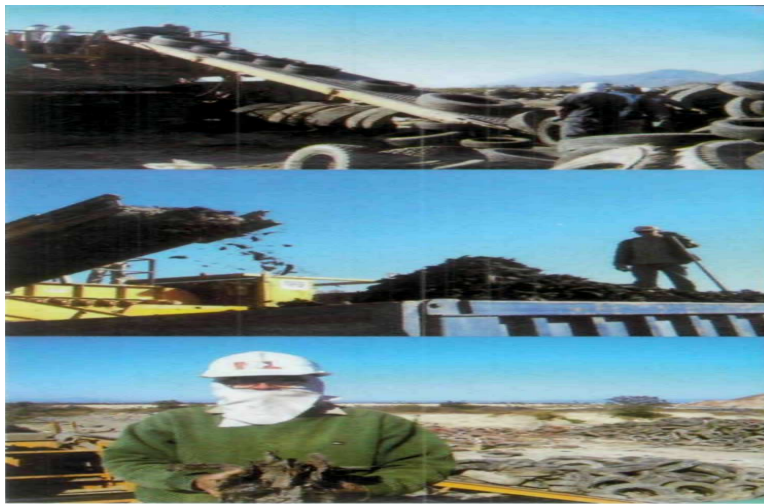


Imagen 11: Planta trituradora Simeprode

Fuente: Cerda, (2009)

4.9.5 Reencauche

Se propone como solución parcial ya que es temporal ya que los factores de rendimiento de las llantas reencauchadas no son igual de optimas en comparación a las nuevas.

4.9.5.1 Condiciones De Llantas Reencauchadas

La demanda de llantas ha incrementado en las últimas décadas, al convertirse el transporte terrestre en un factor de gran importancia comercial, industrial y urbana. A la vez que crece la demanda de transporte y vehículos, el reemplazo de los neumáticos de los mismos en cada vez un problema medioambiental más inminente.

La disposición final de las llantas usadas ha sido un tema de tratar a nivel mundial, una de las alternativas de incorporación a la vida útil del producto es el reencauche de las llantas.

El reencauche consiste en adherir una nueva banda de rodadura por la anterior que presenta desgaste por su habitual uso, y el condicionamiento de la rigidez de los flancos, generando un producto en calidad y vida útil similar a la de una llanta nueva.

Los procedimientos de reencauche se han mejorado continuamente, para alcanzar a ser esta estrategia viable en la mayoría de casos, con el objetivo de brindar una llanta que soporte el esfuerzo y capacidad técnica de una nueva (López Martínez, Paez Martínez, & Díaz Carrasco, 2008).

4.9.5.2 Metodología de reencauche

López Martínez, Paez Martínez, & Díaz Carrasco, (2008) describe que primer lugar se procede a la revisión interna y externa de la llanta. Se procede a clasificar según el estado de la carcasa y el uso que presta la misma. A través del uso de la tecnología, los equipos de inspección de carcasas realizan pruebas de ultrasonido detectando diferencias en el espesor de talón a talón en función de la frecuencia de la onda del equipo receptor, permitiendo el monitoreo completo de la llanta y sus posibles imperfecciones. Por medio del equipo holográfico, se expone el exterior de la llanta a presión atmosférica al crear un vacío al

interior de la llanta. Se toman fotografías del interior de la llanta y tomar su medición con un láser.

El paso a seguir del control de calidad de las carcacas, es la clasificación y la eliminación del dibujo por medio del raspado. Se marcan las cotas de profundidad a proceder por el operario, tomando medición del perímetro de la llanta con un láser.

En este momento se procede a adherir la banda de rodadura, para ello existen dos técnicas:

Técnica en caliente, se incorpora la goma en la banda de rodadura solamente, o de talón a talón, a través de un adhesivo en la superficie. El procedimiento de engomado de la banda es importante ya que de ello depende la calidad, finalmente se vulcaniza la llanta a través de prensas a presión y altas temperaturas.

Técnica en frío, en esta técnica se incorpora la banda de rodamiento ya vulcanizada mediante una goma indicada unión. Se rotula y centra la banda con un rayo láser para evitar oclusión de aire. Posteriormente se introduce una cámara interior y otra exterior, con un sistema de vacío que evita el desplazamiento de la banda y se finaliza con el vulcanizado de la llanta. (López Martínez, Paez Martínez, & Díaz Carrasco, 2008)

Mediante el proceso de reencauche se utiliza el 70% de la llanta original, concluyendo el ahorro energético y de su composición a partir de productos petroquímicos y de acero. El uso de llantas reencauchadas implica un ahorro del 50% en relación a una llanta nueva.

Cabe resaltar que las llantas reencauchadas son sometidas a las mismas pruebas de carga – velocidad exigida en llantas nuevas. En los bancos de ensayo las llantas son puestas a rodar

en condiciones de carga y velocidad sobre un tambor giratorio, a de temperatura y humedad controlado cómo se observa en la **Imagen 11**.



Imagen 12: Montaje del dispositivo de Captación termográfica en el banco de ensayos de neumáticos

Fuente: López Martínez, Paez Martínez, & Díaz Carrasco, (2008)

Se verifica el estado final de la llanta, transcurridas 6 horas de las pruebas, el diámetro de la llanta no debe exceder 3.5% en relación al diámetro inicial de la llanta. De igual manera la llanta no será aprobada en caso de presentar deformaciones o desprendimientos.

4.9.6 Material reciclado para reparar fisuras y su aplicación en pavimento

En la capital del país se han desarrollado estudios de aplicación del reciclaje y reutilización de materiales no biodegradables como sellantes de fisuras en mezclas asfálticas. El material reciclado y reutilizado es el grano de caucho originario de llantas usadas e icopor (poliestireno extendido), según condiciones técnicas, fisicoquímicas de estos permiten la optimización del pavimento asfáltico.

En convenio con la universidad de la Salle, se buscó dar solución a los daños en la red vial nacional y de la capital del país, por medio de la aplicación de agregados a la mezcla

asfáltica de materiales especialmente no biodegradables y con déficit en su ciclo de reciclado, reutilización y disposición final. En este caso se trabajan materiales como el icopor y el caucho de llantas usadas, realizando pruebas técnicas de la composición de estos y la manera en que aportan resistencia a la fatiga y deformación de las vías.

Coinsky (1994) afirma que los *“ligantes asfálticos modificados son productos concebidos para superar las propiedades del asfalto original, con lo cual mejoran el desempeño del pavimento a largo plazo. Si bien los modificadores pueden afectar muchas propiedades, la mayoría de ellos intentan reducir la dependencia de la temperatura, el endurecimiento por oxidación del cemento asfáltico y la susceptibilidad a la humedad de la mezcla asfáltica”* (Citado en Figueroa Infante & Fonseca Santanilla, 2015, p.92)

En el 2002, el Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) llevó a cabo estudios de la utilización de caucho de llantas usadas en mezclas asfálticas. Se trabaja en técnicas a proceder para lograr la optimización de las propiedades mecánicas y de durabilidad del asfalto con grano de caucho, proveniente de la refinería de Apiay y del Complejo Industrial de Barrancabermeja (CIB).

De igual manera, Reyes y Figueroa (2008) han investigado la reacción físico mecánica en el mejoramiento de diferentes pavimentos con graduaciones, con modificadores de materiales no biodegradables para vía seca y vía húmeda (Citado en Figueroa Infante & Fonseca Santanilla, 2015, p.94)

Investigaciones posteriores por los autores Figueroa y Reyes (2005), realizan el uso del asfalto del CBI y poliestireno expandido a partir de vasos desechables como agente modificador. La mezcla asfáltica se emplea por la vía húmeda, arrojando como resultado

una mayor resistencia y rigides en relacion con el asfalto convencional. (Citado en Figueroa Infante & Fonseca Santanilla, 2015, p.95)

5 Metodología

Mediante el desarrollo de las etapas de la investigación descriptiva, se incorpora la revisión bibliográfica de la información pertinente según el desarrollo de los objetivos planteados en el proyecto (ver figura 5).

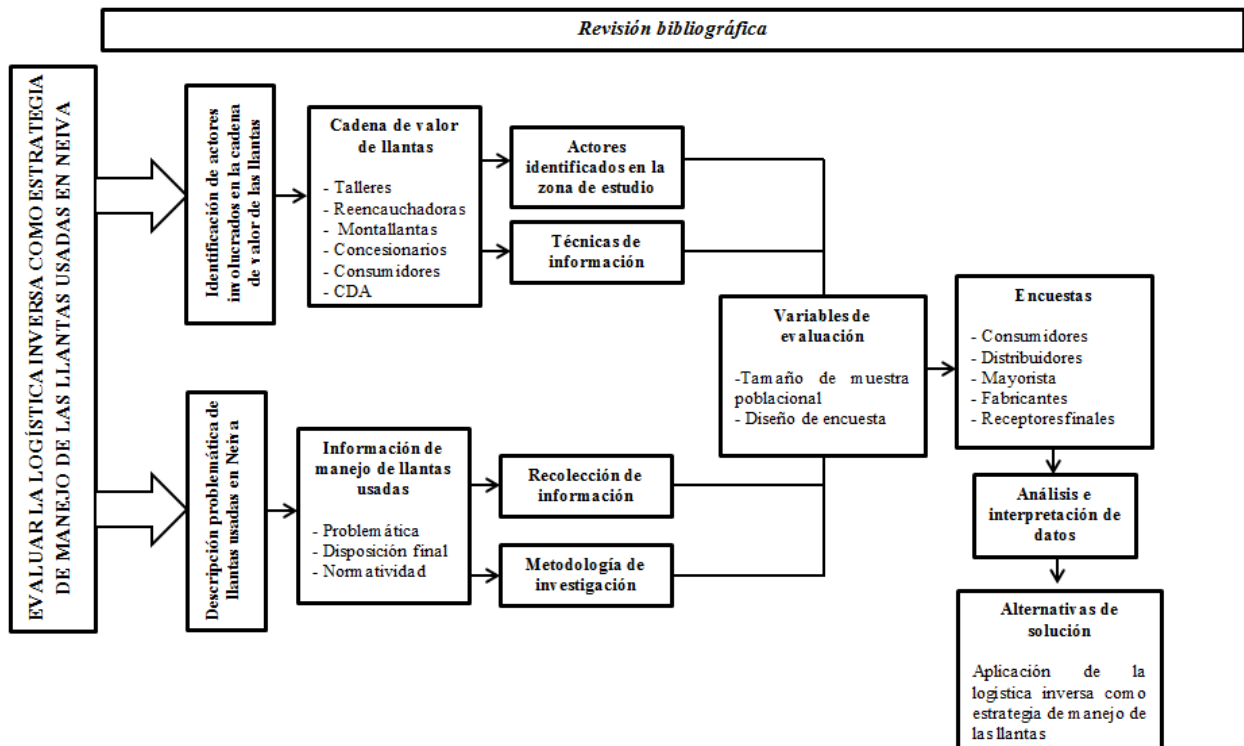


Figura 5. Metodología desarrollada para la Evaluar la logística inversa como estrategia de manejo de las llantas usadas en Neiva

Fuente: autor

5.1 Revisión bibliográfica

En primer lugar se realiza la revisión bibliográfica de la cadena de valor del ciclo de vida de las llantas usadas e información de la problemática, disposición final y normatividad pertinente del producto.

Se comienza de manera global al tomar de referencia los procesos llevados en diferentes países de Latinoamérica, temas de vanguardia en países europeos y finalmente profundizando en el país y la región surcolombiana.

La recolección de la información bibliográfica la fundamenta el investigador en la inspección de plataformas virtuales y presenciales de entes de reconocimiento académico, tales como base de datos de universidades y bibliotecas nacionales. Para realizar la bibliografía primaria, se realizaron solicitudes formales a las instituciones tales como Instituto nacional de vías – INVIAS, corporación autónoma regional del alto magdalena – CAM, Secretaría de medio ambiente Neiva, Cámara y comercio de Neiva – (CCO Neiva), Secretario de tránsito y transporte municipal radicados de manera virtual y física (ver anexos A, B,C,D, G, H, I).

Se solicita información de los vehículos registrados en la secretaria de transito de los municipios de Rivera, Palermo y Neiva que influyen y forman parte del municipio en investigación (ver anexos D, E, F).

5.2 Identificación y clasificación actores involucrados

El proceso de identificación de actores involucrados parte del análisis de la población general de la zona de estudio y el papel que desempeña cada uno de ellos en el ciclo de vida las llantas.

En el municipio de Neiva se identifican las actividades de distribuidor, comercializador, consumidor, centros de acopio, prestadores del servicio de cambio de llantas y desintegradora enfocándonos en los actores que manejen mayor volumen de llantas usadas. En tal sentido se divide en tres los grupos a aplicar las variables de investigación. El

primer grupo comprende la población general que se define como personal natural o consumidor del producto, y el segundo grupo abarca los prestadores de servicio según la actividad económica y el impacto de su desarrollo en cuanto a la disposición final de las llantas y finalmente se contemplan las empresas propias de la región consideradas generadoras de llantas.

5.2.1 Determinación Muestra poblacional

Se toman las cifras publicadas por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística– DANE (Alcaldía de Neiva, 2017) de la población estimada para los periodos 2017 y 2018 y los registros mercantiles de establecimientos comerciales de CCO Neiva, determinando la muestra poblacional a través de la fórmula de cálculo de muestras probabilísticas o aleatorias (Morales Vallejo, 2012).

5.3 Definición variable de investigación

Se establecen técnicas de información a la observación en campo, como la recolección de información primaria obtenida de encuestas dirigidas a los actores identificados involucrados.

