

Elaboración de subproductos a base de gránulo de caucho

Production of by-Products Based on Rubber Granules

DAIRA RODRÍGUEZ SÁNCHEZ

**Aprendiz Centro de Desarrollo
Agroempresarial CDA-Chía**
dcrodriguez410@misena.edu.co

LIDA MARTÍNEZ GARZÓN

**Aprendiz Centro de Desarrollo
Agroempresarial CDA-Chía**
lamartinez162@misena.edu.co

LAURA SÁNCHEZ MUNEVAR

**Aprendiz Centro de Desarrollo
Agroempresarial CDA-Chía**
lcsanchez412@misena.edu.co

ADRIÁN VELASCO VELASCO

**Aprendiz Centro de Desarrollo
Agroempresarial CDA-Chía**
velascovelasco@gmail.com

DAVID TORO QUIROGA

**Aprendiz Centro de Desarrollo
Agroempresarial CDA-Chía**
davidtor1998@gmail.com

CARLOS RIAÑO GÓMEZ

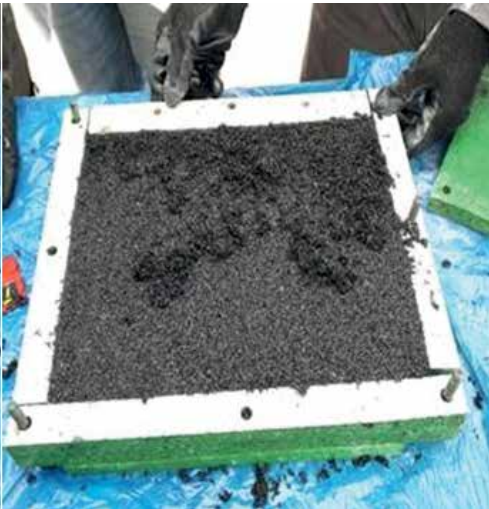
**Aprendiz Centro de Desarrollo
Agroempresarial CDA-Chía**
crianogomez@gmail.com

Fecha de recepción: 02-11-2018

Fecha de evaluación: 09-11-2018

Fecha de aceptación: 13-11-2018





Elaboración de subproductos a base de gránulo de caucho

Resumen

En el contexto nacional, el incremento en la producción de neumáticos se ha convertido en un foco de contaminación. “Para el año 2008, la generación de residuos de llantas se estimó en 61.000 toneladas al año” (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010) y “un aumento cada vez mayor debido al crecimiento del parque automotor” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017).

Por lo anterior, se hace necesario implementar un plan de reutilización de los neumáticos. El objetivo del presente estudio es reutilizar los neumáticos para la obtención de caucho y elaboración de subproductos como tabletas, materas y tapetes como una iniciativa de elaboración de subproductos eco-amigables, buscando especificar propiedades que se quieren obtener de nuestro producto y de igual modo definir las características que se tendrán en cuenta para la obtención de resultados de calidad. Los compactados de resina de poliuretano con gránulo de caucho son una herramienta promisoriosa y versátil para la elaboración de subproductos como tabletas, materas y tapetes.

Palabras clave: gránulo de caucho, resina, poliuretano, compactación, tabletas.

Abstract

In the national context, the increase in production of tires has become a focus of contamination. “For the year 2008, the generation of tire waste was estimated at 61,000 tons per year” (Ministry of Environment, Housing and Territorial Development, 2010) and “an ever-expanding increase due to the growth of the automobile industry” (Ministry of Environment and Sustainable Development, 2017).

Therefore, it has become necessary to implement a tire reutilization plan. The objective of the present study is to reuse the tires to obtain rubber and produce by-products such as tablets, pots and mats as an initiative to produce eco-friendly by-products, seeking to specify properties that we want to obtain from our product and likewise define the characteristics that will be taken into account to obtain quality results. The units of compacted polyurethane resin with rubber granule is a promising and versatile tool for the production of by-products such as tablets, pots and mats.

Keywords: Rubber Granule, Resin, Polyurethane, Compaction, Tablets.

Introducción

ECONEUMAT nació de la iniciativa de seis aprendices del programa de Gestión de la Producción Industrial del Centro de Desarrollo Agroempresarial Chía, que a través de indagaciones realizadas encontraron una problemática ambiental sobre contaminación por neumáticos desechados (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2010), la cual se basa en resoluciones, emitidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017). Por lo anterior, se hizo necesario implementar un plan de reutilización de neumáticos.

El objetivo del presente estudio fue reutilizar neumáticos para la obtención de caucho y elaboración de subproductos como pisos, materas y tapetes como una iniciativa de elaboración de elementos eco-amigables, buscando especificar propiedades que se quieren

obtener del producto y de igual modo definir las características que se tendrán en cuenta para la obtención de resultados de calidad.

