

1-1-2016

## **Reutilización y transformación de llantas usadas como alternativa de mitigación del problema de contaminación ambiental en Bogotá**

Catherine Bohórquez Quintero  
*Universidad de La Salle, Bogotá*

Miguel Ángel Ballesteros Bejarano  
*Universidad de La Salle, Bogotá*

Follow this and additional works at: [https://ciencia.lasalle.edu.co/administracion\\_de\\_empresas](https://ciencia.lasalle.edu.co/administracion_de_empresas)

---

### **Citación recomendada**

Bohórquez Quintero, C., & Ballesteros Bejarano, M. Á. (2016). Reutilización y transformación de llantas usadas como alternativa de mitigación del problema de contaminación ambiental en Bogotá. Retrieved from [https://ciencia.lasalle.edu.co/administracion\\_de\\_empresas/1429](https://ciencia.lasalle.edu.co/administracion_de_empresas/1429)

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Administrativas y Contables at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Administración de Empresas by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact [ciencia@lasalle.edu.co](mailto:ciencia@lasalle.edu.co).

# **REUTILIZACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE LLANTAS USADAS COMO ALTERNATIVA DE MITIGACIÓN DEL PROBLEMA DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN BOGOTÁ**

**Catherine Bohórquez Quintero 1**

**Miguel Ángel Ballesteros Bejarano 2**

## **RESUMEN**

El reciclaje de llantas usadas en Bogotá es una alternativa para disminuir la contaminación ambiental en la ciudad. Según la organización mundial de la salud (2013) cataloga como la segunda mas contaminada como residuo y como aire de Suramérica. Así las pequeñas y medianas empresas creadas a partir de asociaciones interviene con un grado de resiliencia para asumir retos en el marco de responsabilidad ambiental, este articulo reutilización y transformación de llantas usadas como alternativas de mitigación del problema de contaminación ambiental en Bogotá tiene como propósito analizar el contexto de la responsabilidad social para empresas de reutilización y transformación de llantas usadas como alternativas de mitigación del problema de contaminación de residuos en Bogotá.

## **Palabras Clave**

Contaminación ambiental, reciclaje, responsabilidad social empresarial, estrategia empresarial.

---

1Estudiante de La Facultad de CAYC, Programa de Administración.

E-mail: [dusco12@hotmail.com](mailto:dusco12@hotmail.com)

2Estudiante de La Facultad de CAYC, Programa de Administración.

E-mail: [catherine.bohorquez@yahoo.es](mailto:catherine.bohorquez@yahoo.es)

## Abstract

The recycling of used tires in Bogota is an alternative to reduce environmental pollution in the city. According to the World Health Organization (2013), it is classified as the second most contaminated as waste and as air in South America. Thus small and medium-sized companies created from associations intervene with a degree of resilience to assume challenges in the framework of environmental responsibility, this article reuse and transformation of used tires as alternatives to mitigate the problem of environmental pollution in Bogotá aims to analyze The context of social responsibility for companies reuse and transformation of used tires as alternatives to mitigate the problem of pollution of waste in Bogotá.

## Keywords

Environmental pollution, recycling, corporate social responsibility, business strategy.

## INTRODUCCIÓN

El reciclaje de llantas usadas, es una alternativa viable y factible dentro del marco social y económico, a partir de la creación de pequeñas organizaciones que ven en este proceso, una oportunidad para solucionar parcialmente la contaminación ambiental (calidad del aire) de la capital del país; así como también se visualiza una oportunidad de construir tejido social por parte de las Universidades, al tener cercanía con los actores realmente involucrados en el proceso actual de disposición de los residuos a transformar, los cuales en su mayoría son personas del común, dedicados a la venta de estos materiales desechados, algunos para ganar el sustento de su familia.

Esta realidad social, económica, cultural y ambiental es conocida plenamente por el gobierno nacional y distrital. En 2015, el Ministro de Medio Ambiente, Gabriel Vallejo manifestó que cada año se queman aproximadamente cinco millones de neumáticos en Colombia, lo que ha repercutido en un problema de salubridad por el aumento de afecciones respiratorias, especialmente en Bogotá. En vista de lo anterior, grandes empresas como CYCLUS, GERCONS y CORPAUL se han dedicado a la transformación de llantas y neumáticos usados, convirtiéndose en modelo de organización para la creación de empresa a partir de la agrupación de personas que ven en este negocio una posibilidad de crear nuevas empresas que brinden en el mediano plazo un mejoramiento de la calidad de vida de los que se dedican al reciclaje de llantas y neumáticos.

## Fundamentación teórica

### Composición de una llanta

En general es una mezcla de diversos materiales entre los que se destacan el caucho natural y diversas clases de cauchos sintéticos. Sin embargo, tiene, además, una mezcla de diferentes elementos que le permiten soportar altas y bajas temperaturas, humedad y sequedad extrema, exposición al oxígeno, cargas extremadamente pesadas, aceites, combustibles, luz solar, ser seguras y deformarse el mínimo posible; al lograr éstas características tenemos un producto de difícil degradación y complejo de manejar en términos ambientales. Entre los muchos elementos que contiene una llanta se pueden destacar el negro de humo que facilita la dureza y la consistencia; el azufre que “vulcaniza” o endurece la llanta; cemento que se utiliza en el acabado; fibras de acero que dan la consistencia y fortalecen las llantas; antioxidantes para que se logre una mayor durabilidad por la resistencia a la luz solar; y aceites y grasas que permitirán alterar la mezcla básica; aunque es diferente la mezcla en los diferentes tipos de llantas, los componentes son básicamente los mismos (Álvaro Sánchez,2015)

Tabla 1. Composición de las llantas

<i>Material</i>	<i>Composición %</i>	
	<i>Automóviles</i>	<i>Camiones</i>
<i>Caucho natural</i>	14	27
<i>Caucho sintético</i>	27	14
<i>Negro de humo</i>	28	28
<i>Acero</i>	14	15
<i>Antioxidantes y rellenos</i>	17	16

Fuente: Elaboración propia/ basados en Guía para el manejo de llantas usadas/ ministerio de medio ambiente (2006)

## **Ciclo de vida de una llanta**

ES cada una de las etapas por las cuales pasa un producto desde su concepción hasta su disposición final. Todas las etapas del ciclo de vida de las llantas requieren del uso de materias primas e insumos; del mismo modo, en todas se generan residuos, desechos o subproductos que pueden afectar negativa mente el medio ambiente. El ciclo de vida de las llantas está limitado exclusivamente a los proveedores de materias primas y fabricantes de las mismas; sin embargo, nosotros como ciudadanos respetuosos con el entorno estamos en la obligación de influir positivamente en las dos últimas etapas de este ciclo. Es importante hacer énfasis en que el manejo adecuado a las llantas, implica su reintegro a una cadena de gestión, con el fin de evitar que se utilicen en actividades inadecuadas como quema al aire libre, uso como combustible (Guía para el manejo de llantas, 2006)

El ciclo de vida de las llantas está determinado por la calidad de la misma y el manejo que se le haya dado durante su tiempo de uso. Sin embargo, como lo indica la (Guía para el manejo de llantas usadas, 2006) es recomendable que sean reemplazadas cuando los surcos de la banda de rodamiento tienen una profundidad igual o inferior a 1,6mm (2/32 pulg). Por lo general las llantas poseen un indicador de desgaste de la banda de rodamiento moldeado dentro del dibujo de la banda de rodamiento; éste parece como un puente entre dos surcos del neumático y solo aparece cuando es hora de realizar el reemplazo.

## **Cuántas llantas se producen en Bogotá**

En la actualidad se presenta en la ciudad de Bogotá una seria problemática ambiental causada por la generación de más de 18.000 toneladas de llantas usadas al año. La tabla 2 presenta los datos de las llantas generadas en Bogotá durante 1999. La columna D indica la cantidad de llantas que se cambian al año para cada tipo de vehículo. Adicionalmente se muestra cuántas de estas llantas y cuáles son destinadas al reencauche, con el fin de no contemplarlas entre el residuo, puesto que su vida útil continúa (Guía para el manejo de llantas,2006)

Tabla 2. Llantas generadas en Bogotá 1999

Llantas generadas en Bogotá en 1999							
Vehículo particular (81%)	A	B	C (A x B)	D	E (A x D)	F (C x 0,03)	G (E-F)
	Número	Llantas/Vehículo	Llantas en uso		Llantas/año	Reencauche	Ajuste por reencauche
Automóvil R-13	637,637	4	2,550,548	1.72	1,096,735		1,096,735
Automóvil R-14	83,083	4	252,252	1.72	108,468		108,468
Camión	18,2	6	109,2	4.50	81,9	31,121	50,779
Camioneta	81,9	4	327,6	2.60	212,94		212,94
Campero	72,8	4	291,2	1.68	122,304		122,304
Motos	36,4	2	72,8	1.32	48,048		48,048
<b>Subtotal</b>	<b>910</b>		<b>3,603,600</b>		<b>1,670,395</b>	<b>31,121</b>	<b>1,639,274</b>
Vehículo particular (81%)	A	B	C (A x B)	D	E (A x D)	F (C x 0,03)	G (E-F)
	Número	Llantas/Vehículo	Llantas en uso		Llantas/año	Reencauche	Ajuste por reencauche
Taxi R-13	49,959	4	199,836	4.00	199,836		199,836
Taxi R-14	4,941	4	19,764	4.00	19,764		19,764
Bus	11,7	6	70,2	7.20	84,24	32,011	52,229
Buseta	9,9	4	39,6	4.00	39,6	15,048	24,552
Camioneta	5,4	4	21,6	2.80	15,12		7,2
Campero	3,6	4	14,4	2.00	7,2		7,2
Microbus/Colectivo	4,5	4	18	5.20	23,4		23,4
<b>Subtotal</b>	<b>90</b>		<b>383,4</b>		<b>389,16</b>	<b>47,059</b>	<b>342,101</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1,000,000</b>		<b>3,987,000</b>		<b>2,059,555</b>	<b>78,18</b>	<b>1,981,375</b>

Fuente: Guía para el manejo de llantas/ ministerio del medio ambiente (2006)

Se puede observar que más del 50% de las llantas son generadas por automóviles particulares de tipo R-14 o R-13. Es posible identificar, que a pesar de que los vehículos de servicio público representan menos del 10% del total de vehículos que circulan en la ciudad, éstos tienen la tendencia a cambiar de llantas con mayor frecuencia. En el caso específico de los automóviles se aprecia que los taxis tienden a cambiar casi el doble de llantas que los carros particulares en un mismo periodo de tiempo. En general se puede ordenar la generación del residuo por categorías de la siguiente forma: Automóvil particular tipo R-13 (53%), Camioneta Particular (10%), Taxi R-13 (10%), Campero particular (6%), Automóvil particular R-14 (5%), Bus público (4%), Camión particular (4%), moto particular (2%), Buseta pública (2%), Colectivo público (1%), Taxi R-14 (1%), Camioneta pública (1%), Campero público (0.3%). Es previsible que la problemática en Bogotá siga en aumento ya que la cantidad de vehículos particulares y de servicio público se incrementa todos los años (Guía para el manejo de llantas, 2006)

### **Cuántas llantas se arrojan en Bogotá**

Bogotá se botan alrededor de 2.750.000 llantas al año y la ciudad tiene que cargar con ellas. La cifra expuesta no es sacada del cubículo sino producto del promedio de diversos estudios que se han realizado al respecto. De esta cifra se puede deducir que en la capital del país se bota una llanta cada 11,47 segundos; de otro lado, se calcula que solo el 15% de dichas llantas tienen una adecuada disposición, por lo tanto, cada 14 segundos en promedio queda una nueva llanta botada en las calles Bogotanas. De otra parte, en el país se desechan alrededor de 5.000.000 de llantas al año, situación que agrava el problema por cuanto muchas de ellas acaban llegando a Bogotá, una ciudad con menos control y más fácil para botar este material sin tener consecuencias (Álvaro Sánchez,2015)

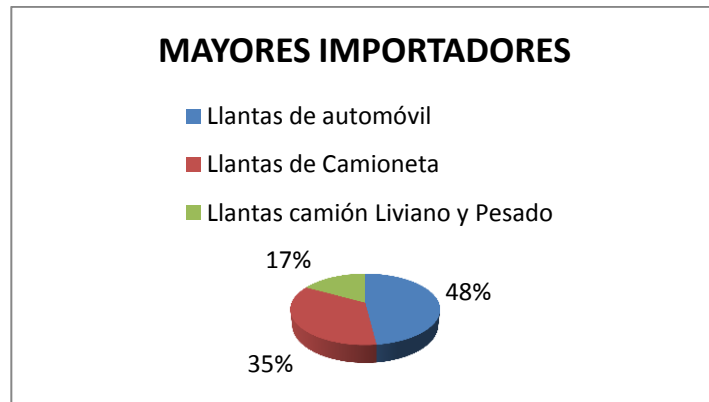
### **Cuántas llantas se importan a Colombia**

La Importadora Nacional de Llantas revela estudio de mercado. 48% del material importado corresponde al de automóvil. Las llantas que llegan a Colombia para ser comercializadas están en el orden de 5,3 millones de unidades al año, cifra que se mantiene desde 2014, de acuerdo con un reciente estudio de la Importadora Nacional de Llantas IMLLA S.A. Del total de la mercancía, 48% corresponde a llantas de automóvil, 35% a llantas de camioneta y 17% a llantas de camión liviano y pesado. De esta forma, automóvil significa 2,5 millones de llantas, camioneta 1,8 millones y camión 900 mil unidades. Cabe destacar que el segmento de mayor caída en 2015 es el de camión radial, disminuyendo de un año a otro en 22%. Este nicho del mercado se compensa con el crecimiento en importaciones de auto y camioneta para mantener la cifra total de 2014: 5,3 millones de llantas (Kenji Doku, 2016)

Y seguirá aumentando además porque la importación de llantas a Colombia cada día es mayor, pues según IMLLA (Importadora Nacional de Llantas S.A.S) a este país entran 5,3 millones de unidades cada año así:



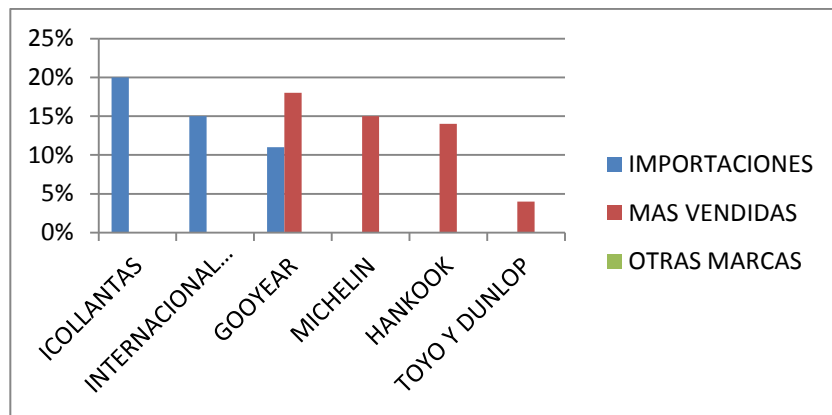
Figura 1. Mayores importadores de llantas



Fuente: Elaboración propia basada en datos de IMILLA S.A

De esta forma, automóvil significa 2,5 millones de llantas, camioneta 1,8 millones y camión 900, así entonces de acuerdo con el estudio presentado por este importador, las empresas más representativas son: Icollantas (Michelín y sus marcas) Internacional de llantas, Good Year. Y en cuanto a marcas más importadas son: Good Year, Michelin y Hankook, Toyo y Dunlop.

Figura 2. Importadores de llantas



Fuente: Elaboración propia/ basado en Kenji Doku (2016)

### **Que es reutilizar**

Consiste en utilizar al máximo los productos que se consumen en las dependencias y entidades, con el fin de utilizarlos en otra función, Así evitamos con sumir materiales nuevos. En relación con las llantas, existen múltiples opciones de reutilización entre las cuales se

encuentran: base para taludes, bancas y cercas para parques, relleno interno de muros para mitigación de ruido en autopistas, entre otros (Guía para el manejo de llantas, 2006)

### **Que es reciclaje**

Consiste en la recuperación del residuo mediante diversas técnicas, para la elaboración del mismo producto o de otros, a efectos de volverlo a introducir en la cadena de comercialización. Los principales productos que pueden reciclarse son: papel, cartón, vidrio, plástico y aluminio. En el caso de las llantas existe gran variedad de técnicas para el reciclaje como son el uso como relleno o ligante en asfaltos, uso como combustible, obtención de hidrocarburos, obtención de materias primas para industria del caucho y derivados, entre otros (Guía para el manejo de llantas, 2006)

La idea busca que las personas reciclen cierto tipo de residuos, en el caso objeto de estudio, la reutilización de llantas usadas, con el fin de intercambiarlos por incentivos económicos que ayuden en la mitigación del problema de contaminación, involucra a los actores directamente como son recicladores, dueños de negocios pequeños que producen grandes cantidades de llantas usadas (talleres, montallantas) y también importadores. Hay una amplia variedad de usos y experiencias de éxito en el reciclaje de llantas desechadas. Entre ellas las más importantes son: el renovado de llantas, uso para pisos y alfombras de gimnasio, durmientes de tren, auto partes, ordenadores de tránsito, subdrenajes de autopistas, defensas para aplicaciones marítimas, pistas de atletismo, y otros. Estas alternativas están siendo implementadas por algunas sociedades autónomas, con excelentes resultados. En este sentido, una experiencia exitosa es el programa de reciclado de llantas en la provincia canadiense Nueva Escocia, la cual trabaja con todas las llantas desechadas anualmente con un sistema criogénico, evitándole envío de llantas a rellenos sanitarios ni a incineradores u hornos de cemento. Así entonces, se evidencia que el equilibrio de estas sociedades ejemplares para Bogotá son producto de un desarrollo social sostenible, en donde el tema ambiental prima sobre el económico y financiero.

## **Transformación**

Es importante incentivar la investigación sobre cómo transformar un desecho o residuo en algo útil que se puede aprovechar y que sirva para mantener el equilibrio entre ambiental y por ende proteger los espacios naturales que son importantes para la vida y el incremento de expectativa por la misma.

### **En que consiste el proceso de reciclado de una llanta**

La cadena de gestión de un residuo es aquella que involucra los diferentes actores relacionados con la generación, manejo, tratamiento y disposición final del residuo. Según las estadísticas, en el caso de los vehículos de servicio particular el 72% abandona los residuos en los sitios donde realiza el cambio de las llantas, y solo el 3% los reintegra al proceso de reencauche. Para los vehículos de servicio público, el mayor porcentaje (68%) deja los residuos en el sitio de cambio y el 9.4% los utilizan para reencauche. Las servitecas y los montallantas son los lugares comúnmente utilizados para realizar el cambio de las llantas, razón por la cual se convierten en puntos clave en la cadena de gestión del residuo. La recuperación del residuo hace relación a la forma en que el residuo es sacado de los sitios de generación y es transportado bien sea a un sitio de acopio o directamente al sitio donde se hará el aprovechamiento o disposición final. En este procedimiento se usan indistintamente volquetas, camiones, camionetas o el automóvil familiar. En menor volumen, la recuperación de este material es realizada por los recuperadores que utilizan el vehículo de tracción animal; actividad que realizan ocasionalmente, a la par con la recuperación de otros residuos. Los recuperadores se pueden dividir en dos clases: los diversificados y los especializados. Los diversificados, como su nombre lo indica, se dedican a recuperar todo tipo de residuos, mientras que el especializado, recupera únicamente llantas, neumáticos y protectores.

El acopio hace referencia al almacenamiento del residuo. Los acopiadores son las personas encargadas de la recepción del residuo proveniente del circuito de recuperación. De igual forma, son responsables de los lugares donde se almacena el residuo y además deben entregarlo a quienes harán el aprovechamiento de éste, o hacer lo ellos mismos en algunos casos, según el tipo de acopiador. En la ciudad de Bogotá, el acopio es desarrollado por tres tipos de actores: I) El acopiador diversificado, que recupera directamente de las fuentes generadoras

diversidad de materiales incluyendo la llanta y los comercializa a todo tipo de comprador; II) el acopiador especializado, que se dedica exclusivamente a la comercialización de las llantas y neumáticos usados; III) el acopiador y procesador directo, que además de comercializar las llantas y neumáticos usados, realiza despiece de los residuos o reencauche de las llantas.

**Aprovechamiento** En la ciudad de Bogotá existen tres cadenas generales de aprovechamiento final del residuo, a saber: Reencauche, uso como energético, y uso de la llanta como materia prima para la fabricación de artículos de caucho. El aprovechamiento térmico es la cadena de mayor demanda del residuo, con una utilización del residuo de un 71,9% aproximadamente. El uso dado a la llanta como energético se dirige especialmente para los hornos de producción de panela en el nor-occidente de Cundinamarca, actividad que genera impactos ambientales y de salud pública relacionados con las emisiones de COV y HAP, contaminantes carcinogénicos, mutagénicos y otros que causan afecciones al sistema respiratorio y circulatorio (Guía para el manejo de llantas, 2006)

El oficio benéfico del acopio de llantas fuera de uso que al pasar por un proceso de trituración se convierten en materia prima para diferentes usos industriales. Las llantas se convierten en partículas de polvo muy pequeñas, con lo que se construyen pisos, pistas atléticas, establos, canchas deportivas, baldosas y asfalto modificado el cual ofrece un mejor desempeño que el asfalto tradicional.

### **Contaminación Ambiental**

Se denomina contaminación ambiental a la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población, o bien, que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, o impidan el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de los mismos. La contaminación ambiental es también la incorporación a los cuerpos receptores de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, o mezclas de ellas, siempre que alteren desfavorablemente las condiciones naturales del mismo, o que puedan afectar la salud, la higiene o el bienestar del público (Luis Aguilar, 2006-2009)

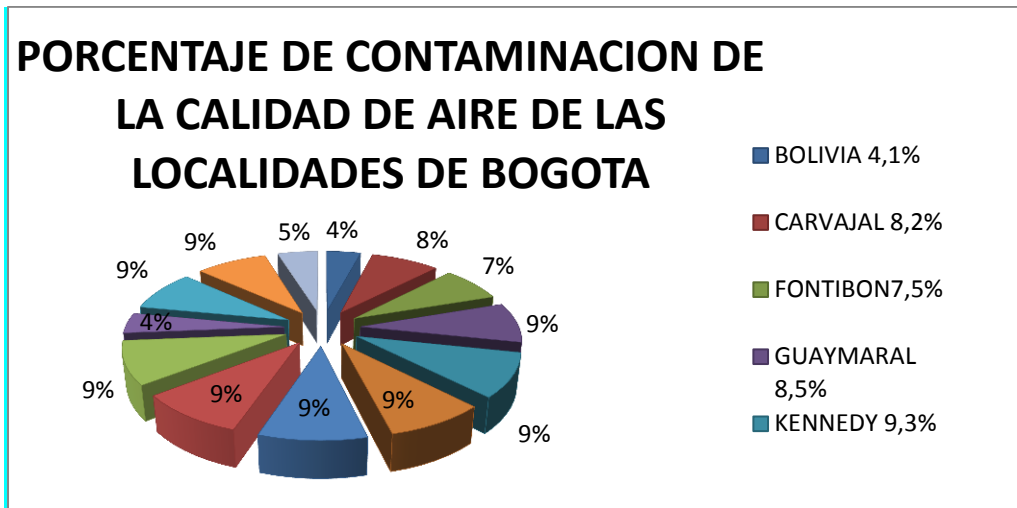
La problemática ambiental se constituye por la evolución del hombre y de la sociedad antes de la revolución industrial y el descubrimiento que fue para la sociedad la máquina a vapor, la utilización de agua como generador de energía y del carbono crearon una nueva forma de contaminación, como el agotamiento de fuentes hídricas y de bosques, después el mundo pasó por otra afectación del medio ambiente como lo fue el descubrimiento de energía eléctrica y el uso del petróleo, causas que provocaron el desplazamiento de la población del campo a la ciudad, por guerras regionales y mundiales, otros problemas grandes de contaminación fueron los productos a base de gases comprimidos como los CFC (clorofluorocarbonos), causaron problemas como la destrucción de la capa de ozono, la lluvia ácida, el aumento del nivel de los océanos, deforestación contaminación de las fuentes hídricas, la extinción de especies de la flora y fauna. Todo esto nos ha indicado a los seres humanos el problema ambiental del que padecemos en la actualidad. Un neumático desechado en una fuente de agua es supremamente nocivo para los consumidores de esta, porque el zinc es altamente tóxico para la fauna acuática, así como a medida que los demás componentes se desintegran terminan afectando a los seres humanos que beben del mismo manantial. Al investigar sobre las zonas con mayor influencia de contaminación, se determinó que las localidades de, Antonio Nariño, Rafael Uribe Uribe, Puente Aranda, Barrios Unidos, Suba, Ciudad Bolívar y Kennedy son las que desechan diariamente cantidades de llantas usadas que en su mayoría son quemadas sin ningún tipo de control ambiental. Otro de los problemas directos relacionados con el problema de contaminación de la ciudad y su impacto ambiental actual, es el ordenamiento territorial. La ciudad carece de organización, debido a que los barrios del sur, en este caso los más afectados por su vulnerabilidad y cercanía con los cerros están mezclados con las industrias que emiten sus gases tóxicos colegios, centros de acopio de mercado y zonas de sacrificio de reses, lo cual genera problemas de salud muy comunes en Bogotá, entre virales y bacteriales, además la rápida proliferación de agentes contaminantes de la salud que impacta el sistema básico de atención. Cuando se piensa en las consecuencias del impacto ambiental que puede tener una capital como Bogotá por su alto nivel de contaminación ambiental, se deben considerar opciones para mitigar el problema que ya de por sí es muy marcado en el escenario ambiental internacional según la OMS en estudio realizado en el año 2014 sobre las ciudades con peor calidad de aire, pero además debe contemplarse los factores que se derivan del mal manejo de los residuos sólidos que se desechan a diario en la capital como son las llantas usadas. Cada día se desechan

cantidades de estos materiales altamente contaminantes del aire, producto de su quema incontrolada, causando problemas respiratorios muy serios en los Bogotanos de todas las edades, especialmente en sectores como Kennedy, Puente Aranda, Fontibón, Barrios Unidos, Antonio Nariño, Mártires y Suba (Secretaría Distrital del Medio Ambiente, 2015)

Así mismo las llantas usadas que se encuentran a granel por los sitios ya mencionados, no solo producen afecciones respiratorias por su quema, sino que además cuando se almacenan en lotes o se dejan a la intemperie, se convierten en criaderos de zancudos y roedores cuya proliferación causan epidemias que afectan la salud de las personas, especialmente las que habitan estos sectores. El impacto negativo que puede generar la incineración de estos residuos en Bogotá es tan alto, que el incendio que se presentó en Fontibón en 2014, en donde se quemaron más de 600.000 llantas, afectó no solo a los residentes de esta localidad, sino que causó efectos nocivos en la salud de habitantes de Puente Aranda, Barrios Unidos y Teusaquillo, según lo señalado por el Grupo de Estudios de Salud Pública de la Universidad de Los Andes, quienes afirmaron que las partículas contaminantes (hollín y humo) con compuestos de hidrocarburos –algunos de alta toxicidad y cancerígenos– pasaron los límites determinados para la salud humana, hasta en un 400 por ciento. En términos de la OMS, el valor permitido en niveles de calidad de aire es de 50 mg/m<sup>3</sup>, y los valores registrados después de la conflagración fueron de 250 mg/m<sup>3</sup> de material particulado PM<sub>10</sub> tal como lo informo la SDA .(Secretaria Distrital del Medio Ambiente, 2014)






En consecuencia, un desarrollo sostenible para una ciudad como Bogotá debe ser el que satisfaga las necesidades actuales sin comprometer los recursos y las posibilidades de futuras generaciones, lo cual debe armonizar con los objetivos contemplados en el Pacto Global. Finalmente, los gases contaminantes que inundan el aire Bogotano como resultado de la quema indiscriminada de llantas desechadas, tal como lo señaló la OMS refiriéndose a Lima y Bogotá como las metrópolis con mayor concentración de gases contaminantes del aire según estudios publicados en el año 2013.

Tabla 3. Porcentaje de contaminación de la calidad de aire de las localidades de Bogotá



Fuente: Elaboración propia/ basados en información de porcentaje de captura de datos por estación. / Ministerio del medio ambiente (2015)

Tabla 4. Enfermedades causadas por la contaminación en Bogotá, según el género.

	SALA ERA	NUMERO DE CASOS	%
<b>GENERO</b>		11	26.8%
		30	73.2%
	<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>100.0%</b>
<b>GRUPO DE EDAD</b>		20	48.8%
		21	51,20%
	<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>100.0%</b>
 <b>DIAGNOSTICO</b>	<b>BRONQUITIS</b>	27	65.9%
	<b>NEUMONIA</b>	0	0.0%
	<b>INFECCION AGUDA DE VIAS RESPIRATORIAS</b>	9	22.0%
	<b>LARINGOTRAQUEITIS</b>	2	4.9%
	<b>SBO/ASMA</b>	3	7.3%

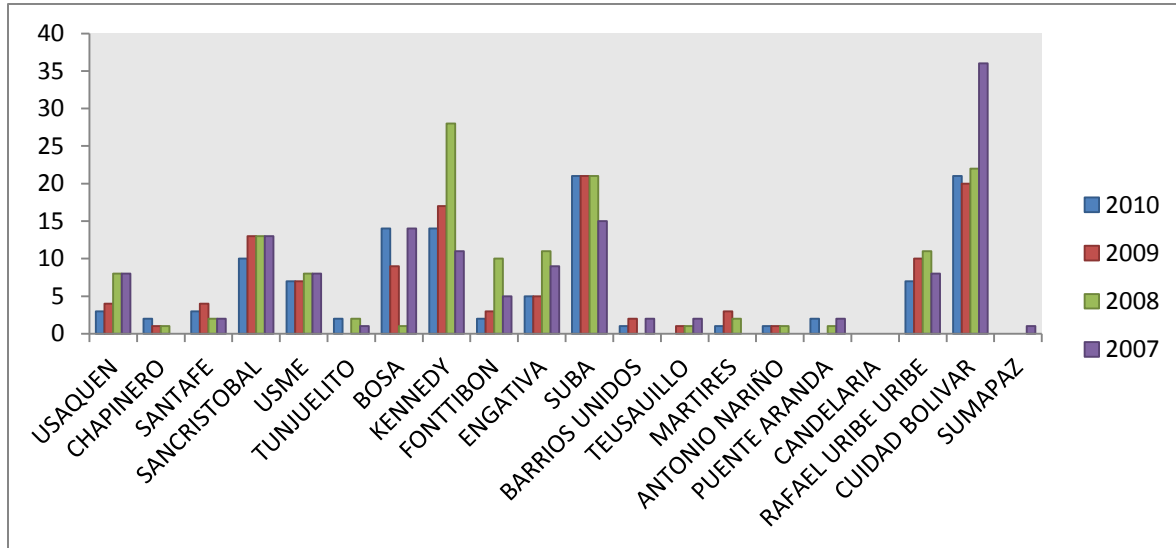
Fuente. Elaboración propia en base Consultas presentadas en salas ERA /Hospital Rafael Uribe Uribe.(2014)

Con estas cifras, se puede evidenciar que la contaminación ambiental en Bogotá es muy alta, y por ello se convierte en el problema más serio e ignorado que deben enfrentar los dirigentes del Estado. El distrito capital, si bien es cierto adelanta campañas preventivas a través de la Secretaría de Salud y Medio Ambiente, no es lo suficientemente agresivo para que los indicadores señalen una disminución de los gases venenosos que a diario se producen en la



capital, sino por el contrario aumentan y siguen deteriorando la salud de los bogotanos, amenazando con convertirse en una emergencia de salud pública.

Tabla 5. Mortalidad por Era en menos de cinco años por 100.000 menores de cinco años. Bogotá 2007 - 2010



Fuente: Certificado de defunción.-Bases preliminares SDS y RUAF.- Datos preliminares (2014)

“Las emisiones al aire que produce la quema de llantas a cielo abierto incluyen contaminantes de referencia, tales como material particulado, monóxido de carbono (CO), óxidos de azufre (SOx), óxidos de nitrógeno (NOx), y compuestos orgánicos volátiles (COVs). Incluyen también contaminantes peligrosos tales como hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAHs), dioxinas, furanos, cloruro de hidrógeno, benceno, bifenilospoliclorados (PCBs), y metales pesados como arsénico, cadmio, níquel, zinc, mercurio, cromo, y vanadio. Los compuestos volátiles más abundantes pertenecen a los aromáticos así como los alifáticos, olefínicos, o acetilnicos-sustituidos. Se presentan también compuestos cíclicos, alcanos, alquenos, y dienos” (Guía para manejo de llantas usadas ,2015).

“Bogotá tiene el nivel de contaminación más alto de los últimos años, produciendo las concentraciones de material particulado (pm10) llegaron, por ejemplo, a 240

microgramos por metro cúbico el jueves 6, y a 250 microgramos por metro cúbico, el pasado viernes 7 de noviembre de 2015, a las 6 de la mañana”. (Secretaría Distrital del Medio Ambiente, 2015)

### Normatividad para el manejo del residuo

En este capítulo presentamos el marco jurídico relacionado con los diversos impactos que causan a los recursos naturales el inadecuado manejo y disposición final de las llantas usadas. Aunque nuestra premisa fundamental como programa Acercar Transporte es trabajar en conceptos de autogestión ambiental, políticas de sensibilización y responsabilidad social del sector transportador, consideramos importante propender por una reglamentación clara dirigida a minimizar el grave impacto no sólo ambiental sino de salubridad pública que causa el inadecuado manejo y disposición de las llantas usadas. Somos conscientes de que en la actualidad existe una abrumadora normativa en el campo ambiental, pero en determinadas circunstancias el derecho como instrumento de movilidad y progreso social debe entrar a normalizar ciertas conductas que resultan nocivas para el cuerpo social. Para el caso en estudio, aunque la llanta usada no es considerada un residuo peligroso, estimamos pertinente que se le dé un tratamiento especial teniendo en cuenta su magnitud (Guía para el manejo de llantas, 2006)

Tabla 6. Normatividad

## LEGISLACIÓN MARCO

Constitución Nacional	
Ley 23 de 1973	Mediante la cual se faculta al Gobierno Nacional para expedir el CRN
Decreto Ley 2811 de 1975	Código de Recursos Naturales
Ley 9 de 1979	Código Único Sanitario Nacional
Ley 99 de 1993	Ley del Medio Ambiente
Ley 142 de 1994	Servicios Públicos Domiciliarios
Decreto 948 de 1995	Marco de las acciones y mecanismos administrativos de las autoridades ambientales para preservar el Aire
Decreto 979 de 2006	Norma de Calidad del Aire

Fuente: Guía para el manejo de llantas/ Ministerio del medio ambiente (2006)

Tabla 7. Componente hídrico

### COMPONENTE HÍDRICO

#### NORMATIVA NACIONAL

Decreto 1541 de 1978	Establece las normas para el acceso y el uso de las corrientes de aguas
Decreto 1594 de 1984	Por medio del cual se reglamenta el uso del agua y el manejo de los residuos líquidos
Ley 373 de 1997	Por medio de la cual se instaura el programa de ahorro y uso eficiente del agua
Resolución 273 de 1997	Tasas retributivas por vertimientos líquidos
Decreto 901 de 1997	Tasas retributivas por la utilización directa o indirecta del agua

#### NORMATIVA DISTRITAL

Resolución 1074 de 1997	Estándares ambientales en materia de vertimientos
Resolución 339 de 1999	Por medio de la cual se establecen las unidades de contaminación
Resolución 1596 de 2001	Modifica la Resolución 1074 con relación a los estándares

Fuente: Guía para el manejo de llantas/ Ministerio del medio ambiente (2006)

Tabla 8. Residuos solidos

RESIDUOS SÓLIDOS	
Resolución 2309 de 1986	Se regula lo relacionado con el manejo, uso, disposición y transporte de los residuos sólidos con características especiales
Ley 142 de 1994	Establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios, entre los que se encuentran los servicios de aseo y reglamenta su administración a cargo de los municipios
Decreto 1713 de 2002	Reglamenta la Ley 142 de 1994 y otras disposiciones en relación con la prestación del servicio público de aseo
Decreto 1805 de 2003	Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002 en relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos
Resolución 1045 de 2003	Por medio de la cual se adopta la metodología para la elaboración de los planes de gestión integral de residuos PGIRS

Fuente: Guía para el manejo de llantas/ Ministerio del medio ambiente (2006)

Es imperativo entonces que el Gobierno Distrital mediante acto administrativo ordene el cumplimiento de lo contemplado en la guía de Responsabilidad Social Corporativa ISO 26000 lo cual indica la manera de cómo las organizaciones empresariales pueden garantizar la sostenibilidad de los negocios, satisfaciendo las necesidades que demandan sus clientes, sin que esto implique poner en peligro la responsabilidad social y ambiental.

Pese a que existen decretos que regulan el manejo de residuos sólidos como el Decreto 4741 de 2005, y la Resolución 1457 de 2010, que establece los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental específicamente en materia de llantas.

### **La ONU y los cuatro principios sobre normatividad internacional ambiental**

- Principio de equidad intergeneracional: la necesidad de preservar los recursos naturales para el beneficio de generaciones futuras.
- Principio de uso sustentable: el objetivo de explotar recursos naturales de una manera “sustentable”, “prudente”, “racional” o “apropiada”.

- Principio de uso equitativo o de equidad intergeneracional: el uso de un Estado debe tener en cuenta la necesidad de otros Estados. Este elemento se manifiesta principalmente en el reconocimiento de necesidades especiales a los países en vías de desarrollo.
- Principio de integración: la necesidad de asegurar que consideraciones ambientales sean integradas en planes, programas y proyectos económicos y de desarrollo, y que las necesidades del desarrollo sean tomadas en cuenta al aplicar objetivos ambientales. Este principio es recogido en el artículo 4 de la Declaración de Río.

Estos objetivos son las pautas para la agenda de desarrollo de los próximos 15 años, las cuales buscan determinar el curso de la acción mundial para erradicar la pobreza, promover la prosperidad y el bienestar para todos, proteger el medio ambiente y reducir el cambio climático.

Así mismo la guía de *Responsabilidad Social ISO 26000* busca que las industrias produzcan, crezcan y satisfagan todas las necesidades de sus clientes, pero una forma socialmente responsable, cuyos principios rectores son:

Cuadro 1. Principios responsabilidad social ISO

<b>Principios Responsabilidad Social ISO</b>
Rendición de cuentas
Transparencia
Comportamiento ético
Respeto a los intereses de las partes interesadas
Respeto al principio de legalidad
Respeto a la normatividad internacional del comportamiento
Respeto a los derechos humanos

Es necesario apoyarse de la normatividad vigente para que se utilice de manera efectiva y por ello la siguiente imagen indica la manera como sugiere el Decreto 442 de 2015 se deben aprovechar las llantas usadas en el Distrito Capital.

## **Análisis de resultados**

Una empresa socialmente responsable aumenta la imagen positiva que tienen sus consumidores y clientes sobre la compañía. Por encima de todo, los beneficios sociales dan una mayor satisfacción a los socios e inversionistas, pues al colaborar aseguran que están dejando un legado social y contribuyendo a mejorar las condiciones de vida del entorno. A pesar de que hay pequeñas empresas que cuentan con maquinaria artesanal, diseñada por personas con conocimientos técnicos, más no profesionales, según la empresa GERCONS, los precios de éstas máquinas son relativamente bajos, no tienen garantía, ni respaldo, en caso de daño, tienen alto consumo de energía y pocas ganancias.

Dentro del artículo logramos establecer una serie de indicadores importantes de destacar para dar una comparación clara entre las empresas CYCLUS, CORPAUL, GERCONS donde su impacto socio económico es claramente distinguido entre las tres viendo que CYRCLUS es un generador de empleo directos en Colombia, contando con sucursales en todo el mundo que brindan reconocimiento y fortalecimiento para esta, CORPAUL por el contrario es una compañía que centra más su frente de trabajo en regiones como el valle del Cauca y Medellín sin contar con sucursales fuera del país, GERCONS es una empresa que aún se encuentra en un proceso de expansión ya que lleva hasta ahora 3 años de fundada.

El impacto ambiental se encuentra más fortalecido en la empresa CYCLUS debido a gran trabajo y dedicación en la parte de reutilización de materiales urbanos, CORPAUL a partir del 2011 creó el área de responsabilidad social ambiental para la protección de los recursos naturales, GERCONS emprendió su política de sostenibilidad ambiental la cual se enfoca con claridad en el manejo eficiente de los recursos naturales.

En la actualidad la innovación es la base del crecimiento empresarial siendo este uno de los pilares de CYCLUS quien dentro de Colombia es una de las empresas más innovadoras por su aprovechamiento con los residuos sólidos desechados por los bogotanos, CORPAUL tiene gran innovación en el área de transformación ya que obtiene productos que grandes empresas requieren para minimizar los costos, GERCONS muestra su innovación en la planta de reciclaje mamut que permite transformar las llantas usadas en solo tres fases.

CYCLYS tiene como productos derivados bolsos de mano, Morrales entre otros. CORPAUL tiene como objetivo principal la transformación de llantas usadas en asfalto, GERCONS fortalece su producción en la creación de reductores de velocidad y suelas de zapatos entre otras (ver tabla Numero 12)

Es claro que todas estas empresas que tiene como objeto principal la transformación y reutilización de productos reciclables encuentran desechos difíciles de transformar y reciclar siendo una amenaza para el medio ambiente del país.

## **DOFA**

Según el estudio y el análisis de las empresas que tomamos como referencia podemos observar que no se está haciendo el reconocimiento adecuado a las empresas transformadoras y recicladoras por parte de la sociedad en Colombia, falta sensibilización por parte de los consumidores en cuanto a la adquisición de los productos. Es importante tener en cuenta que estas empresas ayudan a mitigar una problemática social y económica del país con el aprovechamiento de este material. Un factor favorable que tienen estas empresas es que cuentan con el reconocimiento y apoyo del gobierno nacional, para fortalecer los procesos de reciclaje en la ciudad.

## **Discusión**

No ha sido posible para el distrito tener un control permanente sobre los agentes directamente involucrados en la disposición final de las llantas usadas como montallantas, servitecas, empresas de transporte y mucho menos sobre las personas que sin escrúpulos realizan la tarea de quemarlas a cielo abierto con el único objetivo de extraer el acero que las compone para venderlo. De esta manera se puede analizar que el sector automotriz es determinante por el porcentaje de caucho generado a nivel nacional. Las llantas usadas y desechadas no solo contaminan el ambiente si son incineradas, también afectan el orden social cuando se dejan a la deriva en el espacio público. Su degradación puede durar 1000 años porque no es biodegradable.

Las llantas son en sí un contaminante potencial del medio ambiente Bogotano y por lo tanto su inadecuado manejo al terminar su vida útil constituye un problema social evidente porque lo afecta en forma visual, pero además es un detonante que impactara la salud de los habitantes de la capital, si además de las normas ya referenciadas no se crean políticas severas para el traslado obligatorio de estos elementos a los sitios que determine el Gobierno Distrital para su tratamiento final.

La reutilización que permite darle un nuevo uso a los residuos sólidos sin que ello implique un proceso de transformación. Puede ser una solución parcial pero no definitiva si se tiene en cuenta que en su mayoría estos neumáticos son utilizados como objetos de adorno, materas o elementos de parques infantiles de barrio, defensa de muelles para embarcaciones, barreras anti ruido, taludes de carretera, estabilización de zonas anegadas, pistas de carreras, recauchutado y reesculturado entre otros, estos dos últimos alargan a vida útil de la llanta, pero no es suficiente para acabar con la contaminación que a diario sigue aumentando.

¿cuál es la realidad que se ve a diario? Si la capital de Colombia no es más que un modelo de caos vehicular, carente de verdaderas políticas ambientales de obligatorio cumplimiento desde el Ministerio de Transporte hasta los ciudadanos del común que usan su vehículo ( volquetas, tracto camiones, buses con modelos obsoletos y productores de enormes cantidades de contaminantes para el aire y la salud de los bogotanos) los cuales no solo incumplen las pocas resoluciones emitidas por el gobierno distrital, sino que las ignoran voluntariamente con el beneplácito del agente de tránsito de turno y la oficina de turno correspondiente. Bogotá cada día es víctima de



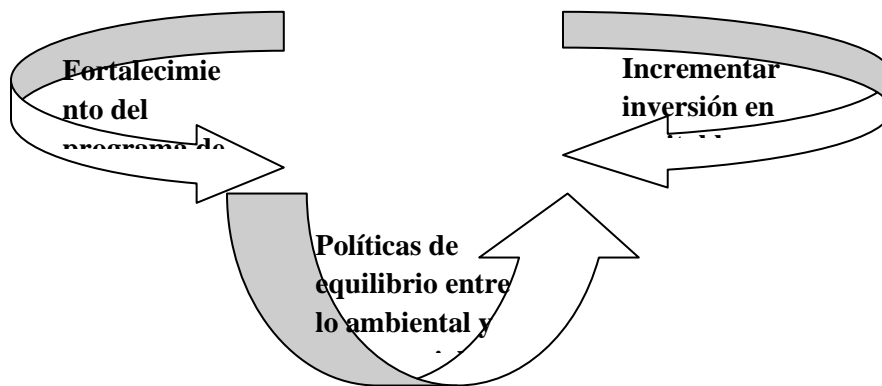
las decisiones de la oficina de planeación distrital y su alcalde, al otorgar de manera masiva licencias de construcción para acabar con pocas zonas de reserva humedal y forestal que le queda a la capital, está padeciendo de una enfermedad curable si se diagnostica a tiempo. Lo paradójico es que a tiempo se diagnosticó lo que sufre la ciudad en el tema de impacto ambiental. A puertas de un efecto invernadero progresivo, fenómenos naturales como “La Niña”, que contribuyen a la proliferación de enfermedades cuyos vectores son el mismo aire que se respira, no se puede continuar mirando la solución al problema como tema de muchos años, sino como una realidad que puede tener consecuencias nefastas como una población enferma de 8 millones de habitantes por afecciones respiratorias. Aún quedan desastres naturales por enfrentar, pues el efecto invernadero es un problema global, y para Bogotá puede ser un detonante de proporciones inimaginables. Por Bogotá pasa el río más contaminado de Colombia, hay un volcán activo que en ocasiones humea, las zonas humedales se están siendo reemplazadas por bloque y cemento, es importante tener en cuenta que el pésimo manejo de residuos sólidos, basuras y quema de llantas como parte de la cultura bogotana, son combustible para un detonante magno que ponga en peligro la vida de los capitalinos.

Aunque no es suficiente y si puede ser muy nociva la decisión del alcalde de Bogotá, quien afirmó que está dispuesto a permitirle a la cementera Argos el levantamiento de todos los neumáticos y llantas que hayan por la capital y que estaría dispuesto a llevárselos hasta la puerta de la empresa. Esto con el fin de convertir los cauchos en combustible para la producción de cemento, lo cual le resulta positivamente rentable a la multinacional, quien no tendría que adquirir a precio los elementos que actualmente utilizan para la combustión del proceso de producción del gris, y por el contrario utilizarían uno que es gratis, que le ofrece mayor poder de combustión por el contenido químico de las llantas. Esto puede ser parcialmente una solución al problema visual, pero no de contaminación, pues el humo que libera la industria del cemento estaría compuesto por el mismo tóxico que se produce cuando se queman en las calles de la ciudad. El reciclaje y la disposición de la ciudadanía es inmediatamente la única alternativa de disminuir el impacto ambiental. No hay duda que es urgente intervenir directamente como Bogotanos, como capitalinos y colombianos, pues es un problema que afecta a todos en general y la salud de la actual generación 2000 está en potencial peligro, y por ello una de las posibilidades de mitigación es la creación de nuevas empresas, pequeñas o grandes, negocios que se dediquen a este tema del reciclaje, que muevan la economía del presente siglo, pero con la bandera de

proteger el aire bogotano, estableciendo como misión y visión de sus proyectos la sostenibilidad empresarial a través del equilibrio ambiental. La contaminación ambiental es el diario vivir de los Bogotanos. Ya no es posible erradicarla, vive entre los capitalinos. Las próximas generaciones deben acostumbrarse a ver a los niños levantarse en medio de una cortina de humo negro, y con una expectativa de vida inferior a la considerada actualmente. Pese a no poder erradicarla en su totalidad, es importante difundir la información real de las consecuencias nefastas de no reciclar o transformar los residuos, en el caso que nos ocupa, las llantas usadas que ocupan las calles de Bogotá; desde las aulas de educación básica y con el compromiso de la Secretaría de Educación, formar a los niños con la conciencia de peligro potencial que les rodea al salir de sus hogares hacia las escuelas, el cual no está representado en delincuencia principalmente, sino en contaminación ambiental y su alto impacto sobre el aire que respiran y el agua que consumen.

Es determinante plantear estrategias que garanticen la permanencia y competitividad de las empresas Bogotanas en los mercados, en este caso las industrias dedicadas a transformar residuos potencialmente peligrosos para la salud y el medio ambiente, cuyas políticas sean integrales y sirvan para dar cumplimiento al objeto social de las mismas, dentro de las cuales se podrían destacar como una cadena de mejoramiento continuo las siguientes:

Figura 3. Cadena de mejoramiento continuo para que las empresas permanezcan en el tiempo



Fuente: Elaboración propia

De este modo, no es la maximización de las utilidades el elemento más importante de la organización para la continuidad y permanencia en el tiempo, en donde lo social y ambiental es de igual importancia que lo económico y financiero. Por lo tanto, los pilares de una misión y visión de las empresas que se creen en Bogotá en los próximos años son:

- La salud
- La seguridad
- La equidad
- Y la protección al medio ambiente

## **Conclusiones y Sugerencias**

El reciclaje y transformación de llantas usadas en Bogotá, es una alternativa imperativa para poder mitigar el problema de contaminación de la capital y así contribuir con la disminución del impacto ambiental. Gracias a las medidas que actualmente toma el gobierno distrital no son suficientes para mitigar esta realidad que impacta negativamente la salud de los bogotanos, sin embargo, se deben crear políticas claras en las empresas nuevas de la capital, encaminadas a proteger el medio ambiente, y por parte del gobierno distrital, acciones correctivas para el cumplimiento de las mismas. Debe el POT llevarse a la realidad y no solo plasmarlo en papel, ya que mientras la capital siga en el esquema de organización actual, seguirá siendo afectada por los problemas ambientales ya mencionados en el presente artículo.

La universidad seguirá liderando proyectos realizables, factibles y viables para la creación de nuevas empresas, integradas por personal que tenga la suficiente experiencia como los recicladores que son independientes y cuyas familias necesitan acceder a los beneficios de pertenecer a una empresa organizada. Es necesario el fortalecer las campañas que ya estén en marcha para culturizar a la ciudad y evitar el colapso por un inadecuado manejo de residuos sólidos y desperdicios compuestos de agentes químicos. Los modelos deben ser enfocados a la promoción de empresas socialmente responsables y la empresa B en Colombia debe expandirse como tema de innovación organizacional, obligando a las actuales compañías a reestructurar sus políticas internas, su misión y visión y alinearlas a las tendencias que muestra actualmente el mundo globalizado, el cual de manera urgente evoca el espíritu de la cultura ambiental y el compromiso por el prójimo. Así mismo, es necesario la promoción de líderes que adicionalmente a sus procesos de formación, adquieran preparación en el campo de la aplicación de la responsabilidad social y comunitaria, y junto a ello el desarrollo de proyectos encaminados a la preservación del medio ambiente, sin perder de vista que sean rentables para que motiven a quienes intervengan en ellos.

En el presente artículo se identifican las posibilidades, la viabilidad y las consecuencias de generar empresas B que aplicando los principios de responsabilidad social, y respetando los objetivos de normatividad internacional del medio ambiente dados por la ONU, puedan

desarrollar proyectos que se materialicen en compañías colombianas pequeñas o grandes que aprovechen el potencial de materia prima que actualmente hay en Bogotá, dado el gran volumen de llantas usadas que a diario son desechadas de manera indiscriminada por actores que intervienen directamente en ello, y que con su inadecuado manejo producen un nivel de contaminación tan alto como el que se describió en el texto, reflejado en los mapas y cifras que cada localidad arroja, lo cual se puede traducir en una oportunidad de cambio de la industria tradicional y contaminante, a convertirse en empresas B bogotanas, que impacten a la comunidad y generen a demás nuevas oportunidades de crecimiento social y económico.

## Referencias

- Cámara de Comercio de Bogotá/ Guía para el manejo de llantas usadas (2016)  
Recuperado: 10/10/2016  
Disponible: [Link:http://www.ambientebogota.gov.co/c/document\\_library/get\\_file?uuid=b80a611-f997-4864-bd6e-7aa0d8680067&groupId=10157](http://www.ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=b80a611-f997-4864-bd6e-7aa0d8680067&groupId=10157)
- Kimpres Ltda/ Guía para el manejo de llantas usadas (2016)  
Recuperado: 10/10/2016  
Disponible: [Link:http://www.ambientebogota.gov.co/c/document\\_library/get\\_file?uuid=b80a611-f997-4864-bd6e-7aa0d8680067&groupId=10157](http://www.ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=b80a611-f997-4864-bd6e-7aa0d8680067&groupId=10157)
- Wilches, Daniela/ reencauche de llantas, otro método para conservar el medio ambiente (2009)  
Recuperado: 08/01/2016  
Disponible: <http://espanol.upiu.com/view/post/1243550094282/>
- Florez Alejandra/ evolución del sector de la construcción en Colombia (2011)  
Recuperado: 10/08/2016  
Disponible: [http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/L/las\\_llantas\\_viejas/las\\_llantas\\_viejas.asp](http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/L/las_llantas_viejas/las_llantas_viejas.asp)
- Pérez José Alejandro/ las llantas viejas pueden ser nuevas carreteras (2014)  
Recuperado: 10/08/2016  
Disponible: [http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/L/las\\_llantas\\_viejas/las\\_llantas\\_viejas.asp](http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/L/las_llantas_viejas/las_llantas_viejas.asp)
- Resolución 1457 de 2010/ Ministerio del Medio Ambiente obliga a los fabricantes de llantas a encargarse de crear sistemas de recolección para una correcta gestión ambiental, sin embargo esta no es extensiva a los talleres y monta llantas (2016)  
Recuperado: 10/02/2017  
Disponible: <http://www.pactomundial.org/2015/09/por-fin-hoy-se-presentan-los-ods-claves-de-la-agenda-de-desarrollo-para-los-proximos-15-anos/>
- Guía para el manejo de llantas (2016)  
Recuperado: 06/03/2017

Disponible:Link:[http://www.ambientebogota.gov.co/c/document\\_library/get\\_file?uuid=a80a6111-f997-4864-bd6e-7aa0d8680067&groupId=10157](http://www.ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=a80a6111-f997-4864-bd6e-7aa0d8680067&groupId=10157)

- Blog de Neumarket (2016)

Recuperado: 06/03/2017

Disponible: <http://www.neumarket.com/blog/duracion-de-las-llantas/>

- Llantas un problema de larga duración (2015)

Resuperado: 07/03/2017

Disponible:<http://www.elnuevosiglo.com.co/articulos/2-2015-llantas-un-problema-de-larga-duracion>

- Kenji Doku (2016)

Recuperado: 07/03/2017

Disponible:<https://www.elheraldo.co/economia/colombia-importa-5-millones-300-mil-llantas-al-ano-imlla-259135>

- Certificado de defunción.-Bases preliminares SDS y RUA.F.- Datos preliminares (2016)

Recuperado: 07/03/2017

Disponible: [www.saludcapital.gov.co](http://www.saludcapital.gov.co)