Se incorpora una encuesta en la plataforma virtual de google, la cual fue enviada a los correos de la matrícula mercantil de los establecimientos. La encuesta tiene un diseño que dirige el tipo de preguntas según la clasificación del actor encuestado. Esta encuesta se realiza de manera presencial y virtual,

5.4 Análisis e interpretación de datos

El análisis es de tipo cuantitativo empleando una metodología descriptiva y exploratoria; como instrumento de recolección de datos se realiza una encuesta en plataforma virtual, la

cual recolecta información que conlleva a describir la problemática en mención sobre el manejo y disposición final de llantas usadas en Neiva.

5.5 Evaluación de alternativas de solución

Se procede a la caracterización de la problemática del manejo de las llantas usadas y evaluación de alternativas de solución que permitan al investigador la aplicación de la logística inversa como estrategia de manejo de las llantas usadas en el municipio de Neiva.

6 Análisis De Resultados

6.1 Revisión bibliográfica

El desarrollo del proyecto implicó la consulta de diferentes fuentes de información, referenciando instituciones gubernamentales y privadas entre ellas las secretarías de tránsito de municipios de Neiva, Rivera, Palermo, Secretaría de Medio Ambiente, Alcaldía, Autoridad Ambiental (CAM), Instituto Nacional De Vías (INVIAS), Cámara y comercio (CCO), base de datos universidades, biblioteca del Banco De La República, Biblioteca Mpal, Programas Post Consumo (Rueda Verde), Registro Único Nacional de Tránsito (RUNT), Ciudad Limpia, entre otras; además, revisión de literatura en medios electrónicos de información pertinente a la estructura organizacional, ciclo de vida, cadena de gestión, marco normativo, alternativas de solución al manejo de llantas usadas, con el fin de argumentar al espectador la temática del contenido.

Para establecer una línea base concerniente a la gestión del manejo de llantas, se radica oficios magnéticos y físicos en oficinas y apartados postal de diferentes entes institucionales. De acuerdo a las respuestas de las solicitudes se evidencia poca disposición de los entes, debido a la ausencia de información compilada y verídica sobre el manejo a residuos especiales como las llantas. Con el objetivo de tener acceso a informes de primera fuente se perseveró en la búsqueda de información existente.

Algunos hallazgos encontrados al solicitar información a los entes gubernamentales y privados mencionados anteriormente son:

- Empresas como Ciudad Limpia S.A. E.S.P. manifiesta que dentro de sus procesos no recibe ni dispone llantas en el relleno sanitario, por tanto no es partícipe en la cadena de valor.
- Se determina el estimativo de la cantidad de vehículos que circulan en la ciudad y la vida útil de las llantas; la Secretaría de Tránsito de Rivera, brinda las cifras del parque automotor del Instituto de Transportes y Tránsito Huila exponiendo los consolidados de matrículas de vehículos en el departamento y municipios a corte de junio de 2017 por la concesión RUNT S.A. (ver anexo E, J, K, L).

En cuanto a la flota de vehículos y el volumen de llantas usadas generadas por el parque automotor, no existen estudios comparativos en Neiva que le permitan determinar; por ende se calcula la cantidad de vehículos particulares y públicos registrados en la ciudad y el tiempo promedio de cambio de llantas.

Perez M, (2011) tiene en cuenta que el recorrido de los vehículos a disminuido a causa de restricción a la movilidad en las ciudades y falta de infraestructura según Bridgestone en Colombia, con un promedio anual de 12 mil a 18 mil kilómetros transitados. Esto infiere que la vida útil de las llantas oscila entre los 45.000 Km y 60.000 Km recorridos en 5 años aproximadamente (Pineda, 2016). Se promedia para los vehículos en Neiva un recorrido anual de 15000 mil kilómetros, exigiendo el cambio de juego de llantas cada 3 años.

Esta investigación, al ser la primera aproximación en la identificación de la problemática de llantas usadas, estima la distribución de vehículos y generación llantas por periodo en el municipio de Neiva (ver Tabla 5) según cifras de matrículas de vehículos.

Tabla 5. *Distribución parque automotor municipio de Neiva*

Clase	Cantidad	Participación	Generación llantas 3 años
Motocicleta	2120	74,0%	12720
Automóvil, campero y camioneta	653	22,8%	7836
Resto parque automotor	92	3,3%	1104
Total	2865	100,0%	136.146

Fuente: autor

Los valores contemplados para el cálculo estimativo del resto de parque automotor en la tabla 5 corresponde a la cantidad de llantas de los taxis debido al mayor volumen en vehículos públicos.

6.2 Identificación de actores

Para determinar los actores en la cadena de valor de la zona de estudio, se realiza la caracterización de los partícipes en el ciclo de vida de las llantas **gráfico 1**. Se establecen las actividades desarrolladas en el municipio, identificando la distribución, comercio, consumo, recepción final y programas post consumo.

En el contexto nacional, los fabricantes son los que lideran la cadena de valor de las llantas, seguido de los importadores que ingresan el producto a territorio colombiano moviendo el mayor volumen de llantas de todos los actores, debido a la economía nacional se es mayor la importación de llantas a la fabricación por costos monetarios y tratados comerciales que permiten el ingreso de productos de calidad y costos más bajos difíciles de competir con las casa de fábrica. El distribuidor se encarga de la primera comercialización por ser un distribuidor grande vende a comercializadores en Neiva del tipo servitecas, venta de llantas,

prestadores de servicio siguiendo el ciclo hacia los consumidores que una vez culminado la vida útil de las llantas hacen su proceso en montallantas, talleres, reencauchadoras según corresponda para culminar en el receptor final; se es de aclarar que los prestadores de servicio también entregan llantas almacenadas a los receptores finales que son las desintegradoras, centros de acopio y programas post consumo.

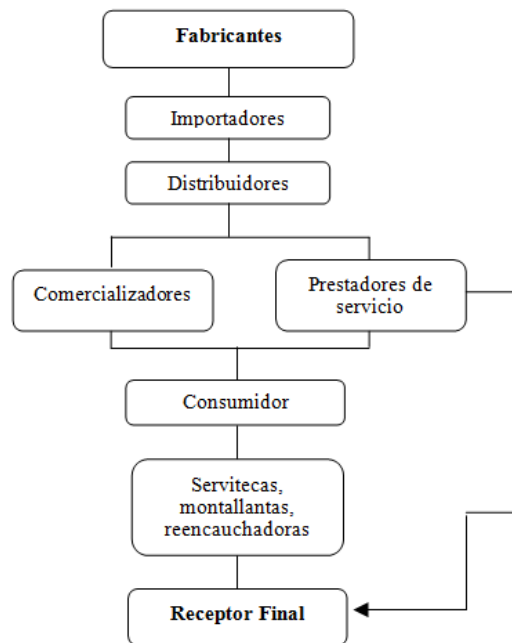


Figura 5. Caracterización actores en la cadena de valor de las llantas

Fuente: autor

La figura 5 permite deducir que el fabricante no actúa como receptor final porque destina recursos de la elaboración de las llantas para la adecuada disposición final.

Una vez determinados los actores, se toman las cifras del DANE sobre la cantidad de habitantes proyectados en el periodo 2017 – 2018 para el cálculo de los consumidores estableciendo la población general como consumidor potencial de las llantas.

Con la base de datos de CCO, se identifica la segunda parte de actores involucrados (distribuidores, comercializadores, centros de acopio, programas nacionales post consumo), para su posterior clasificación.

Tabla 6. *Actores cadena de valor en Neiva.*

Actor cadena de valor	Cantidad
Consumidor/ Persona natural	347.501
Empresa/Establecimiento comercial	523

Fuente: autor

6.3 Muestra poblacional

Con las cifras de habitantes del municipio de Neiva según el DANE y los registros mercantiles de establecimientos comerciales de CCO, se procede a realizar el cálculo del tamaño de la muestra a encuestar en cada caso.

Fórmula para calcular el tamaño de la muestra (Morales Vallejo, 2012).

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2(N - 1) + Z^2 \sigma^2}$$

N = tamaño de la población. (347.501 habitantes proyección 2018)

σ = Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5. (0,5)

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96 (como más usual) o en relación al 99% de confianza equivale 2,58, valor que queda a criterio del investigador.
(1,96)

e = Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador. (0,09)

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2(N - 1) + Z^2 \sigma^2}$$

$$n = \frac{1.96^2 0.5^2 347.501}{0.09^2 (347.501 - 1) + 1.96^2 0.5^2}$$

$$n = \frac{3.8416 * 0.25 * 347.501}{0.09^2 * 347.500 + 1.96^2 0.5^2}$$

$$n = \frac{3.8416 * 0.25 * 347.501}{0.0081 * 347.500 + 3.8416 * 0.25}$$

$$n = \frac{333.73996}{2,814,75 + 0.9604}$$

$$n = \frac{333.73996}{3,77515}$$

$$n = 88,4044237$$

$$n = 88$$

Para una población total de **347.501** habitantes y un margen de error de **9%**, la muestra deberá ser de **88** personas encuestadas.

Para el segundo grupo se filtra la base de datos suministrada del registro mercantil de CCO

Neiva, con el total de Establecimientos comerciales activos del año 2017 y 2018 según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), del total de la información se agrupan los códigos pertinentes a las actividades económicas que conciernen a los actores involucrados identificados relacionados a continuación:

Tabla 7. *Códigos y actividades clasificadas según CIIU.*

CIIU	Actividad Económica
G4520	Mantenimiento y reparación de vehículos automotores
G4542	Mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus partes y piezas
G4530	Comercio de partes piezas (autopartes) y accesorios (lujos) para vehículos automotores

Fuente: autor

Para de un total de 1067 registros de matrículas mercantiles de establecimientos comerciales y personas naturales, se filtra clasificando los establecimientos comerciales pertinentes a la actividad económica del proyecto de investigación, para generar un subtotal de 523 establecimientos para calcular la muestra poblacional de los mismos.

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2(N - 1) + Z^2 \sigma^2}$$

$$n = \frac{(1.645)^2 (0.5)^2 (523)}{(0.09)^2 (523 - 1) + (1.645)^2 (0.5)^2}$$

$$n = \frac{2.706025 * 0.25 * 523}{0.0081 * 522 + 2.706025 * 0.25}$$

$$n = \frac{353.812769}{4.2282 + 0.67650625}$$

$$n = \frac{353.812769}{4.90470625}$$

$$n = 72.1374045$$

$$n = 72$$

Para una población total de **523** establecimientos y un margen de error de **10 %**, la muestra deberá ser de **72** empresas encuestadas.

6.5 Recolección de información

Para desarrollar una línea base de la problemática y el manejo de las llantas se diseñó la encuesta que es dirigida según el actor involucrado, por medio de un cuestionario en la plataforma virtual de google docs para su diligenciamiento con el fin de recopilar toda la información de manera detallada.

El diseño del cuestionario permite de manera práctica su respuesta y la recopilación en red accediendo al siguiente link <https://goo.gl/UbwgRj> (ver anexo M). Cada una de los puntos de la encuesta es elaborada con el fin de conocer el rol del encuestado frente a la problemática, el conocimiento de la misma y su punto de vista referente a la inadecuada disposición de llantas en el municipio.

Dentro de la estructura de la encuesta se dirige al entrevistado a una sección diferente según el grupo al que pertenezca (consumidor – persona natural o establecimiento comercial).

6.6 Aplicación variable de investigación

En la aplicación de las encuestas se cumplió con el 100% de la muestra poblacional, tabulando la información magnética y física compilada en el formulario virtual.

El desarrollo del trabajo de campo requirió la visita previa a los establecimientos comerciales para programar cita con el representante legal o el jefe de mantenimiento para el proceso de entrevista, haciendo riguroso el proceso de recolección de información con el

grupo de empresas por el tratamiento de la información requerida y el manejo de los tiempos con la persona a encuestar. Es de especificar que la mayoría de empresas se mostraron en un principio indispueta a facilitar la información por temor a una sanción ambiental o denuncia a la autoridad ambiental en cuanto al manejo de llantas usadas.

En la aplicación de la encuesta, cuando se iban dando respuestas a las preguntas los actores o las personas encuestados me fueron dando información de manera verbal a algunos datos importantes, esa información se utilizó para soportar y para analizar muchos de los resultados.

También se requirió la aplicación de la encuesta de manera presencial con una gran cantidad de consumidores, debido al tiempo y poco uso de tecnológicas de la información y comunicación TICS.

6.7 Análisis variable de investigación

A continuación se presentan los siguientes resultados de la variable de investigación de las personas naturales y/o consumidores y empresas y/o establecimientos comerciales como muestra tomada de la población de la zona de estudio.

6.7.1 Personas naturales y/o consumidores

En el desarrollo del trabajo de campo realizó un total de 240 encuestas a Personas naturales y/o consumidores de los 88 que requeridos según el cálculo de la muestra poblacional.

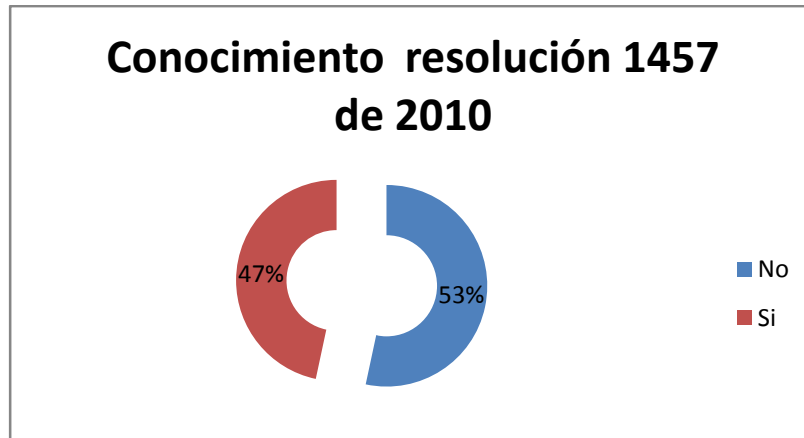


Grafico 1. Conocimiento resolución 1457 de 2010
Fuente: autor

A la pregunta ¿conoce usted la resolución 1457 de 2010?, el porcentaje de afirmación del 47% del conocimiento Sistema de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas, se refleja como resultado de las campañas de gestión desarrolladas por el Ministerio de Ambiente, el Instituto Nacional de Vías (Invías) y la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), en el impulso del uso gránulo de caucho reciclado (GCR) (Gomez, 2017). En relación al 53% de los que dicen no conocer la normatividad de las personas naturales son consumidores, mas sin embargo no son el eslabón más responsable, como en el caso de las empresas que tienen la obligación de conocer la resolución.

