

**ANÁLISIS DEL SISTEMA DE RECOLECCIÓN SELECTIVA Y GESTIÓN  
AMBIENTAL DE LAS LLANTAS USADAS DESARROLLADO POR LA  
ASOCIACIÓN NACIONAL DE EMPRESARIOS DE COLOMBIA (ANDI)**

SYSTEM OF SELECTIVE COMPILATION AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT  
OF SECOND HAND TIRES DEVELOPED BY THE ASOCIACIÓN NACIONAL DE  
EMPRESARIOS DE COLOMBIA (ANDI)

Ana Milena Muñoz Montaña  
Ingeniera Química, Estudiante de Especialización en Planeación Ambiental y Manejo  
Integral de los Recursos Naturales  
[milemunoz0605@gmail.com](mailto:milemunoz0605@gmail.com)

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
Bogotá D.C., Colombia  
2015

## **RESUMEN**

En el presente trabajo se lleva a cabo un análisis del Sistema de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas el cual es desarrollado por la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI) por medio del programa denominado Programa Posconsumo de Llantas Usadas Rueda Verde, teniendo en cuenta la normatividad vigente relacionada con el manejo de llantas usadas y la situación que se presenta actualmente con las mismas en el Distrito Capital por la disposición inadecuada en espacio público, humedales, canales, ríos y quebradas; así mismo, como parte del análisis, se establecen fortalezas y debilidades del sistema en mención, lo que permite generar finalmente unas conclusiones.

**Palabras Claves:** Llantas Usadas, Gestión, Reutilización, Disposición Final.

## **ABSTRACT**

In the present work, an analysis of the System of Selective Compilation and Environmental Management of second hand Tires is carried out, and is developed by the Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI) throughout the program: Programa Posconsumo de Llantas Usadas Rueda Verde, and taking into account the current regulatory framework, related to the managing of second hand tires and the situation presented nowadays with them in Bogota by the inadequate disposition of these that are taken to public places, wetlands, waterways, rivers and brooks; likewise, as part of the analysis, strengths and weaknesses of the system in mention are established, to finally allowing for the generation of some conclusions about it.

**Keywords:** Scarp Tire, Management, Reutilization, Final Disposition.

## **INTRODUCCIÓN**

El sistema de recolección selectiva y de gestión ambiental de llantas usadas desarrollado por la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI) es un instrumento de control y manejo ambiental que contiene los requisitos y condiciones para garantizar la recolección selectiva y gestión ambiental de las llantas usadas por parte de los productores en Colombia; consiste en exigirle a los productores y distribuidores que permitan a los consumidores devolver las llantas usadas a través de puntos accesibles de recolección, que no generen costos para el consumidor al momento de la entrega de las llantas usadas, ni la obligación de comprar llantas nuevas y finalmente que contemplen alternativas de aprovechamiento y/o valorización.

Lo que se pretende con el sistema de recolección selectiva es desaparecer la disposición inadecuada de llantas en espacio público, ya que los productores de las llantas son los responsables de todo el ciclo de vida del producto. Sin embargo, a pesar de que haya un sistema de recolección selectiva, en el Distrito Capital se evidencia una gran cantidad de estos residuos en el espacio público, humedales, canales, ríos y quebradas, esta acumulación inadecuada de llantas se convierte en el hábitat ideal para vectores como las ratas y mosquitos, transmisores de enfermedades.

Dado lo anterior, este trabajo presenta un análisis del sistema de recolección selectiva y gestión ambiental de las llantas usadas, se definen las fortalezas y debilidades y se generaron unas conclusiones del análisis al sistema en mención, teniendo en cuenta la problemática que actualmente se presenta en el Distrito por estos residuos.

## **1. MATERIALES Y MÉTODOS**

La metodología que se aplicó en el desarrollo del proyecto fue de investigación descriptiva, ya que permite describir el sistema de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas desarrollado por la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI) y realizar un análisis del mismo; las etapas de esta investigación son:

### **1.1. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

En esta etapa se llevó a cabo una revisión bibliográfica para recolectar información relacionada con las llantas y la problemática actual que se presenta actualmente en el Distrito por la disposición inadecuada y la gestión de las mismas; en esta etapa se tiene en cuenta la Resolución 1457 del 2010 del Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) por medio de la cual “se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas y se adoptan otras disposiciones” y la Resolución 6981 de 2011 de la Secretaría Distrital de Ambiente por medio de la cual “se dictan lineamientos para el aprovechamiento de llantas y neumáticos usados, y llantas no conforme en el Distrito Capital”.

## 1.2. DESCRIPCIÓN OBJETO DE ESTUDIO

En esta etapa se llevó a cabo la descripción del Sistema de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de las Llantas Usadas y de la actualidad en la gestión en las llantas usadas, integrando la información obtenida en la etapa anterior, con el fin de realizar una contextualización del objeto de estudio y poder llevar a cabo la siguiente etapa.

