

ESTUDIO DE IMPACTO DE SISTEMAS QUE MEJORAN LA COMBUSTIÓN, EN LAS EMISIONES EN BUSES CON MOTOR A PETRÓLEO DIESEL

RESUMEN

La Asociación Gremial de Dueños de Autobuses Carrascal Villa Olímpica, en su permanente interés por mejorar el negocio de sus asociados, encargó el estudio que se entrega a continuación, en busca de soluciones para prolongar la vida útil de los vehículos de sus asociados, mejorando su comportamiento de emisiones respecto a lo que la autoridad exige, y facilitar así la aprobación en las revisiones técnicas a que son sometidos sus vehículos.

1. INTRODUCCIÓN

El propósito de este estudio es determinar el efecto del uso de sistemas para la reducción de la opacidad en buses urbanos de locomoción colectiva.

Se han seleccionado dos sistemas:

- El primero corresponde a unos dispositivos magnéticos que polarizan el combustible, para mejorar la combustión. Este trabajo determinará el efecto de ellos en la opacidad y potencia del motor. Se seleccionaron los dispositivos NEOPLUS, por ser los únicos del mercado que trabajan en condiciones extremas de aplicación industrial (soportan altas temperaturas sin perder su capacidad magnética).
- El segundo es un sistema para limpiar el estanque de petróleo de los buses, y reducir así las partículas extrañas que contaminan el combustible y producen daños en filtros, inyectores, anillos, válvulas, pistones. Este trabajo determinará el efecto en la opacidad y potencia del motor. Se seleccionó el sistema LIMPIA TANQUE MÓVIL, por permitir una limpieza total en un tiempo total de 15 a 20 minutos, con una gran eficiencia, limpiando y filtrando incluso el agua que se ha condensado en el estanque.

2. FUNDAMENTO

La combustión es un proceso complejo, donde se transforma la energía contenida en el petróleo diesel en calor, para expandir el aire al interior de los cilindros y generar así el movimiento de un vehículo.

Dispositivos Magnéticos NEOPLUS

Los magnetizadores, activan y polarizan las moléculas de combustibles (moléculas hidrocarbonadas) que tienen orientaciones al azar. Esto se consigue cambiando el spin del electrón del hidrógeno presente en las moléculas de combustible, transformando el isómero "parahidrógeno" al isómero "ortohidrógeno" lo que le confiere una fuerte carga positiva y reorganizando la estructura molecular completa. La molécula activada de combustible atrae ionicamente a los átomos de oxígeno en las cámaras de combustión creando una molécula de combustible altamente oxigenada, lo cual produce un incremento en la eficiencia del proceso de combustión (proceso de combustión mas uniforme con mayor eficiencia en la recuperación de calor o en su transformación a energía mecánica), menos depósitos en los dispositivos de combustión y una reducción en la emisión de gases tóxicos (CO, NOx) e hidrocarburos sin quemar.

Limpieza de Estanque y purificación del petróleo diesel del bus

La materia prima de la combustión, es el petróleo diesel. El proceso de combustión tiene básicamente dos etapas. La primera corresponde al inicio de la combustión, y la segunda es la reacción en cadena que genera la primera etapa. Cuanto más energía libere la primera etapa, mejor será la reacción en cadena y mayor será el quemado del combustible, en cada proceso de combustión. Cualquier elemento extraño, ajeno al combustible, que penetre a la cámara de combustión, distorsiona ambas etapas del proceso, reduciendo su efectividad del quemado. El sistema de limpieza a probar, es capaz de filtrar el petróleo eliminando las partículas contaminantes en un 100%, y reteniendo en su filtro las impurezas de hasta 5 micras, con una retención de un 87% de todas las micropartículas sólidas, con lo cual se logra una reducción de la opacidad e hidrocarburos sin quemar.

3. PROCEDIMIENTO Y METODOLOGÍA

Dispositivos NEOPLUS

Este sistema consiste en la instalación de unos dispositivos llamados NeoPlus, en cada cañería de los inyectores y un adicional a la entrada de la bomba inyectora (para motores con 6 inyectores, un total de 7 dispositivos), en cada bus.