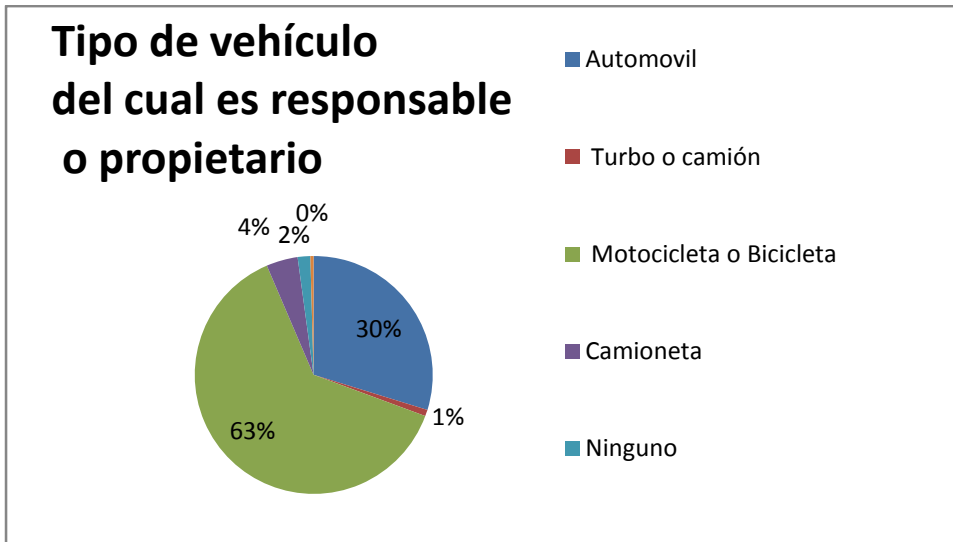


Grafico 2. Tipo de vehículo del cual es responsable o propietario

Fuente: autor

Los resultados que se muestran en la gráfica 2, evidencia que el mayor volumen de vehículos empleados por los consumidores potenciales son motocicletas o bicicletas. De esta manera se refleja un vacío problemático en la resolución 1457 de 2010, al no incluir en esta la gestión del manejo de llantas de motocicletas y bicicletas.

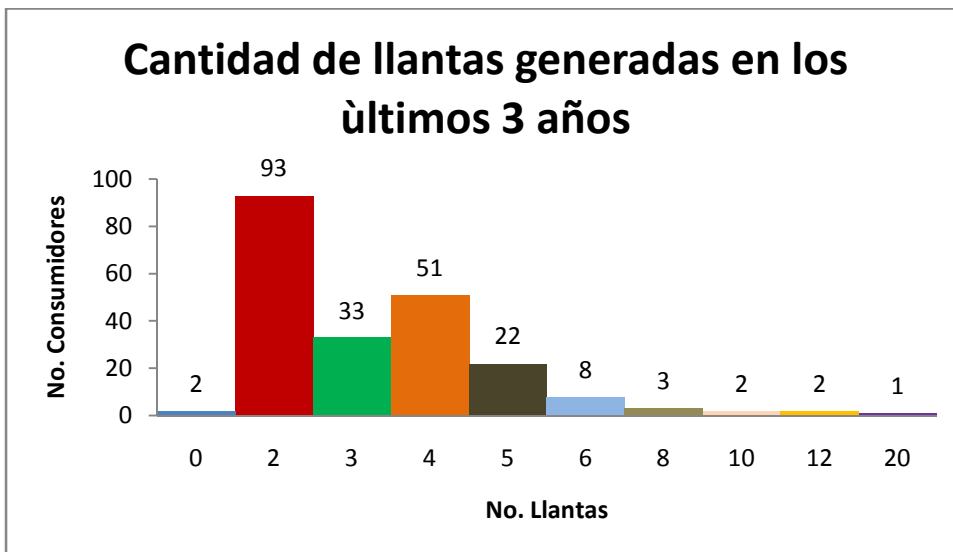


Grafico 3. Cantidad de llantas generadas en los últimos 3 años

Fuente: autor

El grafico 3, expone que el mayor volumen de juego de llantas generadas es el de 2 correspondiente a motocicletas, seguido del valor de 4 unidades de llantas en automóviles, estableciendo una fuerte relación entre el tipo de vehículo y la cantidad de unidades del mismo. Requiriendo solucionar el vacío de la resolución en cuanto a la gestión de llantas de motocicletas y bicicletas.

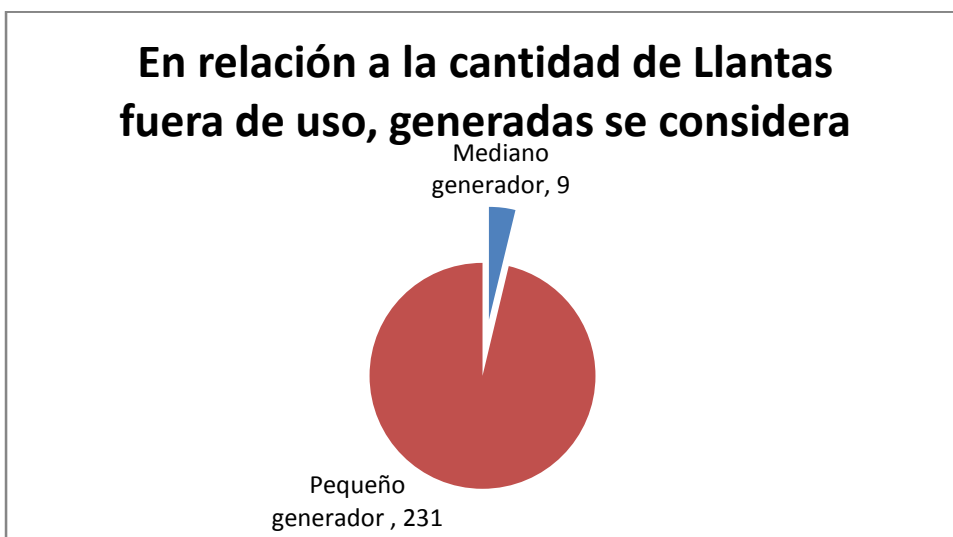


Grafico 4. Clasificación tipo de generador.
Fuente: autor

El grafico 4 sobre la pregunta “En relación a la cantidad de Llantas fuera de uso, generadas se considera”, clasifica a un tipo de generador los consumidores según la cantidad de llantas utilizadas, correspondiendo a un 96% a los pequeños generadores entre dos a ocho llantas desechadas en un periodo de tres años. El 4% de consumidores que se auto clasifican como mediano generador es aportante de diez a veinte llantas durante el mismo periodo de tiempo. Esto referencia a las personas naturales como actores que generan llantas usadas en una proporción mínima al ser propietarios de vehículos que desechan menos unidades de llantas.



Grafico 5. Realiza el cambio de llantas
Fuente: autor

Alrededor del 90% de los consumidores potenciales de llantas subcontratan el servicio de cambio de llantas, depositando una gran importancia en la gestión del manejo en los prestadores de servicio, montallantas, talleres, servitecas y reencauchadoras.

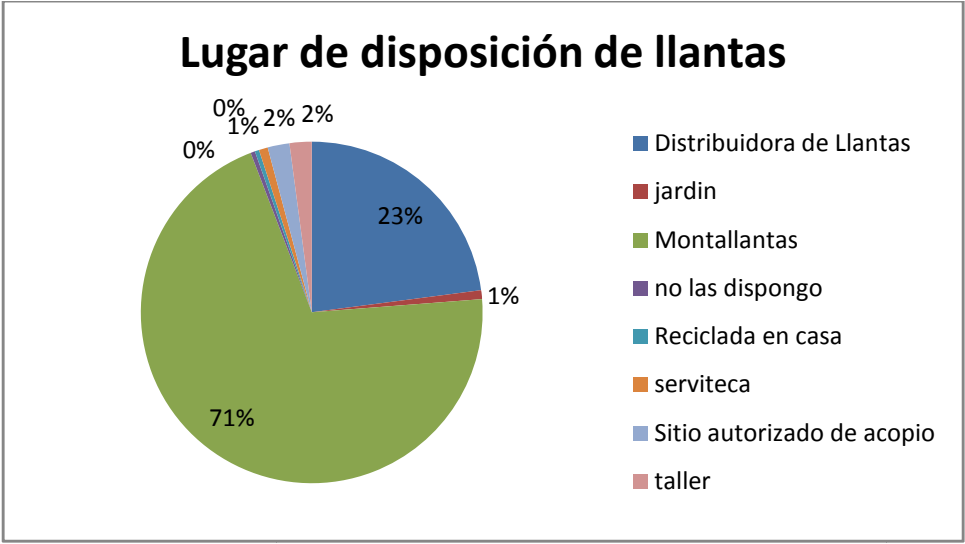


Grafico 6. Lugar de disposición de llantas
Fuente: autor

Por el hecho de que el 89% subcontrata el cambio de llantas, se puede relacionar con el grafico 5 se es directamente proporcional al grafico 6 donde se evidencia la disposición final se da en montallantas, existiendo otras opciones de lugares para la disposición final de llantas.

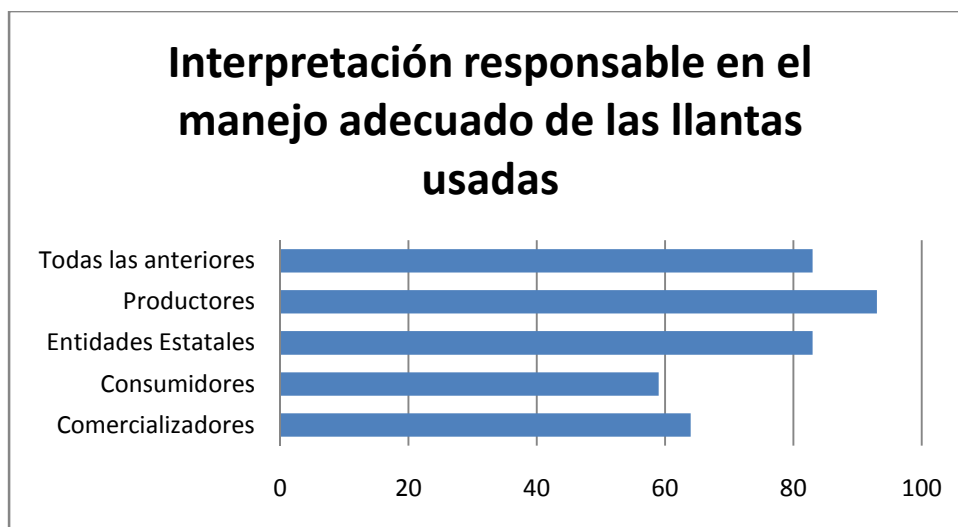


Grafico 7. Interpretación responsable en el manejo adecuado de las llantas usadas
Fuente: autor

Los productores lideran como responsables con un 24%, seguido de las entidades estatales que demuestran un 22% el mismo valor que la opción todos los actores mencionados, los comercializadores tienen un porcentaje del 17% muy próximo al 15% de los consumidores. El contexto de este punto permite determinar la apropiación del conocimiento de los consumidores en cuanto a la obligación de depositar las llantas usadas según los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental.

Tabla 8. *Periodo reencauche*

Periodo reencauche	Cantidad consumidores
Según desgaste	1
12 meses	3
6 meses	1
18 meses	1
20 meses	1
10000 km	1



Grafico 8. Uso final vida útil de la llanta

Fuente: autor

Fuente: autor

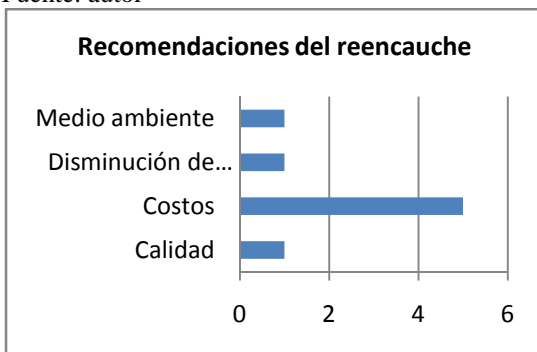


Grafico 9. Recomendaciones del reencauche

Fuente: autor

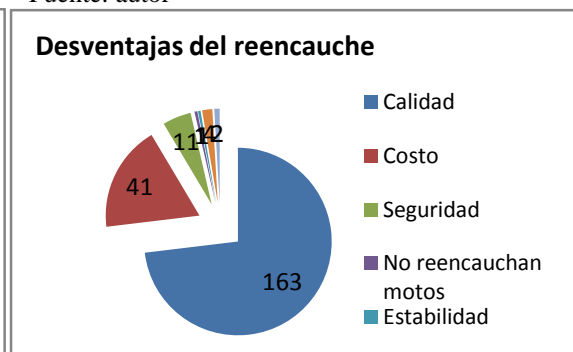


Grafico 10. Desventajas del reencauche

Fuente: autor

El grafico 8 interpreta el destino que realizan los consumidores a las llantas en el momento en que esta termina su vida útil; el 97% realiza el cambio de estas, es decir las antiguas llantas terminan su uso comercial, y el 3% restante lleva cabo el reencauche.