## 1.3. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

En esta etapa se realizó un análisis de la información de la información obtenida anteriormente, con el fin de evidenciar las fortalezas y debilidades del sistema de recolección selectiva y gestión ambiental de las llantas usadas, teniendo en cuenta la situación actual de la gestión de las mismas que se está desarrollando en el Distrito Capital.

## 1.4. GENERACIÓN DE CONCLUSIONES

Finalmente, en esta etapa se generaron unas conclusiones del análisis realizado al sistema de recolección selectiva y gestión ambiental de las llantas usadas desarrollada por la ANDI, a partir del análisis que se desarrolló a lo largo del desarrollo del proyecto.

## 2. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Las llantas están compuestas por una gran cantidad de materiales los cuales pueden variar dependiendo de las características especiales que se requieran según sea su destino o necesidad, como resistencia a la carga, posibilidad de manejar alta presión, características de adherencia, entre otros. En la Tabla 1 se menciona la composición típica de las llantas:

**Tabla 1.** Composición de llantas

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:** Cámara de Comercio de Bogotá. (2006). *Guía para el manejo de llantas usadas*. Bogotá D.C. Modificado por el autor.

La construcción de una llanta o neumático está constituido por cuatro pasos, mezcla, triturado, construcción y vulcanización. A continuación se documentan los pasos descritos por la empresa Good Year<sup>1</sup>:

**Mezcla:** La mezcla del caucho de un neumático incluye hasta 30 ingredientes. Las proporciones de dichos ingredientes dependerán de las características de rendimiento que pretendan obtenerse de él. Los neumáticos se componen de diversos tipos de caucho, rellenos y otros ingredientes que se combinan en gigantescas máquinas denominadas mezcladoras Banbury. Estas mezcladoras crean un compuesto gomoso de color negro que se tritura en una fase posterior.

Los cauchos más usados son los Cauchos naturales (NR), Polibutadienos (BR), Estireno – Butadieno (SBR), Polisoprenos sintéticos (IR)

**Triturado:** Una vez que el caucho se enfría, se transfiere a una trituradora especial en la que se corta en las tiras que formarán la estructura básica del propio neumático. En la fase de triturado, se preparan otros elementos del neumático, algunos de los cuales se recubren con otro tipo de caucho.

**Construcción:** El neumático se fabrica de dentro a fuera. Los elementos textiles, las lonas con cables de acero, los talones, las lonas, las bandas de rodadura y otros componentes se integran en una máquina de construcción de neumáticos que garantiza que cada parte ocupa su lugar. El resultado es lo que se denomina un "neumático verde", que tiene la apariencia de un producto casi acabado.

**Vulcanizado:** Posteriormente, el neumático verde se vulcaniza con moldes calientes en una máquina de "curado" que comprime todas sus partes y le confiere su forma final, incluido el patrón de banda de rodadura y las marcas del fabricante en el flanco.

Esta actividad se realiza con azufre o compuestos del mismo, la fijación del azufre se activa por medio de acelerantes. El proceso de vulcanización a que se someten los neumáticos es un entrelazamiento de cadenas de polímeros con moléculas de azufre a alta presión y temperatura.

Por su composición, las llantas usadas pueden causar altos impactos negativos tanto ambientales como a la salud humana, en especial por los materiales que las componen y por los riesgos que genera la acumulación inadecuada (acumulación a cielo abierto). El peligro más latente es la ocurrencia de conflagraciones, en las que se producen grandes cantidades de humos tóxicos que originan altos niveles de contaminación del aire, del recurso hídrico y el suelo por las actividades realizadas para sofocar la conflagración.

Según datos del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial actual Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2010), en el año 2010 se estimó que

---

<sup>1</sup> Good Year (2015, 20 de Abril). Entender los Neumáticos - Proceso de Fabricación de un Neumático. Tomado de: [http://www.goodyear.eu/es\\_es/all-about-tires/understand-your-tire/how-tires-are-made/](http://www.goodyear.eu/es_es/all-about-tires/understand-your-tire/how-tires-are-made/)

en la ciudad de Bogotá se generaron aproximadamente 2.600.000 llantas usadas, valor que tiende a aumentar anualmente por el crecimiento del parque automotor en el Distrito Capital; muchas de estas llantas se recuperan en los sitios de cambio de las llantas, servitecas, talleres y estaciones de servicio, entre otros, desde donde se comienza a gestionar el residuo a través de los diferentes actores involucrados en la cadena de manejo.



**Fuente:** Autor.

El mayor volumen de llantas usadas se usa para la recuperación del alambre de acero, que da forma a la estructura de las llantas, y en un ámbito industrial al ser utilizadas como combustible en los hornos de producción de panela o ladrillos, actividades que generan impactos ambientales y de salud pública relacionados con las emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP's), contaminantes carcinogénicos y mutagénicos, y otros que causan afecciones al sistema respiratorio y circulatorio de las personas que se exponen a estos componentes (Unión Temporal Ocade LTDA, Saniplan / Ambiental S.A., 2006).

