

Evaluación de la metodología de inspección y variabilidad de resultados en la inspección de gases de vehículos de categoría L3e

Emilio Velasco-Sánchez¹, Abel Navarro-Arcas², Oscar Cuadrado-Sempere³, Hector Campello-Vicente⁴

¹Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería. Universidad Miguel Hernández, España. Email: emilio.velasco@umh.es

²Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería. Universidad Miguel Hernández, España. Email: abel.navarro@umh.es

³Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería. Universidad Miguel Hernández, España. Email: ocuadrado@umh.es

⁴Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería. Universidad Miguel Hernández, España. Email: hcampello@umh.es

Resumen

El proceso de inspección de los gases de escape de las motocicletas se realiza en las estaciones de inspección de vehículos (ITV) siguiendo las indicaciones de su Manual de Procedimiento editado por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Este Manual establece un ensayo basado en la reglamentación de homologación, en el que se mide la concentración de %CO en volumen de los gases de escape. Para realizar el ensayo se dispone de equipos analizadores de gases que son capaces de medir no sólo el %CO, sino también otros gases como HC, NOx, CO₂. El ensayo es relativamente sencillo, se introduce la sonda lo máximo posible en el silencioso del escape o en el tubo colector. A continuación, se arranca el motor y se procede la medición de los gases a ralentí o ralentí acelerado. El equipo proporciona el %CO como resultado. Durante la realización de este trabajo, se ha observado una gran variedad de diseños y geometrías de los silenciosos que pueden dificultar la estandarización del ensayo. El Manual de ITV no discrimina de forma clara en qué casos se debe aplicar el ensayo con la sonda directa y en qué casos se ha de utilizar el tubo colector ni la geometría de este. Por ello, es posible observar una gran dispersión de resultados, dependiendo del criterio del técnico de inspección y/o el diseño de tubo colector que disponga para un mismo vehículo inspeccionado.

En este estudio se ha analizado las condiciones de ensayo actuales en estaciones ITV, los principales parámetros que influyen en la dispersión de resultados y se ha determinado qué procedimiento es más adecuado para realizar el ensayo. Un procedimiento de ensayo que sea estable, repetitivo y objetivo.

Este trabajo ha sido realizado en el marco de la Cátedra ITEVEBASA de la Universidad Miguel Hernández de Elche, cuyo fin es mejorar el sector de ITV que debe estar en constante evolución con el fin de mejorar la seguridad vial y proteger el medioambiente.

Palabras clave: emisiones en vehículos, ITV, análisis de gases, motocicletas.

Abstract

The motorcycle exhaust gas inspection process is carried out at vehicle inspection stations (ITV- MOT) following the instructions of their Procedure Manual edited by the Ministry of Industry, Commerce and Tourism. This Manual establishes a test based on the approval regulations, in which the concentration of % CO by volume of the exhaust gases is measured. To carry out the test, gas analyzer equipment is available that is capable of measuring not only % CO, but also other gases such as HC, NOx, CO₂.

The test is relatively simple, insert the probe as far as possible into the exhaust silencer or into the collector pipe. Next, it start the engine and the gases are measured at idle speed or accelerated idle speed. The device provides the % CO as a result. During the performance of this work, a wide variety of silencer designs and geometries have observed that can complicate the standardization of the test. The ITV (MOT) Manual does not clearly distinguish in which cases the test should be applied with the measurement probe directly and in which cases a collection tube should be used. Nor does it indicate its geometry. Therefore, it is possible to observe a high dispersion of results, depending on the criteria of the inspection technician and/or the header tube design available for the same inspected vehicle.

This study analyzes the current test conditions in ITV (MOT) stations, the main parameters that influence the dispersion of results and determines which procedure is most appropriate to carry out the test. A testing procedure that is stable, repetitive and objective.

This work has carried out with the support of the ITEVEBASA Chair of the Miguel Hernández University of Elche, whose purpose is to improve the ITV (MOT) sector, which must be constantly evolving in order to improve road safety and protect the environment.

Keywords: vehicle emissions, ITV (MOT), gas analysis, motorcycles.

1. Introducción

Este proyecto se desarrolla en el marco de la Cátedra ITEVEBASA, y surge a partir de un artículo titulado *“Diseño, construcción y comprobación de funcionamiento de un sistema paralelo de captación de gases en escapes para motores térmicos gasolina (MEP) sin alteración de medida de concentración de (CO) en Inspección Técnica de Vehículos”*, realizado por M. M. Paricio-Caño y M. Ferrández-Villena. [2]

En este artículo se comenta en qué consiste la inspección según el punto 5.2 para vehículos de categorías L3e. Se menciona que, debido a la diversidad de líneas de escape, es necesario usar un “tubo colector asociado” para capturar la muestra correctamente. Relacionado con este hecho, menciona que no existen estudios y análisis previos a su estudio que relacionen la equivalencia de resultados al usar el tubo colector asociado.

