INSIA

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN DEL AUTOMÓVIL

INFORME DE ENSAYOS SOBRE VEHÍCULO EQUIPADO CON SISTEMA "VIGIA"

Ref: **11IA1152**

Realiza: **INSIA**

Fecha de finalización de los ensayos: 12/07/2011

Fecha de emisión del informe: 28/07/2011

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN 2

2.- DESCRIPICIÓN DE LA MUESTRA 3

3.- OBJETIVO DE LOS ENSAYOS 6

4.- EQUIPO SUMINISTRADO POR EL SOLICITANTE 7

5.- ENSAYOS A REALIZAR 7

6.- CONDICIONES DE ENSAYO 10

7.- RESULTADO DE LOS ENSAYOS 10

8.- CONCLUSIONES 18

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN DEL AUTOMÓVIL
INSIA
E.T.S.I. INDUSTRIALES
U.P.M.

www.insia-upm.es
Ctra. de Valencia, km. 7. Campus Sur de la U.P.M. – 28031 MADRID – Tel.: 913365330. FAX: 913365302

1.- INTRODUCCIÓN

Este informe se refiere al resultado de los ensayos dinámicos realizados sobre un autobús para la medición de consumo y contaminantes emitidos por el mismo, realizando el mismo recorrido y utilizando como variable de ensayo la presión de los neumáticos. Dicho autobús está equipado con el sistema "VIGIA" que se encarga de mantener la presión de los neumáticos en su valor nominal.

Solicitante del ensayo:	Fernando Zanón en nombre de EUROCOLVEN, S.A Ctra de Andalucía km. 33,800; 45224 Seseña (Toledo)
Realización del ensayo:	INSIA Ctra de Valencia km.7. Campus Sur UPM 28031 Madrid
Referencia del informe:	11IA1152

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN DEL AUTOMÓVIL
INSIA
E.T.S.I. INDUSTRIALES
U.P.M.

www.insia-upm.es
Ctra. de Valencia, km. 7. Campus Sur de la U.P.M. – 28031 MADRID – Tel.: 913365330. FAX: 913365302

2.- DESCRIPICIÓN DE LA MUESTRA

El equipo VIGIA es un calibrador que se encarga de mantener la presión de los neumáticos de un vehículo a una presión predefinida, protegiéndolos así de su funcionamiento en condiciones de baja presión.

El funcionamiento del sistema VIGIA ya se ensayó en el informe de este laboratorio, con referencia 10IA1747 demostrando, además, que un neumático con una presión incorrecta trabaja a una mayor temperatura.

Esta vez, se ha solicitado una prueba dinámica en pista para medir emisiones contaminantes así como consumo de un autobús realizando el mismo ciclo de conducción con distintas presiones de neumáticos.

El autobús sobre el que realizar los ensayos ha sido suministrado por la empresa ETRAMBUS, y el equipo de control de presión ha sido suministrado por el solicitante EUROCOLVEN.

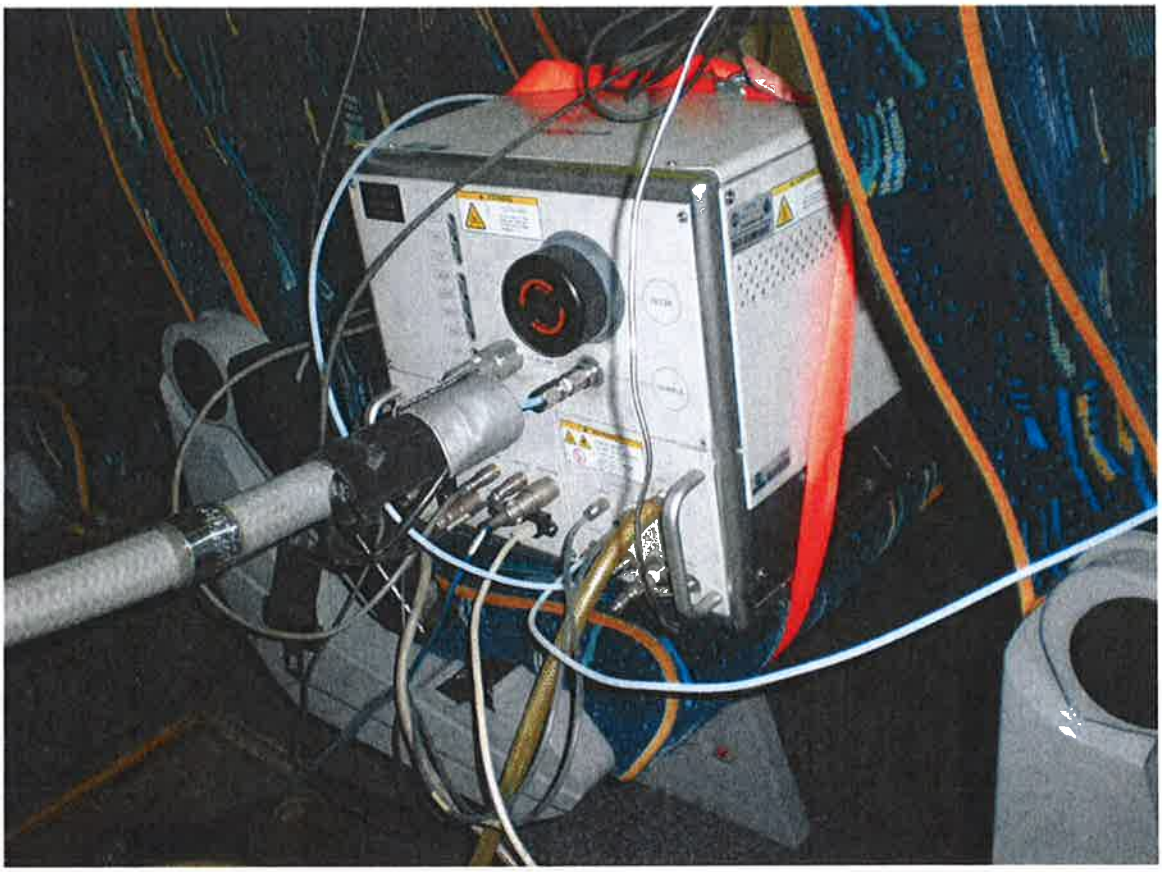
El autobús se trata de un bastidor SCANIA, tipo 12B4x2 carrozado por IRIZAR, con motor diésel SCANIA D/DC 1210 con 6 cilindros y 250kW (340cv) de potencia.