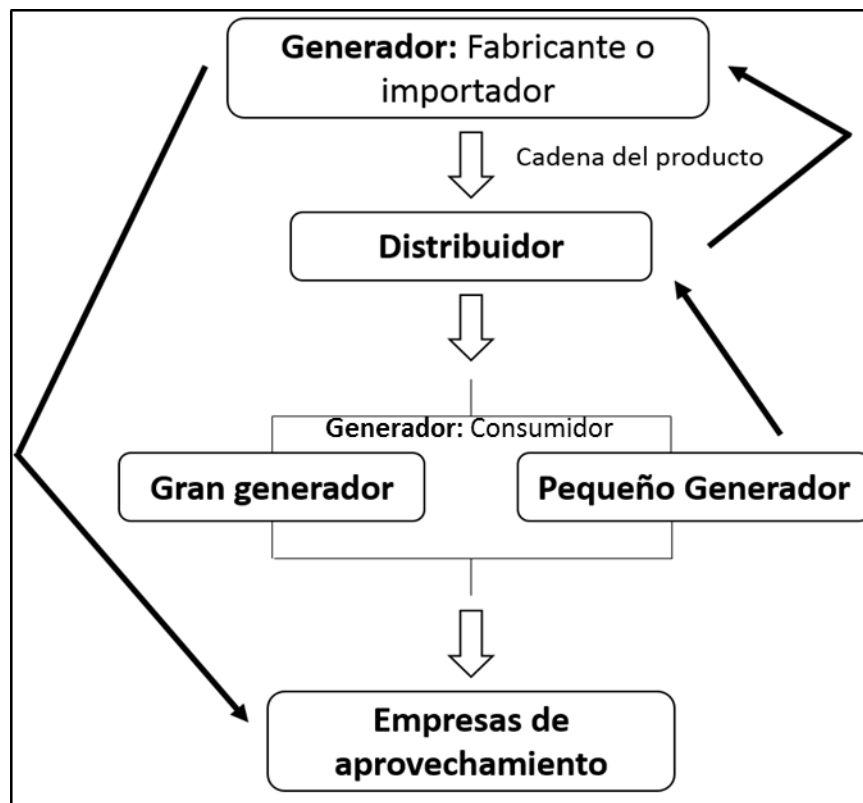
Adicionalmente, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2010) afirma que gran parte de las llantas luego de su uso, son almacenadas en depósitos clandestinos, techos o patios de casas de vivienda y en espacios públicos (lagos, ríos, calles y parques), las cuales se convierten en el hábitat ideal para vectores como mosquitos y roedores, los cuales pueden afectar la calidad del ambiente y la salud de la comunidad del sector afectado.

Por lo mencionado anteriormente, para el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS] (2010) se le hace necesario tomar medidas destinadas a proteger el medio ambiente y la salud humana mediante la prevención de la generación o la reducción de los posibles impactos adversos de la generación y manejo inadecuado de llantas usadas y requiere organizar la recolección y la gestión ambiental de las llantas usadas para que estas actividades se realicen de forma selectiva y de manera

separada de los demás residuos para su adecuada gestión; por lo tanto, se dio origen a la Resolución 1457 del 29 de Julio de 2010 “Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas y se adoptan otras disposiciones”.

Es importante tener claridad de la cadena de gestión y el sistema de recolección selectiva de este residuo ya que es lo que pretende ejecutar la resolución anteriormente mencionada. La cadena de gestión de un bien de consumo como las llantas, puede definirse como la estructura que posibilita la fabricación, distribución a mayoristas y usuarios y del producto y también la recuperación del residuo al final de su vida útil, para un posterior reaprovechamiento.

Para poder recuperar y reaprovechar un producto, cada uno de los actores de la cadena tiene una función específica y de su correcta actuación depende el éxito de la misma. En la figura 1 se muestra el esquema general para el manejo de llantas usadas.

