

La ESPOL promueve los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Valorización de LDPE reciclado: una ruta viable hacia fundas plásticas sostenibles y economía circular.

PROBLEMA

Una empresa dedicada a la fabricación de papel tissue, con la que trabajamos directamente, nos presentó un reto ambiental: genera cerca de 15 toneladas mensuales de residuo LDPE con celulosa, sin un destino útil. Este material no se reutiliza, representa un costo de disposición y enfrenta limitaciones técnicas que impiden su reciclaje convencional. Nuestro proyecto nace de esta necesidad real la cual buscamos transformar este desecho en materia prima viable para fundas plásticas, demostrando que los residuos industriales pueden ser parte de una economía circular funcional y sostenible.

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un proceso para la revalorización del LDPE reciclado proveniente de residuos de la fabricación de papel, mediante la optimización de formulaciones con polímeros como LDPE virgen y LLDPE con el fin de obtener un material apto para la fabricación de fundas plásticas con propiedades mecánicas adecuadas para su aplicación , en el marco de un modelo de economía circular.

PROPUESTA

Transformar residuos en oportunidades: este proyecto busca revalorizar el polietileno de baja densidad reciclado (rLDPE), subproducto de la industria papelera tissue, para producir fundas plásticas sostenibles. Mediante un enfoque de economía circular, no solo reducimos el impacto ambiental, sino que también ofrecemos a la empresa aliada una alternativa económica y responsable que convierte un desecho en materia prima valiosa.

