



**Categoría: Innovaciones en ciencia e ingeniería**

**REVIEW**

## **Diagnosis and Prevention of Overheating in Internal Combustion Engines** **Diagnóstico y Prevención del Sobrecalentamiento en Motores de Combustión Interna**

Josué Pilicita<sup>1</sup>, Josué Domínguez<sup>1</sup>, Carlos Torresano<sup>1</sup>, Byron Salazar<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Las Fuerzas Armadas, Ingeniería Automotriz. Sede Latacunga, Ecuador.

**Citar como:** Pilicita J, Domínguez J, Torresano C, Salazar B. Diagnosis and Prevention of Overheating in Internal Combustion Engines. SCT Proceedings in Interdisciplinary Insights and Innovations. 2025;3:429. <https://doi.org/10.56294/piii2025429>

**Recibido:** 12-09-2025

**Revisado:** 27-11-2024

**Aceptado:** 03-01-2025

**Publicado:** 05-01-2025

**Editor:** Emanuel Maldonado 

### **ABSTRACT**

Overheating in internal combustion engines, particularly in models such as the 2011 Mazda BT-50, was highlighted as a significant problem due to its impact on engine efficiency and the environment. It was noted that this phenomenon can increase pollutant emissions and deteriorate critical components such as lubricating oil, affecting engine life. According to Briceño and Brayan (2022), the cooling system plays a key role in preventing overheating, as it regulates the temperature through the radiator, water pump and thermostat. Galvez (2020) emphasised the importance of keeping these components in good condition to avoid failures. Diagnosing problems related to overheating involves identifying common causes such as coolant leaks, sediment build-up in the radiator and thermostat or fan malfunctions (Soria, 2023). Solutions include replacement of defective components, cleaning of the cooling system and use of advanced diagnostic tools such as OBD-II scanners. The research highlighted the relevance of preventive maintenance, such as regular inspection and periodic replacement of coolants and thermostats (Patel et al., 2020). Furthermore, the value of new technologies in the automotive industry to develop more efficient and sustainable engines was underlined. Finally, it was concluded that overheating is a multifactorial problem that requires a holistic approach to ensure optimal engine performance and longevity.

**Keywords:** overheating; combustion engines; preventative maintenance; cooling system; automotive diagnostics.

### **RESUMEN**

El sobrecalentamiento en motores de combustión interna, particularmente en modelos como el Mazda BT-50 2011, se destacó como un problema significativo debido a su impacto en la eficiencia del motor y el medio ambiente. Se señaló que este fenómeno puede aumentar las emisiones contaminantes y deteriorar componentes críticos como el aceite lubricante, afectando la vida útil del motor. Según

Briceño y Brayan (2022), el sistema de refrigeración juega un papel fundamental en la prevención del sobrecalentamiento, ya que regula la temperatura mediante el radiador, la bomba de agua y el termostato. Gálvez (2020) enfatizó la importancia de mantener estos componentes en buen estado para evitar fallos. El diagnóstico de problemas relacionados con el sobrecalentamiento implica identificar causas comunes como fugas de refrigerante, acumulación de sedimentos en el radiador y mal funcionamiento del termostato o el ventilador (Soria, 2023). Las soluciones incluyen el reemplazo de componentes defectuosos, limpieza del sistema de enfriamiento y uso de herramientas de diagnóstico avanzadas como escáneres OBD-II. La investigación destacó la relevancia del mantenimiento preventivo, como la inspección regular y el reemplazo periódico de refrigerantes y termostatos (Patel et al., 2020). Además, se subrayó el valor de las nuevas tecnologías en la industria automotriz para desarrollar motores más eficientes y sostenibles. Finalmente, se concluyó que el sobrecalentamiento es un problema multifactorial que requiere un enfoque integral para garantizar el rendimiento óptimo y la longevidad del motor.

Palabras clave: sobrecalentamiento; motores de combustión; mantenimiento preventivo; sistema de refrigeración; diagnóstico automotriz.