La metodología para estudiar el uso de magnetizadores para la optimización de la combustión en los motores fue la siguiente:

3.1.1 Se seleccionaron dos buses. Uno del año 1994 y otro del año 1992. Los vehículos seleccionados fueron los buses N° 99 y 209 de la línea 372 de la Asociación Gremial de Dueños de Autobuses Carrascal Villa Olímpica:

- El bus N° 99 es un Mercedes Benz modelo OF-1318-E-51, del año 1994, patente KV-3548.
- El bus N° 209 es un Mercedes Benz modelo OF-1115-45, del año 1992, patente DS-1831.

3.1.2 No se realizó ninguna intervención en los buses que pudiera alterar el resultado, durante todo el tiempo que duren las pruebas

3.1.3 Se midió la opacidad en libre y en carga y la potencia del motor.

3.1.4 Inmediatamente después de la primera medición, se instaló en cada bus, 7 dispositivos **NeoPlus**.

3.1.5 Todas las mediciones se realizaron en la misma planta de revisión técnica. La planta elegida fue el Taller Mecánico DYNAMIC DIESEL LTDA., ubicado en Av. Américo Vespucio 01222, Fono 558-7593, F/Fax 527-1776, La Cisterna, Santiago-Chile.

3.1.6 Entre la primera medición y la segunda medición, se dejaron pasar unos 2000 kilómetros en cada bus.

Es importante señalar que los dispositivos seleccionados, tienen una garantía de 5 años y una duración superior a los 10 años. Y que su fabricación esta hecha especialmente para trabajo en ambiente industrial, puesto que el material con que están contruidos es una resina cerámica que soporta altas temperaturas.

Limpieza con LIMPIA TANQUE MÖVIL

Este es un equipamiento de última generación que filtra el petróleo diesel eliminando las partículas contaminantes, alcanzando un 100% de eficiencia filtrando y reteniendo en sus filtros las impurezas entre 30 a 5 micras y con una retención de un 87% de todas las impurezas. Esta limpieza se logra en unos 20 minutos como máximo, para un estanque de 200 litros, purificando de paso el petróleo. Mediante este sistema es posible además eliminar el agua que se ha depositado por condensación y que oxida el estanque, y filtrar las partículas metálicas provenientes de la oxidación del estanque.

La metodología para medir y estudiar el efecto de la limpieza del estanque en la opacidad fue la siguiente:

3.2.1 Se seleccionó un bus del año 1992. El vehículo seleccionado fue el bus N° 149 de la línea 373 de la Asociación Gremial de Dueños de Autobuses Carrascal Villa Olímpica:

- El bus N° 149 es un Mercedes Benz modelo OF-1115-45, del año 1992, patente DS-1104.

3.2.2 Se llenó el estanque

3.2.3 Se midió la opacidad en libre y en carga y la potencia del motor

3.2.4 Se limpió el estanque mediante el equipo LIMPIA TANQUE MÓVIL

3.2.5 Inmediatamente terminada esta limpieza, se midió nuevamente la opacidad en libre y en carga y la potencia del motor

3.2.6 Todas las mediciones se realizaron en la misma planta de revisión técnica. La planta elegida fue el Taller Mecánico DYNAMIC DIESEL LTDA., ubicado en Av. Américo Vespucio 01222, Fono 558-7593, F/Fax 527-1776, La Cisterna, Santiago-Chile.

Es importante señalar que esta limpieza elimina agua, metales, hongos, bacterias, sarro, corrosión del estanque y otros. De acuerdo al uso internacional de este tratamiento, para mantener el resultado que se logre medir en esta prueba, se debe realizar esta limpieza, al menos cada 2 meses.

4. RESULTADOS

Los resultados se muestran en las tablas siguientes:

4.1 Uso de Dispositivos NEOPLUS

EFFECTO EN LA OPACIDAD Y POTENCIA DEL USO DE SISTEMA NEOPLUS					
Buses 99 y 209	Opacidad				Aumento de potencia
	Libre		Carga		
Reducción de Opacidad	17,72%		19,25%		4,01%

Es importante destacar que el peor caso fue una disminución de un 9.09% y el mejor caso fue una reducción de 29.41%.