Se plantea como objetivo presentar un diseño de tubo colector y comprobar su correcto funcionamiento. Define materiales y métodos, pero no muestra el diseño del útil ni los materiales empleados (se entiende que es por confidencialidad).

El artículo el estudio basado sobre un vehículo sin utilizar el sistema de captación y con sistema, daba como resultado una coincidencia exacta. 0,76% en ambos casos. Según se desprende del texto, la sonda no variaba su posición con y sin colector, por lo que los resultados eran los esperables.

Por otro lado, repite el ensayo variando la posición de la sonda y halló una falta de equivalencia de resultados en medición de %CO, pero sí de %COcorr y plantea la posibilidad de considerar este midiendo %COcorr, así como la influencia de otras concentraciones existentes como posibles ensayos en aplicación del punto 5.2. del manual de procedimiento de inspección en estaciones ITV (Inspección Técnica de Vehículos).

2. Condiciones actuales del ensayo en ITV

El punto relacionado con este estudio del Manual de Procedimiento de Inspección en Estaciones ITV es el referido a la sección 2, punto 5.2 Vehículos con motor de encendido por chispa. Como especificaciones generales, menciona que se debe medir el contenido de

CO en los gases de escape en vehículos matriculados a partir del 01/01/1967. En cuanto al método indica que se debe identificar si el vehículo está dotado de Sistema Avanzado de Control de Emisiones (SACE). Se considera que un vehículo incorpora SACE si dispone de inyección electrónica, catalizador y sonda lambda. Para la toma de medida, el motor debe estar caliente y si es necesario, el motor se debe mantener entre 2500 y 3000 r.p.m. durante 2 minutos aproximadamente para conseguir la temperatura de funcionamiento correcto del catalizador. En el ensayo, la sonda de toma de muestras se introduce en el tubo de escape o en el tubo colector asociado* hasta el máximo posible y una vez alcanzado se retirará ligeramente. La medición del CO se realiza a ralentí. En caso de vehículos con SACE, si no supera este ensayo**, se realiza a ralentí acelerado a un régimen establecido por el fabricante. Si no se dispone de este dato, la prueba debe realizarse a más de 2000 r.p.m. durante al menos 30 segundos. Se consideran valores aceptables los mostrados en la tabla 1.

Tabla 1. Valores umbrales admitidos en ITV para diferentes sistemas de motocicletas.

Tipo de vehículo	% CO
Vehículos sin SACE (ralentí)	4,5%
Vehículos con SACE a ralentí	0,5%
Vehículos con SACE a ralentí acelerado	0,3%
Vehículos con SACE a ralentí con CO > 0,5%	Valor consignado por fabricante en TITV u homologación, multiplicado por 1,3

Fuente: [1]

En el caso de superarse el valor límite en la 1ª medición, se efectuará otra medición que asegure el calentamiento del motor (hasta que se active el ventilador o con ralentí ligeramente acelerado durante 2 min).

*No indica en qué casos se debe utilizar el tubo de escape o el tubo colector, o a partir de qué medida de sonda introducida se debería utilizar el tubo colector ni establece un estándar de diseño que garantice los resultados.

** De este texto se desprende que, probablemente, el catalizador no entre en funcionamiento pleno en modo ralentí.

El citado Manual toma como reglamentación de referencia:

- Reglamento General de Vehículos, Art.11.19.
- Reglamento CEPE/ONU 40 R.
- Reglamento CEPE/ONU 47 R.
- Norma UNE 82501. R
- Reglamento (UE) 134/2014
- Reglamento (UE) 901/2014

De todas estas referencias normativas, destacamos la indicación que aparece en el Reglamento (UE) 134/2014 y también en el Reglamento General de Vehículos, que menciona la Directiva 97/24 Cap. 5, Anexo II (págs. 237-258) y que es similar al Reglamento CEPE/ONU 40R. *“Las salidas de los gases de escape estarán provistas de una extensión hermética de modo que se pueda insertar la sonda de muestreo utilizada para recoger los gases de escape al menos 60 cm en la salida de los gases de escape, sin aumentar por ello la contrapresión de más de 125 mm H₂O ni alterar el funcionamiento del vehículo. Dicha extensión tendrá una forma tal que evite cualquier dilución apreciable de los gases de escape al aire en el lugar de la sonda de muestreo. En caso de que un vehículo esté equipado con un sistema de escape con múltiples salidas, estas se conectarán a una tubería normal o bien se recogerá el contenido de monóxido de carbono de cada una de ellas y se hará la media aritmética.”*