Se determina que los vehículos que hacen reencauche dentro de la muestra son los de uso privado como camionetas, camiones y vehículos de carga para usuarios que destinan el uso del vehículo para prestación de servicios. También es de considerarse que el mayor volumen de vehículos son motocicletas sobre las cuales no se efectúa el reencauche como alternativa.

La tabla 8, concierne a la periodicidad de reencauche del universo correspondiente al 3%, determinando que en promedio se extiende la vida útil de las llantas entre 6 a 12 meses según corresponda.

Los gráficos 9 y 10, determinan las ventajas y desventajas razonadas por los consumidores, exponiendo que la alternativa de reencauche se considera debido a la reducción en costos, y la razón de no implementar el reencauche es por temor a la pérdida de la calidad original de la llanta. Esto se debe a la poca información y mitos existentes en la comunidad de realizar el reencauche como alternativa de ampliación de la vida útil de las llantas.

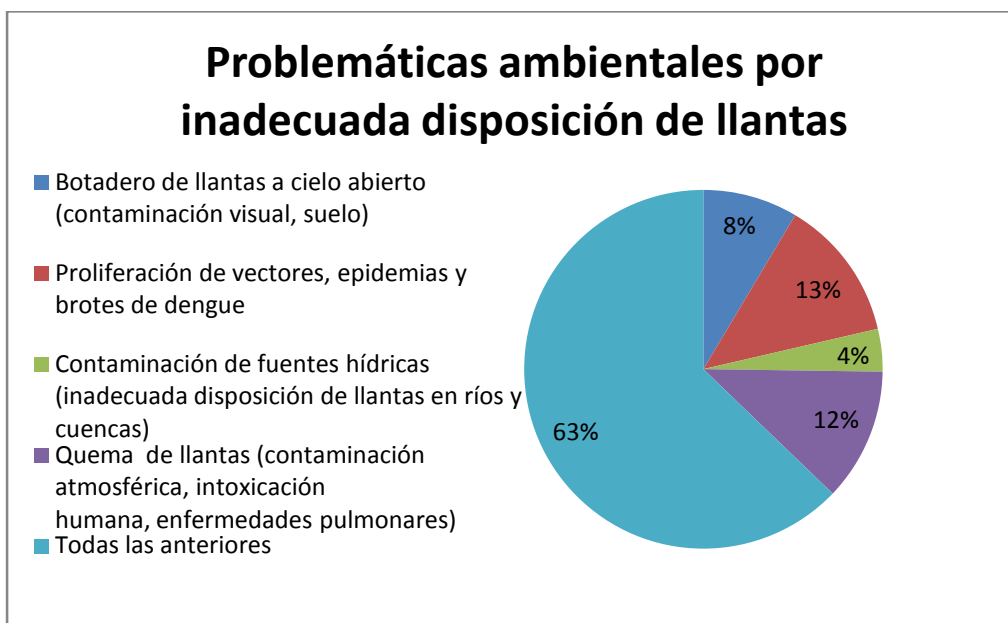


Grafico 11. Problemáticas ambientales por inadecuada disposición de llantas
Fuente: autor

Con un porcentaje determinante del 63% se definió que la inadecuada disposición y la necesidad de gestiones para el manejo de llantas usadas son de tipo de contaminación visual, hídrica, de suelo, atmosférica y afectación a la salud humana. Las personas naturales son conscientes y de una u otra manera participes y afectados por la inadecuada disposición

de llantas usadas en la ciudad, haciendo necesario el cumplimiento de la normatividad que rige la gestión del manejo de las mismas.

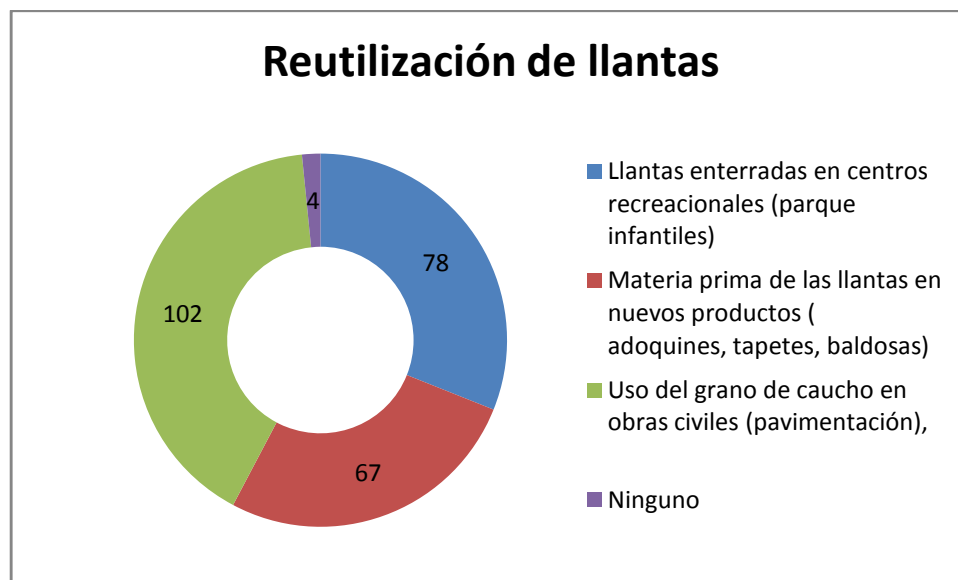
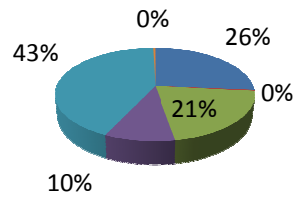


Grafico 12. Reutilización de llantas
Fuente: autor

El uso del grano de caucho en obras civiles conlleva el 41% como mecanismo más conocido por los consumidores entre las alternativas de reutilización de llantas usadas, esto lo determina las campañas nacionales de parte del ministerio de ambiente por implementar el uso de residuos especiales en mezclas asfálticas.

También sobresale el uso de llantas enterradas en parques infantiles, sin embargo la resolución 1457 de 2010 específica en el capítulo IV artículo 16 prohíbe el enterramiento de llantas como disposición final por la libración de los componentes contaminantes al recurso suelo. Es un caso irónico porque se es conocedor del uso de la materia prima para obras civiles pero existe desconocimiento en cuanto a las prohibiciones de disposición final, conociendo la resolución solo por su gestión y no su parte sancionatoria.

Alternativas de solución al manejo de llantas usadas



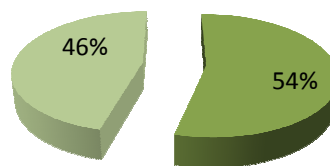
- Centros de acopios en sitios autorizados
- Implementación de plantas para reciclar o reutilizar adecuadamente las llantas.
- Política de implementación de uso de llantas en obras civiles
- Responsabilidad de empresas de aseo municipal
- Sanciones por inadecuada disposición de llantas en lugares públicos

Grafico 13. Alternativas de solución al manejo de llantas usadas

Fuente: autor

En forma mayoritaria los consumidores encuestados seleccionan con un 43% las sanciones como alternativa más viable como solución al manejo de llantas usadas. Esto infiere en que existe un desconocimiento muy amplio de la resolución que rige el sistema de manejo ambiental de las llantas por las cuales se prohíbe distintos tipos de disposición final. Directamente Proporcional al análisis del gráfico 12, los consumidores no se apropiaron del contenido de la resolución, puesto que no son los responsables directos de la gestión del manejo de llantas y por ende no conocen las sanciones que contempla la normatividad.

Conocimiento de empresas que reutilizan llantas usadas



- Sí
- No

Grafico 14. Conocimiento de empresas que reutilizan llantas usadas

Fuente: autor

Un poco más de la mitad de los consumidores afirman tener conocimiento de empresas que realizan la reutilización de llantas usadas, es decir un 54% de la muestra tiene propiedad en

cuanto a gestiones ambientales de las llantas, pero no conocimiento de la aplicabilidad de la resolución al residuo especial y el manejo que se le debe dar a este.

Tabla 9. *Respuestas y verificación empresas que reutilizan llantas usadas*

Respuestas	Verificación
Empresas que reutilizan llantas usadas	Empresas que reutilizan llantas usadas
Michelin	ANDI
ANDI	CORPAHUL
CORPAHUL	Gercons Colombia
Gercons Colombia	Eco Cauchos (Ecuador)
Empresa que procesa el grano de caucho.	Trisol (Mexico)
Eco Cauchos	Rueda verde
Trisol	RECICLAIR
Recicladores	
REINDUSTRIAS	
Serviambiental	
Empresas en Bogotá	
Rueda verde	
Artesanos	
Termillantas	
CAM	
RECICLAIR	

Fuente: autor

La tabla 9, agrupa todas las empresas mencionadas por el 54% de consumidores que afirmaron tener conocimiento de ellas, sin embargo no todo este porcentaje apporto el nombre de la empresa. También se establece el desconocimiento de los consumidores al proponer la CAM como empresa, puesto que no hace recolección, en sus funciones como autoridad ambiental realiza gestiones con programas nacionales post consumo.

El paralelo de la tabla 9, verifica las empresas que realmente realizan la reutilización de llantas usadas, determinando que solo el 43% de las empresas mencionadas con correctas. Las personas naturales tienen desconocimiento completo de la gestión integral de las llantas usadas y lo poco que saben es por campañas publicitarias sin profundidad en ello.

6.7.2 Empresas y/o establecimientos comerciales

Para llevar a cabo la recepción de la variable de investigación se procedió a tomar 84 encuestas a los representantes legales o en su caso al jefe de mantenimiento de las diferentes empresas y/o establecimientos comerciales, correspondientes al 100% de la muestra poblacional.

Se exponen las razones sociales de las empresas y/o establecimientos comerciales (ver anexo N) que realizaron la encuesta y aportaron la información necesaria como actores involucrados identificados en la cadena de valor de las llantas en la ciudad de Neiva.

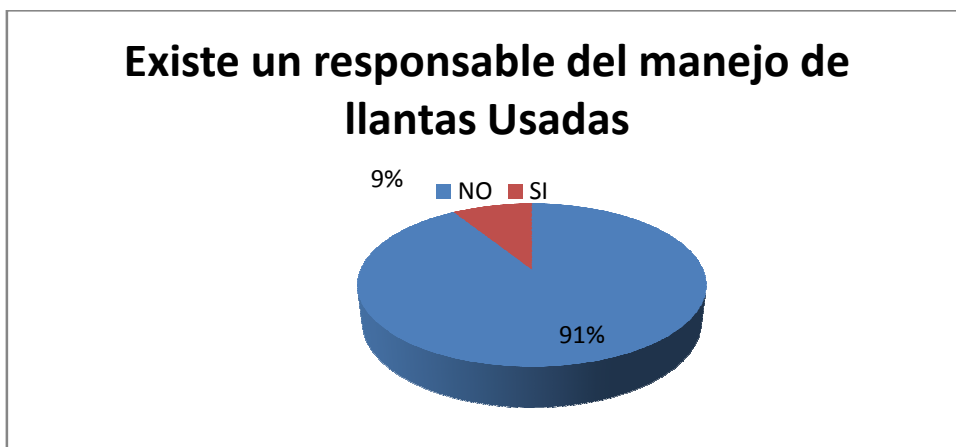


Gráfico 15. Responsable del manejo de llantas Usadas en la empresa
Fuente: autor

La interrogativa ¿Existe un responsable del manejo de llantas Usadas?, se buscaba conocer si en los establecimientos comerciales se contaba con una persona responsable o un perfil

de cargo, el propósito del mismo es encuestar a esta persona para que la información fuera de una valoración más adecuada. El 86% del total de las encuestas fueron contestadas por el gerente o jefe de mantenimiento, el 14% restante tienen responsabilidad en la disposición final del residuo.

La muestra encuestada se encuentra distribuida de la siguiente manera (ver grafica 16).

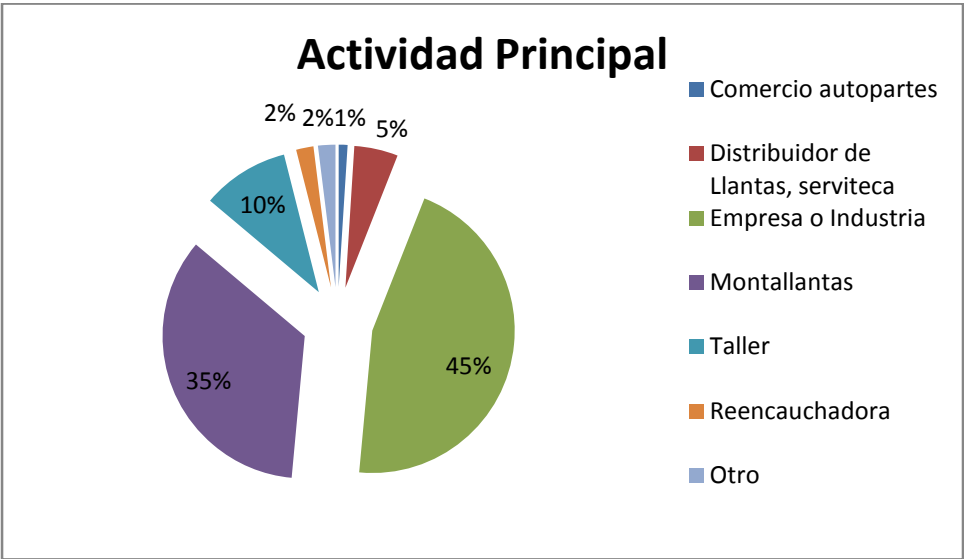


Grafico 16. Actividad principal
Fuente: autor

El 1% de las empresas encuestadas desarrollan el comercio de autopartes, seguido del 2% entre otra actividad comercial y reencauche respectivamente, el 5% distribuidor de llantas y servitecas, un porcentaje del 35% a prestadores de servicio como montallantas y el 45% correspondiente a las empresas con servicio de taller de concesionario, bodega.

