

La importancia del proceso de reciclaje de neumático en la actualidad

The importance of the tire recycling process today

Juan Carlos Rocha-Hoyos

<https://orcid.org/0000-0003-0660-7199>

juan.rocha@epoch.edu.ec

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Resumen

El reciclaje a lo largo del tiempo ha permitido mantener cierto equilibrio en la naturaleza, y a su vez las empresas en la búsqueda de minimizar los costos de producción logran reutilizar recursos que originalmente eran dispuestos para un uso y volver a utilizarlos para otros propósitos. El objetivo general de esta investigación es evaluar la importancia del proceso de reciclaje de neumático en la actualidad. La metodología utilizada emplea investigaciones de tipo documental y bibliográfica. Como conclusión se puede mencionar que el reciclaje de neumático en la actualidad ha permitido crear una variedad de procesos que optimizan cada vez más el aprovechamiento de los componentes de este producto, aumento cada día la línea de productos que pueden ser creados, e igualmente convertir el neumático en diversas formas de fuentes de energía tanto en la industria cementera como en la siderúrgica.

Palabras Clave: neumático, reciclaje, equilibrio, subproductos

Abstrac

Recycling over time has allowed maintaining a certain balance in nature, and in turn, companies seeking to minimize production costs manage to reuse resources that were originally arranged for use and reuse them for other purposes. General of this research is to assess the importance of the tire recycling process today. The methodology used employs documentary and bibliographic research. As a conclusion, it can be mentioned that tire recycling has currently allowed the creation of a variety of processes that increasingly optimize the use of the components of this product, increasing the line every day of products that can be created, and also convert the tire into various forms of energy sources in both the cement and steel industries.

Keywords: tire, recycling, balance, by-products

Introducción

El reciclaje a lo largo del tiempo ha permitido mantener cierto equilibrio en la naturaleza, y a su vez las empresas en la búsqueda de minimizar los costos de producción logran reutilizar recursos que originalmente eran dispuestos para un uso y volver a utilizarlos para otros propósitos. Por consiguiente el reciclaje es “la obtención de materias primas a partir de desechos, introduciéndolos de nuevo en el ciclo de vida y se produce ante la perspectiva del agotamiento de recursos naturales, macro económico y para eliminar de forma eficaz los desechos” (Marmolejo & Terreros Palacios, 2016, pág. 34).

En el caso de España, el mayor residuo que maneja es el químico, el cual es el más tóxico que existe, en la Figura 1 se puede apreciar la distribución de este residuo por sector industrial:

