



Foto: Proyecto Red Innovial

# Sostenibilidad en infraestructura vial: un reto posible

Lograr la sostenibilidad en las vías es una prioridad en la mayoría de los países, como una estrategia para garantizar la calidad de vida de los habitantes, optimizar los recursos, ajustarse a las variaciones de las condiciones ambientales y reducir los impactos sobre el planeta. Lo anterior constituyó una de las motivaciones que impulsaron al grupo de investigadores de la Facultad de Ingenierías de la Universidad de Medellín junto con otros investigadores de instituciones públicas y privadas del país a evaluar técnica, económica y ambientalmente el uso de residuos industriales como materiales alternativos para la estabilización de suelos en vías terciarias.

Las profesoras Gloria Isabel Carvajal Peláez y Margarita Hincapié Pérez de la Facultad de Ingenierías nos comparten que, a partir de la Convocatoria 543 de 2011, se creó una alianza estratégica entre varias instituciones y entidades del país que se convirtió posteriormente en la Red de Investigación e Innovación Tecnológica en Nuevos Materiales y Procesos Constructivos para Infraestructura Vial (Innovial), en la que ingenieros civiles, químicos, ambientales y demás, buscaban mejorar las condiciones de las vías terciarias del país.

## Sostenibilidad en infraestructura vial: un reto posible

La industria produce grandes cantidades de residuos; algunos de ellos generados por el sector de la construcción. Las cenizas del carbón, los polímeros y algunos aceites, entre otros, requieren ser dispuestos en rellenos sanitarios, reduciendo su vida útil. Sin embargo, estos residuos pueden convertirse en materiales al-

ternativos que pueden ser reutilizados en diferentes actividades, tales como la estabilización de vías terciarias. De esta manera, las empresas pueden contribuir a la reducción de los impactos ambientales causados por el transporte y la extracción de materias primas.

Las vías de bajo volumen de tránsito, conocidas como vías terciarias o carreteras destapadas, son aquellas que permiten comunicar las veredas con las cabeceras municipales. Por tanto, es necesario innovar en la construcción de estas vías para mejorar las técnicas tradicionales e implementar el uso de nuevos materiales, así como la aplicación de técnicas constructivas sostenibles para el sistema vial colombiano.

Se identificaron y clasificaron residuos potenciales de cada zona en los departamentos de Antioquia, Guajira y Cesar. Para ello, se empleó la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU). Se realizó la búsqueda de la información a través de alcaldías, autoridades ambientales, cámaras de comercio, agremiaciones y asociaciones de empresarios. Los

residuos seleccionados fueron puzolanas, aceites y polímeros. A estos residuos transformados se les evaluó su potencial uso como estabilizantes de suelos y fueron adicionados a los diferentes tipos de suelos para mejorar su desempeño.

## Avances en la sostenibilidad de vías

Este proyecto se socializó con la administración municipal y con la comunidad a través de la Junta de Acción Comunal con el fin de definir los tramos a intervenir teniendo en cuenta las necesidades de las comunidades. Luego se definieron los criterios técnicos, económicos y ambientales a evaluar.

Para la valoración del criterio técnico los investigadores construyeron, una vez seleccionados los materiales, tramos de prueba que luego fueron llevados a escala real en las zonas seleccionadas de cada departamento y realizaron seguimientos periódicos con el fin de evaluar su resistencia y durabilidad (Figuras 1 y 2).



Figura 1. Antes de aplicar los materiales en tramo



Figura 2. Después de aplicar los materiales en tramo.

Fuente: Proyecto Red Innovial

Para la valoración económica y ambiental de los residuos y su aplicación como estabilizantes de suelos, se empleó la metodología de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) a partir de la norma ISO 14044, con la cual se determinaron las cargas ambientales y los costos asociados al proceso de transformación y uso de los materiales.

Los resultados obtenidos permitieron comparar las alternativas para seleccionar el material adecuado para estabilizar un suelo y garantizar un buen desempeño mecánico al menor costo posible, reducir el impacto ambiental, disminuir la explotación de recursos naturales, así como ofrecer un nivel de servicio adecuado.

## Próximos retos

Con el desarrollo del proyecto se generó un caso de innovación que se encuentra en curso actualmente, el cual tiene que ver con la elaboración de una propuesta de norma sobre los estabilizantes puzolánicos utilizados. Se tiene el reto de experimentar con nuevos residuos la estabilización de suelos, de tal forma que reduzcan sus impactos ambientales y contribuyan al desarrollo sostenible. ○



Foto: Joseph Janner López Marín

**Código interno:** 705

**Proyecto de investigación:** *Evaluación técnica, económica y ambiental de ecomateriales y técnicas constructivas para vías terciarias*

**Investigadores:** Gloria Isabel Carvajal Peláez y Margarita María Hincapié Pérez

**Externos:** Juan Miguel Sepúlveda Marín

**Entidades participantes:** Universidad de Medellín, Universidad de Antioquia  
Universidad Nacional de Colombia sede Medellín

**Estado del proyecto:** Terminado

**Reseña escrita por:** Isabel Cristina Giraldo Arias