

**PRACTICANTE:** Babyngton Esteban Vélez Álvarez

**ASESOR:** Diego Hernán Giraldo Vásquez

**PROGRAMA:** Ingeniería de Materiales

Semestre de la práctica: 2024-2

## Resumen

- Este estudio plantea reutilizar uno de los aceites desechados del Sistema de Transporte Metro, utilizándolo como un sustituto más sostenible y económico que los plastificantes tradicionales.
- Al reemplazar los plastificantes convencionales por aceite usado, se busca reducir la cantidad de residuos y promover una economía circular.
- A través de experimentos, se compararon las propiedades de productos de caucho hechos con y sin aceite usado. Los resultados iniciales indican que el aceite usado puede funcionar igual de bien que los plastificantes tradicionales.

## Introducción

Al darle un segundo uso al aceite desechado proveniente del Sistema de Transporte Metro, se puede utilizar como plastificante en la fabricación de mezclas de caucho, reemplazando los plastificantes comerciales.

Al hacer esto, se espera:

- Reducir la contaminación: El aceite usado dejaría de ser un residuo y se convertiría en una materia prima.
- Ahorrar dinero: Utilizar aceite usado podría ser más económico que los materiales tradicionales.
- Crear productos más ecológicos: Los productos de caucho hechos con aceite usado serían más amigables con el medio ambiente.

## Objetivos

- ✓ **Evaluar la viabilidad técnica de un proceso de recuperación de uno de los aceites del Sistema de Transporte Metro para ser usado como plastificante en mezclas de caucho.**
- ✓ Identificar en la literatura especializada los tipos de aceites lubricantes como los desechados del Sistema de Transporte Metro que por sus propiedades y composición química pueden ser empleados como plastificantes en mezclas de caucho.
- ✓ Desarrollar un proceso de mezclado en molino abierto de rodillos, empleando el aceite desechado como plastificante en mezclas con caucho natural.
- ✓ Identificar similitudes y diferencias relevantes en lo concerniente a comportamiento reológico y propiedades mecánicas entre una mezcla obtenida con plastificante comercial y una obtenida con el aceite recuperado.

## Metodología

### Revisión Bibliográfica

Identificar en la literatura acerca de los diferentes aceites desechados, para su potencial uso como plastificante en mezclas de caucho.

### Elaboración de las mezclas

Formulación de las mezclas  
Elaboración de las mezclas y vulcanización de estas

### Ensayo de propiedades mecánicas

Ensayo de dureza  
Ensayo de tracción  
Ensayo de desgarre

## Resultados

Tabla 1. Parámetros de vulcanización obtenidos por reometría de disco móvil MDR a 160°C. Promedio y desviación estándar.

Mezcla	$t_{100}$ (min)	$M_L$ (dN.m)	$M_H$ (dN.m)	$\tan \delta_{t100}$ (-)
Mezcla sin plastificante	12,62 ± 0,85	0,26 ± 0,02	14,36 ± 0,36	0,49 ± 0,01
Mezcla con plastificante comercial	12,45 ± 0,1	0,12 ± 0,01	13,27 ± 0,3	0,28 ± 0,08
Mezcla con aceite desechado	16,88 ± 4,26	0,21 ± 0,09	13,28 ± 0,14	0,43 ± 0,03

Tabla 2. Valores de dureza Shore A obtenidos para cada probeta.

Mezcla	Probeta	Promedio y desviación estandar
Mezcla sin plastificante (M1)	1	67 ± 1
	2	67 ± 1
	3	67 ± 1
Mezcla con plastificante comercial (M2)	1	67 ± 1
	2	67 ± 1
	3	67 ± 1

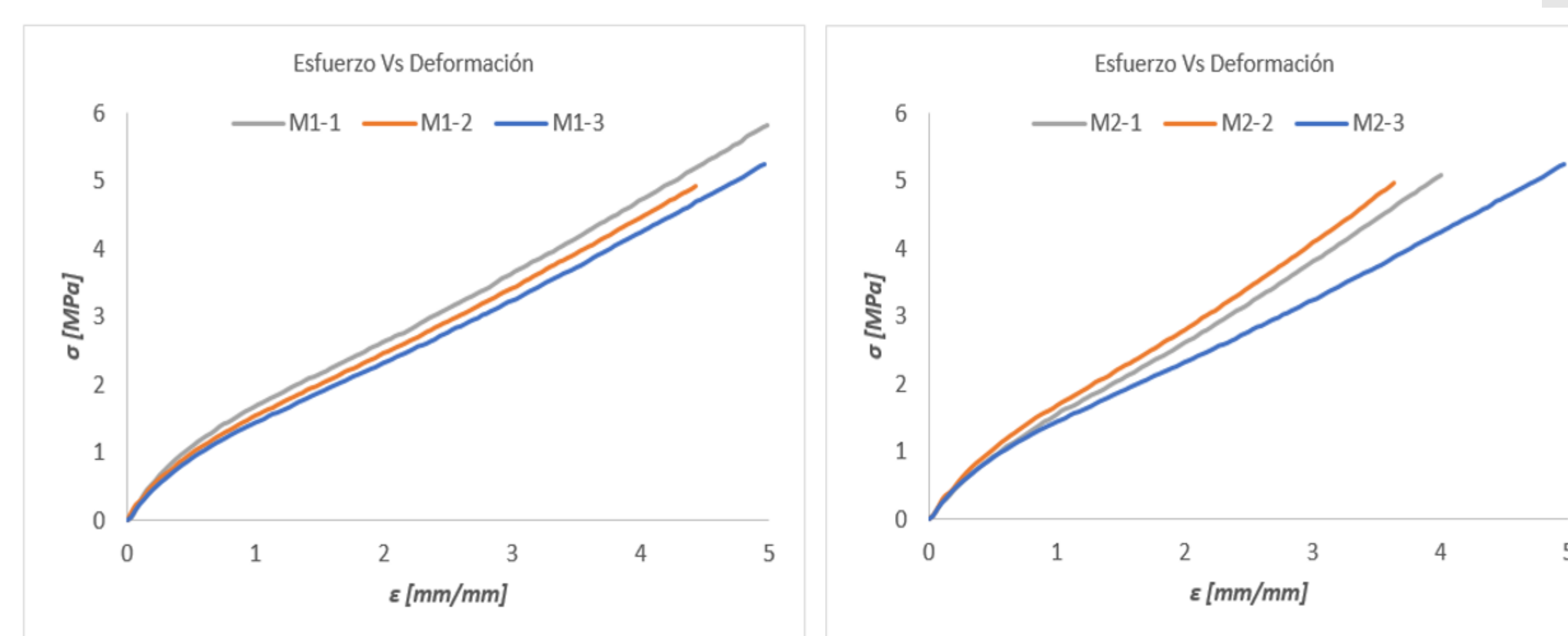


Figura 1. Gráfico de esfuerzo vs deformación para cada una de las probetas. Izquierda M1 y derecha M2.

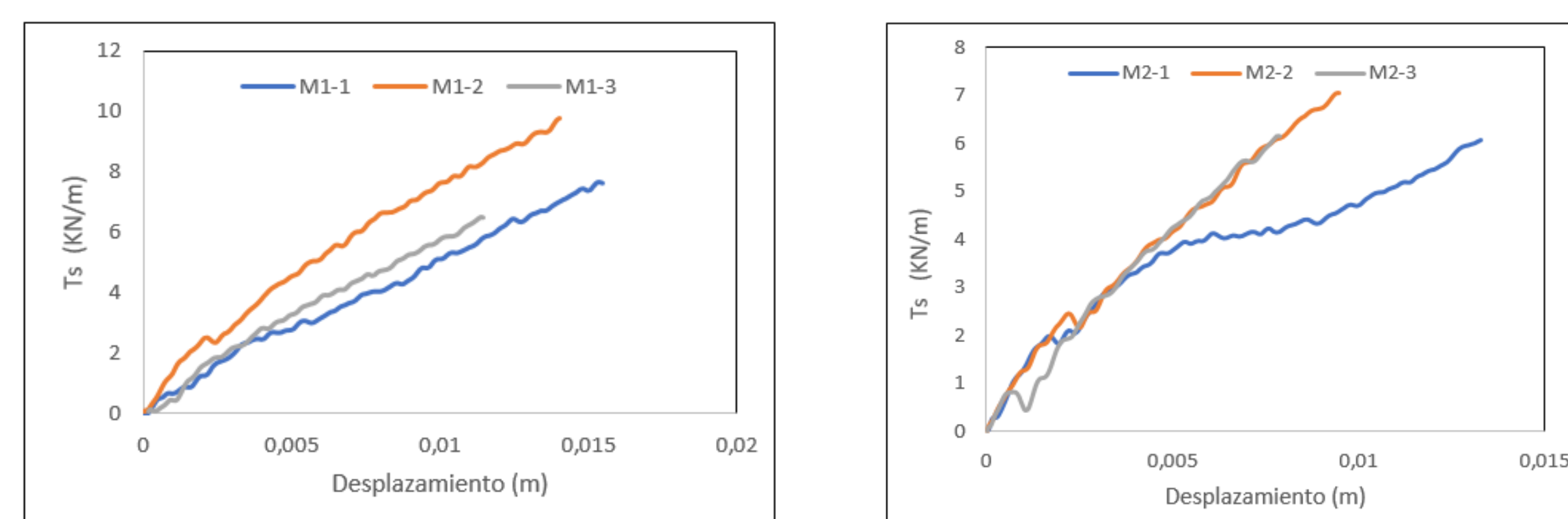


Figura 2. Gráfico de desgarre para cada una de las probetas. Izquierda M1 y derecha M2

## Conclusiones

- ✓ La investigación demuestra que el aceite desechado del sistema de transporte metro puede ser utilizado como un plastificante en mezclas de caucho, ofreciendo propiedades mecánicas comparables a los plastificantes convencionales. Esto sugiere que el aceite usado no solo es un recurso valioso para la industria del caucho, sino que también contribuye a la sostenibilidad al reducir la dependencia de productos químicos nuevos.
- ✓ La reutilización del aceite desechado se alinea con los principios de la economía circular, promoviendo la gestión eficiente de residuos y la creación de nuevas oportunidades de negocio. Al integrar el aceite usado en la producción de caucho, se fomenta un modelo de producción más sostenible que minimiza el impacto ambiental y promueve la reducción de residuos.
- ✓ El estudio sugiere que se deben explorar más a fondo las propiedades del aceite usado y su comportamiento en diferentes formulaciones de caucho. Se recomienda investigar otras aplicaciones potenciales del aceite desechado y desarrollar normativas que faciliten su uso en la industria, lo que podría abrir nuevas líneas de investigación y mejorar la gestión de residuos en el sector.