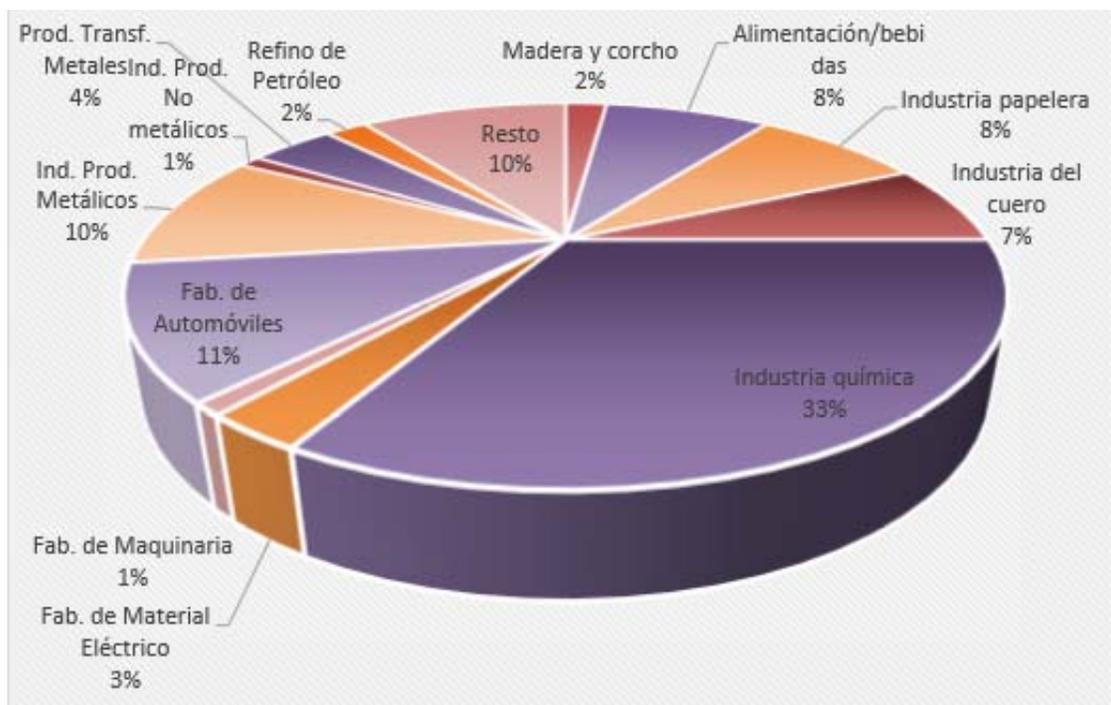


Figura 1. Distribución de residuos según su uso en la industria. Fuente: (Marmolejo & Terreros Palacios, 2016, pág. 34)

Reciclar tiene grandes beneficios tanto para el ambiente como para la industria. En primer lugar permite menos acumulación de residuos y basura en los vertederos de las ciudades para evitar que estos sobrepasen sus niveles de acumulación, y a su vez permite reutilizar objetos para usar sus componentes y convertirlos en el mismo producto o en otro diferente, lo cual permite que disminuya, “la explotación de los recursos naturales como el agua, minerales, carbón, petróleo, gas y madera” (Marmolejo & Terreros Palacios, 2016, pág. 35).

Actualmente existen muchos productos reciclados cuyo costo de adquisición es mucho más económico en comparación a los que no son fabricados con material reciclado, lo que lo hace más atractivo a la sociedad por concepto de ahorro. También existen objetos donde la degradación de sus materiales es muy lenta, por lo que se han implementado medidas y nuevas formas para que estos sean utilizados y convertidos en otros productos que puedan ser nuevamente utilizados.

Tal es el caso de los neumáticos, en muchos países ya han prohibido que existan vertederos para este tipo de material, debido a que su inadecuada acumulación puede generar plagas a la humanidad, y poseen una lenta degradación y a su vez, “ocupan muchos espacio debido a su volumen y su escasa densidad, son difícilmente compactibles y al ser elásticos produce inestabilidad, también presentan riesgo de incendio con un alto impacto ambiental” (Marmolejo & Terreros Palacios, 2016, pág. 35)

Esto, a su vez permitirá conocer el proceso de reciclaje del neumático en la actualidad, su uso y los beneficios obtenidos de su transformación.

Por lo tanto, el objetivo general de esta investigación es evaluar la importancia del proceso de reciclaje de neumático en la actualidad. La metodología utilizada emplea investigaciones de tipo documental y bibliográfica.

Método

Los objetivos específicos de esta investigación se basaron en conceptualizar el reciclaje y su importancia, explicar el proceso de reciclaje de neumático y comprender la importancia

de este proceso. Lograr este propósito se basó en una metodología de tipo documental y bibliográfico a través de herramientas como textos, documentos y artículos científicos publicados disponibles en la web.

Resultados

¿Qué es el reciclaje?

El reciclaje es una operación, en muchos casos es compleja, también es definida, como “un proceso fisicoquímico o mecánico que consiste en someter a una materia o un producto ya utilizado a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una materia prima o un nuevo producto” (Marmolejo & Terreros Palacios, 2016, pág. 34).

Beneficios del reciclaje

Reciclar posee gran cantidad de beneficios que van desde la reutilización de materiales de productos ya fabricados, y que a su vez permite minimizar costos y ahorrar gastos a la sociedad, se puede decir que genera más equilibrio en el medio ambiente.

Uno de ellos es la reducción de los vertederos de basura, esta es una de las mayores razones por la cual se recicla, ya que a medida la población de una ciudad va creciendo será difícil para estos vertederos sostener tanta basura de la ciudad, cuando el control de los desechos que llegan a estos lugares sobrepasan sus límites estamos enfrentando una inminente contaminación para la ciudad que conlleva a la proliferación de enfermedades para la población cercana. (Marmolejo & Terreros Palacios, 2016, pág. 34)

Productos derivados del reciclaje

Existe una gran cantidad de residuos derivados de diversas industrias que son fácilmente aprovechables para ser convertidos en el mismo producto o en otro, “aptos para el reciclaje

y la producción de materiales o artículos nuevos que sirven para esas industrias o para las personas en común” (Marmolejo & Terreros Palacios, 2016, pág. 35).