El total de los establecimientos comerciales referenciaron el tipo de prestador de servicio de acuerdo al volumen de llantas recepcionadas que considera según criterio propio (ver grafico 3).

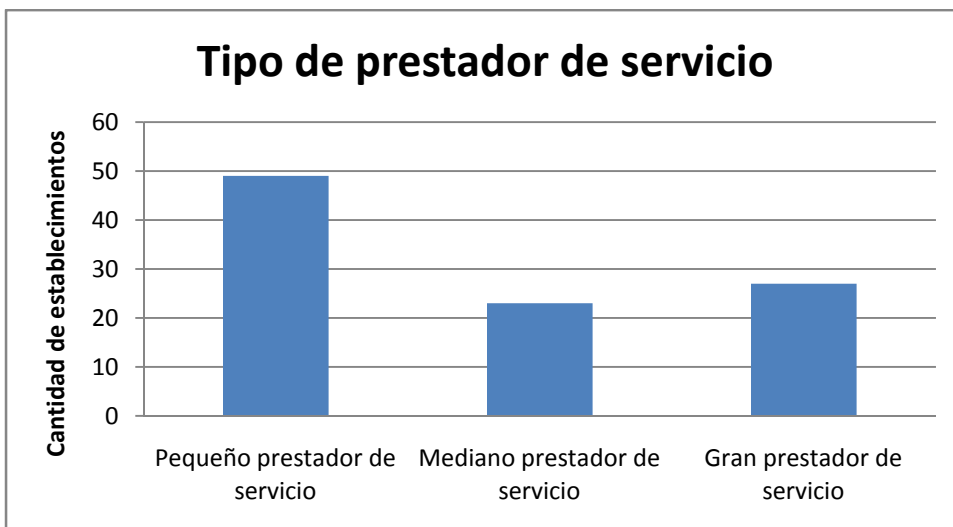


Grafico 3. Tipo de prestador de servicio
Fuente: autor

La pregunta “Tipo de prestador de servicio” fue encaminada a conocer si el prestador de servicio se considera pequeño, mediano o grande en relación a la cantidad de llantas recepcionadas. Se interpreta que mayoritariamente los prestadores de servicio se catalogan pequeño receptor de llantas usadas.

Cantidad de llantas recepcionadas en los últimos 3 años

Se tabula la información recolectada por parte de los prestadores de servicio automotriz, en pequeña, mediana y grande según la cantidad de llantas recepcionadas en un periodo de 3 años lo que influye en el tamaño del establecimiento y volumen de clientes.

Tabla 10. Cantidad de llantas recepcionadas en 3 años por prestadores de servicio

	Pequeño	Mediano	Grande
Montallantas	100 - 300	400 - 800	1000 - 2000
Serviteca	3600	8000	18000
Distribuidor	300	1000	3000

Fuente: autor

Los tres prestadores de servicio referenciados en la encuesta ofrecen diferentes tipos de servicio según actividad económica principal y especialidad. Por su parte las servitecas brindan servicios de alineación, balanceo, cambio de aceite, filtros, lavadas, y toda la mecánica menor que requiera un vehículo reconocidos por ser puntos especializados automotriz. Los montallantas ejecutan labores de escasa complejidad, ajustes y reparaciones menores en vehículos automotores. Los distribuidores de llantas tienen como actividad económica la comercialización y distribución de llantas al por mayor y detal. Cada uno de los prestadores recepcionan llantas fuera de uso en su establecimiento por cambio, daño o compra.

Otro tipo de prestador de servicio son los talleres de concesionarios que no son incluidos en la tabla de receptores al no recibir ni almacenar las llantas fuera de uso debido a la política de transparencia de la empresa.

Los prestadores de servicio identificados como actores involucrados en la zona de estudio se catalogaron según tipo de empresa en la clasificación CIIU de las actividades económicas desarrolladas por cada establecimiento y el servicio prestado.

En la encuesta se abarcaron 4 servitecas, 2 distribuidores, 38 montallantas y 4 talleres de concesionarios.

Se presume de más de 200 montallantas informales en la ciudad de Neiva de los cuales solo el 40% son identificados en la base de datos mercantil. El servicio de mantenimiento y reparación de vehículos automotores que presta los montallantas ha proliferado progresivamente siendo difícil el control y registro de cada uno de estos negocios. En este

contexto se requiere la concientización de los consumidores de llantas y administradores de montallantas el garantizar la adecuada disposición de las mismas.

Reencauchadoras - Cantidad de llantas recepcionadas

El actor identificado en la ciudad de Neiva y encuestado con mayor aglomeración de llantas usadas para proceso de acondicionamiento son las reencauchadoras que reciben hasta 21000 llantas en un periodo de tres años. La mayoría de los tipos de actores encuestados en relación al reencauche de llantas corresponden a los usuarios/consumidores los cuales no aplican el reencauche a las llantas de sus vehículos, sin embargo el mercado fuerte de las reencauchadoras son las empresas que cuentan con procesos de optimización de recursos que conllevan a la ampliación de la vida útil de las llantas de los vehículos.

Es de resaltar que las reencauchadoras almacenan grandes volúmenes de llantas con un mercado atractivo, lo cual no es congruente con las respuestas de los consumidores, debido a que este tipo de actor involucrado maneja un mercado flotante correspondiente a vehículos intermunicipal y de carga pesada que tienen entre su ruta nacional el municipio de Neiva.

Se dirige la encuesta con el objetivo de examinar el conocimiento y apropiación respecto a los lineamientos de la normatividad pertinente a la disposición final de las llantas usadas ver gráfico 3.

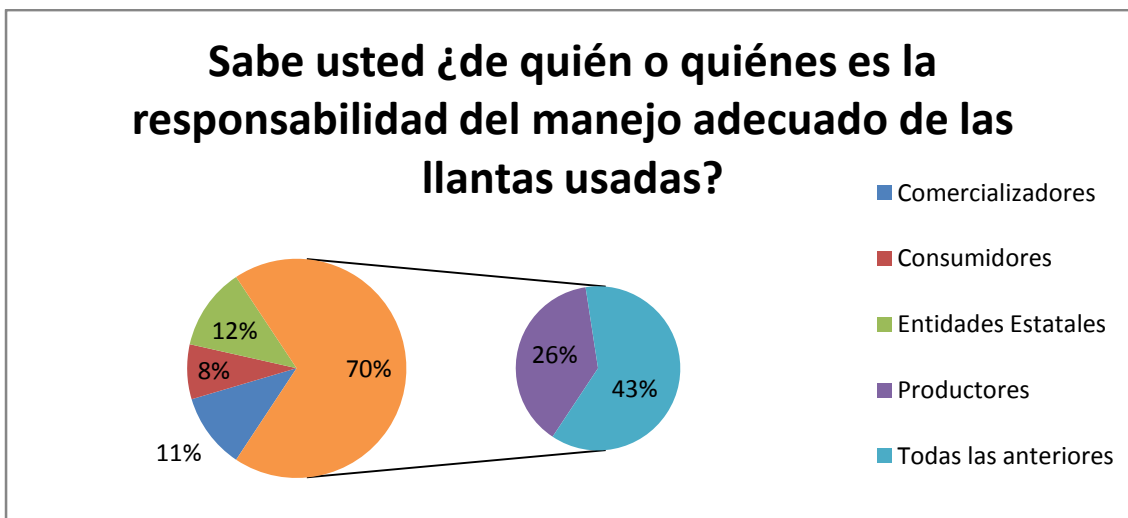


Grafico 17. Sabe usted ¿de quién o quiénes es la responsabilidad del manejo adecuado de las llantas usadas?
Fuente: autor

Se considera que el 43% del total de prestadores de servicio manejan el concepto de los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas. El 57% restante de los establecimientos encuestados no tienen claro el concepto de los responsables según lineamientos de la resolución 1457 de 2010. Se infiere que el valor negativo de este resultado puede ser causa de que los tipos de establecimientos que manejan mayor volumen de llantas usadas son los montallantas quienes sus propietarios carecen de información de la gestión del manejo de llantas.

Las problemáticas ambientales generadas por la inadecuada disposición de llantas usadas son tema de prioridad para los prestadores de servicio al ser participes en la gestión del manejo ambiental, en el gráfico 4 se catalogan las principales problemáticas detectadas por los encuestados.

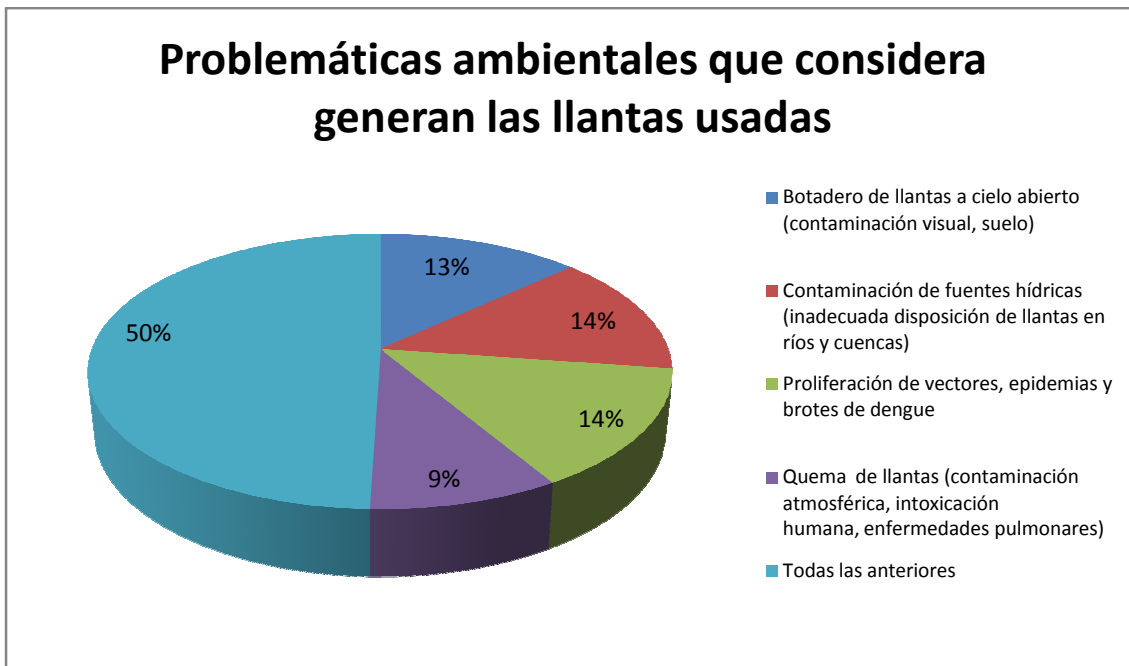


Grafico 18. Problemáticas ambientales que considera generan las llantas usadas

Fuente: autor

Los prestadores menores como montallantas son responsables principales al recolectar grandes volúmenes de llantas usadas y no tener implementado un sistema disposición y gestión de las llantas. Se interpreta que una causa del desconocimiento de los montallantas frente a la normatividad se debe que no son incluidos como actores en el contenido de la resolución 1457 de 2010.

Debido a que la gran mayoría de prestadores de servicio que almacenan llantas fuera de uso no tienen un sistema de disposición final, se indagó sobre los principales tipos de reutilización que se conocen se aplican a las llantas usadas (ver gráfico 5).

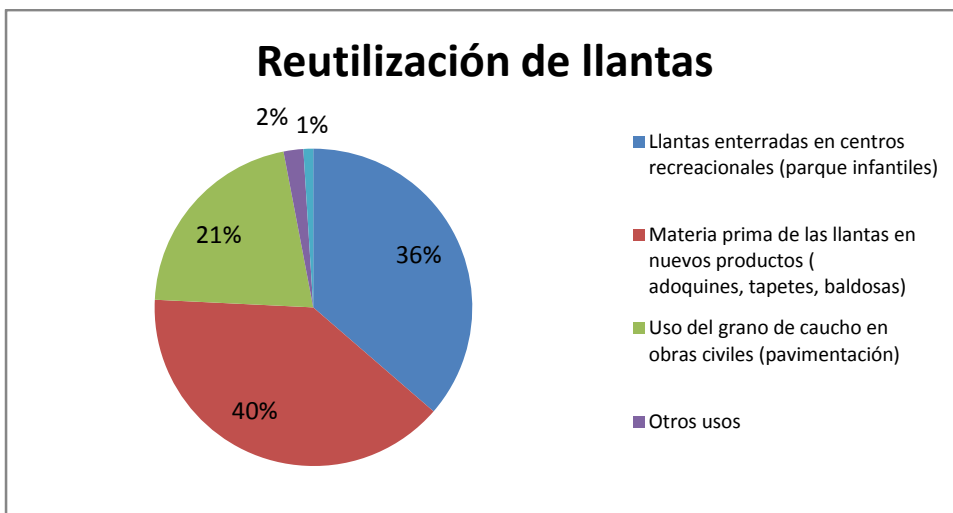


Grafico 19. Reutilización de llantas

Fuente: autor

En general los actores involucrados conocen algún tipo de aprovechamiento viable como alternativa de disposición a las llantas usadas en busca de la disminución de los impactos ambientales que acarrea el inadecuado manejo del residuo.

También se tienen en cuenta otros usos que conocen los prestadores de servicio (ver tabla 3).

Tabla 11. *Otros usos en reutilización de llantas*

Otros usos

Muros de contención

Reciclaje para artesanías

Fuente: autor

Se relacionan usos que también son viables como alternativa de solución por parte de los encuestados.

El conocimiento de empresas que reutilizan llantas usadas establece un parámetro de diagnóstico frente a la problemática de apropiación de la gestión ambiental del residuo de manejo especial ver grafico 16.