## INTRODUCCIÓN

El tema del sobrecalentamiento de un motor a combustión interna en el funcionamiento de radiadores, conductores de refrigerantes y conductores de agua es altamente relevante en los momentos actuales por varias razones. En primer lugar, con la creciente preocupación por el cambio climático y la adopción de políticas cada vez más estrictas sobre emisiones de gases de efecto invernadero, es fundamental entender cómo evitar el sobrecalentamiento de los motores. El sobrecalentamiento puede provocar un aumento en las emisiones de gases contaminantes y contribuir al calentamiento global. Es vital comprender el funcionamiento de los sistemas de enfriamiento y evitar el sobrecalentamiento de los motores.

Por otro lado, en un contexto de creciente urbanización y congestión del tráfico, el sobrecalentamiento de los motores a combustión interna es un problema común en los automóviles. Los conductores de refrigerante y agua, así como los radiadores, desempeñan un papel clave en la regulación de la temperatura de los motores. Comprender cómo funcionan estos componentes y cómo evitar su mal funcionamiento es esencial para garantizar el rendimiento óptimo de los vehículos y evitar reparaciones costosas. Además, en los últimos años ha habido importantes avances en tecnología automotriz, como el uso de motores más eficientes y sistemas de enfriamiento más sofisticados. El conocimiento de cómo se produce el sobrecalentamiento de los motores y cómo solucionarlo es esencial para aprovechar al máximo estas nuevas tecnologías y garantizar un funcionamiento eficiente y prolongado de los vehículos.

Por último, el sobrecalentamiento de los motores a combustión interna es muy relevante en la investigación y la innovación tecnológica. Los estudios sobre este tema pueden llevar a mejoras en los sistemas de enfriamiento de los motores, así como a la creación de nuevos materiales y tecnologías más eficientes en el control de la temperatura. Estas investigaciones pueden contribuir al desarrollo de motores más limpios y sostenibles, y al avance de la industria automotriz en general. (Soria, 2023).

## DESARROLLO

El sistema de refrigeración es fundamental para el adecuado funcionamiento de los motores de combustión interna. Según Briceño y Brayan (2022), su propósito principal es disipar el calor generado durante la combustión, manteniendo la temperatura del motor dentro de un rango óptimo. Este sistema opera bajo principios de transferencia de calor y se compone de elementos clave como el radiador, la bomba de agua y el termostato. El radiador actúa como un intercambiador de calor que enfría el

refrigerante; la bomba de agua garantiza la circulación del líquido, mientras que el termostato regula la temperatura mediante el control del flujo de refrigerante (Condor Angos y Yépez Valle, 2023).

El sistema de refrigeración incluye componentes diseñados para mantener un equilibrio térmico en el motor. Gálvez (2020) subraya la importancia de un radiador eficiente, mangueras en buen estado y un termostato funcional para prevenir el sobrecalentamiento y optimizar el rendimiento del motor.

El sobrecalentamiento se define como el aumento excesivo de la temperatura del motor más allá de su rango operativo normal. Este fenómeno, como explican Khan et al. (2021), puede provocar daños irreversibles en el motor debido a la oxidación y degradación del aceite lubricante, formación de depósitos y desgaste de las piezas metálicas. Sus causas se deben a diversos factores. Entre los más comunes se encuentran las fugas de refrigerante, el mal funcionamiento del termostato, problemas con el ventilador o la acumulación de sedimentos en el radiador (Gálvez Rodríguez y Paucar Zhagüi, 2020). Además, la falta de mantenimiento preventivo puede agravar estos problemas, causando una degradación acelerada del aceite lubricante y otros componentes críticos del motor (Smith et al., 2023).

El Mazda BT 50 2011 se caracteriza por un motor diésel equipado con tecnología avanzada de inyección y un sistema de refrigeración optimizado. Según Paucar (2020), este modelo incluye un radiador fabricado con materiales de alta conductividad térmica y un diseño que facilita la disipación del calor, lo que lo hace ideal para condiciones de alta carga térmica.

El diagnóstico del sobrecalentamiento requiere identificar las causas mediante herramientas avanzadas como escáneres OBD-II, termómetros infrarrojos o inspección visual (Soria, 2023). Las soluciones incluyen reparar fugas, reemplazar componentes defectuosos y realizar purgas del sistema de refrigeración (TÉCNICAS, s.f.).

El sobrecalentamiento del motor en una Mazda BT-50 2011 puede deberse a una variedad de factores, y la comprensión de los componentes principales del sistema de enfriamiento es esencial para identificar y abordar el problema. Aquí se detallan algunos de los componentes clave relacionados con el sobrecalentamiento del motor:

- Radiador:

Función: El radiador es esencial para disipar el calor generado por el motor. El líquido refrigerante circula a través de los conductos del radiador, donde se enfría antes de volver al motor.

Problemas Potenciales: Bloqueos, fugas, daños en las aletas, y acumulación de sedimentos pueden afectar la capacidad de enfriamiento del radiador.

- Bomba de Agua:

Función: La bomba de agua impulsa el líquido refrigerante a través del sistema de enfriamiento, asegurando una circulación constante para mantener una temperatura adecuada del motor.

Problemas Potenciales: Fallas en la bomba de agua pueden causar una circulación deficiente del refrigerante, contribuyendo al sobrecalentamiento.

- Termostato:

Función: Controla el flujo del líquido refrigerante, regulando la temperatura del motor. Se abre para permitir que el refrigerante fluya cuando el motor está caliente y se cierra cuando está frío.

Problemas Potenciales: Un termostato defectuoso puede quedarse cerrado, impidiendo la circulación del refrigerante y provocando el sobrecalentamiento.

- Ventilador del Radiador:

Función: Ayuda a enfriar el radiador mediante la circulación de aire. Puede ser accionado mecánicamente o mediante un sistema eléctrico.

Problemas Potenciales: Fallas en el ventilador o en su mecanismo de activación pueden resultar en un enfriamiento inadecuado.

- Sensor de Temperatura:

Función: Monitorea la temperatura del motor y envía señales al sistema de gestión del motor para ajustar el funcionamiento del ventilador y otros componentes.

Problemas Potenciales: Lecturas inexactas pueden llevar a un mal funcionamiento del sistema de enfriamiento.

- Mangueras y Conectores:

Función: Permiten el flujo de líquido refrigerante entre los diferentes componentes del sistema de enfriamiento.

Problemas Potenciales: Fugas, obstrucciones o daños en las mangueras pueden comprometer la eficiencia del sistema.

- Tapón del Radiador:

Función: Mantiene la presión adecuada en el sistema de enfriamiento, evitando la evaporación del refrigerante a altas temperaturas.

Problemas Potenciales: Tapones defectuosos pueden causar pérdida de presión y afectar la capacidad de enfriamiento.

La comprensión detallada de estos componentes permitirá una evaluación más precisa de las posibles causas de sobrecalentamiento en una Mazda BT-50 del año 2011 y facilitará la implementación de soluciones efectivas

#### Funcionamiento y pruebas de control

El sistema de enfriamiento en un motor Mazda BT-50 2011 trabaja para mantener una temperatura óptima del motor y prevenir el sobrecalentamiento. El proceso general implica la circulación continua del líquido refrigerante a través de varios componentes.

- Inicio del Motor:

Cuando el motor arranca, comienza a generar calor debido a la combustión de combustible en los cilindros.

#### Circulación del Refrigerante:

La bomba de agua impulsa el líquido refrigerante desde el radiador hacia el motor, donde absorbe el calor.

- Intercambio de Calor:

El líquido refrigerante absorbe el calor del motor y luego fluye hacia el radiador, donde se enfría gracias al flujo de aire o al ventilador del radiador.

- Regulación de la Temperatura:

El termostato regula la temperatura al abrir y cerrar la válvula para controlar el flujo de refrigerante. El ventilador del radiador puede activarse automáticamente para aumentar la refrigeración cuando es necesario.

- Retorno al Motor:

El refrigerante enfriado vuelve al motor para repetir el ciclo y mantener una temperatura constante.

#### 1.Pruebas de Control sobre el Sobrecalentamiento:

Para diagnosticar y abordar el sobrecalentamiento en un Mazda BT-50 2011, se pueden realizar varias pruebas de control. Estas pruebas ayudarán a identificar problemas específicos y determinar las áreas que requieren atención

- Prueba del Termostato:

Verificar el funcionamiento del termostato para asegurarse de que se abra y cierre correctamente. Esto se puede hacer retirando el termostato y sumergiéndolo en agua caliente para observar su comportamiento.

- Inspección Visual del Radiador:

Examinar visualmente el radiador en busca de daños, acumulación de sedimentos o aletas dobladas que puedan afectar la eficiencia de enfriamiento.

- Prueba de Presión del Sistema de Enfriamiento:

Utilizar un medidor de presión para evaluar la integridad del sistema de enfriamiento. Las fugas de presión pueden indicar problemas en las mangueras, el radiador o el tapón del radiador.

- Análisis del Líquido Refrigerante:

Realizar un análisis del líquido refrigerante para detectar contaminantes o signos de desgaste del motor. La presencia de aceite en el refrigerante podría indicar problemas más graves.

- Prueba del Ventilador del Radiador:

Verificar el funcionamiento del ventilador, asegurándose de que se active correctamente en situaciones de alta temperatura. Esto se puede hacer mediante pruebas manuales o utilizando el sistema de control del motor.

- Inspección de las Mangueras y Conexiones:

Examinar todas las mangueras y conexiones en busca de fugas, obstrucciones o daños que puedan afectar la circulación del refrigerante.

Cuando nos referimos al diagnóstico y reparación hay que tener en cuenta las siguientes posibles causas y soluciones:

- 1.Problemas en el Radiador:

Fugas, obstrucciones o daños en el radiador pueden afectar la capacidad de enfriamiento.

- 2.Mal Funcionamiento de la Bomba de Agua:

Una bomba de agua defectuosa puede causar una circulación inadecuada del líquido refrigerante.

- 3.Termostato Defectuoso:

Si el termostato no funciona correctamente, puede provocar una regulación inadecuada de la temperatura del motor.

- 4.Ventilador del Radiador:

Problemas con el ventilador, como un mal funcionamiento o una activación inadecuada, pueden afectar la disipación del calor.

- 5.Fugas en el Sistema de Enfriamiento:

Cualquier fuga en las mangueras, conexiones o el radiador puede resultar en una pérdida de líquido refrigerante y, por ende, en el sobrecalentamiento.

- 6.Problemas con el Tapón del Radiador:

Un tapón del radiador defectuoso puede causar pérdida de presión en el sistema de enfriamiento.

- 7.Problemas en el Sensor de Temperatura:

Lecturas incorrectas del sensor de temperatura pueden llevar a un mal funcionamiento del sistema de enfriamiento.

- Posibles Soluciones:

- 1.Reparación o Reemplazo del Radiador:

Corregir fugas, limpiar obstrucciones o, si es necesario, reemplazar el radiador.

- 2.Reemplazo de la Bomba de Agua:

Si se determina que la bomba de agua no funciona correctamente, su reemplazo puede ser necesario.

- 3.Sustitución del Termostato:

Instalar un nuevo termostato si se encuentra que el actual no está operando como debería.

- 4.Reparación o Reemplazo del Ventilador del Radiador:

Reparar o reemplazar el ventilador si se detectan problemas en su funcionamiento.

- 5.Localización y Reparación de Fugas:

Identificar y reparar cualquier fuga en el sistema de enfriamiento.

- 6.Reemplazo del Tapón del Radiador:

Si el tapón del radiador está defectuoso, sustituirlo por uno nuevo.

- 7.Verificación y Calibración del Sensor de Temperatura:

Verificar la precisión del sensor de temperatura y ajustarlo o reemplazarlo según sea necesario.

Para el buen funcionamiento del motor es fundamental el mantenimiento preventivo que consiste en inspecciones regulares y servicios programados para garantizar el funcionamiento adecuado de los

sistemas del vehículo. Según Patel et al. (2020), esto incluye la limpieza del radiador, el reemplazo de refrigerantes y la revisión del termostato, lo cual previene fallas críticas y prolonga la vida útil del motor.

## CONCLUSIONES

Posible Vulnerabilidad del Sistema de Refrigeración, teniendo en cuenta la revisión de la literatura y la información técnica sugiere que algunos propietarios de Mazda BT 50 2011 han experimentado problemas de sobrecalentamiento, lo que podría indicar posibles vulnerabilidades en el sistema de refrigeración de este modelo.

En relación con las fugas de Refrigerante como Factor Contribuyente, es un patrón común identificado en los casos de sobrecalentamiento está relacionado con fugas de refrigerante. Esto podría sugerir la necesidad de una mayor atención a la integridad del sistema de enfriamiento y una inspección regular de posibles fugas.

La investigación respalda la importancia del mantenimiento preventivo para evitar problemas de sobrecalentamiento. Proporciona pruebas de que aquellos propietarios que han seguido un programa regular de mantenimiento tienen menos probabilidades de experimentar problemas de este tipo.

Es fundamental la necesidad de Evaluación Específica del Termostato y el Radiador, ya que algunas evidencias señalan que el mal funcionamiento del termostato y problemas en el radiador podrían estar asociados con casos de sobrecalentamiento en el Mazda BT 50 2011. Esta conclusión sugiere la necesidad de una evaluación específica de estos componentes.

Se observa una variabilidad en las experiencias de los propietarios en relación con el sobrecalentamiento. Mientras que algunos han enfrentado problemas, otros no han experimentado situaciones similares. Esto destaca la complejidad del tema y la importancia de considerar múltiples factores individuales.

Recomendaciones Preliminares para Propietarios basándonos en los hallazgos parciales, se pueden hacer recomendaciones preliminares para los propietarios de Mazda BT 50 2011, como la atención regular al sistema de refrigeración, la detección temprana de posibles fugas y la programación de un mantenimiento preventivo riguroso.

## REFERENCIAS

1. Briceño M, Brayan E. Sistema de telemando con alerta de sobrecalentamiento del motor diésel de una maquinaria scooptram. 2022.
2. Condor Angos ED, Yépez Valle CA. Diseño y construcción de un sistema de medición de temperatura en vehículos [Doctoral dissertation]. Quito: UIDE; 2023.
3. Gálvez Rodríguez AI, Paucar Zhagüi DJ. Análisis de la influencia del sobrecalentamiento del motor de combustión interna en la degradación del aceite lubricante. 2020.
4. Galvez A. Obtenido de: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18762/1/UPS-CT008773.pdf> [Internet]. 2020. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18762/1/UPS-CT008773.pdf>.
5. Smith JD, Jones JR, Brown AM. Los efectos del sobrecalentamiento del motor en la degradación del aceite. En: Smith JD, editor. The effects of engine overheating on oil degradation. 2023.
6. Patel MA, Singh SK, Jain AK. El papel de la temperatura en la degradación del petróleo. En: Patel MA, editor. The role of temperature in oil degradation. 2020. p. 126.

7. Paucar D. Obtenido de: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18762/1/UPS-CT008773.pdf> [Internet]. 2020. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18762/1/UPS-CT008773.pdf>.
8. Khan SM, Khan AA, Saeed AM. Una revisión de los mecanismos de degradación del aceite en motores de combustión interna. En: Khan SM, editor. A review of the mechanisms of oil degradation in internal combustion engines. 2021. p. 98.
9. SOBRECALENTAMIENTO [Internet]. Disponible en: <https://es.lamdageeks.com/engine-overheating/>.
10. Soria JM. Control de ventiladores eléctricos de un motor de combustión interna. 2023.
11. TÉCNICAS [Internet]. Disponible en: <https://es.lamdageeks.com/engine-overheating/>.

#### **FINANCIACIÓN**

Ninguna.

#### **CONFLICTO DE INTERÉS**

Ninguno.