

## **Mantenimiento Preventivo De Una Bomba De Inyección Lineal De Un Motor Hino J08 Euro 2 En El Banco De Pruebas Garner 20 Hp**

### ***Preventive Maintenance of a Linear Injection Pump of a Hino J08 Euro 2 Engine on the Garner 20 Hp Test Bench***

- Recibido: 2024/06/20 - Aprobado: 2024/07/01 - Publicado: 2024/07/22

Anthony\_Caiza<sup>1</sup>, Edison\_Chile<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Superior Tecnológico Cotopaxi, Latacunga, Ecuador  
anthony.caiza2000@hotmail.com1,  
edisonch06@gmail.com

#### **Resumen**

Este artículo presenta el proceso de mantenimiento preventivo realizado en una bomba de inyección lineal de un motor Hino J08 Euro 2, utilizando el banco de pruebas Garner de 20 HP. El objetivo principal es establecer los pasos a seguir para mantener en óptimas condiciones la bomba de inyección y así garantizar el correcto funcionamiento del motor. Se detallan los procedimientos de desmontaje, inspección, limpieza, ajuste y remontaje de los componentes clave de la bomba. Además, se realizan pruebas de rendimiento en el banco para verificar el adecuado funcionamiento de la bomba después del mantenimiento. Los resultados obtenidos muestran que el mantenimiento preventivo efectuado permite mejorar la eficiencia y la vida útil de la bomba de inyección, lo que se traduce en un mejor desempeño del motor Hino J08 Euro 2.

Posteriormente, se recopila información técnica específica de la bomba de inyección mecánica, incluyendo su estructura externa e interna, las piezas y repuestos que deben

cambiarse durante el mantenimiento, y la identificación de las herramientas necesarias para el desmontaje, montaje y manipulación de los componentes internos.

La investigación detalla los pasos a seguir antes y después del mantenimiento de la bomba, la descripción de cada componente interno, qué elementos reemplazar y cómo volver a ensamblar y calibrar la bomba utilizando el banco de pruebas diésel. Toda la información obtenida durante las pruebas se incluye en el trabajo, con el objetivo de ayudar a estudiantes y docentes a realizar prácticas adecuadas en el laboratorio.

**Palabras clave:** mantenimiento preventivo, bomba de inyección lineal, motor Hino J08 Euro 2, banco de pruebas Garner

#### **Abstract**

This article presents the preventive maintenance process performed on a linear injection pump of a Hino J08 Euro 2 engine, using the Garner 20 HP test bench. The main objective is to establish the steps to follow to keep the injection pump in optimal conditions and thus ensure the correct operation of the engine. The procedures for disassembly, inspection, cleaning, adjustment and reassembly of the key components of the pump are detailed. In addition, performance tests are carried out on the bench to verify the proper operation of the pump after maintenance. The results obtained show that the preventive maintenance carried out allows to improve the efficiency and useful life of the injection pump, which translates into a better performance of the Hino J08 Euro 2 engine.

Subsequently, specific technical information is collected on the mechanical injection pump, including its external and internal structure, the parts and spare parts that must be changed during maintenance, and the identification of the tools necessary for the disassembly, assembly and handling of the internal components.

The research details the steps to follow before and after pump maintenance, the description of each internal component, which elements to replace and how to reassemble and calibrate the pump using the diesel test bench. All the information

obtained during the tests is included in the work, with the aim of helping students and teachers to carry out appropriate practices in the laboratory.

Keywords: Preventive maintenance, linear injection pump, Hino J08 Euro 2 engine, Garner test bench

## 1. Introducción

Los motores diésel son ampliamente utilizados en diversas aplicaciones, como vehículos de transporte, maquinaria industrial y equipos agrícolas, debido a su mayor eficiencia energética y durabilidad en comparación con los motores de gasolina. Uno de los componentes clave de los motores diésel es la bomba de inyección, cuya función es suministrar el combustible a presión a los inyectores, lo que permite una combustión eficiente y un buen desempeño del motor.

En este contexto, el mantenimiento preventivo de la bomba de inyección es crucial para garantizar el correcto funcionamiento y la vida útil del motor. El presente trabajo se enfoca en el mantenimiento preventivo de una bomba de inyección lineal de un motor Hino J08 Euro 2, utilizando un banco de pruebas Garner de 20 HP.