En conclusión, la normativa de homologación establece unas condiciones de ensayos claras y concisas, definiendo además el tubo de extensión. Si bien, es habitual que en el proceso de inspección en ITV se busque únicamente verificar el funcionamiento adecuado y no se trata de replicar los ensayos de homologación. Estos ensayos de control y verificación deben ser sencillos, rápidos, objetivos y repetibles. Y es conveniente estudiar su validez, como es el caso de este trabajo

3. Principales factores de influencia en la dispersión de los resultados.

3.1. Metodología. Materiales y métodos de los ensayos realizados.

Este estudio se ha realizado sobre 10 motocicletas categoría L3e, de diferentes cilindradas y número de cilindros, 5 con dotadas con SACE y 5 sin SACE. El primer ensayo en cada caso fue realizado siguiendo el Manual de Procedimientos de ITV, verificando la integridad del vehículo en cuanto su sistema de escape. Se comprobó que el motor estaba suficientemente caliente y se procedió a medir con la sonda introducida a fondo del tubo de escape, retirándola después ligeramente (aprox. 5 mm desde el contacto final). Dependiendo de cada configuración de escape, la

sonda se podía introducir prácticamente entera o apenas 5 cm.

Con objeto de caracterizar adecuadamente la influencia de la profundidad de la sonda, se realiza la medición en varios puntos de la trayectoria del escape, con intervalos de 5 cm, tanto a ralenti como a ralenti acelerado (Fig. 1).



Figura 1. Sonda de medición de %CO en sistema de escape. Fuente: elaboración propia.

Para este estudio, se contó con instrumentación cedida por MAHA y Centralauto (Fig.2). Se comprobó que las mediciones con ambos equipos eran equivalentes en las primeras motocicletas ensayas. Por operatividad, se decidió continuar sólo con el equipo MAHA.



Figura 2. Equipos facilitados por Itevebasa. Fuente: elaboración propia.

3.2. Vehículos ensayados

En la tabla 2 se enumeran los vehículos ensayados por su marca y denominación comercial, se indica la cilindrada y número de cilindros, y si la motocicleta incorpora sistema avanzado de control de emisiones (SACE).

Tabla 2. Motocicletas ensayadas

Nº	Marca y modelo	Cilindrada cm ³	Nº de cilindros	SACE
1	BMW R 858R	848	2	SI
2	HONDA CB650RA	649	4	SI
3	DUCATI MTS 1100 S	1079	2	SI
4	GILERA NEXUS 250	244	1	SI
5	KIMCO K-XCT	124,8	1	SI
6	HONDA CBF600N	599	4	NO
7	HONDA VT600C	583	2	NO
8	HONDA SHADOW 125	125	2	NO
9	SUZUKI GLC	448	2	NO
10	BMW K100 RT	987	4	NO

Fuente: elaboración propia.

Según el tipo de tubo de escape, en algunos casos ha sido necesario colocar el adaptador que actualmente utilizan en la estación ITV, tal y como se muestra en la figura 3.



Figura 3. Medición del %CO con el colector diseñado por Itevebasa. Fuente: elaboración propia.

3.3. Resultados obtenidos.

En cada vehículo se tomaron datos de ensayo de los gases CO, COcorr, CO₂, O₂ y valor de lambda, con diferentes profundidades de introducción de la sonda. Desde tope a fondo hasta en la boca del escape, en distancias de 5 en 5 cm.

Adicionalmente, y aunque no proceda según la reglamentación, también se han ensayado los vehículos sin SACE a ralentí acelerado.

Como muestra de los resultados en la figura 4 se puede ver el histograma de resultados de %CO y en las tablas 3 y 4 los datos obtenidos para un vehículo.

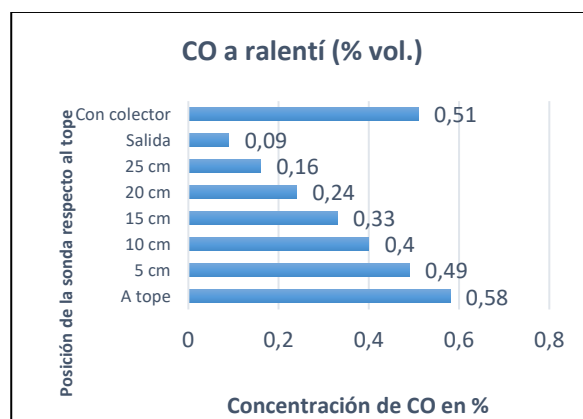


Figura 4. Medición de %CO a ralentí en función de la posición de la sonda en moto 1 (BMW R 850R). Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. Valores de %CO a ralentí en función de la posición de la sonda en moto 1 (BMW R 850R).