RESULTADOS

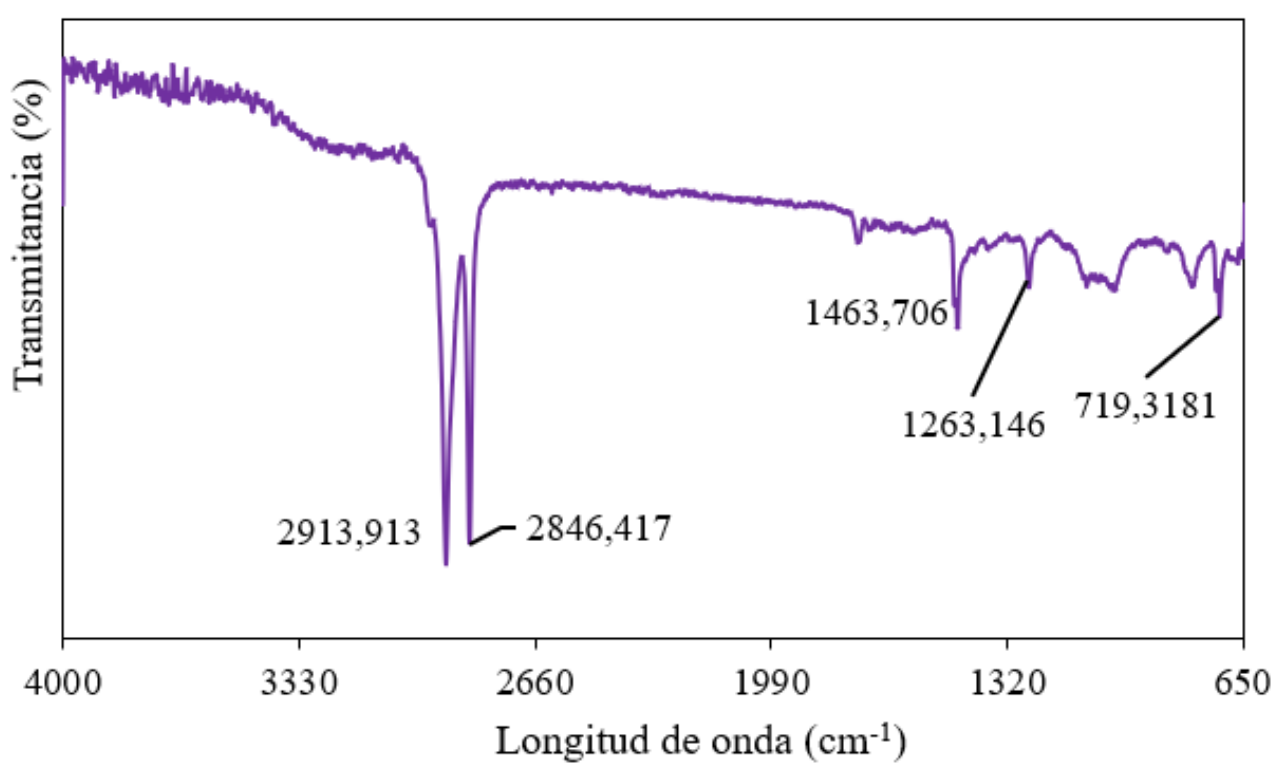


Figura 1. Caracterización (FTIR) del residuo rLDPE



Figura 2. Máquina de tracción: 100% rLDPE 50% rLDPE- 50% LLDPE

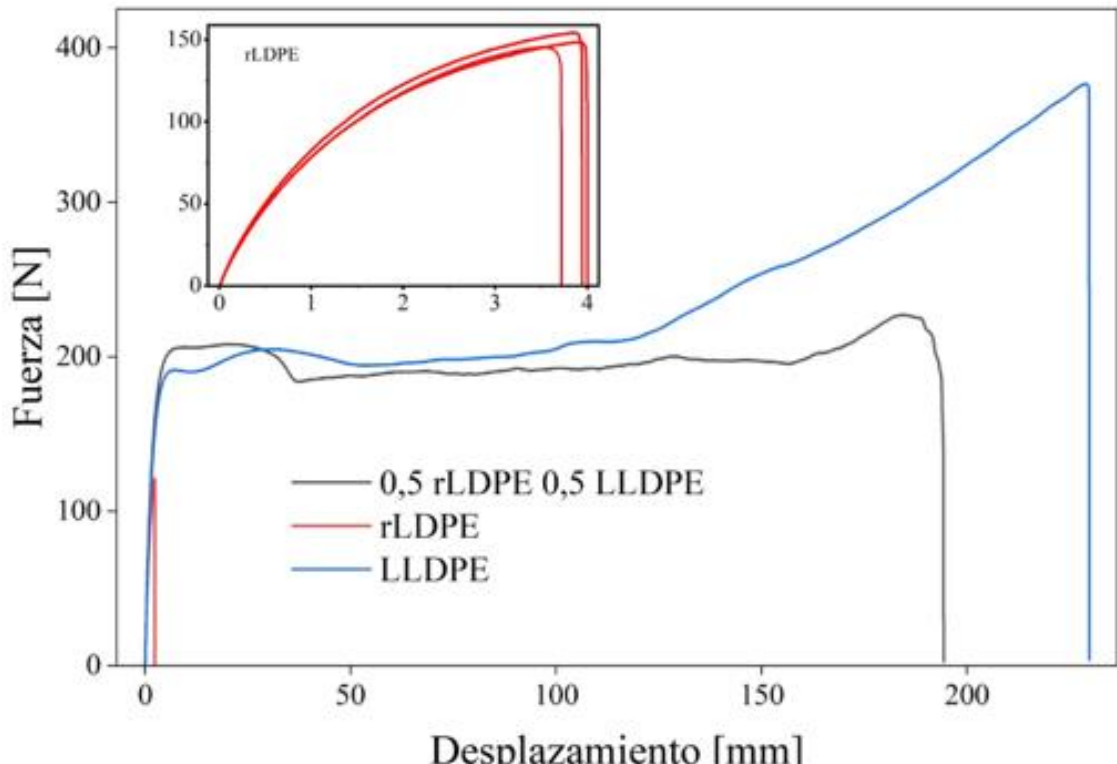


Figura 3. Gráfico de Prueba Mecánica de Tracción

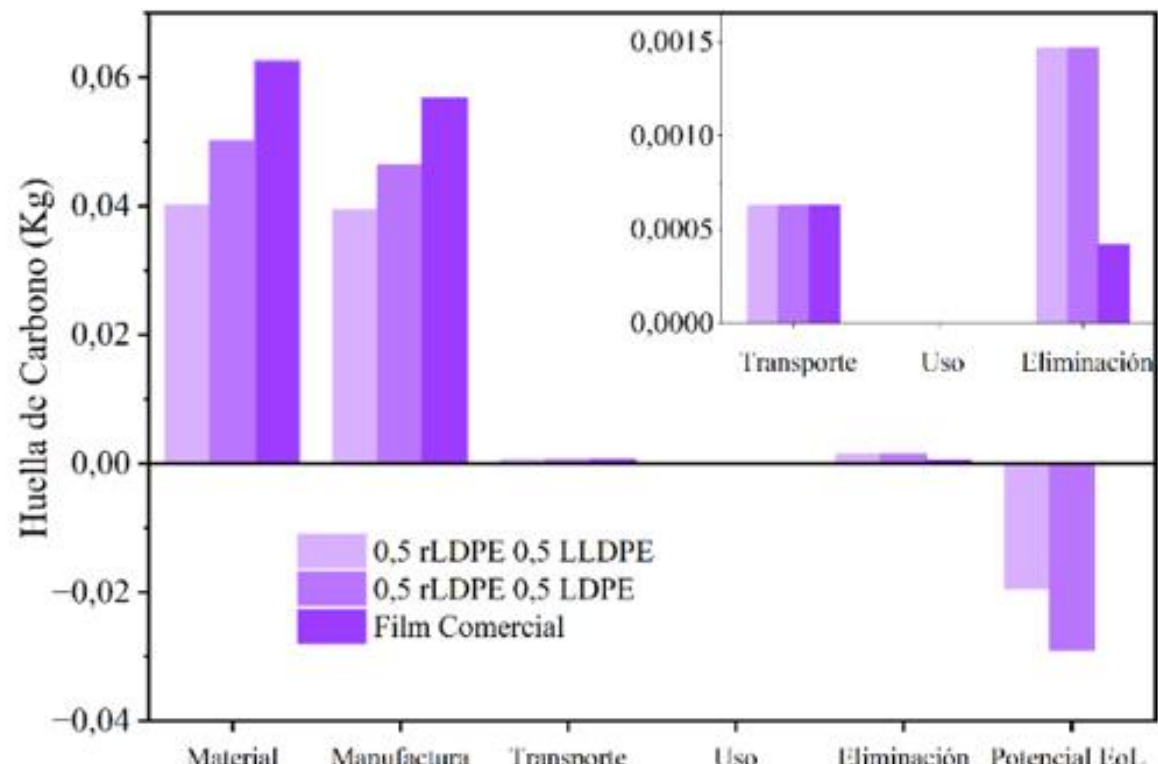


Figura 4. Huella del Carbono

El análisis por FTIR evidencia que, pese a ligeras variaciones por reciclaje o impurezas, el residuo mantiene su identidad química al 90% como polietileno de baja densidad reciclado .

Las pruebas mecánicas, enfocadas en la validación para la elaboración de fundas plásticas o films, evidenciaron que la mezcla 50/50 rLDPE–LLDPE alcanzó el mejor desempeño en elongación y resistencia, consolidándose como la formulación óptima para cumplir el objetivo del proyecto.

El uso de mezclas recicladas reduce hasta un 32% la huella de carbono frente a filmes comerciales. Su potencial de reciclaje al final de vida ofrece un crédito ambiental que el film virgen no posee.

\$ 439,631.38
VAN

33,8 %
TIR

2.5 años
Período de
recuperación

Los resultados del análisis económico confirman la viabilidad y rentabilidad del proyecto, minimizando el riesgo financiero y asegurando el retorno de la inversión.

