



DESARROLLO Y SUSTENTABILIDAD INDUSTRIAL  
LIMPIEZA • PURIFICACIÓN • EQUIPO Y MAQUINARIA

---

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE  
RENDIMIENTOS DE COMBUSTIBLE  
DIÉSEL CONTAMINADO Y DIÉSEL  
PURIFICADO CON TANQUE LIMPIO

Realizado por el Ing. Heber Sánchez Porras  
Gerente de Ingeniería



## ¿QUÉ DAÑOS CAUSA LA CONTAMINACIÓN EN EL COMBUSTIBLE?

Los contaminantes comunes en los tanques de combustible son agua, hongos y el exceso de suciedad causados por la degradación natural del diésel: oxidación, polimerización, etc.

Esta contaminación perjudica los sistemas clave del motor (los inyectores, las válvulas y los filtros del combustible), lo cual hace que estos elementos no puedan alcanzar su máximo rendimiento y deban ser sustituidos o reparados antes de tiempo.



### El menor rendimiento puede ser causado por:

- **El excedente de suciedad en los filtros** la cual congestiona el motor disminuyendo la potencia.
- **Pérdida de potencia** genera que el motor no responda eficientemente causando mayor consumo de combustible.
- **Daños en la geometría de los inyectores** las partículas mayores a 3 micras pueden dañar la geometría de estos causando una mala combustión.
- **Bloqueo parcial de los orificios de los inyectores** afectando la combustión y disminuyendo la potencia del motor.
- **Agua** genera ácido sulfúrico en la combustión causando desgaste acelerado en el inyector.

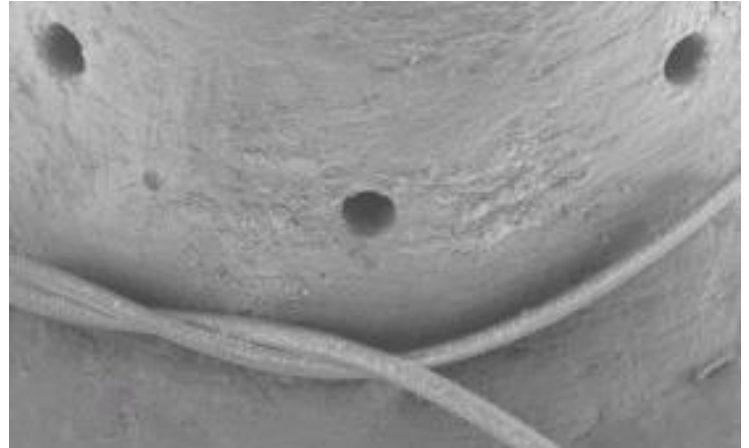
## ANALIZANDO LA SUCIEDAD

Esta fotografía presenta los orificios situados en la punta de un inyector en comparación con un cabello humano atado alrededor para visualizar la escala.

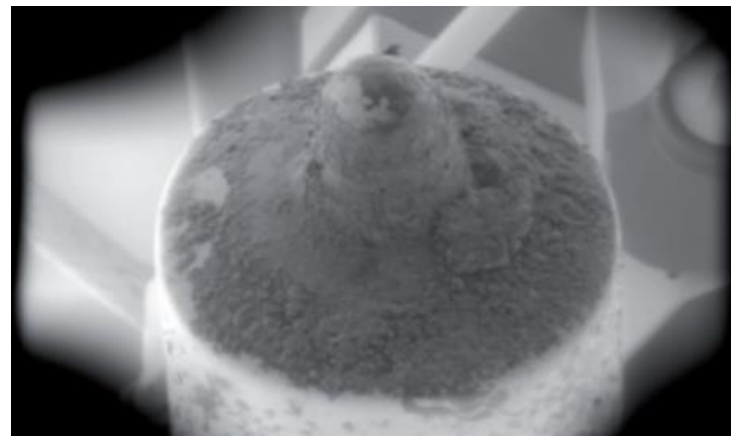
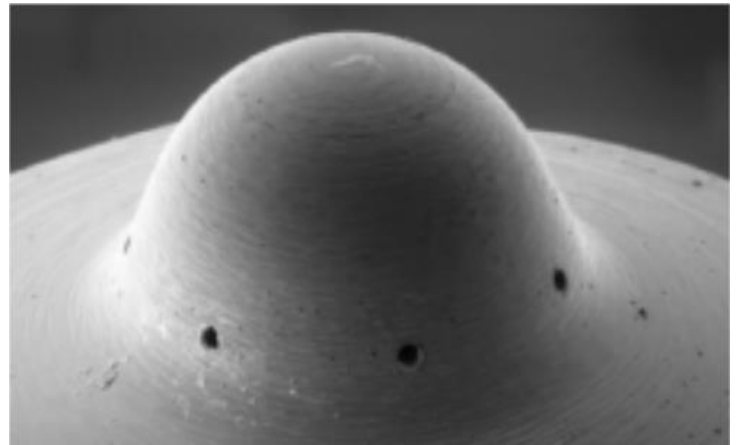
La imagen se ha aumentado más de 200 veces con un microscopio electrónico. Es un ejemplo de cómo componentes esenciales del motor (como éste) pueden quedar bloqueados por la suciedad microscópica depositada durante el proceso de combustión.

El combustible se inyecta desde los orificios y se mezcla con aire para generar la combustión que transmite la fuerza al motor. Pero en situaciones de temperatura y presión elevadas, el combustible genera suciedad afectando los diminutos orificios del inyector.

Por pequeña que sea esta acumulación daña gravemente al inyector del motor. Eso quiere decir que un combustible con mayor contaminación reduce de forma considerable el funcionamiento adecuado del inyector.



Fuente: Carburantes BP



Fuente: Carburantes BP



Los motores más recientes necesitan una filtración de hasta 2 micras en su sistema de inyección (debido a que los inyectores actuales son más precisos) las partículas mayores a éstas pueden atascar el inyector y dañar de forma permanente la geometría del mismo, generando pérdida de potencia y mayor consumo de combustible.

## MEJORA DEL RENDIMIENTO EN EL COMBUSTIBLE, MEDIANTE LA LIMPIEZA DEL TANQUE Y PURIFICACIÓN DEL DIÉSEL

En el presente estudio se expone la información obtenida de comparaciones realizadas entre dos tipos de rendimiento, tomando en cuenta los siguientes parámetros:

- Se midió el rendimiento de 30 autobuses tipo turismo en una empresa conocida.
- Los rendimientos fueron tomados en 2 etapas.

**Etapas 1:** Se observó el rendimiento del diésel un mes antes de la limpieza del tanque y purificación del diésel.

**Etapas 2:** Se observó el rendimiento del diésel un mes después de la limpieza del tanque y purificación del diésel.

Se debe mencionar que:

- **En la Etapa 1** Los resultados son de unidades que presentan problemas en combustible, no se había efectuado una limpieza previa del tanque y purificación del diésel a los autobuses, estos autobuses, en su gran mayoría, presentaban problemas por combustible contaminado.
- Los datos de rendimiento, fueron obtenidos directamente de dicha empresa, no fueron datos realizados por Disilpem.
- Por políticas internas de la empresa en donde se realizó el estudio, no se mencionará el nombre de la empresa en la cual se realizó el estudio.

A continuación se presenta una fotografía con algunas muestras de los combustibles que se obtuvieron en el proceso de purificación de diésel y limpieza del tanque.



De izquierda a derecha muestra de diésel después de servicio y muestras de tanques contaminados: diésel purificado, diésel contaminado 1, diésel contaminado 2, diésel contaminado 3.



Los resultados de la limpieza del tanque y purificación del diésel nos arrojaron las siguientes cifras:

### Grupo 1:

<b>Tabla 1 . Etapa 1 Diesel sin limpieza y purificación del tanque</b>			
<b>Unidad</b>	<b>Kilómetros recorridos</b>	<b>Litros</b>	<b>Rendimiento</b>
1	20,316	6,728	3.02
2	13,021	3,865	3.37
3	14,018	4,696	2.99
4	10,302	4,470	2.3
5	15,166	4,510	3.36
6	14,540	4,217	3.45
7	13,538	4,743	2.85
8	11,576	3,884	2.98
9	19,890	6,198	3.21
10	12,038	4,970	2.42
11	15,584	4,348	3.58
12	11,136	4,289	2.6
13	12,708	4,598	2.76
14	13,492	4,413	3.06
15	12,036	4,427	2.71
16	9,698	3,272	2.96
17	17,086	5,802	2.94
18	11,860	4,449	2.67
19	13,492	3,700	3.65
20	13,398	3,914	3.42
21	14,356	4,710	3.05
22	12,618	4,448	2.84
23	9,094	3,712	2.45
24	14,600	3,855	3.79
25	12,070	4,031	2.99
26	11,762	3,571	3.29
27	12,218	4,598	2.66
28	11,188	4,198	2.67
29	14,652	4,897	2.67
30	10,126	4,060	2.49