Ralentí	CO a ralentí (% vol.)	COcorr	CO ₂	O ₂	lambda
Ralentí (sonda a fondo)	0,58	0,79	10,5	5,3	1,308
Sacando 5 cm	0,49	0,8	8,7	7,93	1,573
10 cm	0,4	0,96	8,3	8,57	1,666
15 cm	0,33	0,71	6,7	10,69	2,037
20 cm	0,24	0,7	4,8	13,7	2,877
25 cm	0,16	0,67	3,4	15,98	4,112
Sirga a la salida del tubo	0,09	0,55	2,3	17,15	5,982
Con colector de gases a la salida	0,51	0,6	12	3,16	1,155

Tabla 4. Valores de %CO a ralentí acelerado en función de la posición de la sonda en moto 2 (HONDA CB650RA).

Ralentí acelerado	CO a ralentí acel. (% vol.)	COcorr	CO ₂	O ₂	lambda
A fondo	0,9	1,11	11,3	4,07	1,191
5 cm	0,88	1,08	11,4	3,98	1,182
10 cm	1,37	1,53	12,1	2,8	10,73
15 cm	0,79	0,95	11,6	3,77	1,173
20 cm	0,84	1,04	11,4	4,01	1,185
25 cm	0,75	0,97	10,8	5,05	1,264
30 cm (salida)	0,65	1,73	5	13,82	2,578
Con colector	0,58	0,82	10	6,25	1,381

En cada motocicleta ensayada se observan diferencias muy significativas directamente relacionada con la profundidad de la sonda. Además, dependiendo de la forma del tubo de escape, de su longitud, del tipo de boca, podemos encontrar resultados muy variables o muy estables con la profundidad de la sonda.

A continuación, se muestran las gráficas de análisis de resultados en las que se muestran %CO de cada vehículo y la línea de tendencia por regresión lineal.

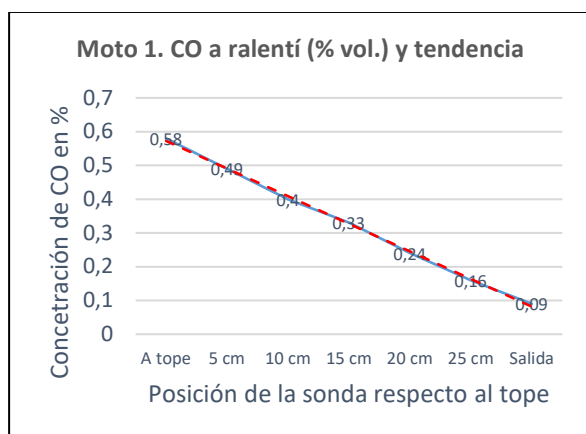


Figura 5. %CO a ralentí en moto 1. (BMW R 850R). Fuente: elaboración propia.

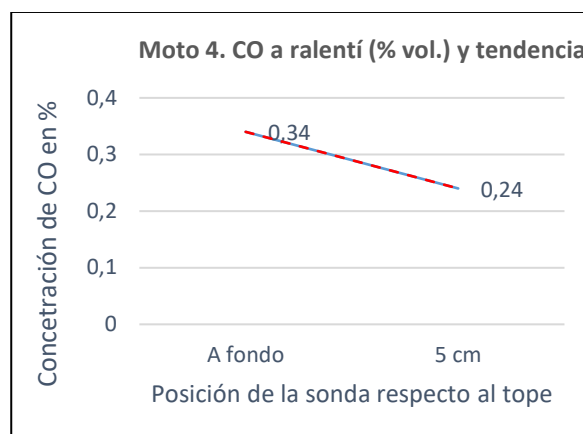


Figura 8. %CO a ralentí en moto 4. (GILERA NEXUS 250). Fuente: elaboración propia.

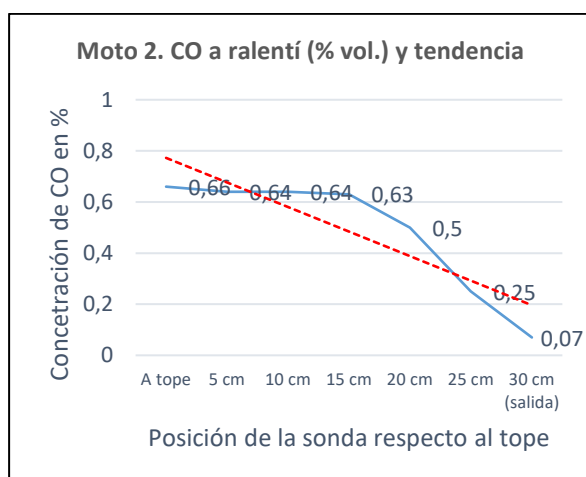


Figura 6. %CO a ralentí en moto 2. (HONDA CB650RA). Fuente: elaboración propia.

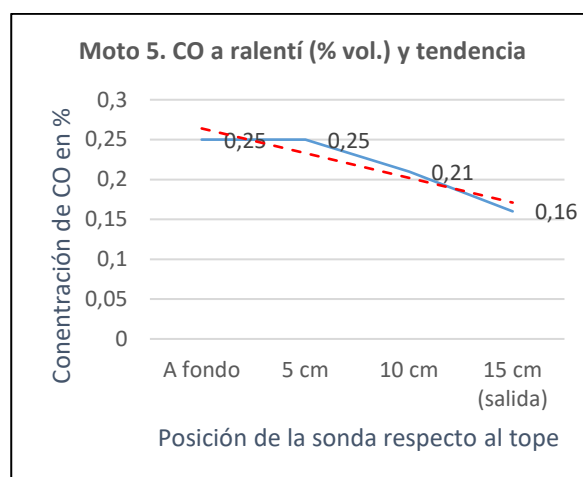


Figura 9. %CO a ralentí en moto 5. (KIMCO K-XCT). Fuente: elaboración propia.

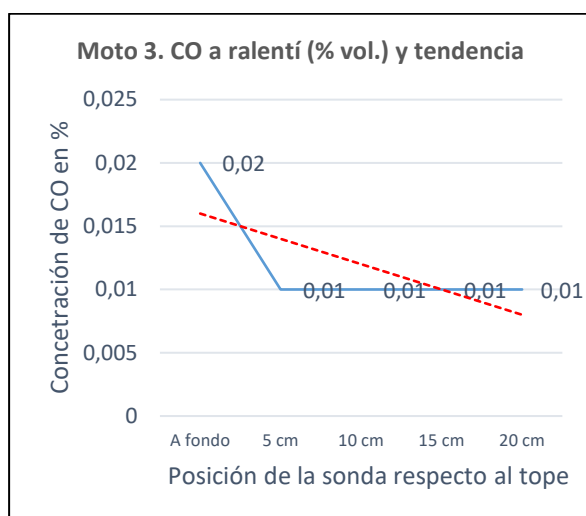


Figura 7. %CO a ralentí en moto 3. (DUCATI MTS 1100 S). Fuente: elaboración propia.

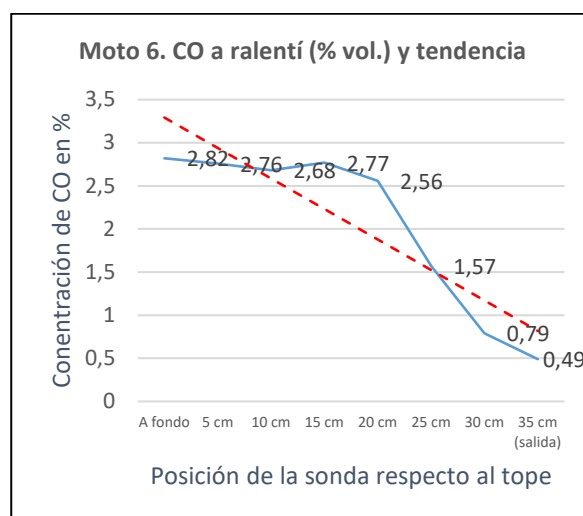


Figura 10. %CO a ralentí en moto 6. (HONDA CBF600N). Fuente: elaboración propia.

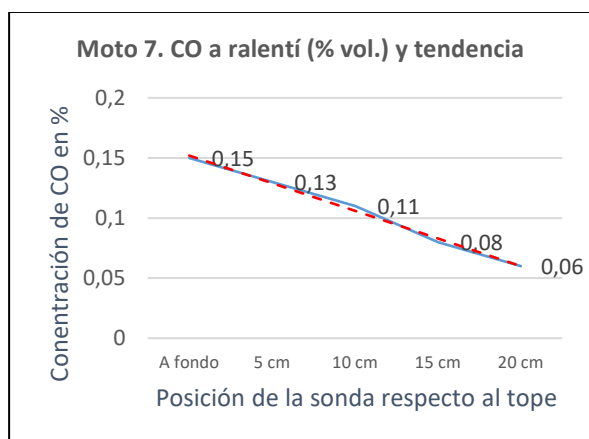


Figura 11. %CO a ralentí en moto 7. (HONDA VT600C). Fuente: elaboración propia.

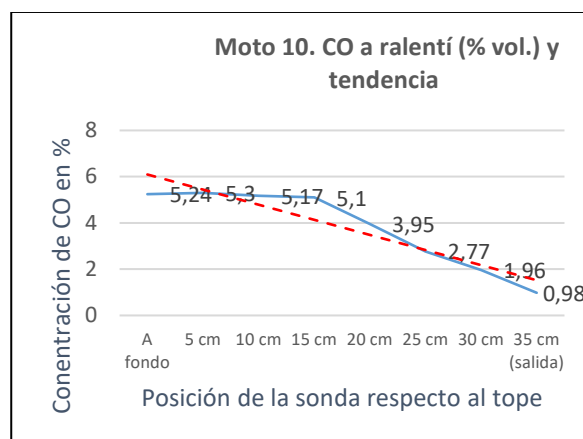


Figura 14. %CO a ralentí en moto 10. (BMW K100 RT). Fuente: elaboración propia.

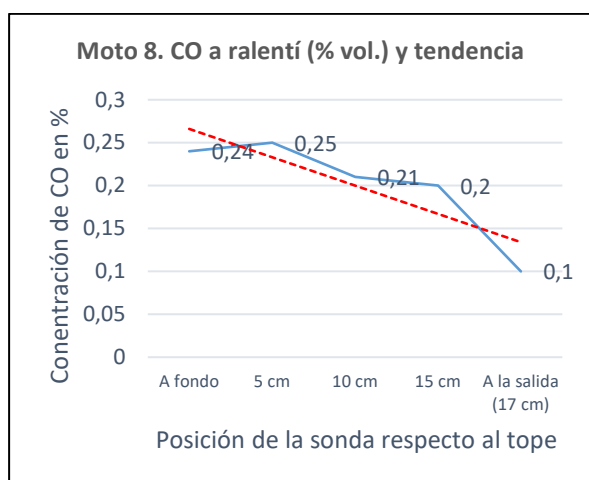


Figura 12. %CO a ralentí en moto 8. (HONDA SHADOW 125). Fuente: elaboración propia.

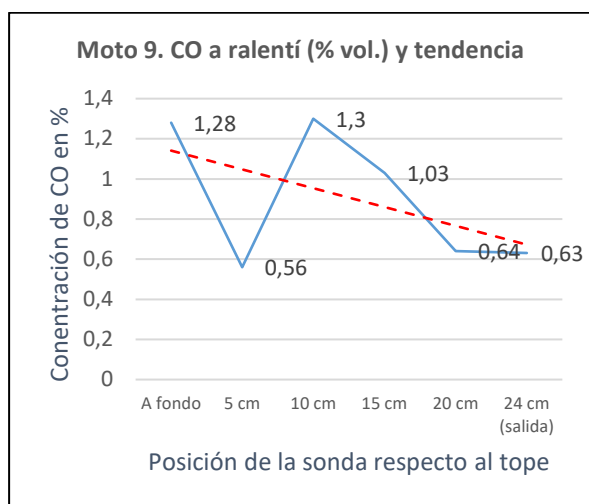


Figura 13. %CO a ralentí en moto 9. (SUZUKI GLC). Fuente: elaboración propia.

Tras haber realizado un total de 10 motocicletas de diferentes relevantes en cuanto a cilindradas, número de cilindros, antigüedad y kilometraje, se ha observado la dificultad actualmente existente para realizar el ensayo de una forma objetiva y repetitiva. Del análisis de los resultados podemos destacar:

- La lectura de resultados del %CO muestra una tendencia clara a bajar su concentración a medida que la sirga (sonda de lectura) se extrae del tubo de escape, coincidiendo con las pesquisas iniciales.
- En los tubos de escape en los que es posible introducir la sirga a tope, 35 cm aproximadamente, los resultados de la lectura de %CO, de forma general, se mantienen bastante constantes hasta 20 cm de la salida del escape.
- En la mayoría de los casos, el resultado de %CO obtenido a ralentí con el colector de gases de Itevebasa con la sonda a la salida, es similar al alcanzado con la sonda de medición en la zona más profunda del silencioso. De esta conclusión, se deduce que, en los casos en los que es posible aplicarlo, el diseño del colector funciona de forma bastante adecuada.
- Existen una tipología de motocicletas donde no ha sido posible utilizar el colector de gases debido a que no se ha podido fijar adecuadamente por la geometría del silencioso. Esto ha sido debido a que el perímetro era mayor del que podía abarcar el colector (moto 5 Kimco K-XCT y moto 10 BMW K100 RT), o la salida del tubo era inclinada y se deslizaba hacia afuera (moto 2. Honda CB650R)
- Se ha hallado un caso especialmente llamativo (moto 4 Gilera Nexus) en la que la sirga solo se pudo introducir 5 cm, y como era de esperar, a esta profundidad el %CO es apto según el umbral de

rechazo: 0,34, sin embargo, si se realiza la medida con colector, esta medida aumenta hasta 0,74, pudiendo resultar motivo de defecto grave, de rechazo en ITV.

4. Conclusiones

En este trabajo se ha evaluado de la metodología de inspección y variabilidad de resultados en la inspección de gases de vehículos de categoría L. A la vista del análisis del Manual de Procedimientos, reglamentación aplicable, antecedentes, ensayos realizados y resultados obtenidos se concluye que:

1. El Manual de Procedimientos de ITV, en el punto 5.2. apartado “Procedimiento de ensayo” se menciona que la sonda se introducirá en el tubo de escape o en el tubo colector hasta el máximo posible y una vez alcanzado ser retirará ligeramente. A la vista de los resultados, se debería especificar “claramente” en qué casos se debe utilizar dicho colector, o a partir de qué medida de introducción de la sonda sería obligatorio el uso del colector. La lectura de resultados del %CO muestra una tendencia clara a bajar su concentración a medida que la sirga (sonda de lectura) se extrae del tubo de escape. Los resultados obtenidos de la medición de CO son aproximadamente “estables” cuando la sonda es posible introducirla 20 cm o más.
2. Tras el análisis de la reglamentación, se deduce que, para un correcto funcionamiento del equipo de medida, la sonda se debe introducir al menos 30 cm (norma UNE 82501:2004). Esta afirmación concuerda con los resultados comentados en el punto anterior. También se deduce que, en el caso de que la sonda no pueda introducir al menos 30 cm, será necesario el uso del tubo colector asociado mencionado en el Manual de Procedimientos. Esta situación podría ser advertida en el software utilizado en la medición de gases para facilitar la decisión de usar o no el colector al técnico de inspección.
3. Debería existir un diseño de tubo colector de gases normalizado que garantizase a las Estaciones de I.T.V. la obtención de resultados semejantes. Este sistema debe poder adaptarse a la variabilidad de perímetros y geometrías de tubos existentes. En la Directiva 97/24 Cap. 5, Anexo II, ensayo tipo II y en el Reglamento (UE) 134/2014 que complementa al Reglamento (UE) 168/2013, que actualiza la citada directiva se dice “La salida del escape llevará una prolongación suficientemente hermética para que la sonda de toma de muestras de los gases de escape puede introducirse por lo menos 60 cm sin

que aumente la contrapresión en más de 1,25 kPa y sin que se vea perturbado el funcionamiento de la motocicleta [...] la forma de esta prolongación será tal que, en el lugar en que esta se coloque, no haya una dilución notable de los gases de escape en el aire [...]”. Se concluye que debe existir un colector específico para realizar estos ensayos por parte de los Servicios Técnicos de Homologación que han sido provistos por los fabricantes de los equipos (MAHA, Centralauto, etc.). Por las indagaciones que se han realizado, deducimos que no existe un dispositivo comercial que cumpla los requisitos.

4. En los ensayos a ralentí acelerado se han encontrado problemas para situar el sensor de régimen del motor (r.p.m.) en un lugar adecuado para obtener una lectura fiable. Cada vez las motocicletas están dotadas de más materiales no magnéticos (plástico y aluminio).
5. Se ha estudiado si la medida de %COcorr podría utilizarse como medida alternativa a la medición de %CO. Se ha observado que este valor es más estable y repetitivo independientemente de la posición de la sonda de medición. Utilizar este parámetro como valor de referencia para el ensayo en ITV podría ser viable si se definiera un umbral de rechazo. Este valor se obtiene de forma automática por el equipo de media y se puede realizar la comprobación con cualquiera de las mediciones realizadas. El valor de %COcorr se obtiene de la siguiente expresión:

$$C_{co}corr = C_{CO} \cdot \frac{15}{C_{CO} + C_{CO_2}} (\%vol.)$$

Con las citadas conclusiones, se puede decir que se han alcanzado con éxito los objetivos de este trabajo.