Podemos afirmar que en promedio la disminución de opacidad esta sobre un 17%. Esta disminución se logra debido a una mejor combustión, por lo que debiera traducirse en una disminución directa de consumo de combustible.

4.2 Limpieza de Estanque del bus con LIMPIA TANQUE MÓVIL

EFFECTO EN LA OPACIDAD Y POTENCIA DE LA APLICACIÓN DE SISTEMA LIMPIA TANQUE MÓVIL					
Buses 149	Opacidad				Aumento de potencia
	Libre		Carga		
Reducción de Opacidad	21,31%		16,67%		0,00%

Es importante destacar que el peor caso fue una disminución de un 16.67% y el mejor caso fue una reducción de 21.31%.

Podemos afirmar que en promedio la disminución de opacidad esta sobre un 16%. Esta disminución se logra debido a una mejor combustión, al eliminar las impurezas. Esto debiera traducirse en una disminución directa de consumo de combustible.

5. CONCLUSIONES

Las aplicaciones probadas actúan por un lado sobre la composición molecular del petróleo diesel y por otro sobre la pureza del combustible. Ambos son acciones completamente independientes. Esto quiere decir que podemos sumar los resultados.

Uso del Sistema NeoPlus

Al ionizar la molécula de hidrocarburo, ésta se combina mejor y con más energía con el oxígeno en el motor, logrando una combustión de mejor calidad.

El beneficio es una reducción promedio de **más de un 17%** en la opacidad y un aumento en la potencia del motor de **más de un 4%**

Uso de Limpia Tanque Móvil

El uso de petróleo limpio, elimina las distorsiones que afectan el desarrollo del proceso de combustión, permitiendo que ésta logre el óptimo.

El beneficio es una reducción **superior al 16%** en la opacidad.

El resultado total es sorprendentemente alto. Aplicando ambos sistemas, es posible lograr una **reducción de la opacidad superior al 35%** y un aumento de potencia de un 4%.

Esto reduce fuertemente la posibilidad de multas y reduce la probabilidad de ser dado de baja en la revisión técnica del CCCV. De esta forma es posible prolongar el uso de los buses en el límite de su edad, al mantener bajas sus emisiones.

La mejora en la combustión, tiene una incidencia directa en la disminución en el consumo de combustible. **Este ahorro debiera ser del orden de un 15%.**

Es importante señalar que esto en ningún caso significa que se puede descuidar la **mantención del bus**. Esto es la aplicación de tecnología de última generación, para mejorar el comportamiento de emisiones del bus.

6. RECOMENDACIÓN

Nuestra recomendación es implementar el sistema de polarización con los dispositivos NeoPlus en todos los buses, especialmente en aquellos más antiguos. Y además realizar una limpieza del estanque de cada bus al menos una vez cada 2 meses.

El sistema NeoPlus tienen una vida útil media superior a los 10 años, esto significa que al terminar el periodo útil del bus, el sistema puede ser reinstalado en otro bus para cumplir la misma función.

7. COMENTARIOS FINALES

Es preciso señalar que la mejora en la combustión que se logra instalando el sistema NeoPlus y realizando una limpieza periódica del estanque de combustible del bus, permite adicionalmente:

- alargar la vida útil del motor, puesto que duran más:
 - los inyectores
 - los anillos
 - las válvulas
- alargar la vida útil de la bomba inyectora

- aumentar la potencia del motor
- lograr una economía en el gasto mensual de combustible (debiera ser del orden del 15%). Sobre un gasto de \$1.000.000 mensual, se ahorraría alrededor de \$150.000 al mes
- prolongar la duración de los filtros en general.

Una mejora en la combustión se traduce en definitiva, en ahorros directos e indirectos y además disminuye la probabilidad de perder el permiso de circulación. Los ahorros con seguridad permiten recuperar la inversión en menos de 3 meses.