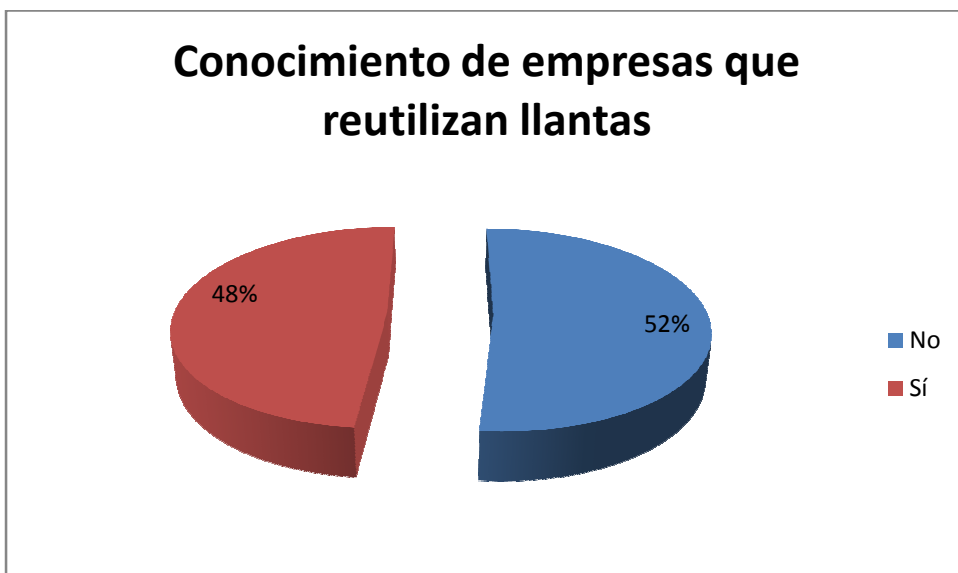


Gráfico 20. Conocimiento de empresas que reutilizan llantas
Fuente: autor

Un total del 52% de los prestadores de servicio expresan conocer empresas dedicadas a la reutilización de llantas.

Con las cifras de afirmación del conocimiento de empresas, se solicita al actor información del responsable de la gestión del manejo de las llantas.

A continuación se relacionan las empresas consignadas por parte de los encuestados con actividad económica de reutilización de llantas.

Tabla 12. *Nombre de la empresa que conoce que realiza la reutilización de llantas*

Nombre de la empresa que conoce que hace la reutilización de llantas

Corporación de Fomento Asistencial del Hospital Universitario San Vicente de Paúl

Grupo Gercons Colombia

ANDI

Rueda verde

Reciclar

Sistema Verde

NUBIA ORTENCIA CASTAÑO (Persona Natural)

CORPAHUIL

Fuente: autor

La tabla 3 enuncia por parte de los actores de la muestra las empresas que efectúan la reutilización de llantas. Dentro de esas respuestas se determinó un error del 5% de empresas y corporaciones que no desarrollan dicha actividad, permitiendo establecer empresas desconocen a quien realmente deben entregar esas llantas.

Con verificación de la base de datos se establece que las empresas erradas descritas como re utilizadoras de llantas son suministradas por parte en su mayoría de montallantas, cuyos representantes legales no tienen suficiente conocimiento de los gestores de las llantas y la recolección selectivas de las mismas.

Uno de los pilares para el cumplimiento del sistema de recolección de llantas usadas es el conocimiento de la resolución 1457 de 2010 la cual fue cuestionada en el grafico 7 expuesto a continuación.

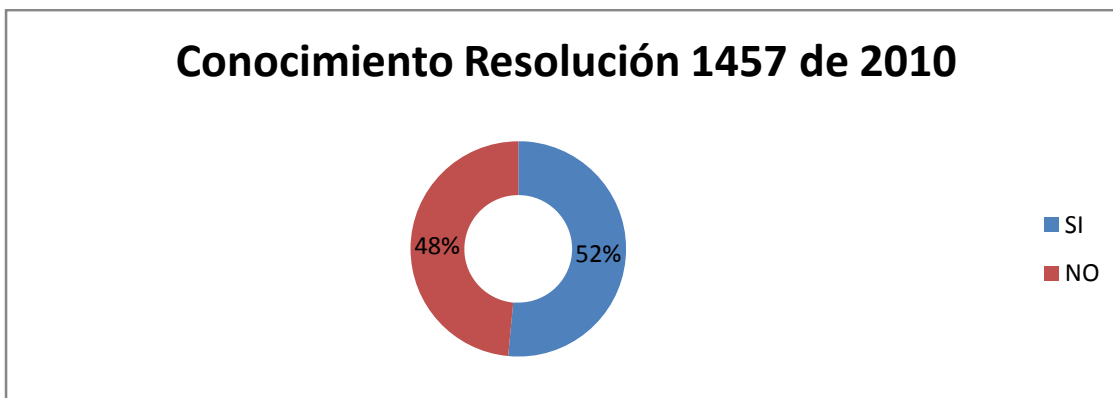


Grafico 21. Conocimiento Resolución 1457 de 2010
Fuente: autor

En ese orden el 48% de los actores encuestados, concierne a los prestadores de servicio como montallantas que no conocen ni interpretan la resolución siendo estos establecimientos comerciales grandes receptores y almacenadores de llantas usadas.

A su vez el 52% de los actores que afirman conocer la resolución corresponden en mayor parte a los demás prestadores de servicio como servitecas, reencauchadoras, talleres de servicio y distribuidoras que manejan e interpretan la normatividad referente al sistema de recolección selectiva de llantas usadas.

En definitiva el 80% de las empresas generadoras no tienen conocimiento de la resolución y la relacionan con programas post consumo.

6.7.3 Generadores

En el diagnóstico de los actores involucrados se catalogaron empresas de la región que se consideró que podrían ser generadoras de llantas, entre ellas se encuentran transportadoras comerciales nacionales, empresas productoras y distribuidoras de productos regional y nacional, distribuidora de GLP (Gas licuado del petróleo), empresa contratista del sector de

hidrocarburos, contratistas de obras públicas y prestadores de servicio de transporte público.

Los resultados obtenidos de la información recolectada en la toma de la encuesta a las empresas generadoras se presentan a continuación:

- El parque automotor y el cambio de llantas generalmente no se ejecuta en la ciudad de Neiva debido a la movilización intermunicipal y nacional realizan el cambio de llantas en el lugar en que se requiera.
- Las empresas de los prestadores de transporte público como buses y taxis afirman que los vehículos registrados en la empresa no son propiedad de la misma por lo tanto la información registrada de la generación de llantas usadas no es clara.
- La flota de vehículos de las empresas generadoras evitan la responsabilidad como consumidores al realizar el cambio de llantas con un prestador como servitecas, montallantas y talleres de concesionarios, muy pocos llevan las llantas a la empresa propietaria del vehículo.
- El porcentaje de empresas que realizan el reencauche de llantas es menor al 40%, determinando que no se optan por alternativas de ampliación de la vida de llantas en la mayoría de las empresas. Se establece que las empresas que llevan a cabo el reencauche son las que manejan una cantidad superior de vehículos, como prestadores de servicio de transporte público, transportadora comercial y flota distribuidora de productos comerciales y por ende gestionan de manera adecuada el ciclo de vida de las llantas.

- La periodicidad de reencauche es proporcional al uso que se le otorga al vehículo y el servicio que presta. Resaltando el reencauche como alternativa para la reducción de costos en presupuesto de operación; en cambio las empresas que no efectúan el reencauche justifican existe desconfianza en la disminución de la calidad del producto.

Evaluando la dinámica de generación de llantas por parte de las empresas generadoras, se evidencia que:

- Las empresas que tienen registro y reportan cambios de llantas en la ciudad de Neiva, disponen las llantas en un sitio autorizado de acopio como servitecas que tienen convenio de programas post consumo o en su caso entidades con licencia ambiental por el ANLA para la recolección y aprovechamiento de las llantas. Empresas públicas y de servicio de transporte público devuelven las llantas a la sede principal.

6.7.4 Centros de acopio y programas posconsumo

En la ciudad de Neiva hay un solo centro de acopio autorizado con licencia ambiental por el ANLA para la recolección y aprovechamiento de las llantas. Autofax S.A. tiene convenio vigente con Sistema verde para la recepción y almacenamiento de llantas usadas en su establecimiento.

Sistema verde otorga el certificado de disposición final a los clientes, personas o empresas que soliciten constancia del adecuado manejo de llantas de toda clase como motocicleta, campero, camioneta, automóviles entre otros. En Autofax S.A. se reciben un

aproximado de 600 llantas al mes, esta cifra es estimativa debido al parque automotor flotante.

La licencia ambiental otorgada por el ANLA se fundamenta en el manejo del residuo especial de llantas en desuso en convenio bajo confidencialidad con cementos ARGOS para sustitución energética del carbón y el petróleo en hornos de cementación.

La corporación autónoma del alto magdalena - CAM, llevó a cabo campañas Postconsumo de recuperación, manejo y disposición final de residuos Peligrosos en el programa 4 del año 2015 denominado Posconsumo de llantas: la ANDI en articulación con Rueda Verde recolectó 1.400 unidades.

6.7.5 Desintegradora De Vehículos Automotores

Como parte fundamental de la logística inversa se abarcó todos actores involucrados en la cadena de valor de las llantas usadas en la ciudad de Neiva. Se indagó sobre el proceso llevado a cabo por la empresa Importaciones Manizales No. 4, ubicada en la Calle 33 No. 5 – 13 en el barrio Amborco del Municipio de Palermo – Huila, el cual cuenta con una infraestructura física y personal necesaria para prestar sus Servicios a la secretaria de Movilidad de Neiva.

La entidad realiza el tratamiento a vehículos al final de su vida útil o desintegración vehicular en las siguientes etapas:

- Transporte del vehículo automotor.
- Recepción del vehículo automotor.

- Almacenamiento temporal del vehículo automotor.
- Extracción de residuos peligrosos.
- Desensamble.
- Almacenamiento temporal de residuos peligrosos clasificados por corriente.
- Entrega de residuos a gestores especializados.

Según normatividad ambiental consignada por las autoridades competentes y Resolución 1606 de 2015 conforme a las fases de disposición final anteriormente mencionada, se presenta información de los vehículos desintegrados en el año 2017.

Reporte de cantidad de vehículos desintegrados según clase de vehículo en Neiva, de acuerdo con las siguientes categorías: i) motocicleta, ii) otro vehículo tipo motocicleta (motociclo, moto triciclo, motocarro, cuatrimoto, cuatriciclo), iii) automóvil, iv) campero, v) camioneta, vi) microbús, vii) buseta, viii) bus, ix) camión, x) tracto camión, xi) volqueta, xii) remolque y semirremolque y xiii) otro.

Tabla 13. *Cantidad de vehículos desintegrados según clase de vehículo*

Clase de vehículo	Número de vehículos desintegrados
Automóvil	230
Bus	22
Buseta	31
Camión	1
Camioneta	5
Campero	1
Microbús	116
Motocicleta	11
Total	417

Fuente: autor

Reporte de los residuos no peligrosos producto de la disgregación, clasificados como mínimo en: i) metal ferroso, ii) metales no ferrosos, iii) vidrios, iv) materiales que contengan fibra de vidrio, v) plásticos y acrílicos, vi) cauchos, vii) espumas, textiles y cuero, viii) llantas y neumáticos, y ix) otros (ver tabla 4 y 5).

Tabla 14. *Residuos Aprovechables*

Residuos aprovechables	Cantidad generada en peso (kilogramo)
Hierro Colado	3000
Metales No Ferroso	500
Chatarra de Acero	129302
Aluminio	1882,7
Material Textil	770
Cuero	1130
Caucho y Partes de llantas	500
Plástico	3727
Espuma	725
Total	141536,7

Fuente: autor

Tabla 15. *Residuos Especiales*

Residuos especiales	Cantidad generada en unidad	Cantidad generada en peso
Llantas Automóvil	290	1740
Llantas camión pequeño, Camioneta	526	7364
Llantas Camión grande	4	160
Llantas Motos	11	33
Total	831	9297

Fuente: autor

Para el periodo del año 2017 se totalizó 9.297 kilogramos de llantas producto del proceso de desintegración, estas son entregadas a Autofax Sistema Verde, Reciclair, empresa autorizada para la disposición final de las mismas bajo la aprobación de la licencia ambiental como sistema de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas por resolución 1198 del 28 de septiembre de 2015.

Importaciones Manizales, entidad que permitió el acceso a la información de la gestión ambiental realizada al interior de la empresa, ejecuta la desintegración total de los vehículos públicos y particulares de la secretaria de movilidad de Neiva, dando cumplimiento a lo establecido según normatividad ambiental.

Con la información del proceso de aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final de los residuos de los vehículos desintegrados se proyecta de manera integral la aplicación de la logística inversa en el proceso disgregación del último actor identificado en la zona de estudio y que este actor tiene como fin desagregar y disponer adecuadamente más sin embargo no realiza el aprovechamiento de las llantas usadas.

7 Problemática de llantas usadas en Neiva

La problemática identificada a partir del análisis de resultados de la variable de investigación aplicada a los actores involucrados en la zona de estudio, evidencia que las llantas usadas sin un manejo y disposición adecuado constituye focos de contaminación de salud pública por la proliferación de vectores al almacenar aguas al interior de las llantas, contaminación atmosférica en caso de quemas clandestinas al aire libre liberando toxinas y componentes nocivos a la salud humana y a la atmosfera, contaminación del suelo por el desecho de llantas en paisajes atribuyendo el entierro de las mismas que favorece la corrosión de los componentes tóxicos del producto, y contaminación de aguas superficiales y subterráneas debido a la inadecuada acumulación a orillas de cuerpos de agua afectando ecosistemas y alterando la composición del habitat, de igual manera la contaminación visual producto de acumulación de llantas en lugares públicos y paisajes por parte de prestadores de servicio como montallantas y consumidores irresponsables.