Se pueden mencionar entre los productos derivados del reciclaje, el cartón, el aluminio y el plástico los cuales son los más utilizados, sin embargo ha tomado gran importancia con el pasar de los años la reutilización del material derivado de los neumáticos, ya que posee diversos materiales que pueden ser convertidos en diferentes productos y disminuye la disposición de ellos en los vertederos.

Origen del neumático

Si bien este árbol del caucho remonta su origen en Brasil sus semillas fueron llevadas a Gran Bretaña donde fueron distribuidas por diversas partes del mundo, así se puede decir que, “el caucho es, entonces, un producto natural elaborado a partir del látex, resina blanca lechosa que se obtiene de la corteza del árbol de caucho” (Vignart, 2010, pág. 15).

En un principio se desconocía el beneficio del caucho pero entre los años 1800 y 1860 el comerciante de ferretería Charles Good-Year descubrió que mezclándolo con otros productos y calentándolo cambiaba su forma, a este proceso se le llamo vulcanización, es allí como “comenzaron a fabricarse diversos productos: aislamiento de cables eléctricos, mangueras, cintas transportadoras y, principalmente, cubiertas para transporte de automóviles, camiones, aviones, etcétera. Michelin en Francia, Dunlop en Inglaterra y Goodrich en Estados Unidos, fabricaron las primeras cubiertas para automóviles” (Vignart, 2010, pág. 15)

Composición del neumático

El neumático está conformado por diversos materiales que lo conforman aunque casi la mitad de su peso es caucho, se puede mencionar su composición típica porcentual por componente y química en las siguientes tablas:

Tabla 1

Composición del Neumático

COMPUESTO	PORCENTAJE
CAUCHO	47
NEGRO DE HUMO	22
ACERO	16
TEXTILES	5
VARIOS (S, ceras, antioxidantes)	10
SUMA TOTAL	100

Fuente: (Vásquez, Lorente, Machado, Montero, & Herrera, 2018)

Tabla 2

Composición química del neumático

Elemento	% peso
C	70
H	7
S	1
N ₂	0.5
O	4
ZnO	1
Fe	16
Ácido esteárico	0.3
Halógenos	0.1
Ligandos cupríferos	200 mg/kg
Cd	10 mg/kg
Cr	90 mg/kg
Ni	80 mg/kg
Pb	50 mg/kg

Fuente: (López Gómez, López-Delgado, Alguacil, & Manso, 2009)

Anteriormente se creía que los neumáticos dependiendo de su uso y destino estaban conformados de distinta manera, sin embargo luego de estudios se comprobó que su composición química sigue siendo la misma para un neumático utilizado para el transporte pesado y para vehículos más livianos (Morante Gómez, 2019, pág. 30).

Reciclaje del neumático

El neumático puede ser reciclado de manera industrial o artesanal, se entiende como reciclaje industrial “cuando existe una planta de procesamiento automatizada (con maquinaria) capaz de destruir los neumáticos de manera técnica para la obtención de sus diferentes componentes” (Franco Paz, 2015, pág. 50).

A nivel industrial los productos obtenidos del neumático son variados y se pueden mencionar dentro de los más comunes:

- polvo de caucho
- adoquines de caucho
- aislamientos
- llantas solidas (ej: carretillas)
- suelas de zapato
- alfombras

En la siguiente tabla se puede observar como estos productos son utilizados en diversos países:

Tabla 3

Productos elaborados en base a neumáticos reciclados a nivel mundial

Productos	País
Alfombra caucho reciclada, neumático avión de 12 mm	España
Caucho reciclado de 0,1 mm a 0,8 mm de espesor	España
Adoquines para pisos de aéreas de patios terrazas	Colombia, Chile
Relleno en rampas y taludes de carreteras	USA

Fuente: (Marmolejo & Terreros Palacios, 2016, pág. 38)

Existen varios tratamientos utilizados para obtener los componentes al reciclar el neumático como se puede observar en la figura 2