## 2. Materiales y Métodos

### 2.1. Metodología

Esta investigación se enfoca en el mantenimiento preventivo de la bomba de combustible lineal tipo P, que se usa en motores diésel como el HINO J08. El primer paso en el proceso es realizar una búsqueda exhaustiva de literatura sobre el mantenimiento de este tipo de bombas. Se compra una bomba de combustible lineal tipo P para un vehículo específico después de recopilar los datos necesarios. Se realizan pruebas de laboratorio y un análisis visual detallado para identificar posibles daños o problemas en la bomba. Los hallazgos determinan las acciones preventivas necesarias.

Enfocándose en los motores Hino J08 Euro 2, el proyecto se basa en un conocimiento profundo de los componentes y el funcionamiento de las bombas de inyección lineal de combustible diésel. Se desmontan componentes como la bomba de alimentación, el

regulador de velocidad, el árbol de levas, las contrapesas, el regulador de caudales, los pistones, los muelles, los resortes, las levas, el solenoide de regulación de combustible, los émbolos, la cremallera, la válvula de retroceso, la válvula de descarga y los casquillos después de identificar los daños.

#### Materiales

Para realizar un adecuado y correcto desmontaje de los componentes de una bomba, es importante seguir ciertos pasos y utilizar las herramientas adecuadas ya que nos aseguraremos de no causar daños al momento de sacar un componente importante además deberemos tener toda el área de trabajo limpia.

**Tabla 1.** Herramientas y equipos

Herramientas		
Nº	Nombre	Imagen
1	Juego de Llaves mixtas	
2	Playo de presión	
3	Destornilladores de punta estrella y de punta plana	

---

4	Una media vuelta y juegos de dados	
5	Extractor	
6	Alicate	
7	Llave ajustable	
8	Palanca de fuerza	

---

9 Juego de hexagonales



10 Recipiente para recoger aceite



11 martillo de goma



12 Entenalla



13 Extractor para sacar el tornillo de las pesas



14 Bases para sostener la bomba



### 2.3. Mantenimiento

Después de las primeras pruebas en el banco, se descubrió que el inyector número 6 de la bomba presenta problemas; por lo tanto, se procede a desmontar para realizar un mantenimiento completo de la bomba.

#### 2.3.1. Procedimiento para el desmontaje de la bomba

Para asegurar nuestra integridad física, es necesario que el área de trabajo se encuentre limpia y con todo el equipo de protección necesario además que las herramientas estén que vamos a utilizar se encuentren organizadas.

A continuación, realizamos los siguientes pasos para el desmontaje.

**Tabla 2** Pasos para el desmontaje

Pasos	Imágenes
Colocamos la Bomba en la entenalla.	
Para evitar que el aceite se derrame en el suelo al retirar la tapa del regulador, se coloca una bandeja a debajo de la bomba antes de comenzar con el desarmado.	

Se inicia con el desmontaje de la tapa del regulador, retirando los pernos con la ayuda de un destornillador estrella.



Con mucho cuidado y con la ayuda de un martillo de goma le dar ligeros golpes a los lados de la tapa para que esta pueda salir.



Coloca el primer extractor, este nos ayudara a poder retirar el tornillo que sujeta la contrapesa.



Colocamos el acople siguiendo la guía de la claveta en el eje del variador y ajustamos el perno que posee el acople con la ayuda de una racha y un dado número 30.



Sujetamos el acople con una llave de pico y el extractor con una llave número 15.



---

Sosteniendo fijamente la llave de pico procedemos a girar la llave número 15 que sostiene el extractor hacia el lado izquierdo para poder extraer el perno de la contrapesa



Colocamos el segundo extractor para retirar la contrapesa.



Sujetamos el extractor con una llave mixta número 16 y giramos hacia el lado izquierdo y retiramos la contrapesa.



Retiramos los tornillos de la tapa del regulador electrónico con un hexagonal de dado número 5.



---

Sacamos la tapa y verificamos si el regulador electrónico no presenta daños.



Retire los tapones que protege la cremallera para verificar que esta no se encuentre remordida o atorada.



Con el hexagonal de dado número 5 retira el regulador electrónico con ayuda del martillo de goma damos un pequeño golpe y sacar con mucho cuidado.



Para suspender los ejes, colocamos la bomba al revés y con el hexagonal número 5, sacamos los tapones.



---

Retire el retenedor del cigüeñal.



Con la ayuda de un destornillador estrella retiramos los tornillos de las levas.



Con los tornillos bloqueadores y el orden de encendido (1, 5, 3, 6, 4, 2), bloqueamos los ejes.



Debemos determinar cómo salen las levas al extraer el árbol de levas; en este caso, la letra R de la leva sale hacia afuera.



Sacamos los tapones de la parte inferior con la ayuda de una racha y un martillo de goma.



Con un aumento largo presionamos los elevadores y retiramos los tornillos bloqueadores.



Retiramos los elevadores, mirando en qué orden salen y sin confundirlos.



Limpiamos las piezas internas y la carcasa



Cambiamos el empaque



Fuente: Elaboración propia

### 2.3.2. Componentes internos y externos de la bomba

A continuación, se mostrará los componentes internos y externos que posee la bomba al momento de terminar con su despiece.

**Tabla 3.** Componentes de la bomba

Componentes de la bomba		
Nombres	Descripción	Imagen
Contrapesas y perno	Es un componente que ayuda a equilibrar y regular el control de inyección de la bomba.	
Levas	son las encargadas de sostener el árbol de levas en su lugar.	
Elevadores y arandelas	Su función es recibir el movimiento de la leva que se encuentra por debajo y transmitir al embolo.	

Tapa del regulador      Es el encargado de proteger el regulador electrónico.



Retenedor      Su función es evitar que exista fugas de aceite en la salida del eje de la bomba.



Árbol de levas      Su función principal es girar para poder abrir y cerrar los impulsores y los émbolos de cada cilindro.



Regulador electrónico      El regulador electrónico es el encargado de regular la presión de combustible que pasa en los inyectores.



Racores      Son los encargados de regular el caudal de los inyectores.



Émbolo, pistón,  
resortes

La función de los émbolos de los cilindros es abrirse para que al momento que el árbol de levas gira genere una presión para que la inyección suceda en el mismo momento tanto en pistones como en los inyectores.



### 3. Resultados

Antes y después del mantenimiento de la bomba de inyección lineal

Analizaremos los caudales antes y después del mantenimiento para evaluar los cambios en el rendimiento de la bomba.

Análisis antes del mantenimiento

En la siguiente tabla analizaremos las RPM de 150, 300 y 900 para observar cuanto a estado los caudales.

**Tabla 4.** Análisis antes del mantenimiento

Análisis antes del mantenimiento				
Numero de inyector	Unidades			Resultados
	150 RPM	300 RPM	900 RPM	Suma de caudales
Inyector	15 ml	6 ml	13 ml	34/3= 11.33 ml
Inyector	17 ml	6 ml	14 ml	37/3= 12.33 ml
Inyector	16 ml	6 ml	14 ml	36/3= 12 ml
Inyector	17 ml	6 ml	14 ml	37/3= 12.33 ml
Inyector	18 ml	7 ml	15 ml	40/3= 13.33 ml
Inyector	24 ml	13 ml	20 ml	57/3= 19 ml
Total, del caudal antes del mantenimiento				80.32 ml

Los caudales varían entre los inyectores en las diferentes velocidades (150 RPM, 300 RPM y 900 RPM). El inyector 6 muestra caudales significativamente más altos en comparación con los otros inyectores, especialmente en 300 RPM y 900 RPM, lo que podría indicar una anomalía en su rendimiento.

Análisis después del mantenimiento

En la siguiente tabla analizaremos las RPM de 150, 300 y 900 después del mantenimiento.

**Tabla 5.** Análisis después del mantenimiento

Después del mantenimiento					
Numero	de	Unidades	Resultados		
inyector					
		150 RPM	300 RPM	900 RPM	Suma de caudales
Inyector		18 ml	7 ml	13 ml	38/3= 12.66 ml
Inyector		18 ml	7 ml	13ml	38/3= 12.66ml
Inyector		18 ml	7 ml	13ml	38/3= 12.66 ml
Inyector		18 ml	7 ml	13ml	38/3= 12.66 ml
Inyector		18 ml	7 ml	13ml	38/3= 12.66 ml
Inyector		18 ml	7 ml	13ml	38/3= 12.66 ml
Total, del caudal antes del mantenimiento					75.96 ml

Los resultados posteriores al mantenimiento revelan una notable mejora en la uniformidad del caudal entre los inyectores a distintas velocidades. La disminución en el total del caudal podría ser un efecto positivo de la optimización del rendimiento del sistema. El mantenimiento preventivo ha conseguido estabilizar el funcionamiento de los inyectores, como se demuestra por la consistencia en los caudales observados.

El mantenimiento preventivo da una mejora en los caudales. Mientras que antes había una gran variabilidad en los caudales, el sistema muestra ahora una mayor uniformidad y estabilidad en los resultados. La ligera disminución en el total del caudal puede ser un indicio positivo de que el rendimiento se ha optimizado y ajustado para funcionar de manera más eficiente.

### 3.1. Antes de la calibración y mantenimiento

El rendimiento de la bomba había disminuido debido al tiempo de trabajo y a la falta de mantenimiento adecuado.

Había fugas de diésel y pérdida de presión.

La inyección de Diésel era alta y el consumo de combustible era alto.

### 3.2. Después del mantenimiento y la calibración

Los componentes que se habían deteriorado fueron reemplazados por otros más nuevos.

Los inyectores y los racores fueron ajustados y calibrados, como se muestra en la tabla.

El desempeño de la bomba mejora significativamente, ya que ya no presentaba fugas de presión ni de Diésel.

En resumen, la calibración y el mantenimiento de la bomba fueron adecuados porque permitieron su recuperación.

## 4. Conclusiones

Con la revisión de toda la información recolectada, se pudo analizar el funcionamiento de la bomba de inyección lineal del motor Hino J08 Euro 2 , la importancia de la misma dentro del funcionamiento dentro de los motores diésel, sus partes constitutivas tanto externas como internas, el procedimiento que se debe seguir para realizar el correcto armado y desarmado de los mismos, ya que al realizar un mantenimiento adecuado ayudara a la bomba para mantener el equilibrio entre la potencia del motor y la inyección del combustible.

Con la información obtenida durante las pruebas en la investigación se pudo implementar una serie de pasos donde se pueden identificar las partes y la funcionalidad que cumplen dentro de la bomba de inyección lineal del motor Hino J08 Euro 2, además contiene normas de seguridad que se debe tener al momento de manipular la bomba, cuáles son las herramientas y equipos necesarios para el despiece, procedimientos de desarmado y armado, verificaciones que se debe realizar en el banco de pruebas, se debe tener en cuenta estos pasos para poder realizar el mantenimiento de forma correcta ya que si no se lo realiza de esa forma la bomba podría presentar fallas o en el peor de los casos estropearse los componentes internos. Para realizar la correcta calibración de la bomba de inyección lineal del motor Hino J08 Euro 2 en el banco de pruebas Garner 20HP, es necesario verificar que el banco de pruebas se encuentre calibrado ya que nos permite ajustar tanto sus inyectores como la presión de aire, antes de realizar la calibración la bomba inyectaba un caudal

total de 80.32 ml y después del mantenimiento y calibración el caudal total fue de 75.96 ml, así demostrando una mejoría del 5.58%, lo que contribuyó a la eficiencia de inyección y de presión cumplimiento las especificaciones del fabricante

### Referencias

- [1] Hino Motors, Ltd. (2015). Hino J08 Engine Service Manual. Hino Motors, Ltd.
- [2] Bosch, R. (2018). Diesel-Engine Management. John Wiley & Sons.
- [3] Ganesan, V. (2012). Internal Combustion Engines. McGraw-Hill Education.
- [4] Delphi (2014). Diesel Common Rail Injection Systems. Delphi.
- [5] Rao, V. V., & Srivastava, D. K. (2018). Condition Monitoring of Diesel Engines. Springer.

**Derechos de autor (Copyright) [2024]** © Anthony\_Caiza, Edison\_Chile

Este documento está protegido bajo una licencia internacional Creative Commons 4.0.



Usted es libre de: compartir, copiar, redistribuir y adaptar el material en cualquier medio o formato, siempre que otorgue el crédito adecuado al autor o autores, proporcione un enlace a la licencia, e indique si se realizaron cambios. No se puede aplicar ninguna restricción legal o tecnológica que impida a otros hacer lo que la licencia permite.

[Resumen de licencia](#) – [Texto completo de la licencia](#)