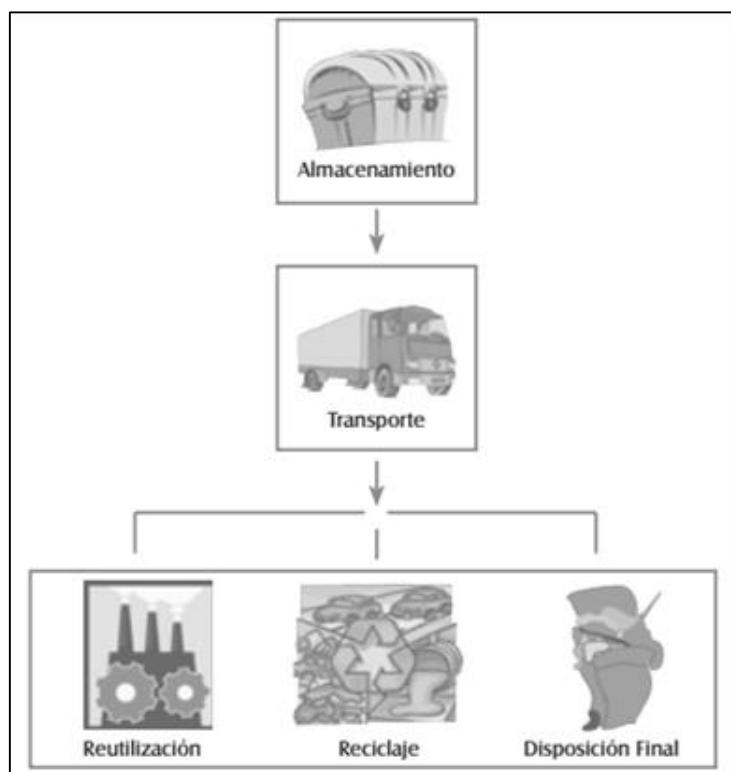


**Figura 1.** Esquema general para el manejo de llantas usadas  
**Fuente:** Cámara de Comercio de Bogotá. (2006). *Guía para el manejo de llantas usadas*. Bogotá D.C. Modificado por el autor.

En principio, lo que el esquema propone es una “responsabilidad compartida” donde cada actor de la cadena es una pieza del proceso de gestión del producto y del residuo (Cámara de Comercio, 2006), dando origen a una cadena de manejo de llantas usadas (Ver Figura 2):

- El fabricante como encargado de la elaboración del producto desde una óptica de responsabilidad ambiental instaurada al interior de las empresas, propende por adecuar los medios e implementar las estrategias necesarias para la recolección, almacenamiento y procesamiento final del residuo.
- Los distribuidores, además de entregar el producto, colaboran en la recepción y almacenamiento temporal del residuo mientras se entrega al fabricante o a una empresa aprovechadora.
- También están involucrados los generadores ya sean grandes transportadores (Transporte Público Colectivo, Individual, Carga, Turismo y Especiales) o pequeños (particular), los cuales dentro del marco de responsabilidad ambiental entregan las llantas usadas a los distribuidores o las empresas que les den una adecuada disposición final.

Por último, están las empresas de aprovechamiento que pueden ser los mismos fabricantes que empleen el residuo para elaboración de nuevos productos o empresas independientes que reciben las llantas ya sea de fabricantes o generadores y que realizan un aprovechamiento adecuado de las mismas.



**Figura 2.** Cadena del manejo de llantas usadas  
**Fuente:** Guía para el manejo de llantas usadas. Cámara de Comercio de Bogotá. 2006.

A continuación se describen los aspectos más relevantes de la Resolución 1457 de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial actual Ministerio de



Ambiente y Desarrollo Sostenible, para el análisis del Sistema de Recolección Selectiva de Llantas Usadas:

- **Características:** Para la gestión de estos residuos, según el artículo 6 de la Resolución 1457 de 2010 los productores de llantas que se encuentren vinculados con el sistema de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas deben tener en cuenta las siguientes características (MADS, 2010):

a) Permitir a los consumidores devolver las llantas usadas a través de puntos accesibles de recolección y en las cantidades que sean necesarias teniendo en cuenta aspectos tales como la densidad de la población, entre otros;

b) No generar costos para el consumidor al momento de la entrega de las llantas usadas, ni la obligación de comprar llantas nuevas;

c) Contemplar alternativas de aprovechamiento y/o valorización.

- **Ámbito de Aplicación:** El ámbito de aplicación de la mencionada resolución aplica para los productores de 200 o más unidades al año de llantas de automóviles, camiones, camionetas, buses, busetas y tractomulas hasta rin 22,5 pulgadas, así como las llantas no conformes; igualmente, se aplica a los productores que importen al año, 50 o más automóviles, camiones, camionetas, buses, busetas y tractomulas con sus respectivas llantas hasta rin 22,5 pulgadas.

El productor de llantas es la persona natural o jurídica que, con independencia de la técnica de venta utilizada:

a) Fabrique llantas que sean puestas en el mercado nacional con marca propia;

b) Ponga en el mercado con marca propia, llantas fabricadas por terceros;

c) Importe llantas para poner en el mercado nacional;

d) Importe automóviles, camiones, camionetas, buses, busetas y tractomulas con sus llantas hasta rin 22,5 pulgadas, para poner en el mercado nacional;

e) Ensamble automóviles, camiones, camionetas, buses, busetas y tractomulas en el país, siempre y cuando importe las llantas hasta rin 22,5 pulgadas para los mismos.

