



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL COMUNICADO DE PRENSA

---

COORDINACIÓN DE COMUNICACIÓN SOCIAL

México, D. F., a 06 de octubre de 2013

## **IPN CONTRIBUYE A MEJORAR SEGURIDAD DE AUTOS CON NUEVO DISEÑO DE DISCOS DE FRENO**

- **Cuentan con una ventilación más eficiente que previene deformaciones, agrietamientos térmicos, fracturas y deterioro o falla prematura**

### **C-258**

Para garantizar la seguridad de los automovilistas, investigadores del Instituto Politécnico Nacional (IPN) construyen discos de freno con un diseño geométrico interno que permite una ventilación más eficiente que previene deformaciones, agrietamientos térmicos, fracturas y deterioro o falla prematura.

Se trata de un proyecto de investigación que coordina la catedrática e investigadora de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Azcapotzalco, Guadalupe Juliana Gutiérrez Paredes, con el apoyo de los estudiantes de las maestrías en Ingeniería en Manufactura y en Ciencias en Termofluidos, César Jiménez García y Miguel Ángel Ordaz Flores.

Gutiérrez Paredes explicó que la idea de realizar un nuevo concepto de diseño geométrico interno de los discos, surgió luego de realizar pruebas en banco dinamométrico asistidas por una cámara infrarroja en discos de freno convencionales de autos de servicio rudo como patrullas.

Se observó que al frenar en condiciones súbitas, los componentes de los discos alcanzaron temperaturas de más de 800 grados centígrados, lo cual provoca deformaciones, fracturas, fisuras, manchas, desgaste o la falla total antes de concluir su vida útil.

---

La investigadora politécnica indicó que el promedio de vida de los disco es de 10 años; sin embargo, hay empresas que introducen materiales de muy baja calidad y prácticamente registran fallas desde los 5 mil kilómetros, es decir, menos de un año de vida.

“Es un problema muy severo que hay que analizar y resolver. Nos percatamos que el diseño de las balatas de los automóviles no es el adecuado por los materiales de fricción y representan un mayor desgaste al disco. Por ello analizamos y seleccionamos algunos materiales que ayuden a controlar la eficacia del roce y procuren la mayor compatibilidad con el material del disco para evitar la generación del estrés termomecánico o inestabilidad termoelástica”, apuntó.

Dijo que para incrementar su durabilidad, los discos deben ser fabricados con más y mejores elementos de aleación como níquel, cobre, cromo y molibdeno, entre otros aleantes. “En México la mayoría de las empresas que fabrican discos son transnacionales, sin embargo, también existen pequeños fabricantes nacionales a quienes podríamos ayudar para que incorporen la tecnología generada en el IPN”, señaló.

Refirió que a simple vista los daños no son apreciados, pero los discos se distorsionan térmicamente y eso provoca vibraciones en el sistema de frenos, que es el padecimiento más común del sistema al frenar. “Si a un auto patrulla se le suma el peso adicional de los *tumbaburros* que normalmente les incorporan, el deterioro de los frenos se agrava al momento del frenado”, agregó.

Mencionó que como parte de otro proyecto de investigación, diseñaron materiales más tecnológicos (hierro gris más aleado) para la fabricación de discos de freno y con esos materiales se ha abatido el daño por la temperatura al momento del frenado súbito, ya que sólo ascendió a 350 o 400 grados centígrados de acuerdo con las pruebas de termografía infrarroja que se practicaron.

La investigadora de la ESIME Azcapotzalco señaló que mediante el nuevo diseño geométrico se busca disipar la temperatura lo más rápido y eficientemente posible. “La energía mecánica se transforma en energía calorífica y por ello nos enfocamos a lograr que

---

la superficie del disco disperse lo más pronto posible el calor y evitar así la generación de daños severos”, expuso.

Para experimentar la funcionalidad del nuevo diseño del disco de freno y evaluar la parte de resistencia aerodinámica, elaboraron un prototipo en acrílico que fue probado bajo las técnicas de velocimetría específicas en modelos de agua y viento, es decir, una vez que el prototipo se sumerge en el líquido se incorporan al fluido trazadores (pequeñas cuentas fluorescentes) a las que se rastrea con un sistema de láser e imágenes producidas por una cámara rápida para evaluar el potencial de ventilación del disco.

Destacó que el análisis de la trayectoria de los trazadores permite determinar si el régimen del sistema es efectuado en un flujo laminar o turbulento. Cuando el régimen de flujo es turbulento, el medio de enfriamiento se entrapa, estanca y se concentra en determinadas zonas del disco, lo que impide la disipación del calor de manera eficiente y provoca daños sobre el componente.

Con ese estudio comprobaron que el diseño de la nueva geometría de las aletas o pilares de los discos propicia un flujo laminar, ya que se disipa rápida y eficientemente el aire y con ello se beneficia la integridad del componente.

César Jiménez García y Miguel Ángel Ordaz Flores recalcaron que los discos de freno son componentes altamente críticos en el automóvil, por lo que modificar su geometría interna fue una tarea complicada y, para llegar al prototipo final, realizaron múltiples diseños que fueron evaluados por modelación y simulación.

Asimismo, realizaron múltiples pruebas de velocimetría y de transferencia de calor, evaluaron la forma óptima para evitar el estancamiento del aire y una vez obtenida la geometría óptima hicieron cambios de ángulos a cada uno de los pilares y establecieron el número adecuado de cada uno de ellos para tener el mejor flujo de aire en el disco. “Toda esa información se integrará en un reporte final y estará disponible para alguna empresa mexicana que se interese por la tecnología desarrollada en el IPN”, indicaron.

**===000===**