Uno de los principales causantes de la problemática de llantas acumuladas en lugares públicos se debe a la creación de montallantas clandestinos que no tienen registro mercantil ni cuentan con una supervisión de sus actividades económicas y su responsabilidad ambiental.

En la zona de estudio se es reciente el convenio entre el establecimiento comercial y la empresa de alternativa posconsumo de llantas influyendo en el volumen de usuarios que realizan la disposición de las llantas.

La capacidad de tecnologías apropiadas para el aprovechamiento y disposición final de llantas usadas son mínimas en Neiva. A nivel municipal se carece de reglamentaciones a

proveedores y usuarios, reforzamientos de programas posconsumo y actividades enfocadas a la divulgación y conocimiento de lugares de acopio de las mismas.

Gran parte de las llantas, luego de su uso, son almacenadas en depósitos clandestinos, techos o patios de casas de vivienda y en espacios públicos (lagos, ríos, calles y parques) con graves consecuencias en términos ambientales, económicos y sanitarios.

La masiva generación, la quema, la difícil disposición final, el almacenamiento y las dificultades para degradarse de las llantas, viene generando un problema ambiental y de salud en el municipio de Neiva.

8 Alternativas

La información condensada en la encuesta como variable de investigación (ver grafico 22), acumula la percepción de los actores identificados permitiendo la elección de alternativas de soluciones expuestas en el marco teórico entre los numerales 4.9.1 al 4.9.6 y aplicables al área de influencia, se sugiere el reforzamiento de las reglamentaciones al manejo de las llantas, incorporación de centros de acopio para implementar el aprovechamiento de llantas usadas en obras civiles (vías 4G).



Grafico 22. Alternativas de solución.
Fuente: autor

9 Conclusiones

Podemos observar que luego de toda la revisión bibliográfica y la identificación de los actores involucrados en la cadena de valor de las llantas se define el estado actual de la problemática del manejo y disposición final de las llantas usadas en Neiva, concluye que se puede aplicar la logística inversa como complemento las diferentes alternativas de solución expuestas.

La ciudad de Neiva no tiene la capacidad de tecnologías apropiadas para el aprovechamiento y disposición final de las llantas usadas.

Son pocas las campañas pos consumo que se realizan en la ciudad de Neiva porque falta gestión e interés de los gremios pertinentes.

En el área de estudio solo se encuentra una empresa registrada dentro del sistema de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas.

Prestadores de servicio como montallantas no cuentan con lugares aptos de almacenamiento de llantas usadas.

No hay un control de los montallantas existentes debido a la informalidad de estos establecimientos.

La identificación de la problemática actual se realizó satisfactoriamente, permitiendo la evaluación de la logística inversa en el alcance de los objetivos planteados.

Las alternativas expuestas en el marco teórico relaciona los principales procesos de aprovechamiento de las llantas usadas tales como el uso de sus materiales para nuevos artículos entre ellos barreras de protección para motociclistas, adoquines para parques

infantiles, grano de caucho en canchas sintéticas y adicción en mezcla asfáltica, generación de energía, aplicaciones en pavimento, reutilización en materiales de uso agrícolas, materas, parques infantiles y la extensión de la vida útil mediante el reencauche.

10 Recomendaciones

Esta investigación es el diagnóstico inicial de la problemática de las llantas usadas en la zona industrial del municipio de Neiva, se espera dar continuidad dando cumplimiento a los objetivos mediante el estudio de factibilidad para establecer una empresa que realice el uso de llantas usadas.

Se sugiere implementar un sistema para registrar las llantas que se generan llevando control y de cierta forma calcular realmente la implicación del impacto generado por las llantas usadas.

Se puede trabajar en estrategias que favorezcan el llevar llantas usadas a ciertas partes, donde quien las lleve reciba un beneficio y donde esas llantas recibidas, sean destinadas a un buen uso.

El fabricante debería disponer recursos o realizar campañas post consumo.

Realizar el análisis de la cantidad de llantas generadas en promedio y la clasificación como gran, mediano o pequeño generador en relación a la cantidad de llantas usadas y recepcionadas registradas por las empresas parte de la muestra de estudio y el tipo de vehículo se aproxima a una cifra estimativa de la generación del residuo especial para la capital huilense.

Son prácticamente nulas las campañas pos consumo que se realizan en la ciudad, se debería trabajar más en esta parte, incentivando a las personas para que hagan un debido uso de las llantas que ya no se usan, además se debería enseñar desde los colegios los productos que se obtienen de la transformación de las llantas usadas.

11 Bibliografía

Naciones Unidas. (1972). Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano en Estocolmo. Estocolmo.

Unidad de estudios económicos COLFECAR. (2015). Reciclaje de llantas: Maximizar su vida útil y desecharlas correctamente. Bogotá.

Abellán López, D., & Sánchez Lozano, M. (2016). Nuevo sistema de protección de motociclistas fabricado en caucho reciclado. *Dyna* , 330-335.

Cantanhede, A., & Monge, G. (2002). Estado del arte del manejo de llantas usadas en las Américas. Lima.

Cerda, A. (2009). Reciclado de llantas al estilo regio. *Ideas para el cambio*, 82-85.

Conferencia mundial del caucho. (2013). Budapest, Hungría: Industrial Global Union. D.C., C. d.

Elpais. (13 de 06 de 2013). Elpais.com.co. Obtenido de <https://www.elpais.com.co/cal/i/collantas-una-marca-que-dejo-huella-en-el-valle-del-cauca.html>

Feal, J. V. (2008). Logística Inversa. Ministerio de Defensa: Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional , 142-155.

Figuroa Infante, A. S., & Fonseca Santanilla, E. (2015). Estudio de material reciclado para reparar fisuras y su aplicación en un pavimento en Bogotá. *Épsilon*, 92.

Gomez, M. (2017 de 04 de 2017). TWM. Obtenido de <http://www.twm.com.co/hacia-una-solucion-a-las-llantas-usadas-en-colombia/>

IBAM, Instituto Brasileiro de Administração Municipal. (s.f.). Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Brazil.

Industrial Global Union. (2013). Conferencia Mundial del Caucho. Budapest, Hungría.

ITRA, Asociación Internacional de Llantas y Caucho . (s.f.).

Jaramillo, A. (2015). Llantas y bombillos, ¿contaminación en aumento! Obtenido de <https://www.catorce6.com/350-publicaciones/13381-llantas-y-bombillos-un-problema-de-contaminaci%C3%B3n-en-aumento>

López Martínez, J. M., Paez Martínez, F. J., & Díaz Carrasco, A. (2008). Study of the performance of retreaded pneumatic tires under steady load-speed condition on testing bench. *DYNA* , 83 (8), 499-506.

M, J. A. (12 de 08 de 2011). Periodico El Colombiano. Recuperado el 14 de 02 de 2018, de http://www.elcolombiano.com/historico/vehiculos_ruedan_menos-FAEC_145473

Morales Vallejo, P. (2012). Estadística aplicada a las Ciencias Sociales. Tamaño necesario de la muestra: ¿Cuántos sujetos necesitamos? . Madrid, España: Universidad Pontificia Comillas.

Neiva, A. d. (22 de 04 de 2017). Alcaldía de Neiva. Recuperado el 22 de 04 de 2017, de <http://www.alcaldianeiva.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx>

Oltra Badenes, R. F. (s.f.). La Logística Inversa: Concepto y Definición. Universitat Politècnica de Valencia, 4.

Oltra Badenes, R. F. (s.f.). La Logística Inversa: Concepto y Definición. Universitat Politècnica de València, 5.

Oltra Badenes, R. F. (s.f.). La Logística Inversa: Concepto y Definición. Universitat Politècnica de València, 5.

Pineda, F. (14 de 01 de 2016). Neumarket.com. Obtenido de <https://www.neumarket.com/blog/duracion-de-las-llantas/>

Residuos Solidos Urbanos. Manual De Gestion Integral. (1998). Uruguay: Compromiso Empresarial para el Reciclaje - CEMPRE.

Revista PortafolioPortafolio

Reyes Ortíz, O. J., & Camacho Tauta, J. F. (2004). Incidencia en el Ahuellamiento y Propiedades Mecánicas de una Mezcla Asfáltica por la Adición de Desperdicio de Llanta Usada. Ingeniería y competitividad, Volumen 6-2.

Romero, L. D. (11 de 03 de 2016). Periodico El Espectador. Obtenido de <https://www.elespectador.com/vivir/autos/llantas-aceites-y-baterias-residuos-desaprovechados-articulo-621618>



Tired Retread & Repair Information Bereau - TRIB. (s.f.). Obtenido de <http://www.retread.org/>

Unidad de Estudios Económicos COLFECAR. (2015). Reciclaje De Llantas: Maximizar Su Vida Útil y Desecharlas Correctamente.

Vázquez, J. F. (s.f.). Logística Inversa.

12 Anexos

Anexo A. Radicado Alcaldía municipal mayo de 2017

 neiva LA BUENA DE TODOS MUNICIPIO DE NEIVA		OFICIO	
		FOR-CG-03	Versión: 01 Vigente desde: Junio 4 de 2014

ESPACIO PARA RADICADO

Oficio No. : 004

Neiva, Mayo 11 de 2017

Señor:
AILEN YOLETH DUQUE RIVERA
Calle: 55B No. 5ª-16
Tel. 3142093976
Neiva Huila.


Asunto: SOLICITUD INFORMACION RADICADO No. 4799 DEL 05-04-2017

Cordial saludo

De acuerdo con el asunto, me permito informarle que según nuestra base de datos se matricularon para el periodo 2016 en nuestro organismo de tránsito un total de 2.865 vehículos distribuidos así:

VEHICULOS PUBLICOS:	277
VEHICULOS PARTICULARES:	2.588

Atentamente,


ING. FRANKEL HERRERA DUSSAN
Profesional Universitario
Unidad de Sistemas

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del link: www.alcaldianeiva.gov.co. La copia e impresión de frente o lo publicado, será considerada como documento no controlado y no podrá utilizarse para fines legales. La Alcaldía de Neiva.

Anexo B. Radicado Instituto Nacional de vías INVIAS mayo de 2017

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS	ANEXOS: Folios-4,
RADICACION	105653 15/11/2016 03:11:23 pm
REFERENCIA	PETICION INTERES GENERAL Y/O PARTICULAR
DEPENDENCIA	DIRECCION TERRITORIAL HUILA

Neiva, 15 de Noviembre de 2016

Señores
Instituto Nacional De Vías – INVIAS
Cra.5 No.18-19
Ciudad

Ref. **Solicitud Información**

Cordial saludo,

Comendidamente solicito su colaboración con la remisión de la información disponible relacionada al manejo, disposición y/o actividades concernientes a la problemática de llantas usadas a nivel Nacional, Departamental y Municipal en los últimos 3 años. La anterior información requerida es de carácter netamente académico para el desarrollo del proyecto de investigación denominado **Evaluación De La Logística Inversa Como Estrategia De Manejo De Las Llantas Usadas En Neiva**, realizado en la ciudad de Neiva por la estudiante de Ingeniería Ambiental, **Allen Yoletth Duque Rivera**, integrante del semillero de investigación **Bio_lógicos** del grupo de investigación **Inyumacizos** avalado por Colciencias, perteneciente a la **Universidad Nacional Abierta y A Distancia – UNAD**.

Para dar respuesta a este oficio por favor al correo electrónico ayduquer@unadvirtual.edu.co, la dirección de residencia Calle 55B No. 5A – 16 Neiva - Huila y numero móvil 3142093976.

Se adjunta Aval del Proyecto de Investigación por parte del comité regional.

Anexo C. Radicado secretaria de movilidad Neiva mayo de 2017

Neiva, 04 de mayo de 2017

Dr. Jimmy Puentes Méndez
Secretario de Movilidad
Ciudad

SECRETARIA DE MOVILIDAD NEIVA	
No. RADICADO	6799
04 MAY 2017	
PASA	
RECIBO	
HORA DE SELLO	

Ref. Información vehículos registrados periodo 2016

Comendidamente su colaboración con la expedición de la cantidad de vehículos automotores particulares y públicos registrados en el periodo 2016 en el municipio de Neiva. La información solicitada concierne como información de desarrollo de proyecto de investigación denominado "Evaluación De La Logística Inversa Como Estrategia De Manejo De Las Hojas Usadas En Neiva", realizado por la presente estudiante de Ingeniería Ambiental, Ailen Yoletth Duque Rivera, integrante del semillero de investigación Bio_lógicos del Grupo Investigativo Inyuncacoz avalado por Colciencias, perteneciente a la Universidad Nacional Abierta y A Distancia – UNAD.

Para dar respuesta a este oficio por favor al correo electrónico ayduquer@unadvirtual.edu.co, dirección de residencia Calle 55B No. 5A – 16 Neiva - Huila y número móvil 3142093976.

Agradeciendo la atención prestada y en espera de una pronta y positiva respuesta.

Cordialmente,


Ailen Yoletth Duque Rivera
C.C. 1.075.262.936 de Neiva

Anexo D. Radicado de transito de Palermo agosto de 2017

Neiva, 08 de agosto de 2017

Señores
Secretaría de Transito Palermo
Ciudad

Asunto: Solicitud datos parque automotor

**TRANSITO DE PALERMO
RADICADO**

2017 AGO 09

Hora:


AMBORCO - PALERMO

Respetados señores:



Comeditamente su colaboración con la información de la cantidad de vehículos particulares y públicos de todo tipo registrados en el municipio de Palermo. Lo solicitado anteriormente es de carácter netamente académico como información de primera fuente en el proyecto de investigación denominado "Evaluación De La Logística Inversa Como Estrategia De Manejo De Las Llantas Usadas En Neiva", del programa de Ingeniería Ambiental semillero de investigación Dinámicas del Grupo Investigativo Inyuncizos avalado por Colciencias, perteneciente a la Universidad Nacional Abierta y A Distancia - UNAD.

