

**EVALUACION DE LAS EMISIONES DE RUIDO
DEL SISTEMA DE ESCAPE DE VEHICULOS DIESEL
EN LA REGION METROPOLITANA**

Roberto Santana M.
Departamento de Fiscalización
Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones
Santa Beatriz 191 - Fonó-Fax: 2352309-Providencia, Santiago

RESUMEN

En el presente trabajo se desarrolla un método que permite controlar las emisiones de ruido del sistema de escape de vehículos diesel tanto en la vía pública como en plantas de revisión técnica. Mediante la utilización del método propuesto, se evalúa el estado actual de las emisiones de ruido del sistema de escape de vehículos diesel en la Región Metropolitana. A partir de la evaluación desarrollada es posible establecer, niveles de ruido máximo permitibles del sistema de escape para este tipo de vehículos.

1. INTRODUCCION

La contaminación acústica en Chile es uno de los problemas ambientales no abordados, hasta el momento, de manera efectiva. En la actualidad son escasas las disposiciones que, de alguna manera, tienden a controlar este problema no extiendo, en el caso específico de las fuertes movidas, ninguna medida de control. Esto es altamente preocupante pues las fuertes movidas son las principales responsables de los altos niveles de ruido en Santiago, lo cual demuestra la necesidad de desarrollar acciones concretas en torno a este tema.

En el presente trabajo se desarrolla un método de control implementado tanto en la fiscalización en la vía pública como en plantas de revisión técnica mediante el cual, se evalúan las emisiones de ruido del sistema de escape de vehículos diesel.

2. MATERIAL Y METODO

Las pruebas iniciales se realizaron en la planta de Revisión Técnica de Buses de Puente Alto. Esta muestra está compuesta por mediciones efectuadas en 63 Buses Urbanos.

Las mediciones en la vía pública ("Programa Píloro") se realizaron tomando una muestra

nivel de ruido asociado a cada vehículo fue el mayor nivel alcanzado en las dos condiciones consecutivas que cumplieron con la condición anterior.

3. RESULTADOS

Los resultados de las mediciones, tanto en la planta de revisión técnica como en el "Programa Píloro" en la vía pública, se presentan en los gráficos N°1 y N°2 "Distribución de Frecuencia del Ruido".

A partir de estos resultados, se estiman los siguientes estadísticos:

Estatísticos asociados a la muestra	
	Cuando se
Gr2: Medida de la muestra	31,6dB(A)
o : Medición estándar de la muestra	1,9 dB(A)
N : Número de mediciones	63
N1 : Mediciones realizadas en la Planta de Revisión Técnica de Buses de Puente Alto	218
N2 : Mediciones realizadas en la vía pública	

Se observa que los niveles de ruido en la vía pública son superiores, en general, a los niveles de ruido observados en la planta de revisión técnica. Esto es atribuible, fundamentalmente, a las modificaciones que se realizan en el vehículo diesel con el objeto de aprobar la revisión técnica.

Una de las modificaciones observadas fue la variación del flujo de combustible de la bomba inyectora. En numerosos casos, al no asistir aprobación en el control de opacidad, se recurre a la disminución del flujo de la bomba inyectora. Se realizó un seguimiento a aquellos vehículos en los cuales se detectó esta operación, siendo los resultados presentados en el gráfico N°3 "Modificación de flujo bomba inyectora". Se observa claramente que la disminución del flujo de la bomba inyectora implica una disminución en el nivel de ruido medido en el sistema de escape. La disminución media en los casos estudiados fue de 3 dB(A).

Otro punto importante es lo relacionado con aquellos buses que son rechazados en la planta de revisión técnica, por presentar fugas en el tubo de escape. En el gráfico N°4, "deficiencia en tubo de escape", se

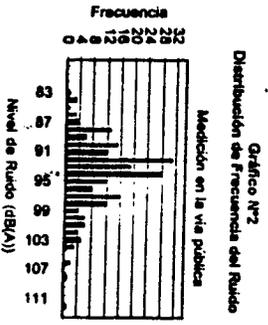
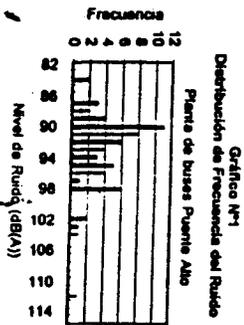
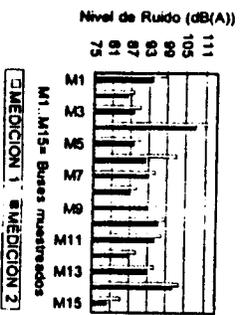


Gráfico N°3: Modificación de flujo bomba inyectora



presentan cuatro de estos casos. En todos ellos, al reparar la fuga, se observa una disminución del nivel de ruido medido en la prueba. Estas fugas se presentan con frecuencia en la calle debido al deterioro por uso.

Se compararon los niveles de ruido del sistema de escape registrados en el control de opacidad y los medidos al mismo bus en el dinamómetro. Esto último con el objeto de determinar si los niveles obtenidos en esta prueba son representativos del ruido producido por el sistema de escape en condiciones normales de circulación. Se observó una diferencia media de 1,8 dB(A), lo cual indica que el método propuesto representa de manera bastante eficiente al ruido producido por el sistema de escape en condiciones normales de circulación.

Se observaron casos en los cuales el nivel de ruido medido durante la ejecución del método y el registrado en el dinamómetro eran semejantes. Estos casos corresponden a buses de fabricación reciente (modelos 1994, 1995), sin detentor de carrocería. Esto produce un aumento del nivel de ruido medido en el dinamómetro debido a vibraciones estructurales.

Del programa piloto implementado en la vía pública, se extraen las siguientes observaciones. En el gráfico N°5 se aprecia la influencia de factores tales como el detentor por uso o un mantenimiento inadecuado. Se comparan los vehículos fabricados los años 1993 y 1994, dotados con tecnologías y potencias similares (año 1993, en su mayoría 150 CV y año 1994, 170 CV). Se observa que los niveles de ruido más altos alcanzados corresponden a vehículos fabricados en el año 1993. Se demuestra esto al observar que el nivel de ruido medio de los vehículos fabricados en el año 1993 (95,29 dB(A)) es superior al nivel de ruido medio de los vehículos fabricados en el año 1994 (92,02 dB(A)).

Uno de los supuestos iniciales en torno al ruido producido por el sistema de escape, era su asociación con la potencia del motor. Es decir, que al ser mayor la potencia, debería observarse un aumento del nivel de ruido. Sin embargo, al correlacionar el nivel de ruido con la potencia de motor, no se observa correlación (0,016) (TSP International, 1986). Debido a esto es posible afirmar que el ruido de escape del parque actualmente existente, no se relaciona con la potencia del motor. Sin embargo, no es posible afirmar, categóricamente, que el ruido de escape no

tenga alguna relación con la potencia, puesto que la muestra analizada está "contaminada" por otros factores, tales como la ausencia o ineficacia del silenciador, detentor por uso, mantenimiento inadecuado, etc.

Gráfico N°4
Deficiencia en tubo de escape

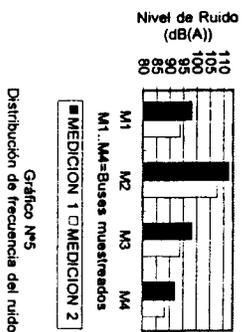
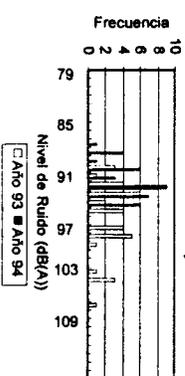


Gráfico N°5
Distribución de frecuencia del ruido
Buses años 1993 y 1994

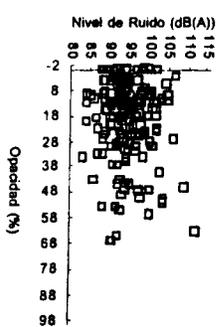


Se analizó la posible existencia de alguna relación entre el porcentaje de opacidad y el nivel de ruido. Es decir, verificar si los vehículos con porcentajes altos de opacidad eran también vehículos con elevados niveles de ruido. El gráfico N°6 presenta porcentaje de opacidad vs nivel de ruido. No se observó, gráficamente, ningún tipo de relación. Esto se reafirma con la correlación observada (0,079). La inexistencia de correlación permite afirmar que, en la situación actual, el ruido de escape no depende del estado de mantenimiento del motor, sino que el ruido existente depende, fundamentalmente, del sistema de escape.

El gráfico N°7 asocia nivel de ruido con año de fabricación. Se observa que en los vehículos más antiguos no existe ningún tipo

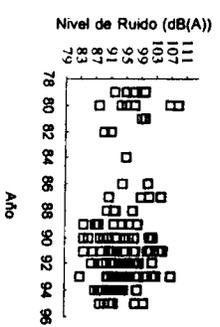
de correlación, apreciándose aquí claramente el efecto que sobre el ruido tiene el estado de mantenimiento del sistema de escape. Esto es, vehículos con características y tecnologías similares presentan niveles de ruido diferentes. En los vehículos más nuevos es posible apreciar la existencia de correlación, aunque baja, entre el nivel de ruido y el año de fabricación (-0,29).

Gráfico N°6
Opacidad (%) vs Nivel de Ruido (dB(A))



Finalmente, es posible afirmar, que los niveles de ruido provenientes del sistema de escape de los vehículos diesel actualmente existentes dentro del parque vehicular, son elevados. Prueba de esto son la media de la muestra, 94,34dB(A), y el hecho de que alrededor del 12% de los vehículos muestreados superen los 100 dB(A).

Gráfico N°7
Año vs Nivel de Ruido (dB(A))



4. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos, puede afirmarse que la principal causa de los altos niveles de ruido del sistema de escape

de los vehículos diesel que existen actualmente dentro del parque vehicular se relacionan, fundamentalmente, con la ausencia o ineficacia en la construcción del silenciador, deficiencias en la mantenimiento y el detentor por uso del sistema de escape.

Los altos niveles de ruido observados demuestran la necesidad de desarrollar acciones concretas con el objeto de disminuir estos altos índices de contaminación. Este estudio demuestra la factibilidad de desarrollar un procedimiento de control en relación a las emisiones de ruido del sistema de escape en vehículos diesel, tanto en plantas de revisión técnica como en la vía pública.

Debido a que no ha existido ningún tipo de fiscalización en relación a las emisiones de ruido del sistema de escape es necesario que, al momento de definir cuál deba ser el criterio para determinar los niveles máximos permisibles de ruido del sistema de escape de vehículos diesel se deben tener en cuenta las condiciones del parque actualmente existente y los niveles de ruido que puedan considerarse, de alguna manera, como menos perjudiciales. Por lo anterior, es que en una primera etapa, sea recomendable fijar un solo nivel máximo permisible para vehículos diesel, siendo este valor disminuido, progresivamente, de acuerdo a las mejoras tecnológicas de los silenciadores y el mejoramiento de la calidad de la mantenimiento del sistema de escape.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea agradecer a los profesionales del Departamento de Fiscalización del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones que, con posicionamiento y entusiasmo, han colaborado en el desarrollo de este trabajo.

REFERENCIAS

- ISO (1985) Recommendation 1982.2, ISO-Cinebra.
- ISO 5130 (1982) Acoustics. Measurement of noise emitted by stationary road vehicles. Survey method, Switzerland.
- Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (1994) Decreto Supremo N°4, Santiago, Chile.
- TSP International (1989) TSP Version 4.1 B. Referencia Manual, TSP International, P.O. Box USA.