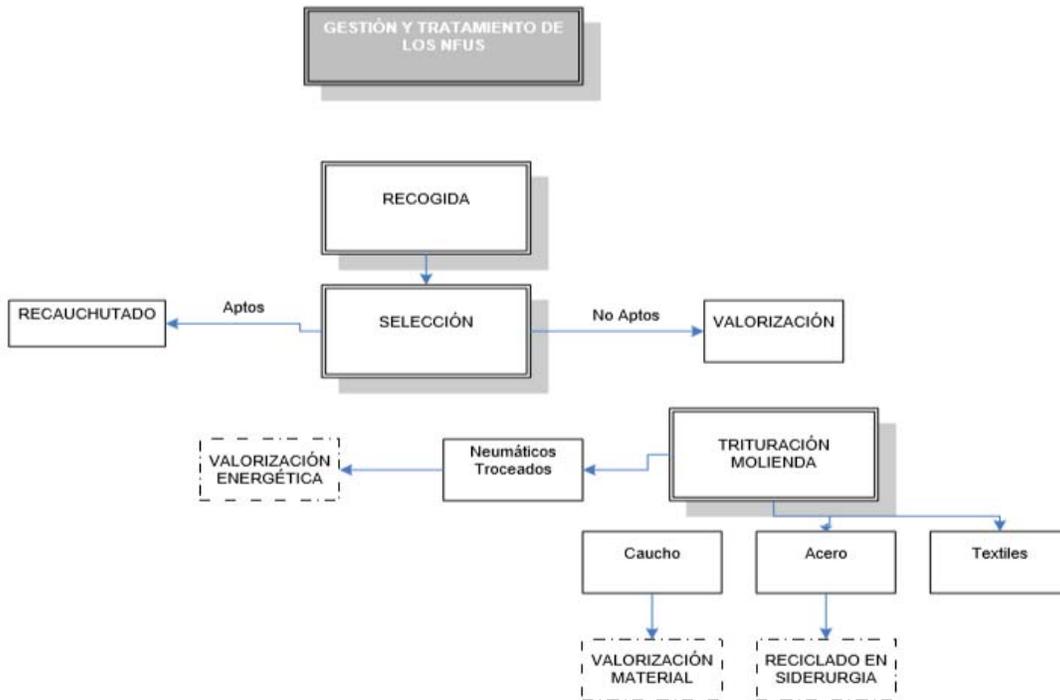


Figura 2: Manejo y tratamiento de los neumáticos. Fuente: (López Gómez, López-Delgado, Alguacil, & Manso, 2009)

En la figura 3 presentada a continuación se puede observar la clasificación de las diversas tecnologías según el nivel de tratamiento, y dependiendo de la aplicación que se le vaya a dar al material obtenido se aplicara un nivel.

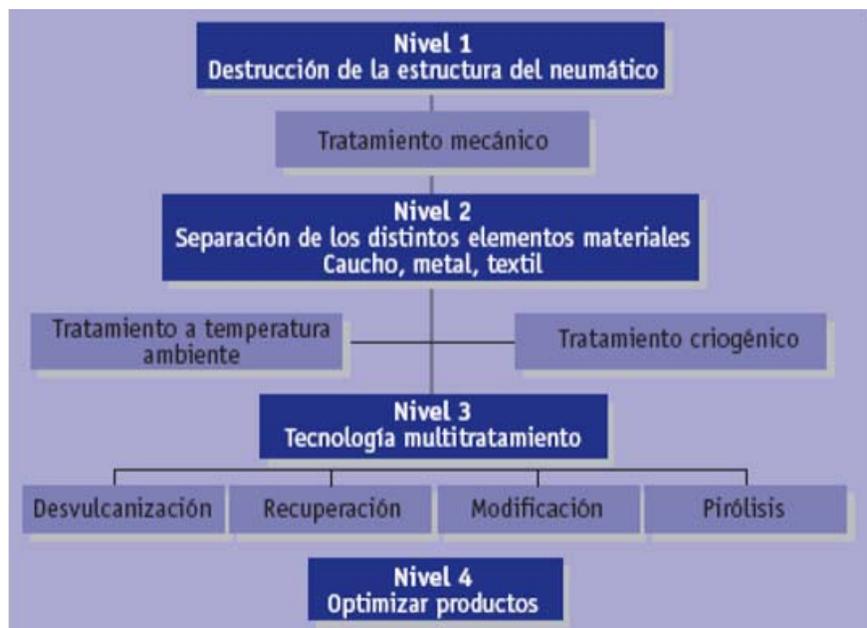


Figura 3. Niveles de Tratamiento de los neumáticos. Fuente: (López Gómez, López-Delgado, Alguacil, & Manso, 2009)

