

## TRANSFORMANDO RESIDUOS DE CAÑA DE AZÚCAR EN ASFALTO MÁS RESISTENTE Y ECOLÓGICO EN BRASIL

Enero 2026

En 2025, [la revista Highwaytoday publicó un artículo informando que investigadores brasileños de la Universidad Estatal de Maringá \(UEM\)](#) descubrieron que la ceniza de bagazo de caña de azúcar, que queda tras el procesamiento de la caña de azúcar para obtener azúcar y etanol, puede sustituir un ingrediente clave del [asfalto](#). El resultado es un pavimento que, según afirman, es más resistente, más duradero y mucho más ecológico.

Este asfalto vegetal no solo reutiliza los residuos agrícolas, sino que también permite reducir la huella de carbono de la construcción de carreteras, a la vez que mejora el rendimiento. Brasil, el mayor productor mundial de caña de azúcar, genera millones de toneladas de residuos de bagazo cada año. Al mezclar este material, normalmente desechado, con la mezcla asfáltica, Brasil aborda dos problemas a la vez: la eliminación responsable de los residuos industriales y la mejora de la calidad de sus carreteras. Las primeras pruebas en carreteras están arrojando resultados impresionantes, lo que sugiere que este nuevo asfalto podría transformar la forma en que el mundo construye carreteras, infundiendo cada kilómetro con una dosis de sostenibilidad sin comprometer la resistencia ni el costo.

En la producción de azúcar, un residuo importante es el bagazo, la pulpa fibrosa de los tallos de caña tras la extracción del jugo. La industria azucarera brasileña produce una cantidad asombrosa de este subproducto. Por ejemplo, en la zafra 2022/23 se procesaron más de 548 millones de toneladas de caña de azúcar, lo que produjo aproximadamente 3 millones de toneladas de ceniza tras la quema del bagazo. Tradicionalmente, esta ceniza de bagazo se ha tratado como residuo, depositada en vertederos o esparcida en campos con poca utilidad.

En una mezcla asfáltica típica, el polvo de piedra (relleno mineral) es uno de los ingredientes que ayuda a unir el árido y el betún. La idea, surgida en la [Universidad Estatal de Maringá \(UEM\)](#) de Brasil, fue sustituir una parte de ese polvo de piedra por ceniza de bagazo de caña de azúcar, de grano fino y rica en sílice, similar a los rellenos minerales existentes. Al sustituir el 5 % del relleno convencional por ceniza de caña de azúcar, los investigadores crearon una mezcla asfáltica que cumplía con todos los requisitos técnicos y algunos más.

Los resultados iniciales del experimento con asfalto de caña de azúcar fueron alentadores. El asfalto modificado con la introducción de ceniza de caña de azúcar ha demostrado ser más resistente que la fórmula tradicional. Las pruebas de laboratorio mostraron un aumento de aproximadamente el 40% en la resistencia del asfalto y una notable mejora en la resistencia a la tracción. Esto significa que las carreteras podrían soportar cargas más pesadas y condiciones más severas sin agrietarse ni



deformarse. Las pruebas de campo confirmaron los resultados de laboratorio: las secciones de pavimento con la mezcla de ceniza de bagazo mostraron mayor resiliencia y una resistencia mejorada a la formación de surcos bajo el tráfico pesado y repetido de camiones. Una prueba clave registró un aumento del 73% en la resistencia al flujo (deformación) del material y una reducción de aproximadamente el 28% en la deformación permanente en comparación con el asfalto convencional, lo que indica un desgaste mucho menor. Para los conductores e ingenieros viales, estas cifras indican un pavimento que puede mantenerse más liso y seguro durante más tiempo, incluso bajo el fuerte sol brasileño y el intenso tráfico de camiones de carga.

Al sustituir el relleno mineral por cenizas residuales, el nuevo asfalto reduce la necesidad de extraer piedra fresca y arena, lo que a su vez disminuye las emisiones de carbono y el impacto ambiental. La producción y el transporte de áridos tradicionales consumen mucha energía; el uso de cenizas agrícolas ya disponibles reduce ese coste de carbono. Además, cada tonelada de residuos de caña de azúcar redirigidos a las carreteras supone una tonelada que se evita que termine en vertederos.

