

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-049-ECOL-1993, QUE ESTABLECE LAS CARACTERISTICAS DEL EQUIPO Y EL PROCEDIMIENTO DE MEDICION, PARA LA VERIFICACION DE LOS NIVELES DE EMISION DE GASES CONTAMINANTES, PROVENIENTES DE LAS MOTOCICLETAS EN CIRCULACION QUE USAN GASOLINA O MEZCLA DE GASOLINA-ACEITE COMO COMBUSTIBLE.¹

(Publicada en el D.O.F. de fecha 22 de octubre de 1993)

P R E F A C I O

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron:

- **SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL**
 - . Instituto Nacional de Ecología
 - . Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- **SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL**
 - . Subsecretaría de Energía
- **SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES**
- **SECRETARIA DE SALUD**
 - . Dirección General de Salud Ambiental
- **SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL**
- **DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL**
 - . Dirección General de Ecología
 - . Dirección General de Proyectos Ambientales
- **INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**
- **GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO**
 - . Secretaría de Ecología
- **PETROLEOS MEXICANOS**
 - . Auditoría de Seguridad Industrial, Protección Ambiental y Ahorro de Energía
 - . Gerencia de Protección Ambiental y Ahorro de Energía
 - . Pemex-Gas y Petroquímica Básica
 - . Gerencia de Seguridad Industrial y Protección Ambiental
- **CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION**
- **CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA**

¹ La nomenclatura de esta norma oficial mexicana está en términos del Acuerdo por el que se reforma la nomenclatura de 58 Normas Oficiales Mexicanas en materia de Protección Ambiental publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 29 de noviembre de 1994.

- **ASOCIACION NACIONAL DE PRODUCTORES DE AUTOBUSES, CAMIONES Y TRACTOCAMIONES, A.C.**
- **ASOCIACION NACIONAL DE PRODUCTORES DE AGUAS ENVASADAS, S.A. DE C.V.**
- **ASOCIACION MEXICANA DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ, A.C.**
- **KENWORTH DE MEXICO, S.A. DE C.V.**
- **MERCEDES BENZ DE MEXICO**

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de gases contaminantes provenientes de motocicletas en circulación, que usan gasolina o mezcla gasolina-aceite como combustible.

2. CAMPO DE APLICACION

Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria en el establecimiento y operación de centros de verificación.

3. REFERENCIAS

NMX-AA-23 Terminología.

4. DEFINICIONES

4.1 Centro de verificación

La instalación o local establecido por las autoridades competentes o autorizado por éstas, en donde se lleve a cabo la medición de las emisiones contaminantes provenientes del escape de motocicletas en circulación.

4.2 Gas patrón

El gas o mezcla de gases de concentración conocida y certificada que se emplea para la calibración de equipos de medición de concentración de contaminantes atmosféricos.

4.3 Humo

El residuo resultante de una combustión incompleta que se compone en su mayoría de carbón, cenizas, partículas sólidas y líquidas, así como de materiales incombustibles que son visibles en la atmósfera.

4.4 Marcha crucero

Las condiciones de prueba representativas de la operación de la motocicleta en circulación.

4.5 Marcha lenta en vacío

Las condiciones de prueba de un vehículo encendido sin aceleración.

4.6 Motocicleta

El vehículo automotor con un asiento para el conductor, diseñado para viajar, que no tenga más de tres ruedas, con peso hasta de 681 kg.

4.7 Motocicleta en circulación

La motocicleta sacada de la planta de producción y que se traslada de un lado a otro por la vía pública.

4.8 Opacidad

La condición por la cual un material impide parcialmente o en su totalidad el paso de los rayos de la luz ocasionando la falta de visibilidad a un observador.

4.9 Temperatura normal de operación

La alcanzada en el motor y en el tren de fuerza de la motocicleta, después de operar un mínimo de 10 minutos o alcanzar 60 grados centígrados en promedio de temperatura en el aceite del motor.

4.10 Unidades Hartridge, unidades Bosch, por ciento de opacidad.

Las unidades de medición que permiten determinar el grado de opacidad del humo en una fuente emisora.