Inicialmente, el grupo ejecutor diseñó una prensa de madera la cual fue utilizada en el proceso de fabricación de los pisos. Se usó gránulo de caucho con granulometría de 1 a 4 mm obtenido de la trituración de neumáticos, se buscaron resinas y se eligió la que generó una mayor compactación al producto, se mezcló la resina con el gránulo y se obtuvo un prensado y un tiempo de reposo de seis horas para su respectivo secado. Este proceso se realizó con cuatro pruebas de piso teniendo en cuenta diferentes cantidades y tipos de resina. Posteriormente, se realizaron tres pruebas, una analítica sobre el volumen del piso, una experimental sobre volumen de este y peso. Finalmente, se realizaron materas y tapetes con diferentes diseños.

Materiales y métodos



Resultados y discusión

Para la calidad y mejoramiento continuo de los productos elaborados por ECONEUMAT, se realizaron pruebas de comportamiento de los materiales teniendo en cuenta las cantidades agregadas por cada uno de ellos, de igual manera se hicieron pruebas de densidad, volumen y tráfico de personas, esto con el fin de cumplir y garantizar la venta de un producto conforme. Como resultados se obtuvieron los siguientes datos:

Cálculo de peso, volumen y densidad para cada tableta

Tabla 1. Peso y promedio de cada tableta.
Fuente: Elaboración propia.

Tableta 1 gr	Tableta 2 gr	Tableta 3 gr	Tableta 4 gr
629.7 gr	1059.8 gr	834.1 gr	912.1 gr
629.5 gr	1053.5 gr	834 gr	912.1 gr
629.4 gr	1054 gr	833.9 gr	912.2 gr
629.5 gr	1055.8 gr	834.0 gr	912.1 gr

Tabla 2. Volumen y promedio de cada tableta.
Fuente: Elaboración propia.

Tableta 1	Tableta 2	Tableta 3	Tableta 4
29.3 cm	30.3 cm	29.7 cm	30.1 cm
29 cm	30.5 cm	29.5 cm	30.4 cm
28.9 cm	30.6 cm	29.3 cm	30.7 cm
29.1 cm Largo (L)	30.5 cm Largo (L)	29.5 cm Largo (L)	30.4 cm Largo (L)
25.2 cm	25.2 cm	24.8 cm	25.1 cm
24.2 cm	25.1 cm	25 cm	24.4 cm
24.4 cm	25 cm	24.8 cm	24.4 cm
24.6 cm Ancho (A)	25.1 cm Ancho (A)	24.9 cm Ancho (A)	24.6 cm Ancho (A)
1.3 cm	1.5 cm	1.2 cm	1.2 cm
1.3 cm	1.3 cm	1.4 cm	1.3 cm
1.2 cm	1.3 cm	1.4 cm	1.3 cm
1.3 cm Alto (H)	1.4 cm Alto (H)	1.3 cm Alto (H)	1.3 cm Alto (H)

$$\text{Volumen Tableta 1} = (29.1) \times (24.6) \times (1.3) = 930.6 \text{ cm}^3$$

$$\text{Volumen Tableta 2} = (30.5) \times (25.1) \times (1.4) = 1071.8 \text{ cm}^3$$

$$\text{Volumen Tableta 3} = (29.5) \times (24.9) \times (1.3) = 954.9 \text{ cm}^3$$

$$\text{Volumen Tableta 4} = (30.4) \times (24.6) \times (1.3) = 972.26 \text{ cm}^3$$

Prueba experimental de agua

Cada tableta se sumergió en 10 litros de agua en donde se observó qué tanto subía el nivel del agua y de este modo lograr evidenciar la densidad de cada tableta.

- Tableta 1: Subió → 1.05 L - 1.050 ml
- Tableta 2: Subió → 1.2 L - 1.200 ml
- Tableta 3: Subió → 990.3 ml
- Tableta 4: Subió → 1.1 L - 1.100 ml

Los resultados mostraron que no hay diferencias estadísticamente significativas para un P de 0.1, es decir que la cantidad de resina aplicada en diferentes proporciones no afecta el volumen de los pisos realizados.

Tabla 3. Resultado análisis de datos sobre volumen de las tabletas. Fuente: Elaboración propia.

Standard weighted-means analysis					
ANOVA Symmary Independent Samples k=3					
Source	SS	df	MS	F	P
Treatment (between groups)	31642.8167	3	10547.6056	2.66	0.119424
Error	31778.02	8	3972.2525		
Ss/Bl			Graph Maker		
Total	63420.8367	11			

SS/Bl = Subjects or Blocks depending on the design.
Applicable only to correlated-samples ANOVA.

Ensayo de dureza shore

El objetivo del presente ensayo fue determinar la dureza de eco-tabletas realizadas por ECONEUMAT, para ello se utilizaron dos probetas con un espesor de 1 cm y cada una con diferentes composiciones de resina y gránulo de caucho. Lo anterior se hizo con el fin de mejorar las propiedades del producto.

Para lo anterior, se utilizó un durómetro shore A con un peso de 1 kg y un durómetro shore D con peso de 5 kg. El durómetro consta de base de apoyo, una punta de penetración la cual es una barra de acero con diámetro de 1,1 - 1,4 y el indicador digital de dureza. Se realizan cuatro ensayos cada uno en sitios diferente de la probeta y las medidas se tomaron a los 15 segundos de aplicación.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Tabla 4. Resultado ensayos de dureza de las tabletas.
Fuente: Elaboración propia.

DATOS	1	2	3	4	Prom. Total	SHORE A
Probeta 1	66,2	63,2	69	69,4	66,95	
Probeta 2	47,2	35,5	32	34,8	37,375	

DATOS	1	2	3	4	Prom. Total	SHORE D
Probeta 1	20,2	21,8	18,2	16,2	19,1	
Probeta 2	6	4,8	5	7,2	5,75	

Los resultados obtenidos indican que la probeta 1 tiene una dureza media y la probeta 2 tiende a ser blanda en un estándar medio, por lo anterior se aplica una mayor resina a la probeta 2 para lograr mejor dureza y cubrir con gránulo más fino la probeta 1 para mejor compactación y reducción de poros en las eco-tabletas.

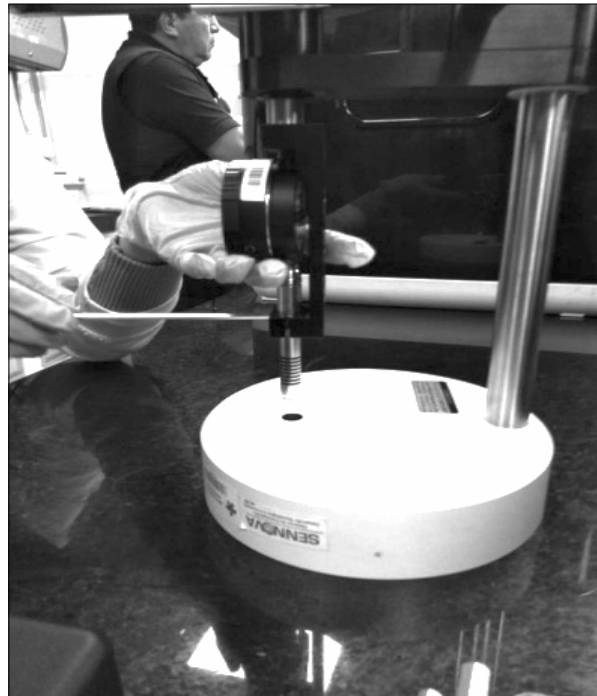


Imagen 1. Tipos de probetas para ensayos de dureza shore. Fuente: Elaboración propia.

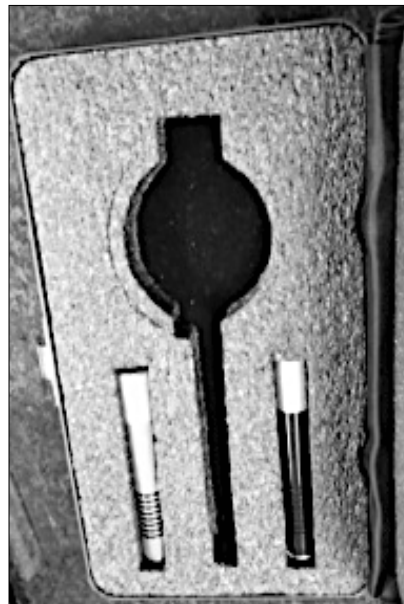


Imagen 2. Ensayo de dureza shore tabletas ECONEUMAT. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 3. Realización de pruebas de dureza - Equipo ECONEUMAT. Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

El aprovechamiento de las llantas desechadas es un campo poco explorado del cual podemos aprovechar originando impacto social a partir de la generación de empleo e impacto ambiental, a partir de la disminución los niveles de contaminación.

Después de haber realizado pruebas de resistencia sobre los pisos, se pudo determinar una de las características intrínsecas del producto.

Se establecieron los tipos y medidas de cada uno de los materiales a utilizar con las cantidades exactas.

Agradecimientos

Queremos reconocer a todos los instructores que nos han guiado y asesorado en el desarrollo del proyecto entre ellos: Jheyson Fernando Montaña Santana, Elkin Ramiro Prieto Aguilar y Orlando Castrillón; agradecemos el apoyo brindado, las ideas y el direccionamiento que nos han proporcionado.

De igual forma, agradecemos a todas las personas que nos estiman ya que se han encargado de darnos un apoyo emocional vital para continuar, sin el cual no tendríamos la fuerza de crecer como personas, como profesionales y como empresa.

Referencias

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2017, 07, 06). Retrieved from <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/248-plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-sin-galeria-14#resoluci%C3%B3n>

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010, 07, 30). Alcaldía Mayor de Bogotá D. C. Retrieved from <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=40063>