Desde el punto de vista económico, el uso de ceniza de caña de azúcar está demostrando ser una estrategia inteligente. El polvo de piedra se debe extraer o triturar y transportar a las plantas de asfalto. La ceniza de bagazo, en cambio, es abundante, especialmente en un país rico en caña de azúcar y al incorporar este material reciclado gratuito a la mezcla, se pueden reducir los costos de construcción. Los investigadores informan que la sustitución parcial del relleno mineral por ceniza de caña redujo los costos generales de producción de asfalto, a la vez que mejoró su rendimiento. Un mayor reciclaje implica una reducción en el precio de la pavimentación de una carretera y para las autoridades viales y los contratistas esto supone un incentivo adicional más allá del reconocimiento ambiental. En esencia, el experimento de Brasil sugiere que se puede construir una mejor carretera por menos dinero y con menos responsabilidad ambiental, un argumento convincente para su adopción generalizada.

Detrás de esta innovación se encuentra Vinícius Milhan Hipólito, ingeniero civil e investigador que dirigió el proyecto como parte de su trabajo de posgrado en la UEM. También es un ejecutivo de [Conasa Infraestrutura](#), empresa responsable de la gestión de más de 1500 km de carreteras brasileñas, lo que le permitió acceder tanto al mundo académico como a la industria. La investigación fue publicada por Vinícius Milhan Hipólito en [Scientific Reports](#), una revista científica internacional de alto perfil, lo que inmediatamente puso de relieve a nivel mundial lo que, de otro modo, podría haber quedado como una curiosidad local.

Esta idea ha pasado rápidamente del laboratorio a la práctica. En el Estado de Paraná, un tramo experimental de la carretera BR-158 entre Campo Mourão y Maringá, arteria clave para el transporte agrícola, se convirtió en el campo de pruebas del asfalto de caña de azúcar. Según el equipo de investigación, lo que comenzó como una hipótesis académica ahora forma parte de la red vial, transitando camiones y automóviles a diario. Esta prueba en condiciones reales fue crucial para demostrar que la nueva mezcla podía producirse con los equipos existentes y que resistiría el tráfico real. El veredicto hasta el momento ha sido rotundamente positivo: el asfalto de caña de azúcar tuvo un rendimiento en el suelo incluso mejor de lo previsto, lo que confirma que las mejoras en el laboratorio se traducen en durabilidad práctica.

El asfalto de caña de azúcar de Brasil es un ejemplo clásico de sinergia entre los sectores de agricultura e infraestructura. Pocos países están mejor preparados para beneficiarse de esto que Brasil, que produce alrededor del 40% de la caña de azúcar mundial y en 2020 trituró más de 757 millones de toneladas de caña. Convertir una parte de los subproductos de esta producción en carreteras crea un puente entre dos sectores





tradicionalmente separados. Por un lado, la industria azucarera obtiene una valiosa salida para sus residuos. En lugar de verter las cenizas, las granjas agrícolas podrían enviarlas a los productores de asfalto, cerrando el círculo en un enfoque de economía circular. Por otro lado, el sector de la construcción obtiene acceso a un nuevo flujo de materiales sostenibles que mejora las carreteras sin depender únicamente de recursos naturales.

Esta innovación reduce las emisiones, mejora la durabilidad y ofrece una solución rentable para una infraestructura ecológica. Para los profesionales de la construcción y los ingenieros, este desarrollo abre nuevas posibilidades. Es una invitación a repensar los materiales y a considerar los residuos locales como posibles recursos en los proyectos. Para los inversores y los responsables políticos, es un recordatorio de que la innovación en infraestructura puede generar beneficios tanto económicos como ambientales. Y para la sociedad en general, es una historia positiva: carreteras más limpias y de mejor calidad logradas al conectar dos de los sectores más importantes del país: la construcción y la agricultura, en un círculo virtuoso.

### Para saber mas

[Article in highways.today](#)

[Sugarcane waste asphalt in Facebook](#)

[Article in linkedin.com](#)

[Article in knowksaj.blog](#)

[Article in nature.com](#)

[News in Linkedin.com](#)

[News in climatewatch.com](#)

[News in onegeo.com](#)

[Video in google.com](#)

[Video in google.com](#)

[Article in exportexpertsglobal.com](#)

