

## ANEXO IX

### **1.- INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN PARA PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN DE EMISIONES DE CO<sub>2</sub>, CO e HC, PARA VEHICULOS EQUIPADOS CON MOTOR CICLO OTTO EN MARCHA LENTA Y A 2500 RPM (CURBE IDLE Y HIGH IDEL)**

Para la determinación cuantitativa de CO<sub>2</sub> (%vol), CO (%vol) e HCl (ppm O<sub>2</sub>) se utilizará un sistema de análisis cuyo principio de funcionamiento es la absorción de rayos infrarrojos no dispersivos (para determinación de NO<sub>x</sub> y O<sub>2</sub>, analizadores electroquímicos). El mismo deberá responder a las especificaciones del Bureau of Automotive Repair del Estado de California (Estados Unidos) conocidas como BAR 97 (BAR-97 Revision EMISIÓN INSPECTION SYSTEM SPECIFICATIONS 2002 o última versión).

El puesto de medición de emisiones equipado con los sistemas BAR 97 deberá estar preparado con el software y todos los periféricos necesarios (tacómetro, opacímetro, etc.).

El sistema deberá ser automatizado con una PC cuyo software permita restringir completamente el acceso a modificar resultados de medición, registros de calibración y otros datos de interés ya contemplados en los sistemas BAR 97. Además deberá permitir centralizar la información producida para facilitar una auditoría por parte de la autoridad competente.

El puesto de medición de emisiones equipado con el sistema BAR 97 deberá estar preparado en dimensiones y capacidad tecnológica (capacidad de incorporar software, analizadores etc) para incorporar dinamómetros de chasis y muestreadores que permitan implementar procedimientos de medición de emisiones máxicas (gramos por kilómetro) en ciclos del tipo cortos, transientes o de estado estacionario bajo carga, de acuerdo a los requerimientos del Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos- CFR Título 40 Parte 51 mediante los cuales la US EPA acepta (40 CFR 51.353(c)) para programas I/M los procedimientos de medición conocidos como 1) Método ASM ciclo ASM5015 o 2525 2) Método NYTEST (VMAS) ciclo IM240 y 3) Método IG o RG240 ciclo IM240.

### **2.- INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN PARA PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN DE EMISIONES PARA VEHICULOS EQUIPADOS CON MOTOR CICLO DIESEL**

Instrumentos para la medición de Humo visible (motores Diesel):

#### **A- Opacidad: Medición de densidad de humos en m<sup>-1</sup>**

**Opacidad de Flujo Total:** Método consistente en medir la absorción y dispersión de luz por el flujo total de gases de escape mediante una fuente luminosa y un sensor fotoeléctrico.

**Opacidad en Flujo parcial:** Método consistente en medir la absorción y dispersión de la luz de una muestra de gases de escape mediante una fuente luminosa y un sensor fotoeléctrico.

#### **Instrumento de medición**

Para la determinación cuantitativa de la Densidad de Humos en m<sup>-1</sup> (medida vinculada con la concentración de material particulado presente en el gas de escape diesel) se empleará un medidor de humos u opacímetro, cuyo parámetro de medición es la atenuación en la transmisión de la luz visible que produce el material particulado diesel. El opacímetro deberá poder medir en flujo total o parcial. Cuando es de flujo total la longitud del camino óptico efectivo (L), utilizada para determinar la densidad de humo en m<sup>-1</sup> a partir de la medida de Opacidad en %, depende del diámetro del caño de escape y deberá ser seleccionado para cada vehículo tomando como criterio la TABLA IX-1. En el caso de Flujo parcial L es una constante especificada por el fabricante. El instrumento deberá

responder a las especificaciones ISO 11614 y estar preparado para implementar en el futuro el procedimiento SAE J1667.

**TABLA IX-1 LONGITUD ESTANDAR DE CAMINO OPTICO EFECTIVO**

Potencia Relativa del Motor (kw)	Potencia Nominal del Motor (BHP)	Longitud estándar del camino óptico efectivo (mm)	Longitud estándar del camino óptico efectivo (pulgadas)
Menor de 75	Menor de 1001	51	2
75 a 149	101 a 200	76	3
150 a 224	201 a 300	102	4
225 o mayor	301 o mayor	127	5

El sistema deberá contar con:

- > Sensores de opacidad de flujo total y parcial con sistemas de sujeción de los cabezales a tubo de escape
- > Unidad de Control con display y software conforme a SAE 1667 (incluyendo sensorización de temperatura de aceite y rpm) con cables de extensión
- > Filtros de Calibración
- > Sensor de temperatura de aceite
- > Tacómetro para la determinación de RPM

**B- Índice de ennegrecimiento en la escala bacharach**

Índice de Ennegrecimiento: Método reflectométrico para medir el ennegrecimiento de un filtro de papel especial a través del cual se debe aspirar 330 cc de gases de escape por medio de una bomba colectora de gas.