Se instrumenta el autobús de la siguiente manera.

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN DEL AUTOMÓVIL
INSIA
E.T.S.I. INDUSTRIALES
U.P.M.

www.insia-upm.es
Ctra. de Valencia, km. 7. Campus Sur de la U.P.M. – 28031 MADRID – Tel.: 913365330. FAX: 913365302

Se instala el equipo embarcado de medición de emisiones contaminantes HORIBA OBS 2200 con el objetivo de analizar todos los contaminantes emitidos por el escape del autobús.

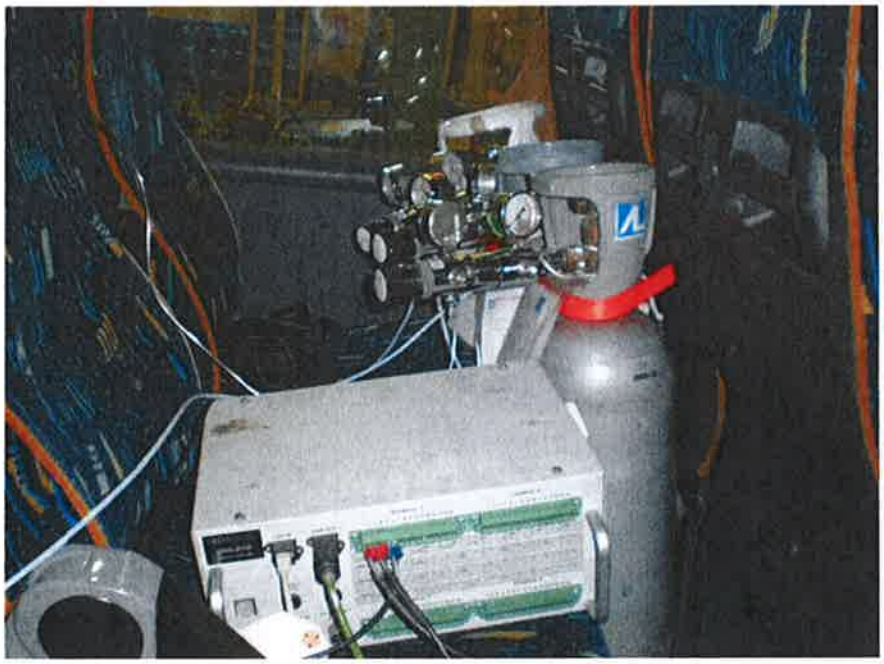


Para medir los contaminantes se ha instalado en el escape original del vehículo un tubo de pitot equipado con sensores de presión, temperatura, humedad así como con tuberías que conectan el escape con el equipo embarcado.

Para poder operar con el equipo de medida de emisiones contaminantes se han embarcado las botellas de calibración y limpieza del equipo tras cada ciclo de medición.

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN DEL AUTOMÓVIL
INSIA
E.T.S.I. INDUSTRIALES
U.P.M.

www.insia-upm.es
Ctra. de Valencia, km. 7. Campus Sur de la U.P.M. – 28031 MADRID – Tel.: 913365330. FAX: 913365302



Además se instala:

- GPS para captar la posición, la velocidad instantánea y la distancia recorrida en cada momento
- Sensores de temperatura tanto ambiente como de los gases de escape
- Sensor de velocidad óptico instalado en un lateral del autobús, con el objetivo de tener una segunda toma de datos para el posterior análisis.

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN DEL AUTOMÓVIL
INSIA
E.T.S.I. INDUSTRIALES
U.P.M.

www.insia-upm.es
Ctra. de Valencia, km. 7. Campus Sur de la U.P.M. – 28031 MADRID – Tel.: 913365330. FAX: 913365302

Todos los cables así como tubos y cables pasan a través de una trampilla situada en la parte trasera del habitáculo, desde los equipos de adquisición a los sensores.