CONCLUSIONES

- El análisis físico-químico, térmico, reológico y mecánico confirmó la calidad y compatibilidad del LDPE reciclado, destacando la mezcla 50/50 rLDPE–LLDPE como la óptima.

La evaluación de huella de carbono evidenció que la revalorización del LDPE reciclado disminuye de forma significativa el impacto ambiental frente al uso de polímeros vírgenes.
- El análisis económico, mostró que el proyecto es financieramente viable y genera beneficios significativos para la empresa. Esto se debe a que, al optimizar el uso de materia prima (combinando material reciclado y lineal), se logra un producto con un precio altamente competitivo en el mercado, asegurando un retorno de inversión sólido y sostenible.

REFERENCIAS

- Economy, C. (2023). *Circle Economy*. Obtenido de Circle Economy: <https://www.circularity-gap.world/2023>.

Philip Vicent, M. B. (2019). Propiedades reológicas y mecánicas de compuestos de celulosa/LDPE utilizando compatibilizantes sostenibles y totalmente renovables. *ResearchGate*.

Muhammad Sulaiman, F. A. (2022). Development and Characterization of Polymeric Composites Reinforced with Lignocellulosic Wastes for Packaging Applications.*Applied Sciences*.

♻️ Un residuo real, una oportunidad concreta