5. METODOS DE PRUEBA

5.1 Método de prueba para medir hidrocarburos y monóxido de carbono

5.1.1 El método para medir las emisiones de los gases de hidrocarburos y de monóxido de carbono provenientes de las motocicletas en circulación que usan gasolina como combustible será el de prueba estática de emisiones consistente en marcha lenta en vacío y marcha crucero.

5.1.2 La medición de las emisiones por marcha lenta en vacío se realizará de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

5.2 Método de prueba para medir humo

5.2.1 El método para medir las emisiones de humo provenientes del escape de las motocicletas en circulación que usan gasolina-aceite como combustible, es el de prueba de aceleración libre.

5.2.2 La medición de la opacidad de humo se realizará acelerando el motor de la motocicleta, hasta alcanzar las revoluciones por minuto señaladas para su volumen de desplazamiento nominal.

6 ESPECIFICACIONES

6.1 Especificaciones del método de prueba para medir hidrocarburos y monóxido de carbono

6.1.1 Las especificaciones para el método de prueba para medir las emisiones de hidrocarburos y monóxido de carbono son las siguientes:

6.1.2 El equipo para medir las emisiones a que se hace mención en el punto anterior, constará de un analizador con aditamentos internos de toma de muestra y externos de muestreo, así como de un tacómetro por inducción.

6.1.3 Los aditamentos internos que estén en contacto con el gas de muestra deben ser resistentes a la corrosión y contar con dispositivos o trampas para la eliminación o disminución de partículas y agua, con el fin de evitar modificaciones que afecten el análisis de gases.

6.1.4 Los aditamentos externos consistirán en una sonda cuya longitud debe ser mayor de 3 metros y menor de 9, suficientemente flexible para facilitar su manejo.

6.1.5 El tacómetro debe tener una precisión de ± 50 revoluciones por minuto.

6.2 El analizador debe cumplir con las especificaciones siguientes:

6.2.1 El tiempo de respuesta será de 10 segundos para alcanzar 90% de la lectura final estabilizada.

6.2.2 La escala total de medición será de 0 a 10% en volumen para el caso de monóxido de carbono y de 0 a 2000 partes por millón tratándose de hidrocarburos, y debe:

6.2.3 Asimismo, deberá:

6.2.3.1 Tener una precisión de 3%.

6.2.3.2 La interferencia ser menor de 1% para bióxido de carbono, oxígeno, vapor de agua, óxidos de nitrógeno y partículas.

6.2.3.3 Durante todo el tiempo de trabajo la variación en la estabilidad ser menor de 3%.

6.2.3.4 Tener una repetibilidad de 2% durante 5 mediciones sucesivas en una misma fuente.

6.2.3.5 El tiempo de estabilización ser menor de 10 minutos después del encendido.

6.2.4 Las lecturas del analizador no podrán ser afectadas por variaciones del voltaje nominal de 10%.

6.3. Las especificaciones para el método de prueba para medir humo es el siguiente:

6.3.1 El equipo para medir las emisiones a que hace mención el punto anterior, será cualquiera de los tres tipos de medidor de humo siguientes:

6.3.2. Opacímetro de muestreo de flujo continuo que mide la opacidad de la muestra de los gases del escape en Unidades Hartridge.

6.3.3 Opacímetro en línea de flujo total y operación continua que mide la opacidad de la muestra de los gases del escape y la expresa como porcentaje.

6.3.4 Opacímetro de muestreo tipo filtrante que mide con un medidor de oscuridad en marcha las partículas de carbono depositadas en un papel filtrante, después de haberle pasado un volumen predeterminado de gases de escape, expresados en Unidades Bosch.

6.4 Los equipos de medición a que se refieren los puntos 6.2 y 6.3 deberán cumplir con las siguientes características:

6.4.1 Estar diseñados para soportar un servicio continuo de trabajo pesado, por un período mínimo de 8 horas al día.

6.4.2 Contar con una placa de identificación adherida a la parte exterior del mismo, en la que se precise: modelo, número de serie, nombre y dirección del fabricante, requerimientos de energía eléctrica y límites de voltaje de operación.

6.4.3 Ser hermético en todas sus conexiones.

6.4.4 Sus controles ser accesibles a los operadores e insensibles a desajustes accidentales.

6.4.5 Contar con una escala total de medición, rapidez de respuesta y un máximo de desviación, de acuerdo con lo que establece la presente norma oficial mexicana.