3.- OBJETIVO DE LOS ENSAYOS

Todos los fabricantes de neumáticos afirman que un neumático con una presión de inflado incorrecta, conlleva un mayor consumo en el vehículo que lo monta. Esto es lo que se va a tratar de demostrar así como de cuantificar en porcentaje respecto a un vehículo con correcta presión de los neumáticos

Se pretende realizar un ensayo en pista con el equipo descrito en el apartado anterior y realizando para cada presión de inflado de neumáticos 2 ensayos: uno de aproximadamente 30 km a velocidad constante de 80km/h y otro simulando un ciclo de conducción de un autobús urbano. Se medirán emisiones de CO y CO_2 así como consumo en litros cada 100 km para tener una comparativa más útil.

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN DEL AUTOMÓVIL
INSIA
E.T.S.I. INDUSTRIALES
U.P.M.

www.insia-upm.es
Ctra. de Valencia, km. 7. Campus Sur de la U.P.M. – 28031 MADRID – Tel.: 913365330. FAX: 913365302

El lugar de realización de las pruebas serán las pistas del INTA como se describe en el apartado 5.

Eje delantero	*Eje trasero*
• Marca: Continental	• Marca: Michelin
• Modelo: HSR2	• Modelo: XZA2 Energy
• Dimensiones: 295/80 R22,5	• Dimensiones: 295/80 R22,5

4.- EQUIPO SUMINISTRADO POR EL SOLICITANTE

El solicitante provee un autobús con el sistema VIGIA instalado en los dos ejes. El delantero es un eje gemelo mientras que el delantero, direccional, es un eje simple.

Al recibir el autobús la presión de los neumáticos estaba perfectamente tarada en 8 bar

5.- ENSAYOS A REALIZAR

	PRESIÓN DE NEUMÁTICOS			
Ensayo de circuito	7 bar	6 bar	8 bar	
Ensayo de conducción urbana	8 bar	7 bar	6 bar	8 bar

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN DEL AUTOMÓVIL
INSIA
E.T.S.I. INDUSTRIALES
U.P.M.

www.insia-upm.es
Ctra. de Valencia, km. 7. Campus Sur de la U.P.M. – 28031 MADRID – Tel.: 913365330. FAX: 913365302

Ensayo de circuito. Se realizan tandas de 11 vueltas a velocidad constante en el anillo de velocidad de las pistas del INTA (Madrid) distribuidas de la siguiente manera:

- Vuelta 1: se sale de la zona de control y se acelera uniformemente hasta alcanzar los 80km/h.
- Vueltas 1-10: se permanece a velocidad constante acelerando en las rampas y reteniendo con el motor en las pendientes.
- Vuelta 11: se entra en la zona de control para detener el ensayo, recalibrar el equipo y preparar el siguiente ensayo.

El anillo de velocidad del INTA, tiene el siguiente aspecto.

Anillo de velocidad
Zona de control

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN DEL AUTOMÓVIL
INSIA
E.T.S.I. INDUSTRIALES

www.insia-upm.es
Ctra. de Valencia, km. 7. Campus Sur de la U.P.M. – 28031 MADRID – Tel.: 913365330. FAX: 913365302

Ensayo de conducción urbana. El ensayo se realiza en el mismo lugar del anterior. En este caso se van a situar conos de carretera cada 200m aproximadamente, en todo el contorno del anillo salvo en el trozo de pista que coincide con la zona de control.

Se sitúan un total de 14 conos. El esquema de ensayo es el siguiente

Durante 1 vuelta y al paso de cada cono:

- El autobús se detendrá
- Abrirá las puertas
- Cerrará las puertas
- Continuará su marcha sin superar los 50km/h, hasta el siguiente cono; hasta llegar a la zona de control

Al finalizar el ensayo se detiene la adquisición y se limpia y recalibra el equipo.

Zona de control de inicio de ensayo
Paradas de autobús

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN DEL AUTOMÓVIL
INSIA
E.T.S.I. INDUSTRIALES

www.insia-upm.es
Ctra. de Valencia, km. 7. Campus Sur de la U.P.M. – 28031 MADRID – Tel.: 913365330. FAX: 913365302

6.- CONDICIONES DE ENSAYO

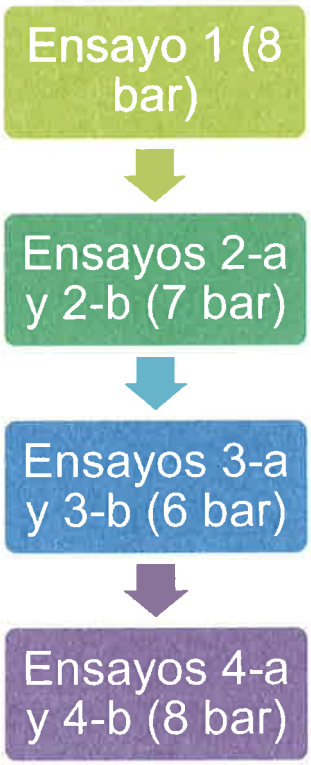
Dado que el ensayo se realiza fuera de laboratorio y que la pista de los ensayos se encuentra al aire libre, las condiciones que nos vamos a encontrar durante las pruebas serán las propias ambientales del día determinado.

La temperatura durante los ensayos varía de entre 22 y 29ºC. La altitud de la pista del INTA "anillo de velocidad" varía entre 617,1 y 650,9m; y la humedad relativa media durante los ensayos se sitúa en un 32%

No se ha considerado oportuno tener en cuenta el viento y su velocidad puesto que las pruebas se realizan en una pista circular y la variabilidad al ensayo puede ser considerada nula.

7.- RESULTADO DE LOS ENSAYOS

El orden de la realización de los ensayos es el siguiente:



En las gráficas de los resultados se van a representar las emisiones de CO_2 y CO así como el gasto másico de combustible inyectado al motor en cada instante, la velocidad y el caudal de escape. Todas estas variables se representarán respecto del tiempo

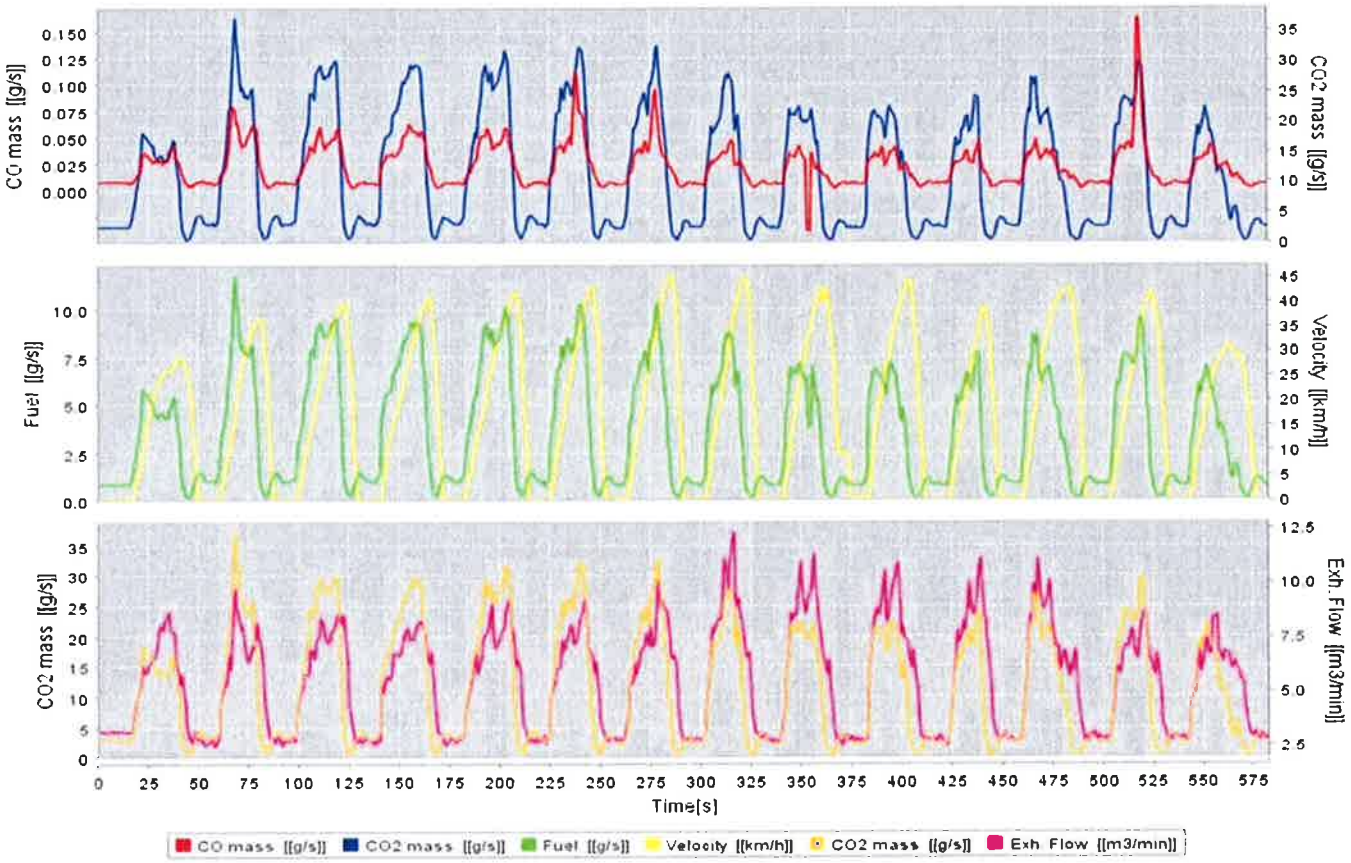
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN DEL AUTOMÓVIL
INSIA
E.T.S.I. INDUSTRIALES
U.P.M.

www.insia-upm.es
Ctra. de Valencia, km. 7. Campus Sur de la U.P.M. – 28031 MADRID – Tel.: 913365330. FAX: 913365302

Ensayo 1:

Presión de inicio	Ciclo de conducción	Fecha	Hora de inicio	Calibración del equipo
8 bar	URBANO	13-07-2011	11:00	CORRECTA

Resultado



Nº de vueltas	1
Consumo medio	86,6 l/100 km
CO_2 emitido medio (g/km)	2320,8 g/km
CO_2 emitido total (g)	6369,4 g
Tiempo de ensayo	585s
Velocidad media	18,48 km/h
Observaciones:	

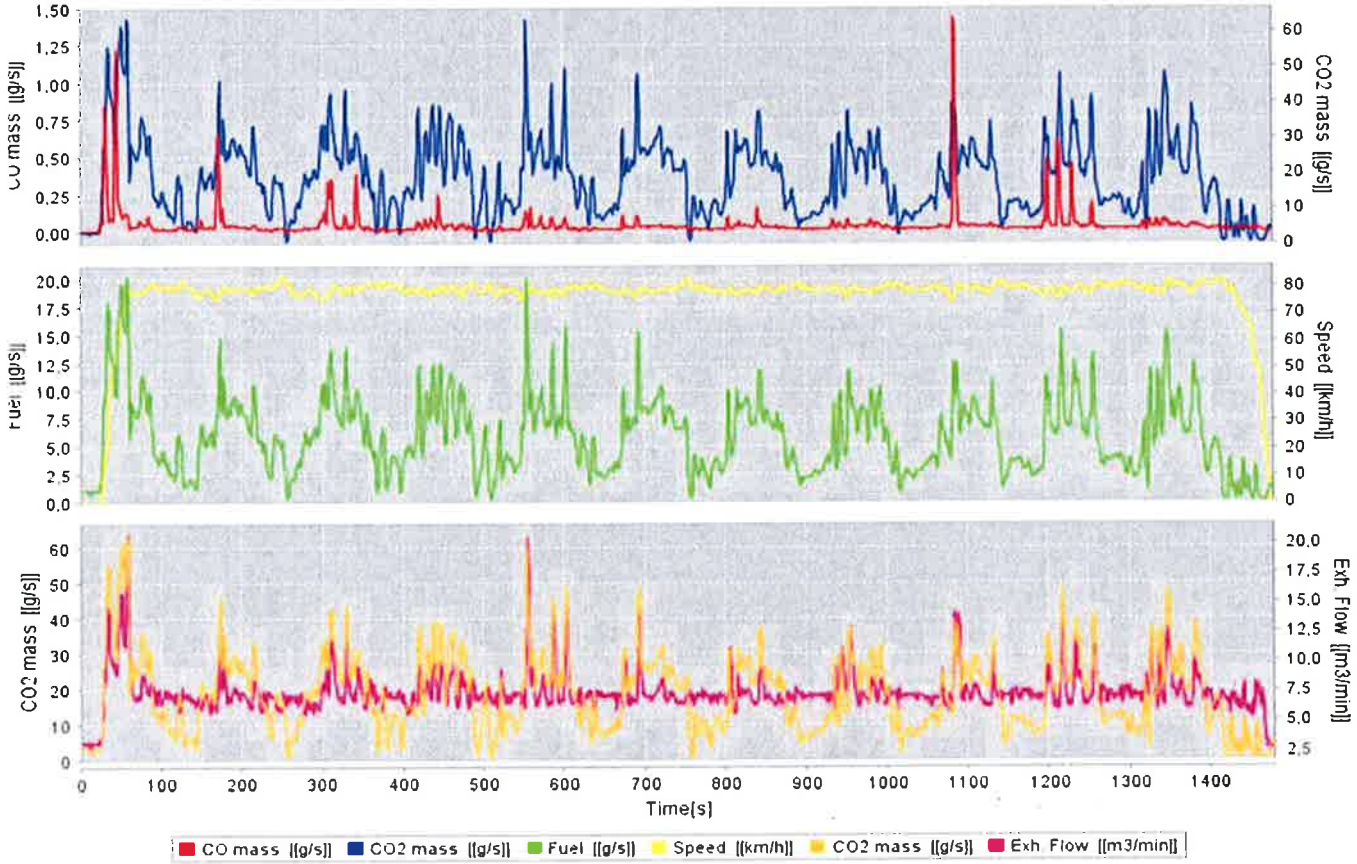
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN DEL AUTOMÓVIL
INSIA
E.T.S.I. INDUSTRIALES
U.P.M.

www.insia-upm.es
Ctra. de Valencia, km. 7. Campus Sur de la U.P.M. – 28031 MADRID – Tel.: 913365330. FAX: 913365302

Ensayo 2-a:

Presión de inicio	Ciclo de conducción	Fecha	Hora de inicio	Calibración del equipo
7 bar	CIRCUITO	13-07-2011	11:21	CORRECTA

Resultado



Nº de vueltas	1
Consumo medio	32,7 l/100 km
CO_2 emitido medio (g/km)	873,2 g/km
CO_2 emitido total (g)	27286 g
Tiempo de ensayo	1507s
Velocidad media	70,01 km/h
Observaciones:	

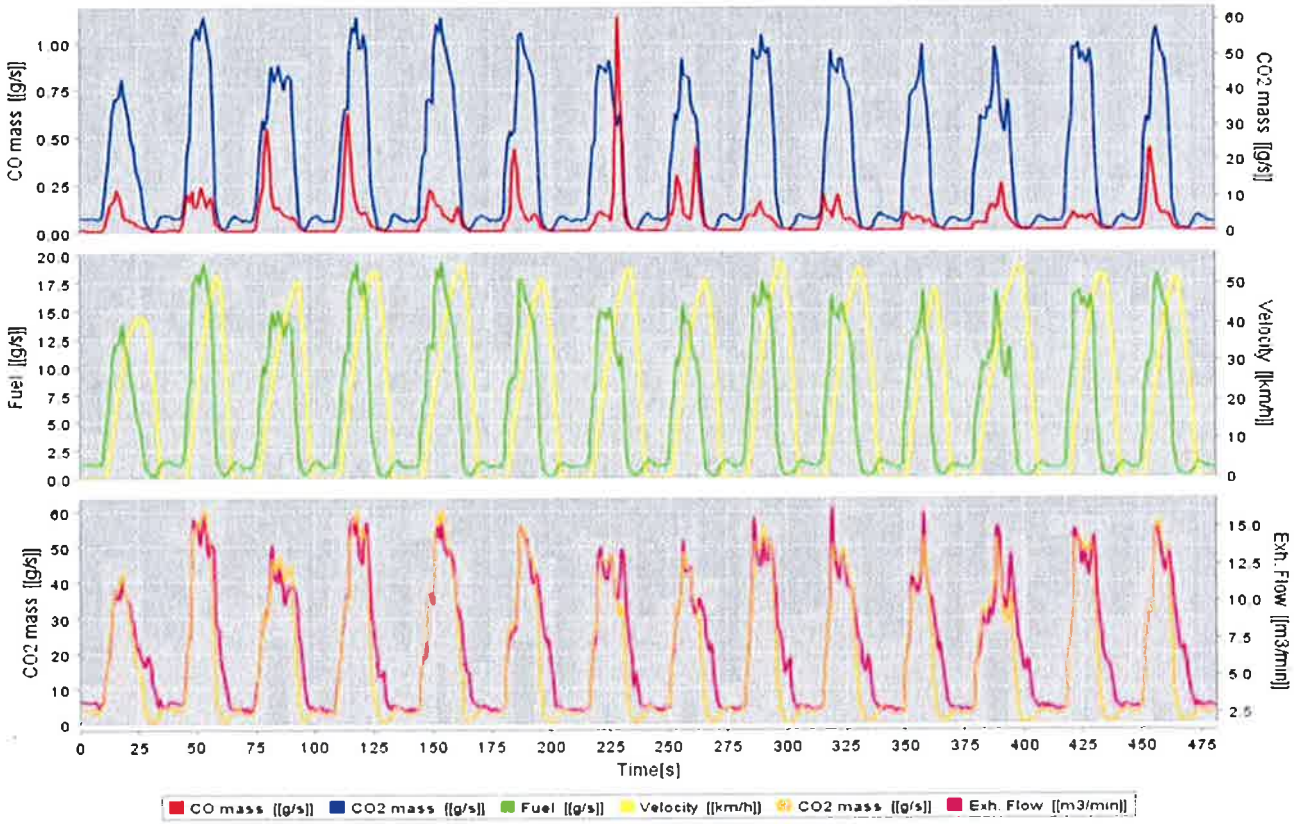
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN DEL AUTOMÓVIL
INSIA
E.T.S.I. INDUSTRIALES

www.insia-upm.es
Ctra. de Valencia, km. 7. Campus Sur de la U.P.M. – 28031 MADRID – Tel.: 913365330. FAX: 913365302

Ensayo 2-b:

Presión de inicio	Ciclo de conducción	Fecha	Hora de inicio	Calibración del equipo
7 bar	**URBANO**	13-07-2011	11:57	CORRECTA

Resultado



Nº de vueltas	**1**
Consumo medio	**115,62 l/100 km**
CO_2 emitido medio (g/km)	**3085,61 g/km**
CO_2 emitido total (g)	**8412,27 g**
Tiempo de ensayo	**490s**
Velocidad media	**22,04 km/h**
Observaciones:	

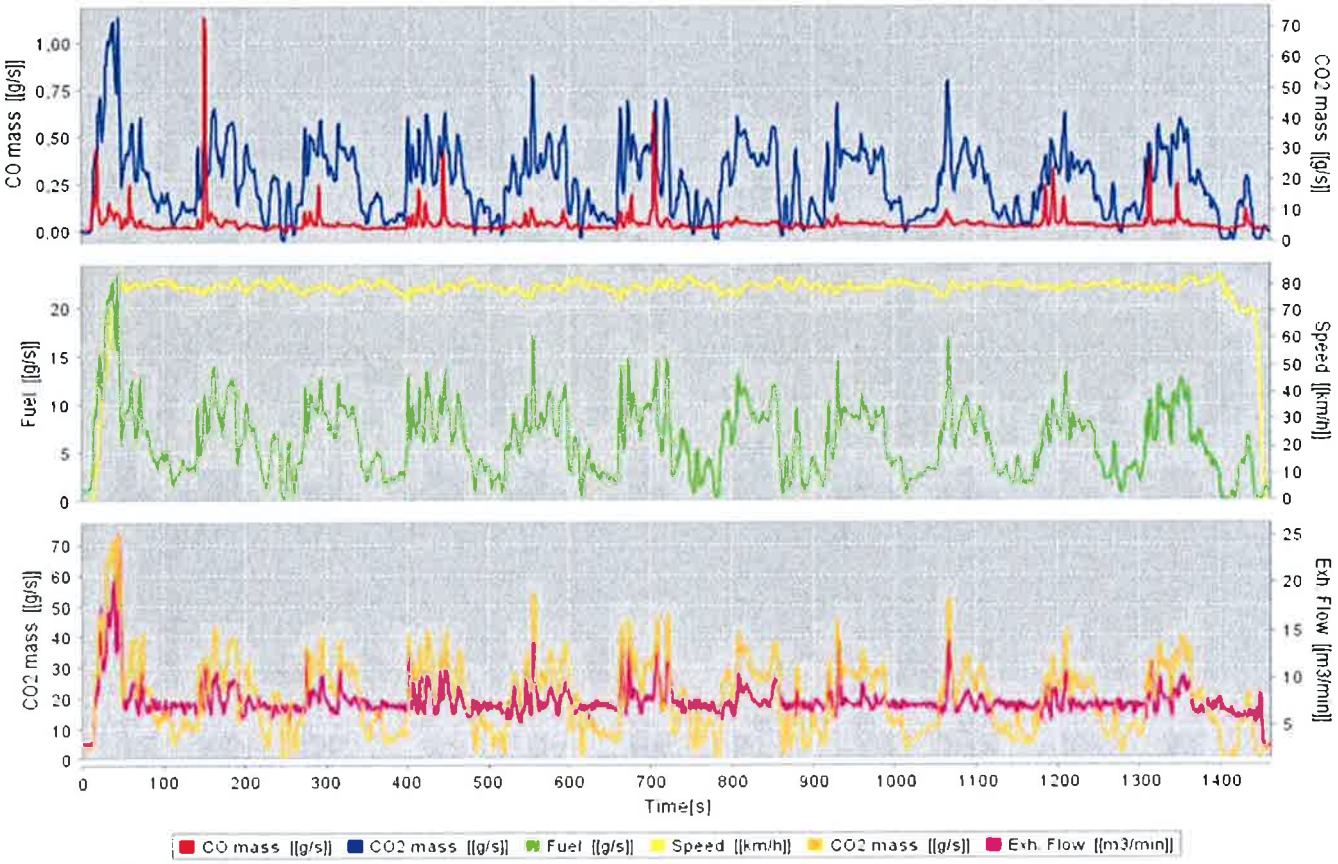
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN DEL AUTOMÓVIL
INSIA
E.T.S.I. INDUSTRIALES
U.P.M.

www.insia-upm.es
Ctra. de Valencia, km. 7. Campus Sur de la U.P.M. – 28031 MADRID – Tel.: 913365330. FAX: 913365302

Ensayo 3-a:

Presión de inicio	Ciclo de conducción	Fecha	Hora de inicio	Calibración del equipo
6 bar	CIRCUITO	13-07-2011	12:13	CORRECTA

Resultado



Nº de vueltas	1
Consumo medio	34,32 l/100 km
CO_2 emitido medio (g/km)	919,15 g/km
CO_2 emitido total (g)	28732 g
Tiempo de ensayo	1500 s
Velocidad media	75,02 km/h
Observaciones:	

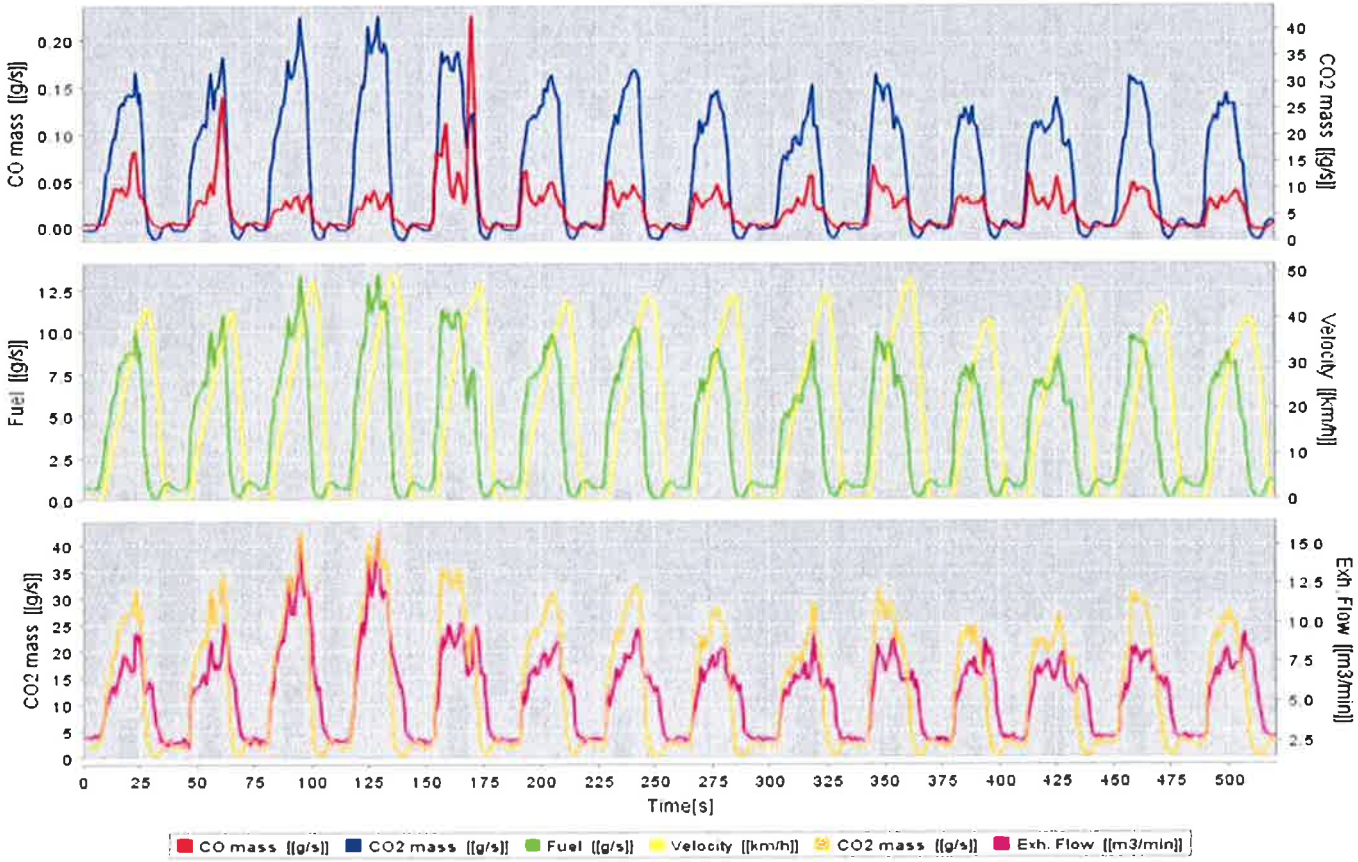
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN DEL AUTOMÓVIL INSIA E.T.S.I. INDUSTRIALES U.P.M.

www.insia-upm.es
Ctra. de Valencia, km. 7. Campus Sur de la U.P.M. – 28031 MADRID – Tel.: 913365330. FAX: 913365302

Ensayo 4-b:

Presión de inicio	Ciclo de conducción	Fecha	Hora de inicio	Calibración del equipo
8 bar	URBANO	13-07-2011	14:22	CORRECTA

Resultado



Nº de vueltas	1
Consumo medio	89,7 l/100 km
CO_2 emitido medio (g/km)	2402 g/km
CO_2 emitido total (g)	6555 g
Tiempo de ensayo	512s
Velocidad media	20,57 km/h
Observaciones:	

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN DEL AUTOMÓVIL
INSIA
E.T.S.I. INDUSTRIALES
U. P. M.

www.insia-upm.es
Ctra. de Valencia, km. 7. Campus Sur de la U.P.M. – 28031 MADRID – Tel.: 913365330. FAX: 913365302

8.- CONCLUSIONES

Como se puede comprobar en los gráficos, una menor presión de inflado, incrementa la potencia requerida para vencer la resistencia a la rodadura del vehículo y esto conlleva una mayor solicitación energética del motor aumentando así el consumo de combustible y en consecuencia, el CO_2.

El vehículo con los neumáticos calibrados con el sistema VIGIA, al mantener la presión nominal adecuada consume menos combustible y emite menos CO_2 respecto a aquellos vehículos, que por no disponer de este tipo de dispositivo, no pueden asegurar el control de presión, pudiendo así, rodar a presiones inferiores.

Esto es especialmente significativo en ciclos de conducción urbanos debido a que el neumático sufre una gran deformación en las arrancadas, necesitando más energía para rodar y consumiendo hasta un 36,8% más. Véase la tabla resumen a continuación.

Todos estos parámetros han sido medidos con el autobús en vacío, sin pasajeros, con lo cual, en el caso de ir cargado, es de esperar que todos estos valores aumenten considerablemente.

Circuito *v=cte*	8 bar	7 bar	6 bar
Consumo l/100	31,6	32,7	34,32
Emisión CO_2 g/km	825	873,2	919
Incremento de consumo %	- (valor de referencia)	+3,4%	+8,6%

Urbano	8 bar	7 bar	6 bar
Consumo l/100	86,6 – 89,7 (88,15)	115,62	120,62
Emisión CO_2 g/km	2320,8-2402	3085,61	3222,51
Incremento de consumo %	- (valor de referencia)	+ 31,16%	+36,82%

Madrid, 28 de Julio de 2011

V°B°	Realizado	Revisado
José María López Martínez Director de la división de Homologaciones y Ensayos	**Rodrigo Encinar Martín** Técnico de Ensayos	**Susana López Sánchez** Directora Técnica del Laboratorio de Vehículos y Componentes

Este informe se expide de acuerdo con el Manual de Aseguramiento de la Calidad establecido por el INSIA y expresa fielmente el resultado obtenido de los ensayos. Este informe de ensayo sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente el permiso por escrito del Laboratorio que lo emite.

www.insia-upm.es
Ctra. de Valencia, km. 7. Campus Sur de la U.P.M. – 28031 MADRID – Tel.: 913365330. FAX: 913365302