Fuente: DISILPEM

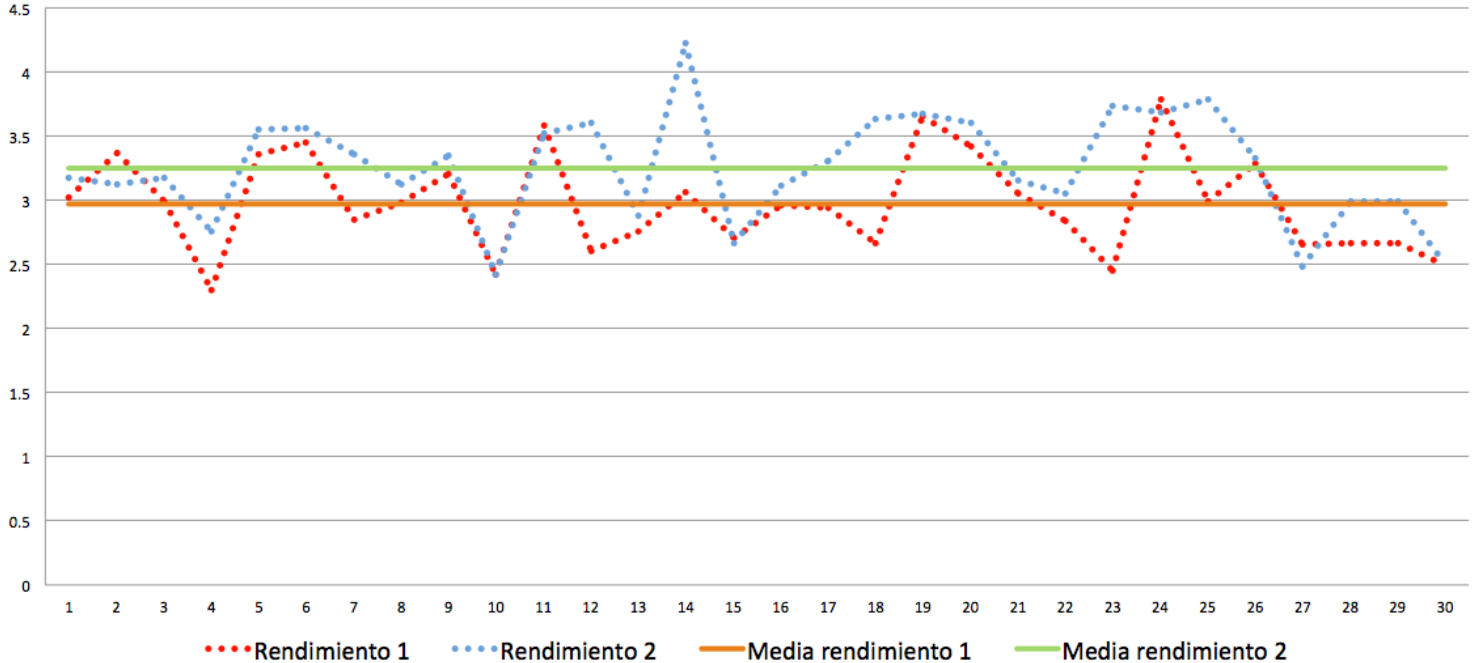
Grupo 2:

<b>Tabla 2. Etapa 2 Tanque limpio y Diesel purificado</b>			
<b>Unidad</b>	<b>Kilómetros recorridos</b>	<b>Litros</b>	<b>Rendimiento</b>
1	19,759	6,209	3.18
2	12,847	4,117	3.12
3	13,140	4,148	3.17
4	10,281	3,729	2.76
5	18,900	5,322	3.55
6	16,872	4,745	3.56
7	14,138	4,206	3.36
8	12,604	4,046	3.12
9	19,348	5,769	3.35
10	11,752	4,856	2.42
11	15,162	4,313	3.52
12	15,578	4,331	3.6
13	12,388	4,300	2.88
14	13,891	3,291	4.22
15	13,471	5,031	2.67
16	15,207	4,895	3.11
17	19,397	5,868	3.31
18	14,908	4,105	3.63
19	15,758	4,289	3.67
20	14,693	4,076	3.6
21	12,746	4,047	3.15
22	14,441	4,737	3.05
23	16,202	4,328	3.74
24	11,774	3,196	3.68
25	18,132	4,787	3.79
26	14,456	4,339	3.33
27	12,341	4,977	2.48
28	13,379	4,468	2.99
29	12,418	4,556	2.99
30	9,928	3,978	2.5

Fuente: DISILPEM



### Rendimientos



En la anterior gráfica se observa que en las 30 unidades hubo un aumento considerable en la media de rendimiento del Grupo 2, la cual se tomó después de la limpieza del tanque y purificación del diésel.

La línea “**Media de rendimiento 1**” muestra un una media de rendimiento de **2.97 kilómetros por litro** y la línea “**Media de rendimiento 2**” muestra un rendimiento **3.25 kilómetros por litro**.

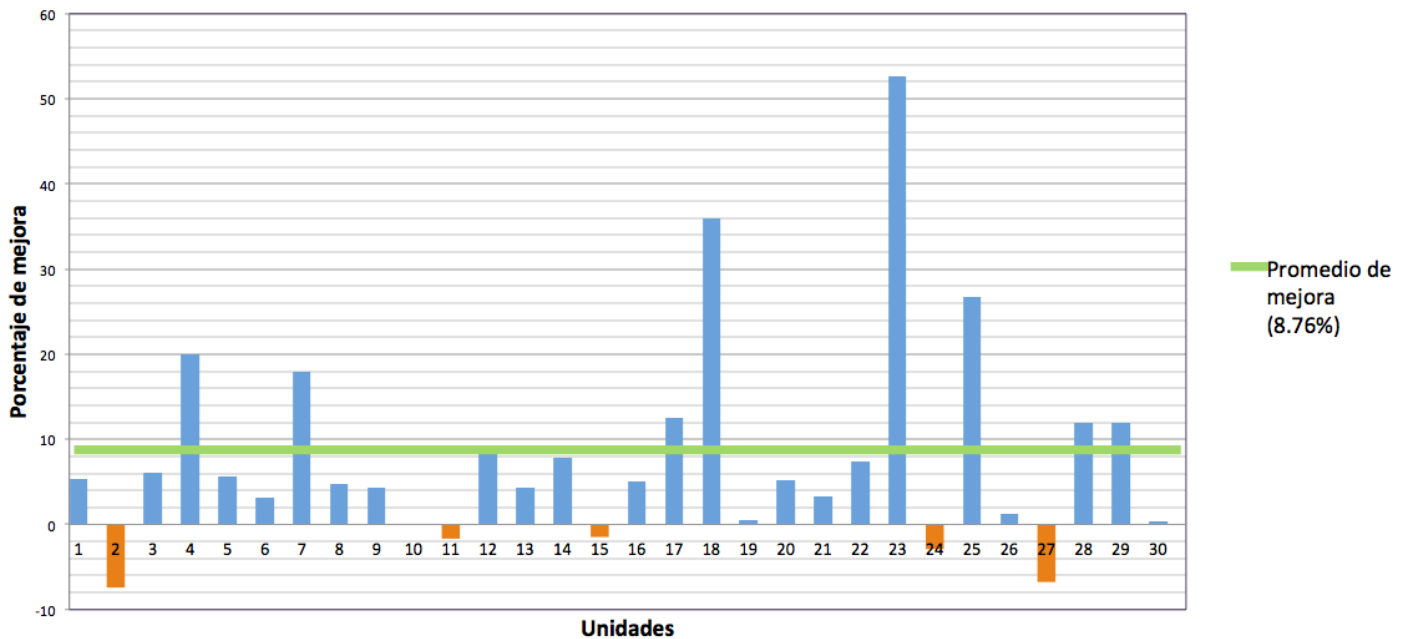


En la siguiente gráfica podemos observar el porcentaje de mejora por unidad de estudio obteniendo resultados óptimos a la limpieza del tanque y purificación del diésel.

**Cinco** de las unidades de estudio (**16.6% de las muestras**) observaron un rendimiento menor con un **4.04%** en promedio, posiblemente causado por otros problemas técnicos en la unidad.

**Veinticuatro** de las unidades de estudio (**80% de las muestras**) observaron un aumento del rendimiento del combustible en **10.95%** en promedio

Sólo **Una** unidad de estudio (3.3% de las muestras) no presentó ningún cambio.



El promedio de mejora total fue de **8.76%** la gran mayoría de las unidades fue beneficiadas al presentar problemas por combustible contaminado.



---

## CONCLUSIONES

Los motores diésel requieren un combustible que sea limpio al momento de la combustión, de esta forma se asegura un mejor rendimiento del combustible.

Con esto se comprueba que la implementación de un programa de mantenimiento preventivo dedicado al mejoramiento de la calidad del combustible, mediante la purificación del diésel y limpieza del tanque, como el que **DISILPEM** ofrece, dará mayor rendimiento del combustible y alargará la vida de los inyectores y filtros.