

Análisis comparativo entre mezclas poliméricas elaboradas a partir de Residuos Sólidos Urbanos y materiales convencionales de construcción, para su implementación como insumo en obras civiles

Kelly Stefanía Bautista Gutiérrez, Nicolás Esteban Hernández Moncada, David Orjuela Yepes, Johanna Karina Solano Meza

Universidad Nacional Agraria La Molina, Av. La Molina s/n, 15024 La Molina/Lima, Perú
Universidad Santo Tomás Cra. 9 #51-11, /Bogotá, Colombia.
kellybautista@usantotomas.edu.co
nicolas.hernandezm@usantotomas.edu.co

INTRODUCCIÓN

Los patrones de consumo a nivel mundial han tenido consecuencias directas en la generación de residuos sólidos, los cuales no han tenido un adecuado tratamiento, si es que se les ha dado alguno, ya que en algunos países, la disposición para los mismos, se ha reducido en enviarlos a un relleno sanitario, botarlos a los océanos, incinerarlos, etc. Por tal motivo, los estudiantes del semillero de Gestión y Valorización de Residuos Sólidos Urbanos de la línea de investigación de Tecnologías Limpias de la Universidad Santo Tomás, percatándose de esta problemática propusieron una alternativa para darle uso a un residuo sólido difícil de tratar como lo es el poliestireno expandido, mezclando el mismo con el polipropileno virgen para elaborar una mezcla polimérica cuyas propiedades físico mecánicas permiten reemplazar un material convencional en el campo de la construcción por este nuevo material, generando así un menor impacto ambiental.

El objetivo de este trabajo fue definir los usos de la mezcla de poliestireno expandido EPS y polipropileno PP en sectores de construcción, como una alternativa de aprovechamiento de residuos sólidos.

METODOLOGÍA

Se ejecutó una revisión bibliográfica de estudios acerca del aprovechamiento de plásticos de tipo 5 y 6, en especial el de tipo 6 por la poca factibilidad económica que tiene el material para reciclaje, posteriormente se realizó una búsqueda de propiedades físico- mecánicas de un material que contenga las propiedades más similares a las de la sintetización polimérica y además se desarrolló el ecobalance de ambos materiales incluyendo el diagrama de bloques para realizar el análisis de ciclo de vida de la mezcla polimérica y comprobar que genera un menor impacto ambiental que el material convencional. Las actividades fueron coordinadas por los autores del mismo de la facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad Santo Tomás. Este proyecto puede llegar a ser pionero en la mejora de la calidad de vida de los habitantes aledaños a los rellenos sanitarios dada la disminución de volumen de residuos sólidos en estos. Es importante mencionar, que a nivel Latinoamérica quien implemente este tipo de tecnologías en sus empresas, tendrá beneficios tributarios.

CONCLUSIONES

Se demostró que el material en cuestión (mezcla de EPS reciclado + PP) efectivamente es apto para reemplazar un material convencional como lo es el PVC rígido, debido a que sus propiedades físico-mecánicas, como se puede evidenciar con el modulo de elasticidad, arroja valores similares entre si.

Se demostró mediante el ACV, que el nuevo material genera un impacto ambiental inferior al del PVC, lo que conlleva impactos potenciales sociales positivos, debido a que fomenta el desarrollo e implementación de tecnologías y proyectos amigables con el medio ambiente.

AGRADECIMIENTOS

Universidad Santo Tomás de Colombia, Universidad Nacional Agraria La Molina del Perú, Padre Jose Antonio Balaguera, Decana de la Facultad de Ingeniería Ambiental: Ana Paola Becerra Quiroz, Oficina de Relaciones Internacionales e Interinstitucionales, Directivas y Directores de Proyecto y Semillero: David Orjuela Yepes y Johanna Karina Solano Meza.

Material	Esfuerzo Máximo (tensión de rotura) (MPa)	Modulo de elasticidad E (MPa)	Esfuerzo a la fluencia (MPa)
10% EPS 90% PP	20,784 ± 7,686	2127,536 ± 601,647	19,957 ± 9,067
30% EPS 70% PP	15,683 ± 2,332	2366,236 ± 244,985	15,710 ± 1,886
PVC (rígido)	42 ± 2	2160	14

Material	Esfuerzo a la ruptura (MPa)	Modulo de flexión (MPa)	Esfuerzo Máximo de deflexión (MPa)	Tenacidad al Impacto (J/m)
10% EPS 90% PP	20,578 ± 4,866	796,312 ± 130,80	55,139 ± 5,453	19,16 ± 5,046
30% EPS 70% PP	15,683 ± 2,332	964,186 ± 81,84	34,575 ± 2,035	10,46 ± 0,34
PVC (rígido)	16,8	2670	74,4	213.548

Figura 1. Tabla de propiedades físico-mecánicas de material convencional Vs mezcla polimérica

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta las propiedades físico-mecánicas analizadas, se obtuvieron los siguientes resultados:

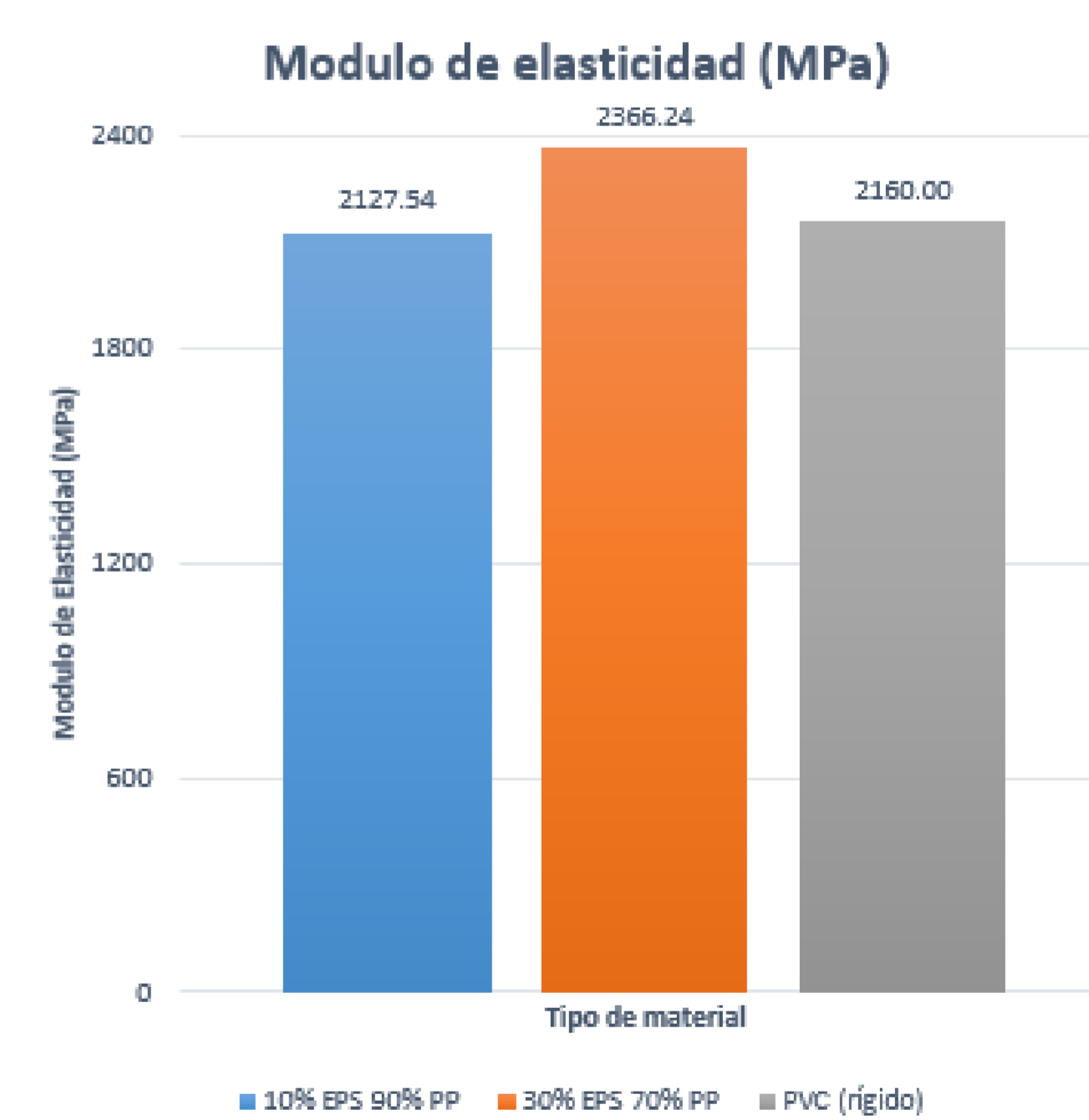


Tabla 1. Modulo de elasticidad de cada material.

Como se puede apreciar en la gráfica, la sintetización polimérica, posee valores cercanos al PVC, lo cual indica que es completamente apto para los estándares de calidad del material convencional, relacionando el esfuerzo máximo de ruptura y la deformación axial

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Economía y Ciencia, *Global Ideas*. Recuperado de <https://m.dw.com/downloads/42980566/180306-dw-global-ideas-cuaderno-1-download.pdf>
- [2] Inicia el fin de los plásticos de un solo uso: 170 países acuerdan reducir su consumo. (2019). *Semana Sostenible*. Recuperado de: <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/inicia-el-fin-de-los-plasticos-de-un-solo-uso-170-paises-acuerdan-reducir-su-consumo/43290>
- [3] (¿CUÁL ES LA PERSPECTIVA DE ÉXITO DE LOS PROYECTOS DE LEY SOBRE PLÁSTICOS DE UN SOLO USO?, 2019). *Semana Sostenible*. Recuperado de: <https://sostenibilidad.semana.com/impacto/multimedia/proyectos-de-ley-sobre-plasticos-de-un-solo-uso-en-colombia/42074>
- [4] N, Pérez García; P, Garnica Anguas; A, Pérez Salazar; R, Juárez Hidalgo; F, Castro Mondragón. (2016). Evaluación de las propiedades mecánicas del poliestireno expandido. *Instituto Mexicano de Transporte*, 34. [Online]. Recuperado de: <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt476.pdf>
- [5] R. G. Frade, «Propiedades físico-mecánicas de los materiales» Frade Blogs. 21 11 2013. [En línea]. Recuperado de: <https://fradeblogs.wordpress.com/2013/11/21/propiedades-fisico-mecanicas-de-los-materiales/>