Actualmente el potencial del mercado se centra en el granulado a temperatura ambiente puesto que a nivel de costos es el más económico para las empresas, de este granulado se obtiene un porcentaje para la elaboración de nuevos neumáticos, desvulcanización y fabricación de mezclas bituminosas para pavimentos de carreteras, así como en la industria del cemento, (López Gómez, López-Delgado, Alguacil, & Manso, 2009, pág. 8)

El neumático reciclado se ha valorizado ya que por sus diversos componentes derivados del petróleo sirve para generar energía, en hornos de cemento en cuyo caso va a depender como está procesado el neumático y también en la empresa siderúrgica (López Gómez, López-Delgado, Alguacil, & Manso, 2009, pág. 9)

Junto a estos procesos de valorización energética, se han desarrollado otros procesos, en mayor o menor estado de desarrollo, más respetuosos en cuanto a las emisiones gaseosas que la valorización energética. Estos procesos se pueden clasificar en función de las necesidades de oxígeno. Si la conversión de los neumáticos se realiza con un déficit de oxígeno, combustión parcial, parte de la energía almacenada en forma de energía química del material orgánico, quedará liberada como gases de combustión; este proceso se conoce como proceso de gasificación. Si la gasificación se realiza por vía seca, en ausencia total de oxígeno el proceso se denomina pirolisis.

Todos estos procesos mencionados ya son utilizados en diversos países, unos con más desarrollo que otros por la capacidad y costo del proceso.

En el caso del reciclaje artesanal este por ser más rústico, el neumático no sufre las separaciones correspondientes de sus componentes sino más bien se utilizan para hacer bebederos de animales, sillas, macetas y artículos decorativos para el hogar.

De esta manera el neumático ha sido punto importante de reinversión para su reutilización y transformación que permite numerosos beneficios para la industria, el medio ambiente y la sociedad, logrando así tener un equilibrio más armonioso entre todos.

Discusión y conclusiones

En la actualidad el reciclaje juega un papel importante para mantener un equilibrio en el ambiente, tanto así que la sociedad y la industria están en la búsqueda de reutilizar los productos ya utilizados utilizando procesos simples o más complejos con el fin de obtener los componentes existentes en los productos y darles otro uso antes de su disposición final.

Tal es el caso de los neumáticos, que debido a su tamaño y características se ha convertido en un inconveniente su acumulación lo que ha provocado enfermedades a la sociedad, incendios y otros inconvenientes en los vertederos donde son dispuestos.

Existen diversas técnicas utilizadas alrededor del mundo para el aprovechamiento de los componentes del neumático que ha permitido crear productos diversos desde suelas de zapatos hasta el procesamiento de nuevos neumáticos para uso vehicular, cada uno de estos productos deberá recibir un tratamiento con diversos niveles de exigencia de acuerdo al uso que se le destine, pero el eje importante de todos estos procesos es la disminución de la contaminación causada por los neumáticos.

Referencias

Franco Paz, M. (2015). *Análisis del acuerdo N. 020 del Ministerio del Ambiente del Ecuador para definir la prefactibilidad del desarrollo de un plan de reciclaje de neumáticos fuera de uso*. Trabajo de Grado de la Pontificia Universidad Católica de Ecuador para optar al título de licenciado multilingüe en negocios y relaciones internacionales.

López Gómez, F. A., López-Delgado, A., Alguacil, F. J., & Manso, J. (2009). *Situación actual del tratamiento de neumáticos fuera de uso y posibilidades de obtención de negro de humo de alta pureza*.

Marmolejo, L. A., & Terreros Palacios, C. A. (2016). *Plan de negocios para la producción de adoquines de caucho a base de neumáticos reciclados en la ciudad de Guayaquil*. Tesis

de Grado de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil para obtener el título de Ingeniero Comercial.

Morante Gómez, M. B. (2019). *Utilización de gránulos de caucho triturado de neumáticos fuera de uso en mezclas asfálticas en frío con emulsión y material fresado* . Trabajo de grado de la Pontificia Universidad Católica de Ecuador para optar al título de Ingeniero Civil.

Vásquez, S., Lorente, L., Machado, C., Montero, Y., & Herrera, I. (2018). Reutilización, reciclaje y procesamiento de neumáticos. *Observatorio de la Economía Latinoamericana* .

Vignart, J. M. (2010). *Problemática del neumático fuera de uso: reciclado y posterior aplicación industrial y comercial*. Trabajo de grado del Instituto Tecnológico de Buenos Aires, para optar al título de Ingeniero Industrial.