5. Trabajos futuros

Para el caso de que no exista un colector asociado disponible por parte de los suministradores de los equipos de análisis de gases, se ha planteado el diseño de este dispositivo en una nueva colaboración con la Cátedra Itevebasa-UMH, que cumpla con la normativa mencionada anteriormente, con la posibilidad de registrarlo vía propiedad intelectual (patente o modelo de utilidad) e incluso pensar en su posible comercialización. Este proyecto está en marcha actualmente.

Otro estudio interesante a abordar podría consistir en la determinación del umbral de rechazo, teniendo como parámetro de referencia el %COcorr. Que se ha mostrado menos afectado por la profundidad de la sonda en los ensayos.

6. Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado en el marco de la Cátedra ITEVEBASA de la Universidad Miguel Hernández de Elche, cuyo fin es mejorar el sector de ITV que debe estar en constante evolución con el fin de mejorar la seguridad vial y proteger el medioambiente.

7. Referencias

- [1] Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Secretaría General Técnica. “Manual de procedimiento de inspección de estaciones ITV”. Disponible en: <https://industria.gob.es/es-es/Paginas/Index.aspx>
- [2] Paricio-Caño, M; Ferrández-Villena, M., “Diseño, construcción y comprobación de funcionamiento de un sistema paralelo de captación de gases en escapes para motores térmicos gasolina (MEP) sin alteración de medida de concentración de (CO) en Inspección Técnica de Vehículos”, Actas del III Congreso Universitario en Innovación y Sostenibilidad Agroalimentaria, pp. 166-173, 2022, ISBN 978-84-18177-35-4.
- [3] Directiva 97/24 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de junio de 1997 relativa a determinados elementos y características de los vehículos de motor de dos y tres ruedas (Cap. V. Anexo II (págs. 237-258)). Parlamento Europeo. 1997
- [4] CEPE/ONU 40 R. Uniform provisions concerning the approval of motorcycles equipped with a positive ignition engine with regard to the emission of gaseous pollutants by the engine. 1979.
- [5] Norma UNE 82501. Instrumentos destinados a medir las emisiones de los gases de escape de los vehículos a motor. AENOR. 2004.
- [6] REGLAMENTO DELEGADO (UE) N o 134/2014 DE LA COMISIÓN, de 16 de diciembre de 2013 que complementa el Reglamento (UE) n o 168/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo con respecto a los requisitos de eficacia medioambiental y rendimiento de la unidad de propulsión y modifica su anexo V. Comisión Europea.
- [7] DIRECTIVA 2010/48/UE DE LA COMISIÓN de 5 de julio de 2010 por la que se adapta al progreso técnico la Directiva 2009/40/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la inspección técnica de los vehículos a motor y de sus remolques. Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea. 2010.
- [8] DIRECTIVA 2009/40/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 6 de mayo de 2009 relativa a la inspección técnica de los vehículos a motor y de sus remolques. Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea. 2009
- [9] Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Vehículos. Ministerio de la Presidencia.
- [10] Decreto 3025/74 de 9 de agosto, sobre limitación de la contaminación atmosférica producida por los vehículos automóviles. Ministerio de Industria. 1975.
- [11] Orden ICT/397/2020, de 30 de abril, por la que se actualizan los anexos I y II del Real Decreto 2028/1986, de 6 de junio, sobre las normas para la aplicación de determinadas directivas de la CEE, relativas a la homologación de tipo de vehículos automóviles, remolques, semirremolques, motocicletas, ciclomotores y vehículos agrícolas, así como de partes y piezas de dichos vehículos. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, 2020.
- [12] Reglamento CEPE/ONU 47 R. Uniform provisions concerning the approval of mopeds equipped with a positive-ignition engine with regard to the emission of gaseous pollutants by the engine. 1981.
- [13] REGLAMENTO (UE) N o 168/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 15 de enero de 2013 relativo a la homologación de los vehículos de dos o tres ruedas y los cuatriciclos, y a la vigilancia del mercado de dichos vehículos. Parlamento Europeo. 2013.
- [14] REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) N o 901/2014 DE LA COMISIÓN de 18 de julio de 2014 por el que se desarrolla el Reglamento (UE) n o 168/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a los requisitos administrativos para la homologación y la vigilancia del mercado de los vehículos de dos o tres ruedas y los cuatriciclos. Comisión Europea. 2014.
- [15] Aclaración procedimiento ensayo emisiones contaminantes en motocicletas dotadas de SACE. AECA. 2022.