En anexo 1 se adjunta copia de orden de trabajo de la empresa que realizó las mediciones, para cada bus. Orden N° 432 del bus 99, N° 616 del bus 209 y N° 898 para bus 149.

**FELIPE SALAS C.
GERENTE
ASITRAN**

ANEXO 1

DYNAMIC
DIESEL LTDA.

ORDEN DE PATIO Nº 00432

NOMBRE: Mario Serrillo 13/03/09
PATENTE: 11/3548 MODELO: 1118

TRABAJO	REPUESTOS	CODIGO
OPACIDAD EN RODILLO	FILTRO PETROLEO	
OPACIDAD EN LIBRE	FILTRO DE AIRE	
LAVADO TUBO	FILTRO DE ACEITE	
REGUL. DE COMBUSTIBLE	VASTAGOS	
REGUL. VALVULAS	REGUL. DE VALVULAS	
PUESTA A PUNTO	CAÑERIAS PETROLEO	
REGUL. DE VARILLA	MANGUERAS TURBO	
COMPRESION	MANGUERAS AGUA	
SACAR Y COLOCAR INYECT.	EMPAQ. TAPA VALVULAS	
MEDIR PRESION TURBO	PREFILTRO	
	FLEXIBLE DE ACEITE	
	TERMOSTATO	

S&S IMPRESOS D: 527 56 34

LIBRE: 117 093
CARGA: 044 040
POTENCIA: 95 88

MAX 160
MAX 120 Escape Serrillo
Min 80

DYNAMIC
DIESEL LTDA.

ORDEN DE PATIO Nº 00616

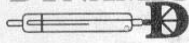
NOMBRE: Mario Serrillo 13/03/09
PATENTE: DS 1831 MODELO: 1115

TRABAJO	REPUESTOS	CODIGO
OPACIDAD EN RODILLO	FILTRO PETROLEO	
OPACIDAD EN LIBRE	FILTRO DE AIRE	
LAVADO TUBO	FILTRO DE ACEITE	
REGUL. DE COMBUSTIBLE	VASTAGOS	
REGUL. VALVULAS	REGUL. DE VALVULAS	
PUESTA A PUNTO	CAÑERIAS PETROLEO	
REGUL. DE VARILLA	MANGUERAS TURBO	
COMPRESION	MANGUERAS AGUA	
SACAR Y COLOCAR INYECT.	EMPAQ. TAPA VALVULAS	
MEDIR PRESION TURBO	PREFILTRO	
	FLEXIBLE DE ACEITE	
	TERMOSTATO	

S&S IMPRESOS D: 527 56 34

LIBRE: 067 052
CARGA: 068 048
POTENCIA: 65 75

MAX 114
MAX 090
Min 80 5/p x 5/p

DYNAMIC

DIESEL LTDA.

ORDEN DE PATIO Nº 00898

NOMBRE: Guillermo Vasquez 141 4104
PATENTE: DS-10-04 MODELO: 1115

TRABAJO

OPACIDAD EN RODILLO	☒
OPACIDAD EN LIBRE	☐
LAVADO TUBO	☐
REGUL. DE COMBUSTIBLE	☐
REGUL. VALVULAS	☐
PUESTA A PUNTO	☐
REGUL. DE VARILLA	☐
COMPRESION	☐
SACAR Y COLOCAR INYECT.	☐
MEDIR PRESION TURBO	☐

S&S IMPRESOS ©: 527 66 34

REPUESTOS

CODIGO

FILTRO PETROLEO	☐
FILTRO DE AIRE	☐
FILTRO DE ACEITE	☐
VASTAGOS	☐
REGUL. DE VALVULAS	☐
CAÑERIAS PETROLEO	☐
MANGUERAS TURBO	☐
MANGUERAS AGUA	☐
EMPAQ. TAPA VALVULAS	☐
PREFILTRO	☐
FLEXIBLE DE ACEITE	☐
TERMOSTATO	☐

LIBRE:
CARGA:
POTENCIA:

122	104	096
030	025	
78	78	

(774x 1.14)
(774x 0.90) ✓
(774x 80) v 5/p