6.4.6 Los responsables de los centros de verificación, calibrar los aparatos cada seis meses en condiciones normales de operación, conforme lo establece la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, independientemente de las que se realicen cuando se sustituya alguna de sus partes o cuando haya sido sometido a mantenimiento o reparación.

6.4.7 La calibración del analizador de gases, realizarse con gas patrón de acuerdo con las especificaciones del fabricante, igualmente la del opacímetro, conforme a lo que establece la Ley Federal sobre Metrología y Normalización. El gas patrón, tener una exactitud garantizada en las mezclas de $\pm 2\%$ de la concentración indicada.

6.4.8 Para comprobar si el analizador se encuentra perfectamente calibrado, realizar tres mediciones de hidrocarburos y de monóxido de carbono a escala alta, media y baja, en relación con la escala total del aparato de medición. Las lecturas de cada medición, así como las

concentraciones de gas patrón, anotarse en la hoja de registro conforme al formato del anexo 1 de esta norma oficial mexicana.

6.4.9 De la tres lecturas obtenidas para cada uno de los contaminantes se sacan los valores promedio, los que igualmente deben anotarse en la hoja de registro. Con los valores promedio se trazan las curvas de calibración del aparato de medición en las gráficas del anexo 1, las cuales, en relación con la línea de representación que aparece en la misma, deben tener una desviación menor del 10%.

6.4.10 Realizar la comprobación de la calibración del opacímetro de la siguiente manera:

6.4.11 Verificar la calibración a cero y a desplazamiento máximo de referencia.

6.4.12 Comprobar con el filtro óptico que se coloca entre el emisor de luz y el detector de opacidad que no existen diferencias mayores de ± 2 unidades Hartridge o 2%.

6.4.13 Presentar para certificar la calibración de los analizadores ante el organismo de certificación cada seis meses. Para tal efecto, emplear gas patrón y aplicar el procedimiento determinado en la norma oficial mexicana correspondiente.

6.5. Se deberá preparar el equipo y la motocicleta antes de llevar a cabo el procedimiento de medición.

6.5.1 En relación con el equipo, el técnico deberá:

6.5.1.1 Operarlo de acuerdo con las indicaciones del manual del fabricante.

6.5.1.2 Calibrarlo a cero y a 90% de la escala total.

6.5.1.3 Eliminar de los filtros y de la sonda cualquier partícula extraña.

6.5.2 En relación con la motocicleta, el técnico deberá asegurarse que:

6.5.2.1 El motor de la motocicleta funcione a su temperatura normal de operación.

6.5.2.2 El selector se encuentre en posición de estacionamiento o neutral en el caso de transmisiones automáticas o que esté en neutral y con el embrague acoplado tratándose de transmisiones manuales o semiautomáticas.

6.5.2.3. La manguera que va del respiradero del cárter a las cajas del filtro de aire esté desconectada.

6.6 Las condiciones que debe reunir la motocicleta para someterla al procedimiento de medición previsto en esta norma oficial mexicana son:

6.6.1 El escape de la motocicleta encontrarse en perfectas condiciones de funcionamiento y sin modificaciones en su construcción original.

6.6.2 Los siguientes dispositivos de la motocicleta encontrarse en buen estado y operando adecuadamente el filtro de aire, la ventilación del cárter, los tapones del tanque de gasolina y del depósito de aceite y el nivel de aceite del cárter.

7. PROCEDIMIENTOS DE MEDICION

7.1 El procedimiento de medición de hidrocarburos y de monóxido de carbono a la salida del escape de motocicletas en circulación que usan gasolina como combustible es el siguiente:

7.1.1 Revisión visual del humo.

7.1.2 Si se observa emisión de humo de manera ostensible no se debe continuar con el procedimiento de medición, teniéndose por rebasados los límites máximos permisibles.

7.2 Prueba estática de emisiones.

7.2.1 Marcha lenta en vacío.

Se debe conectar el tacómetro del equipo de medición al sistema de ignición del motor de la motocicleta e introducir la sonda del equipo de medición al tubo de escape, de acuerdo con las especificaciones del fabricante del propio equipo, asegurándose de que ésta se encuentre perfectamente fija; una vez estabilizadas las lecturas, que durarán de 10 a 20 segundos, el técnico debe registrar los valores que aparezcan en el analizador y anotar los valores de hidrocarburos en partes por millón y de monóxido de carbono en por ciento.