- > Sistema de muestreo en litros, a través de sonda y sistema de arrastre de la muestra de gases de escape diesel por bomba colectora
- > Unidad con célula fotoeléctrica para determinación del índice de ennegrecimiento por comparación con escala bacharach

**3.- INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN PARA PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN DE EMISIONES TRANSIENTES**

Para llevar a cabo la evaluación de emisiones transientes especificadas en el Anexo VIII sobre un 10% del parque automotor, se deberá contar con una capacidad instalada que este preparada para efectuar mediciones de masa de CO, HCl, NOx y Material Particulado en gramos por kilometro, bajo ciclos transientes IM240. Para tal fin se aceptaran equipos grado inspección del tipo IG/RG 240 o NYTEST aplicados en los programas de Inspección /Mantenimiento de los Estados Unidos de America, Dicha tecnología se integrará con sistemas de análisis del tipo BAR 97 especificado por el Bureau of Automotive Repair del estado de California, dinamómetros de chasis de corrientes parásitas (SAE Technical Papers Serie 980406) y sistemas de muestreo, automatización y Software que permitan implementar procedimientos de medición de emisiones máscas (gramos por kilometro) en ciclos del tipo cortos, transientes o de estado estacionario bajo carga, de acuerdo a los requerimientos del Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos- CFR Título 40 Parte 51 aceptados por la US EPA (40 CFR 51.353(c)) para programas de inspección/mantenimiento de ese país bajo la denominación de Método NYTEST (VMAS) ciclo IM240 y Método IG o RG240 ciclo IM240. El equipamiento básico a considerar es:

**Para vehículos livianos y motocicletas**

- Dinamómetro de corrientes parásitas para inercia de vehículos de 3856 Kg de peso total.

- Sistema de control central automatizado por computadora con software para ejecutar ciclos cortos transientes obligatorio IM240, ciclos de estado estacionario obligatorio ASM 50-15 y 25-25 y Ralentí Curb ralentí y Hi and Lo ralentí, de acuerdo a High-Tech I/M Test Procedures, Emission Standards Quality Control Requirements and Equipment Specifications (EPA-AA-EPSP-IM-93-1 ") y posteriores y el IM240 & Evap Technical Guidance (EPA420-R-00-007, April, 2000).
- Adaptación para ensayos de motocicletas, si realiza ensayos categoría C
- Sistema de análisis Bar 97 con filtro específicos para medición de gases en vehículos diesel y motores de dos tiempos
- Muestreador a Volumen constante o sistema VMASS (NYTEST)
- Zonda de muestreo para medición de emisiones en ralentí
- Sistema para determinación de partículas Laser Light Scattering Photometry (LLSP), o similar, grado inspección, para la determinación de masa de particulado diesel, con opacímetro de flujo total y parcial.
- Tacómetro, sensores para medición de valores lambda y de temperatura de aceite
- Estación de monitoreo de condiciones climáticas (temperatura, presión y humedad)

Sistema de Chequeo de estanqueidad del circuito de combustible y de emisiones evaporativas tipo pressure and purge, o similar, grado inspección, y sistema de chequeo de tapas de tanque de combustible

#### **Para vehículos pesados**

- Dinamómetro de corrientes parásitas para inercia de vehículos de hasta 12000 Kg de peso total.
- Sistema de control central automatizado por computadora con software para ejecutar ciclos cortos transientes obligatorio IM240, ciclos de estado estacionario obligatorio ASM 50-15 y 25-25 y Ralentí Curb ralentí y Hi and Lo ralentí, de acuerdo a High-Tech I/M Test Procedures, Emission Standards Quality Control Requirements and Equipment Specifications (EPA-AA-EPSP-IM-93-1 ") y posteriores y el IM240 & Evap Technical Guidance (EPA420-R-00-007, April, 2000).
- Sistema de análisis Bar 97 con zonda de muestreo para medición de emisiones en ralentí con filtro para medición inclusive de gases en vehículos diesel y GNC
- Tacómetro, sensores para medición de valores lambda y de temperatura de aceite
- Sistema de determinación de caudal de gases mäsico emitido y analizadores tipo BAR 97 integrado por software para obtener valores mäsicos de emisión de gases y partículas
- Zonda de muestreo para medición de emisiones en ralentí
- Sistema para determinación de partículas Laser Light Scattering Photometry (LLSP), o similar, grado inspección, para la determinación de masa de particulado diesel, con opacímetro de flujo total y parcial.
- Estación de monitoreo de condiciones climáticas (temperatura, presión y humedad)

### **3.- INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN PARA PROGRAMAS DE MEDICIÓN POR SENSORES REMOTOS**

La tecnología del sensor remoto (Remote Sensing) se basa en los principios de la espectroscopia infrarroja y ultravioleta, de manera que un rayo infrarrojo emitido dentro del espectro infrarrojo y ultravioleta (IR /UV) que se dirige a través del camino desde la fuente de luz hasta una serie de detectores intercepta el gas emitido por el vehículo que pasa y permite determinar las concentraciones de HCl, CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y la Opacidad, en base a la absorción de luz en ese espectro. Conjuntamente un sistema de identificación de la unidad, captura y digitaliza una imagen de la patente con propósitos de referencia de la medición. Por otra parte un sensor determina la velocidad y la aceleración del vehículo permitiendo validar la medición puesto que determinan las condiciones de marcha en que fue obtenida la misma. Todo este proceso se completa en segundos de manera que el sensor remoto

puede medir muchos vehículos por hora sin necesidad de detener a los conductores. El Sensor Remoto o Remote Sensing consta de:

- **Módulo con fuente emisora y detector de rayos infrarrojo y ultravioleta (IR/UV)**
- **Espejo de transferencia vertical**
- **Barra emisora y barra detectora de velocidad y aceleración**
- **Videocámara color y caja de seguridad con soporte tripode**
- **Consola con computadora y caja de derivación**