- **Obligaciones de los Productores:**

a) Formular y presentar para aprobación del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas;

b) Alcanzar las metas mínimas de recolección establecidas en el artículo décimo de la resolución;

- c) Poner a disposición del público, de manera progresiva, puntos de recolección de llantas usadas, que sean accesibles al consumidor y en la cantidad que sea necesaria teniendo en cuenta, entre otros aspectos el mercado y la densidad de la población;
- d) Garantizar el transporte de las llantas usadas desde los puntos de recolección hasta las instalaciones de las personas naturales o jurídicas autorizadas para su posterior gestión ambiental;
- e) Garantizar que todas las llantas usadas se gestionen debidamente en sus fases de recolección, transporte y almacenamiento;
- f) Garantizar que las personas naturales o jurídicas que realizan el aprovechamiento y/o valorización de llantas usadas cumplan con la legislación ambiental vigente, sin perjuicio del cumplimiento de las normas técnicas a que haya lugar;
- g) Desarrollar y financiar las campañas de información pública que se requieran para lograr la divulgación de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas;
- h) Establecer los mecanismos para mantener informado al público en general sobre los procedimientos de retorno de las llantas usadas objeto de la presente resolución;
- i) Brindar información a los consumidores sobre la obligatoriedad de no disponer las llantas usadas como residuo sólido doméstico.

**- Obligaciones de los distribuidores y comercializadores:**

- a) Formar parte de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas que establezcan los productores y participar en la implementación de dichos Sistemas;
- b) Aceptar la devolución de las llantas usadas, sin cargo alguno para el consumidor, cuando suministren para la venta llantas y hagan parte del Sistema de recolección y gestión;
- c) Informar a los consumidores sobre los puntos de recolección de estos residuos, disponibles en sus puntos de venta o puntos de comercialización;
- d) Disponer, sin costo alguno para los productores, un espacio para la ubicación de los puntos de recolección que disponga el productor para la entrega y recolección de las llantas usadas por parte de los consumidores;
- e) Garantizar la seguridad de los puntos de recolección que se ubiquen dentro de sus instalaciones para la entrega y recolección de llantas usadas;

f) Apoyar al productor y/o a las autoridades en la realización y/o difusión de campañas de información pública sobre los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas;

g) Diligenciar y suministrar las planillas y documentos dispuestos por los productores para el control de llantas usadas que se recojan dentro de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas.

**- Obligaciones de los Consumidores:**

a) Retornar o entregar las llantas usadas en los puntos de recolección establecidos por los productores;

b) Seguir las instrucciones de manejo seguro suministradas por los productores de llantas.

Para el desarrollo y la aplicación de la resolución en mención, la Gerencia Ambiental de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI) lidera el programa denominado Programa Posconsumo de Llantas Usadas Rueda Verde; este programa es un plan colectivo abierto de responsabilidad individual de cada empresa afiliada y opera por medio de operadores logísticos, empresas valorizadoras de llantas usadas e interventora para gestionar la recolección y debida destinación final de las llantas usadas<sup>2</sup>, que consiste en que los productores y distribuidores permitan a los consumidores devolver las llantas usadas a través de puntos accesibles de recolección, que no generen costos para el consumidor al momento de la entrega de las llantas usadas, ni la obligación de comprar llantas nuevas y finalmente que contemplan alternativas de aprovechamiento y/o valorización.

La ANDI, es la asociación responsable de la recolección de las llantas acopiadas en cada uno de los establecimientos inscritos al programa y de la gestión de las mismas, actualmente, las llantas usadas son transportadas al municipio de Mosquera en donde funciona una planta de tratamiento de este tipo de residuo y se genera grano de caucho de llanta (Figura 3).

El programa a nivel operativo tiene cuatro (04) actores:

- Gerencia Ambiental de la ANDI: liderando el programa y como vocero del programa.
- Afiliados al Comité Posconsumo de llantas con sede en la ANDI: tomando las decisiones en las juntas y comités.
- Operadores: encargados de la logística de las llantas usadas desde la recolección en los puntos de entrega hasta la valorización de las llantas usadas.
- El coordinador del Comité Posconsumo de llantas: hace un seguimiento constante al funcionamiento del proyecto desde el diseño, la implementación y

---

<sup>2</sup> ANDI (2015, 23 de abril). "Programa de posconsumo de llantas usadas – Afiliados". Tomado de <http://www.ecopunto.com.co/Afiliados.aspx?pid=5a660032-674f-40d3-9a15-caa03a415049>.

la revisión, ejecución, control y análisis de los resultados con el operador, valorizador e interventor en relación con el desarrollo del programa.



**Figura 3.** Proceso elaboración grano de caucho reciclado y asfalto modificado

**Fuente:** Concejo de Bogotá D.C. (2015, 02 de mayo). *Proyecto de Acuerdo 244 de 2014*. Tomado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=59058>

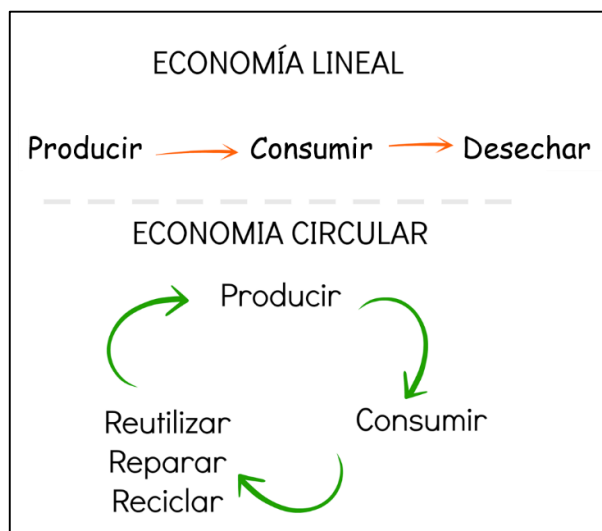
Por otra parte, la Resolución 6981 de 2011 de la Secretaría Distrital de Movilidad y la Secretaría Distrital de Ambiente "Por la cual se dictan lineamientos para el aprovechamiento de llantas y neumáticos usados, y llantas no conforme en el Distrito Capital", en el artículo 5 establece los usos permitidos para el aprovechamiento del grano de caucho obtenido de llantas y neumáticos usados y llantas no conforme en obras de infraestructura en el distrito capital los cuales son:

1. Implementación en pavimentos asfálticos.
2. Implementación como materiales en parques distritales en aquellas áreas destinadas para recreación y deporte, de acuerdo a los diseños aprobados por el IDRD.
3. Como material para la construcción de pistas de deporte y canchas sintéticas.
4. Como materia prima destinada a la producción de materiales acústicos para edificaciones y obras de infraestructura.

El sistema recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas pretende desaparecer la problemática de la disposición inadecuada de llantas en el espacio público (humedales, ríos, quebradas, calles, parques), sin embargo, en el Distrito Capital es una de las problemáticas con mayor relevancia, ya que día tras día se observa la disposición de llantas usadas en espacio público.

A continuación se lleva cabo la identificación de las fortalezas del sistema de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas:

- Este sistema es uno de los primeros instrumentos que se enfoca en la gestión ambiental de las llantas usadas en Colombia, permite de una u otra manera tener control en la generación de las mismas por medio del control de los productores, comerciantes y distribuidores del país; ya que anteriormente las llantas eran dispuestas únicamente en el relleno sanitario, en el espacio público o eran incineradas inadecuadamente, puesto que no se contaba con un control sobre este residuo.
- Da alternativas a los grandes productores, comerciantes y distribuidores para realizar la gestión de las llantas usadas o no conformes que se generan por las actividades que día a día se desarrollan en sus organizaciones.
- Así mismo, da alternativas a los consumidores y ciudadanos de trasladar las llantas usadas que han sido reemplazadas de sus automóviles o que están almacenadas en sus casas sin costo a los establecimientos de las empresas que se encuentran afiliadas al programa de posconsumo de llantas usadas de la ANDI; actualmente según la Secretaría Distrital de Ambiente (2015), se cuenta con 92 puntos de recolección de llantas usadas.
- Este sistema cambia la forma de una economía lineal la cual se basa en la extracción, producción, consumo y disposición final o desecho del producto, a una economía circular que se basa en que los residuos se consideran un recurso, pasando a formar parte de nuevo de la cadena de producción (Figura 4).

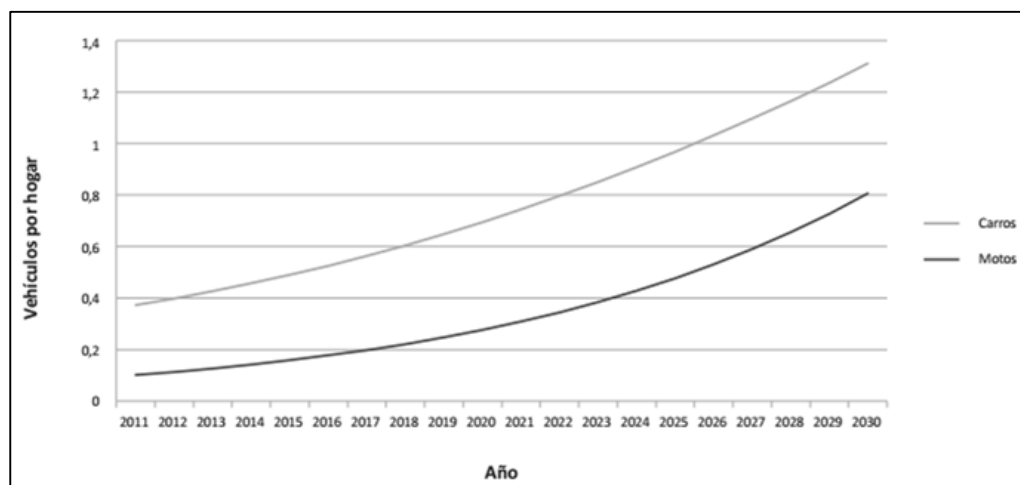


**Figura 4.** Economía Lineal y Economía Circular

**Fuente:** La Hipótesis Gaia (2015, 01 de mayo). *¿Qué es la economía circular?*. Tomado de <http://lahipotesisgaia.blogspot.com/2015/01/que-es-la-economia-circular.html>. Modificado por el autor.

A pesar que se identifican varias fortalezas del sistema, se pueden identificar debilidades las cuales no permiten que la gestión de las llantas usadas sea evidente y aún se siga presentando la problemática de disposición de llantas usadas en el espacio público del Distrito Capital, algunas de ellas se menciona a continuación:

- El ámbito de aplicación aplica únicamente para los productores de 200 o más unidades al año de llantas y para los productores que importen al año, 50 o más automóviles, camiones, camionetas, buses, busetas y tractomulas con sus respectivas llantas hasta rin 22,5 pulgadas; pero para poder abarcar todos los generadores de llantas usadas, se deberían incluir las llantas de bicicletas y motocicletas, siendo esta última una de las más importantes ya que el aumento de este medio de transporte en los últimos años ha sido exponencialmente, según Gómez, J y Obando, C (2014), el número de motos por hogar se incrementaría de 0,101 en 2011 a 0,807 en 2030, por lo tanto, el número total de motos pasará de 217.912 a 2'200.000 (Figura 5).



**Figura 5.** Proyección del número de vehículos en Bogotá

**Fuente:** Gómez, J y Obando, C (2014). *La motorización, el número de viajes y la distribución modal en Bogotá: pasado y posible futuro*. Universidad de los Andes.  
Tomado de [https://revistaing.uniandes.edu.co/pdf/A02\\_Tecnica.pdf](https://revistaing.uniandes.edu.co/pdf/A02_Tecnica.pdf)

- Así mismo, se debería incluir como responsables del ciclo productivo de las llantas a los propietarios de montallantas que se encuentran ubicados en las diferentes localidades del Distrito, debido a que ellos no tienen ningún tipo de responsabilidad legal en el manejo de las llantas usadas y no hay conciencia para realizar una disposición final o aprovechamiento adecuado; por lo cual, se termina disponiendo inadecuadamente estos residuos a cielo abierto y en espacio público.
- A pesar que existe 92 puntos disponibles en todo Bogotá en los cuales reciben y almacenan temporalmente las llantas usadas sin ningún costo, la ciudadanía no tiene conocimiento de este sistema y prefiere entregar las llantas usadas a un establecimiento que no se encuentra en el programa posconsumo y que finalmente dispondrá dicho residuos de manera inadecuada o el mismo ciudadano opta por

disponerlas en las calles, andenes, humedales, ríos, quebradas, etc., poniendo el riesgo la salud de los habitantes de la ciudad y la calidad del medio ambiente.

- A pesar que la Resolución 6981 de 2011 de la Secretaría Distrital de Movilidad y la Secretaría Distrital de Ambiente "Por la cual se dictan lineamientos para el aprovechamiento de llantas y neumáticos usados, y llantas no conforme en el Distrito Capital", da una alternativa para aprovechar las llantas usadas y no conformes, no hay demanda para este fin.

La mayoría de las llantas que son recolectadas en la ciudad de Bogotá son transportadas hasta el municipio de Mosquera en donde se encuentra ubicada una planta de tratamiento de llantas usadas, en donde son trituradas, se extrae el acero y finalmente son pulverizadas; este caucho reciclado se usa principalmente para la elaboración de vías. Sin embargo, a pesar que se encuentra disponible la materia prima las empresas prefieren continuar utilizando productos convencionales, ya que existe una cierta desconfianza por el uso de productos nuevos y principalmente productos que provienen de un proceso de aprovechamiento de un residuo que tuvo un previo ciclo de vida; lo anterior puede generar una sobreacumulación de grado de caucho reciclado y el colapso o quiebra de las empresas que realizan el proceso de aprovechamiento. Por lo tanto, es importante llevar a cabo campañas de sensibilización para el uso de estas nuevas materias primas para poder cerrar el ciclo productivo de las llantas usadas.

### **3. CONCLUSIONES**

El parque automotor de Bogotá tiende a aumentar, lo que genera el aumento de las llantas usadas que son recuperadas en los sitios de cambio de llantas, servitecas, talleres, estaciones de servicio, entre otros; muchos de estos sitios donde se recuperan estos residuos no se encuentran inscritos al programa de posconsumo de llantas usadas Rueda Verde ni son conscientes del manejo que se le debe dar a al mismo, por lo tanto, una gran cantidad de llantas usadas son dispuestas inadecuadamente en el espacio público o son incineradas a cielo abierto para recuperar el acero que estas contienen.

La Resolución 1457 del 29 de Julio de 2010 "Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas y se adoptan otras disposiciones", pretende implementar las llantas usadas a la cadena de gestión de un buen de consumo, el cual posibilita la fabricación, distribución a mayoristas y usuarios y del producto y también la recuperación del residuo al final de su vida útil, para un posterior reaprovechamiento y responsabiliza a los productores y distribuidores de llantas para llevar a cabo la gestión ambiental de las mismas hasta el final de su ciclo de vida.

La Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI), es quien lidera el programa denominado Programa Posconsumo de Llantas Usadas el cual consiste en

exigirle a los productores y distribuidores que permitan a los consumidores devolver las llantas usadas a través de puntos accesibles de recolección, que no generen costos para el consumidor al momento de la entrega de las llantas usadas, ni la obligación de comprar llantas nuevas y finalmente que contemplan alternativas de aprovechamiento y/o valorización.

El Distrito Capital genera estrategias para que se lleve a cabo el aprovechamiento de llantas usadas, como lo es el grano de caucho, mediante la Resolución 6981 de 2011 de la Secretaría Distrital de Movilidad y la Secretaría Distrital de Ambiente "Por la cual se dictan lineamientos para el aprovechamiento de llantas y neumáticos usados, y llantas no conforme en el Distrito Capital".

El sistema de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas, es uno de los primeros instrumentos que permite tener control en la generación de este residuo, cambiando la forma de una economía lineal que se basa en la extracción, producción, consumo y disposición final de un producto, a una economía circular en la cual se considera al residuo en un recurso que puede formar nuevamente parte de la cadena de producción.

El sistema de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas no incluye en su ámbito de aplicación las llantas de bicicletas y motocicletas, y no tiene en cuenta que año tras año el uso de estos medios de transporte está tendiendo a aumentar, lo que podría generar una problemática importante ya que no hay medios para llevar a cabo la gestión de este tipo de llantas usadas, las cuales terminarían dispuestas inadecuadamente en el espacio público de Bogotá.

En Bogotá se genera una gran cantidad de llantas usadas las cuales son procesadas para obtener grano de caucho reciclado, sin embargo, no hay una demanda de uso de este producto ya que existe una cierta desconfianza por el uso de productos nuevos y principalmente productos que provienen de un proceso de aprovechamiento de un residuo que tuvo un previo ciclo de vida, lo que podría generar el colapso o quiebra de las empresas que cuentan con las plantas de tratamiento de este residuo.

## **BIBLIOGRAFÍA**

ANDI (2015, 23 de abril). *"Programa de posconsumo de llantas usadas – Afiliados"*. Tomado de <http://www.ecopunto.com.co/Afiliados.aspx?pid=5a660032-674f-40d3-9a15-caa03a415049>.

Cámara de Comercio de Bogotá. (2006). *Guía para el manejo de llantas usadas*. Primera Edición. Bogotá D.C.

Concejo de Bogotá D.C. (2015, 02 de mayo). *Proyecto de Acuerdo 244 de 2014 - "Mediante el cual se dictan disposiciones que permitan implementar un sistema de gestión y recolección selectiva de llantas usadas en el Distrito Capital y se adoptan*



otras disposiciones". Tomado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=59058>.

Gómez, J y Obando, C (2014). "*La motorización, el número de viajes y la distribución modal en Bogotá: pasado y posible futuro*". Universidad de los Andes. Tomado de [https://revistaing.uniandes.edu.co/pdf/A02\\_Tecnica.pdf](https://revistaing.uniandes.edu.co/pdf/A02_Tecnica.pdf)

Good Year (2015, 20 de Abril). *Entender los Neumáticos - Proceso de Fabricación de un Neumático*. Tomado de: [http://www.goodyear.eu/es\\_es/all-about-tires/understand-your-tire/how-tires-are-made/](http://www.goodyear.eu/es_es/all-about-tires/understand-your-tire/how-tires-are-made/).

La Hipótesis Gaia (2015, 01 de mayo). "*¿Qué es la economía circular?*". Tomado de <http://lahipotesisgaia.blogspot.com/2015/01/que-es-la-economia-circular.html>.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010). *Resolución 1457 de 2010 - "Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas y se adoptan otras disposiciones"*. Tomado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=40063>.

Secretaría Distrital de Ambiente (2015, mayo 04). "*¿Tiene llantas usadas y no sabe qué hacer con ellas?*". Tomado de: <http://ambientebogota.gov.co/llantas-usadas>.

Secretaría Distrital de Movilidad y la Secretaría Distrital de Ambiente (2011). *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"*. Tomado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=45358>.

Unión Temporal Ocade LTDA, Saniplan y Ambiental S.A. (2006). *Diagnóstico ambiental sobre el manejo actual de llantas y neumáticos usados generados por el parque automotor de Santa Fe de Bogotá*. Resumen Ejecutivo. Tomado de: <http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/0/Llantas.pdf>.