Si la sonda no puede ser introducida directamente se utilizará un aditamento que puede ser una pieza tubular cónica diseñada para adaptarse a diferentes diámetros de tubos de escape.

7.2.2 Marcha crucero

Se procede a acelerar el motor de la motocicleta a una velocidad de $2,500 \pm 250$ revoluciones por minuto. El técnico debe esperar de 10 a 20 segundos y registrar las lecturas estabilizadas de hidrocarburos y de monóxido de carbono que aparezcan en el analizador.

Se considera que una motocicleta pasa la verificación si los valores registrados en las lecturas de las pruebas señaladas en los numerales 7.2.1 y 7.2.2, no rebasan los niveles máximos permisibles previstos en la norma oficial mexicana respectiva.

7.3 El procedimiento de medición de humo a la salida del escape de motocicletas en circulación que usan mezcla de gasolina-aceite como combustible, es el siguiente:

7.3.1 La caja de cambios de velocidades debe estar en posición neutral y con el embrague sin accionar.

7.3.2 Con el motor operando en marcha lenta y en vacío se acciona rápidamente, pero sin brusquedad, el acelerador hasta obtener el número de revoluciones por minuto que se establece en la tabla 1, de acuerdo con el volumen de desplazamiento nominal. Se suelta el acelerador hasta que

el motor regrese a su velocidad de marcha lenta y el opacímetro se encuentre en condiciones de lectura.

Tabla 1

Volumen de desplazamiento nominal

Volumen de desplazamiento nominal CC	Revoluciones por minuto
0 - 100	7000 ± 500
101 - 175	8000 ± 500
176 - En adelante	9000 ± 500

7.3.3 El punto anterior se repite por cinco veces, anotando las tres lecturas observadas más cercanas y que no tengan entre sí una variación de cuatro unidades Hartridge, y se determina el promedio. En otros equipos que den lecturas en unidades diferentes, ver monograma de conversión de unidades.

7.4 Cuando una motocicleta cuenta con dos o más sistemas de escape, la medición debe efectuarse en cada uno de ellos, considerando como valor de emisión de cada contaminante o de la opacidad, las lecturas mayores registradas.

7.5 Los resultados que se obtengan de aplicar el procedimiento de medición previsto en los numerales 7.1 y 7.3 de esta norma oficial mexicana se deben registrar en el formato a que se refiere el anexo 1 de esta norma.

7.6 La presente norma oficial mexicana deberá colocarse en un lugar visible en todos los centros de verificación públicos y privados autorizados.

6. VIGILANCIA

6.1 Los gobiernos del Distrito Federal, de las entidades federativas y, en su caso, de los municipios, son las autoridades competentes para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana.

7. SANCIONES

7.1 El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, su Reglamento en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

8. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

8.1 Esta norma oficial mexicana no coincide con ninguna norma internacional.

9. VIGENCIA

9.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

9.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCAT-016/90, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de octubre de 1990.

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los dieciocho días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres.- El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Luján.- Rúbrica.

ANEXO 1

**HOJA DE REGISTRO PARA LA VERIFICACION
DE CALIDAD DE MEDICION DE ANALIZADORES**

CENTRO DE VERIFICACION _____ No
 DIRECCION _____ COL
 DEL. POL. o MPIO. _____ TEL _____ RFC.
 MARCA DEL EQUIPO _____ No DE SERIE
 LUGAR DE CERTIFICACION _____

MEDICION	LECTURAS REGISTRADAS					
	ALTA			BAJA		
	CO	HC	CO ₂	CO	HC	CO ₂
PRIMERA						
SEGUNDA						
TERCERA						
VALOR PROMEDIO						
CONCENTRACION DE GAS PATRON						

CURVAS DE CALIBRACION

**HIDROCARBUROS
(HC, PPM)**

				/
			/	
		/		
	/			
/				

GAS PATRON

**MONOXIDO DE
CARBONO
(CO, % Vol)**

				/
			/	
		/		
	/			
/				

GAS PATRON

FECHA DE VERIFICACION _____

FECHA PROXIMA VERIFICACION _____

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO