

Pavimentando el futuro: Diseño de pavimento rígido utilizando llantas recicladas en una carretera de IV orden en la Ruta del Cacao – Guayas.

PROBLEMA

La inadecuada disposición final de los neumáticos fuera de uso (NFU), en conjunto con la carencia de infraestructura vial de la “Ruta del Cacao”, ubicada en la provincia del Guayas (véase Fig. 1), promueve el diseño de un pavimento rígido basado en la incorporación de NFU como reemplazo parcial del árido fino en la capa de rodadura, surgiendo como una solución sostenible e innovadora, en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

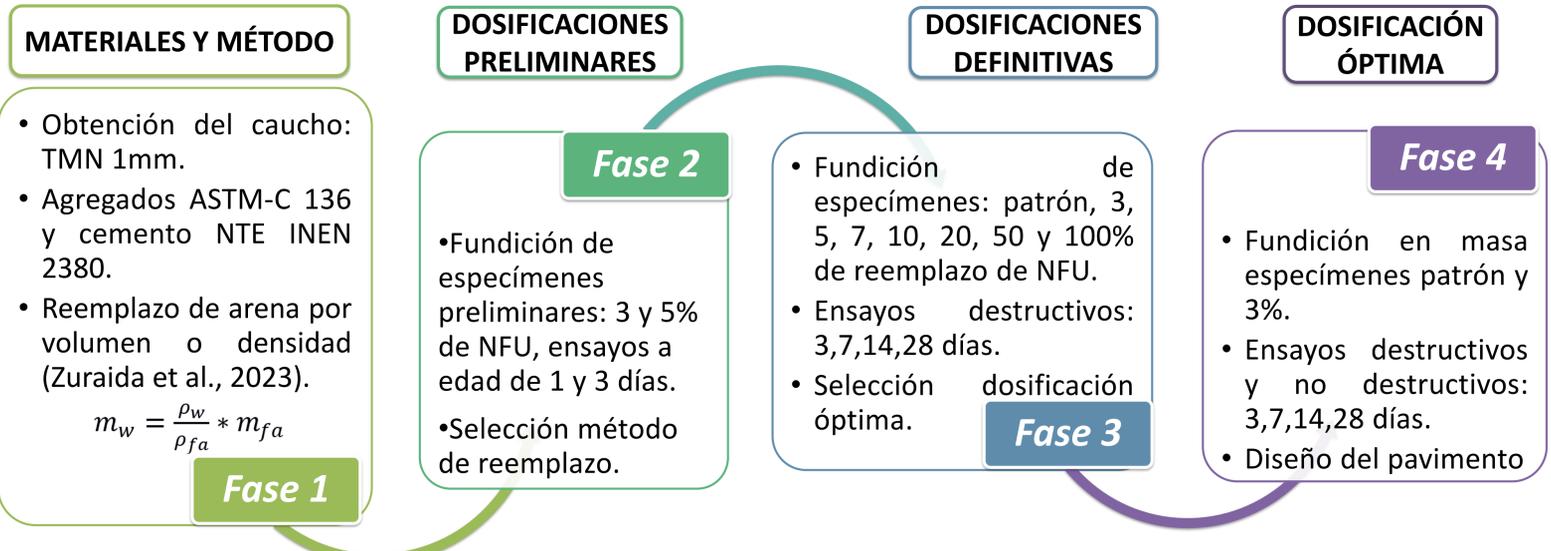


Figura 1. Vía “Ruta del Cacao”, longitud 3.48 Km.

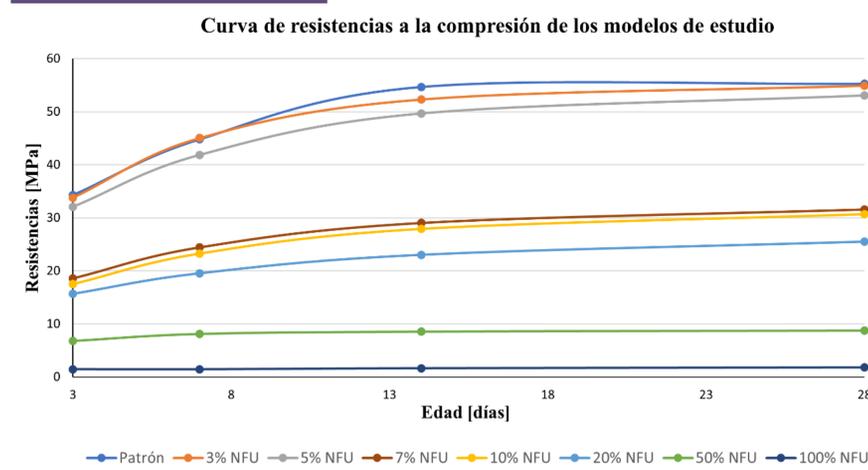
OBJETIVO GENERAL

Determinar la viabilidad técnica, económica y ambiental del uso de llantas recicladas en pavimentos de hormigón, mediante el desarrollo de un diseño de pavimento que incorpore llantas recicladas de manera óptima.

PROPUESTA



RESULTADOS



| Resultados de ensayos a 28 días | | |
|--|--------|-----------|
| Ensayos | Patrón | 3% de NFU |
| Resistencia a la compresión [MPa] | 39.39 | 32.73 |
| TCD [MPa] | 4.31 | 3.82 |
| Módulo de rotura [MPa] | 4.30 | 4.46 |
| Ultrasonido [m/s] | 4426.5 | 4345 |
| Permeabilidad al aire del hormigón Kt [10 ¹⁶ m ²] | 0.069 | 0.033 |
| Promedio de rebotes Esclerómetro | 31 | 26 |

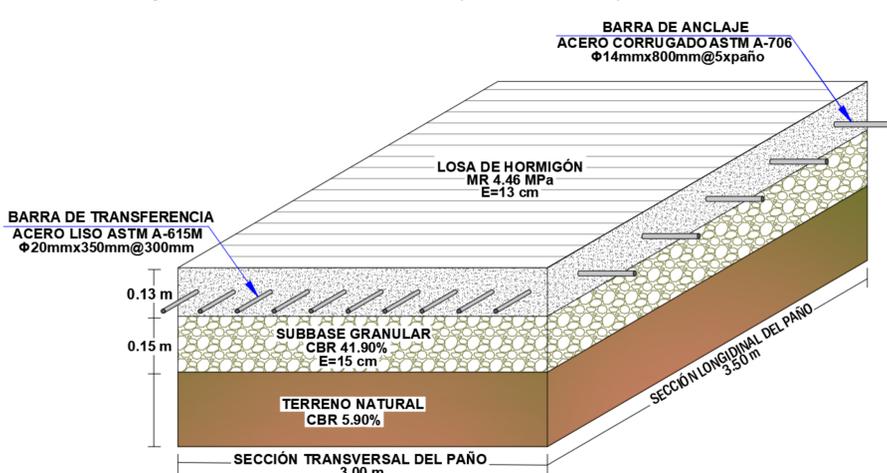


Figura 3. Diseño definitivo del pavimento

Duración del proyecto: 98 días

Precio m³ de hormigón 3% NFU: \$98,43

Presupuesto \$813.558,51

CONCLUSIONES

- La mezcla con **3%** de reemplazo de NFU es la **dosificación óptima** para mantener la durabilidad, sostenibilidad y propiedades mecánicas del pavimento.
- Reduce el **7.18%** (92.82 Kg CO₂ -Eq) de emisiones de CO₂ al ambiente.
- Se genera un ahorro de **\$14.512,74** del costo total del proyecto, realizando una comparativa con el precio por m³ del hormigón patrón, cuyo precio es \$96.36.
- La implementación de NFU mejora la resistencia a la flexión, logrando reducir la capa de rodadura en **1 cm.**, en comparación a un hormigón convencional, bajo mismas condiciones de tráfico.