Mi dirección de correspondencia es la siguiente Calle 55B No 5A - 16 Barrio Municipal de la ciudad de Neiva, el correo electrónico alien.yoleth@gmail.com y celular 3142093976.

Cordialmente,


Alien Yoleth Duque Rivera
C.P. No. 1.075.202.900 de Neiva

Anexo E. Respuesta radicado Instituto de transportes y transito Huila

472 CORREO PAGO CORREOS S.A. CALLE 100 N.º 100 BOGOTÁ D.C. TEL: 01 261 11 11 11	 INSTITUTO DE TRANSPORTES Y TRANSITO HUILA	DIRECCION	
		COMUNICACIONES OFICIALES	

Destinatario: **EN YOLETH DUQUE RIVERA**
Código Postal: 11001048
Fecha Pre-Admisión: 20170811 14:52:41
Asunto: **Solicitud datos parque Automotor**


Fecha: **29 de agosto de 2017**

Asunto: **Solicitud datos parque Automotor**

Cordial Saludo.

Por medio de la presente, remitimos información solicitada al Instituto mediante derecho de petición radicado en nuestras oficinas el día 24 de agosto del 2017. La información es suministrada por la concesión RUNT S.A, en ella se expone de manera detallada las cifras consolidadas de matrículas de vehículos en el Departamento del Huila y Municipios a corte junio del 2017, de los vehículos

Anexo dos folios

Atentamente:

EDGAR TOVAR RAMIREZ
Director

"EL CAMINO ES LA EDUCACION"
Carrera 7 No. 4 - 73 Rivera 098-8387133 - 8387477 Fax Ext. 108
Correo: transitohuila@telecom.com.co
transitorivera@transitohuila.gov.co

Anexo F .Repuesta radicado Tránsito y transporte Palermo

Palermo Huila Alcaldía NIT. 891.183.021-9		COMUNICACIÓN OFICIAL DESPACHADA Codigo: FOR-GP-05 Versión: 01 Fecha: 26/01/2017 Página No. 1
--	---	---

Palermo, 26 de Agosto de 2.017

AL CONTESTAR CITE ESTE NÚMERO

CE	01902	2.017
----	-------	-------

Señor(a)
AILEN YOLETH DUQUE RIVERA.
Calle 55 B No. 5 A – 16 Barrio Municipal.
Neiva - Huila.

Ret.- RESPUESTA PETICION DEL 09 DE AGOSTO DE 2.017.

Teniendo en cuenta lo solicitado por usted, es de manifestar lo siguiente:

La cantidad de Vehículos Particulares Matriculados a la fecha en Nuestra Unidad de Tránsito Palermo, son de **23.323**.

La cantidad de Vehículos Públicos Matriculados a la fecha en Nuestra Unidad de Tránsito Palermo, son de **1.784**. Para un gran Total de **25.107** Vehículos.

Se recomienda para una próxima petición, favor anexar Copia de Certificado de estudios y Certificado Proyecto.

Atentamente,




EDNA ROCIO CHINCHILLA ARDILA
Directora.

transitytransporte@palermo-huila.gov.co
Tel: (0988) 793489 - 758392 Ext. 111.

Manos a la obra
Cra B No 8-54 Centro - Tel: 8784011 - Fax: 8784116 - Código Postal 412001 - Correo Electrónico: alcaldia@palermo-huila.gov.co



Anexo G. Repuesta secretaria de movilidad Neiva

 neiva LA SIEMPRE DE TIENE UNIDAD DE SISTEMAS	OFICIO	
	FOR-CG-03	Versión: 01 Vigente desde: Junio 4 de 2014

ESPACIO PARA RADICADO

Oficio No.: 004

Neiva, Mayo 11 de 2017

Señor:
AILEN YOLETH DUQUE RIVERA
Calle: 55B No. 5ª-16
Tel. 3142093976
Neiva Huila.


Asunto: SOLICITUD INFORMACION RADICADO No. 4799 DEL 05-04-2017

Cordial saludo.

De acuerdo con el asunto, me permito informarle que según nuestra base de datos se matricularon para el periodo 2016 en nuestro organismo de tránsito un total de 2.865 vehículos distribuidos así:

VEHICULOS PUBLICOS:	277
VEHICULOS PARTICULARES:	2.588

Atentamente,


ING. FRANKEL HERRERA DUSSAN
Profesional Universitario
Unidad de Sistemas

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del link: www.alcaldiaoneiva.gov.co. La copia impresa es diferente a lo publicado.

Anexo H. Radicado cámara y comercio de Neiva

Cámara de Comercio de Neiva

De: Allen Duque Rivera <allen.yoleth@gmail.com>
Enviado el: jueves, 15 de febrero de 2018 10:58 am.
Para: info@conneiva.org
Asunto: Código CIU

Buenos días,

Comodidamente su colaboración con la especificación del código CIU correspondientes a los CDA del municipio de Neiva. Lo solicitado es de carácter netamente académico con el objetivo de esclarecer la actividad económica de los CDA como parte de muestra poblacional del proyecto de investigación "Logística Inversa en el manejo de llantas usadas en Neiva" del programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad UNAD.

Cordialmente,

Allen Yoleth Duque Rivera
C.C. 1075262936
Estudiante Ingeniería Ambiental
Tel. 3142093976
UNAD

CÁMARA DE COMERCIO DE NEIVA
Radicado: CONEIV-1087
Fecha: 15/02/2018 2:52 pm
Recebe: DIANA PAOLA FIERRO RODRIGUEZ
Firma: DPF
DocId:3410 48

Anexo I. Respuesta radicado cámara y comercio de Neiva

Neiva, 24 de Enero del 2018

Doctora
AILEN YOLETH DUQUE RIVERA
Ciudad.

Cordial saludo,

Adjuntamos con la presente la base de datos solicitada por usted el día 15 de Febrero de 2018.

Se le realiza el envío por solicitud.

Su base de datos comprende: Establecimientos de Comercio, de la Ciudad de Neiva del Departamento del Huila, con matrículas activas, inscritos y renovados durante el año 2017 y 2018, con total de activos, con número de empleados, especificado Importador y exportador, con actividad de los códigos cli: 4520, 4542, 4732. Adjuntamos la base de datos para su verificación de datos reales a la fecha de hoy.

Quedamos Atentos a sus nuevas solicitudes.

Importante: la información comprendida en la base de datos adjunta, corresponde a los datos suministrados por el comerciante en el último formulario de matrícula y/o renovación.

CLAUSULA PARA EL FORMATO DE SOLICITUD DE INFORMACIÓN EMPRESARIAL A LA MEDIDA

Como Comprador y sin perjuicio de las demás obligaciones relativas a la aplicación de la Ley 1581 de 2012 en materia de habeas data, manifiesto conocer la Política de Tratamiento de Datos Personales de la Cámara de Comercio de Neiva (en lo sucesivo LA CÁMARA) y en dar estricto cumplimiento a las medidas de seguridad de índole técnica y organizativas establecidas por LA CÁMARA que garanticen la seguridad de los datos de carácter personal y eviten su alteración, pérdida, tratamiento y/o acceso no autorizado. En el evento en el cual detecte una potencial pérdida, consulta, uso, tratamiento y/o acceso no autorizado o fraudulento, riesgo, o vulneración de la política de tratamiento por parte de un empleado, funcionario, colaborador, o tercera persona informaré de manera inmediata al funcionario responsable de LA CÁMARA sobre la respectiva situación.

Como comprador únicamente podré comercializar la información consultada si realizo alguna labor que dé un valor agregado a la misma, previa autorización escrita firmada por un representante legal de LA CÁMARA y con reconocimiento de la fuente de la información, que para el efecto es LA CÁMARA.

Como comprador, me obligo a destinar la información consultada exclusivamente para fines lícitos y responder por el uso indebido que él o sus empleados o dependientes realicen de ella.

La Cámara de Comercio de Neiva no asume responsabilidad alguna por el tratamiento y destinación que el adquirente o usuario haga de la información suministrada, ni de los resultados que obtenga con el estudio y análisis que de la misma efectúe. Es de exclusiva responsabilidad del adquirente o usuario observar los principios y las disposiciones legales y respetar el derecho de los titulares de la información de acuerdo con los términos de la ley 1581 de 2012 y el dar un uso legítimo a la información. Igualmente la Cámara de Comercio de Neiva no asume responsabilidad alguna frente a terceros por los perjuicios que el tratamiento que el adquirente usuario haga de la información suministrada.

Anexo J. Parque automotor del departamento de Huila con corte a junio de 2017

Huila	Parque automotor 2016	Parque automotor 2017
Rivera	161.418	171.405
Neiva	54.813	57.680
Pitalito	42.589	47.110
Garzon	25.001	26.806
Palermo	23.868	24.872
Timana	13.927	14.821
La plata	9.907	10.937
Guadalupe	3.969	4.189
Total	335.492	357.820

Anexo K. Distribución parque automotor del departamento de HUILA, a junio de 2017

Clase	Cantidad	Participación
Motocicleta	264.657	74,0%
Automovil, campero y camioneta	81.408	22,8%
Resto parque automotor	11.755	3,3%
Total	357.820	100,0%

Anexo L. Trámites registro inicial y traspaso del HUILA, a junio de 2017

Traspaso Huila			Matricula inicial Huila		
Municipio	2016	2017	Municipio	2016	2017
Rivera	3.981	3.316	Rivera	6.306	4.678
Neiva	2.474	2.485	Neiva	1.140	1.633
Pitalito	1.036	975	Pitalito	1.185	1.283
Garzón	687	765	Garzon	878	575
Palermo	352	359	Palermo	374	389
Timana	374	347	Timana	469	320
La plata	175	201	La plata	354	243
Guadalupe	57	109	Guadalupe	196	78
Total	9.136	8.557	Total	10.902	9.199

Anexo M. Vista cuestionario virtual

EVALUACIÓN DE LA LOGÍSTICA INVERSA COMO ESTRATEGIA DE MANEJO DE LAS LLANTAS USADAS EN NEIVA

El presente formulario ha sido desarrollado como herramienta de recolección de información para el desarrollo del proyecto de investigación "Evaluación de la logística inversa como estrategia de manejo de las llantas usadas en Neiva", con el propósito de reunir información primaria de los actores involucrados identificados en la zona de estudio. La información recolectada será utilizada para fines netamente académico.

***Obligatorio**

Dirección de correo electrónico *

Tu dirección de correo electrónico

El siguiente cuestionario lo diligencia como Persona Natural o en Representación de una Empresa?

Elige

SIGUIENTE

Página 1 de 10

Anexo N. Razón social empresa y/o establecimiento comercial

Razón social Empresa y/o establecimiento comercial

AUTOFAX

DILLANCOL S.A

Taller De Servicio Dinissan

Taller HYUNDAI

Taller CASATORO

DREG MECHANICALS SOLUTIONS LTDA

MULTISERVICIO FULL CARS

SIDA S.A. TALLER

GASEOSAS CONDOR

INVERSIONES QUIGA SAS

COMPRA Y VENTA DE LLANTAS CAPERA

MONTALLANTAS MATAMUNDO

MONTALLANTAS PINZAS

REENCAUCHADORA SUPERIOR

TALLER DONDE CHEPER

ELECTRO AUTOS

TIBERAUTOS

MOTOS MILLER

MUNDO REPUESTOS

TALLER DE TAPICERIA SAAVEDRA

TALLER DE TAPICERIA SAAVEDRA

TALLERES ELIECER

RECTIFICADORA NEIVA

TALLER TOBI

MULTIFORROS CIELO

TALLER DIEGO BOTELLO

TALLER AUTOMOTRIZ LAR

TALLER LUIS ALFONSO OLIVEROS

MONTALLANTAS LA NOVENA

MONTALLANTA CANAIMA

MONTALLANTAS AUTOMATICO LOS POTROS

MONTALLANTAS DOÑA DIANA

EL DESPINCHADOR

MONTALLANTAS MAURICIO
MONTALLANTAS PANORAMA
MONTALLANTAS YESER
TAPICERIA Y FORROS SUPERIOR
EMBRAGUES JOFRASA
UNIVERSAL DE EXOSTOS DE NEIVA
MONTALLANTAS LOS GUADUALES
EXOSTOS LAS MULAS
AUTO RADIADORES NEIVA
SUPER SERVITECA REINDUSTRIAS
PLANET WASH I
PREMIUM CAR SERVICE S.A.S.
ENERGITECA
DILLANCOL – NEIVA
MUNDO REPUESTOS
INVERSIONES COOMOTOR NORTE
MONTALLANTAS EXTRARAPIDO
PETROL`S ELECTRIC`S POSMAY
TALLER SURFRENOS
JESUS MARIA GONZALEZ Q. –MECANICO
E&G SERVICIO AUTOMOTRIZ
TECNIISUZU LTDA
TRACTOCAMIONES NEIVA S.A.S
RODAMIENTOS DEL HUILA
LLANTAS E IMPORTACIONES SAGU SAS AGENCIA NEIVA
MONTALLANTAS JARAMILLO GOYES
MONTALLANTAS EXTRARAPIDO
MONTALLANTAS LA ESPERANZA
MONTALLANTAS AUTOMATICO J.P
MONTALLANTAS EL TAXISTA
MONTALLANTAS D`OMAR
MONTALLANTAS EL GATO DE LA KRA 5
MONTALLANTAS LA PAISA
MONTALLANTAS 24 HORAS P. FUERZA
MONTALLANTAS URIEL
MONTALLANTAS EL DINDE
MONTALLANTAS LOAIZA

MONTALLANTAS JARAMILLO

MONTALLANTAS CALICHE

MONTALLANTAS-PINZA

MONTALLANTAS CHUCHO

MONTALLANTAS LA PRIMAVERA VIA AL SUR

MONTALLANTAS SANTY

MONTALLANTAS CAUCHO
