

DECISIÓN DE EJECUCIÓN (UE) 2017/1402 DE LA COMISIÓN**de 28 de julio de 2017****relativa a la aprobación de la función de conducción a vela con motor al ralentí de BMW AG como tecnología innovadora para reducir las emisiones de CO₂ de los turismos, de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 443/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo****(Texto pertinente a efectos del EEE)**

LA COMISIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea,

Visto el Reglamento (CE) n.º 443/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, por el que se establecen normas de comportamiento en materia de emisiones de los turismos nuevos como parte del enfoque integrado de la Comunidad para reducir las emisiones de CO₂ de los vehículos ligeros ⁽¹⁾, y en particular su artículo 12, apartado 4,

Visto el Reglamento de Ejecución (UE) n.º 725/2011 de la Comisión, de 25 de julio de 2011, por el que se establece un procedimiento de aprobación y certificación de tecnologías innovadoras para reducir las emisiones de CO₂ de los turismos, de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 443/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽²⁾, y en particular su artículo 10, apartado 2,

Considerando lo siguiente:

- (1) El fabricante BMW AG (en lo sucesivo, «solicitante») presentó una solicitud de aprobación de una función de conducción a vela con motor al ralentí como tecnología ecoinnovadora el 23 de junio de 2016. Se examinó que la solicitud estuviese completa con arreglo al artículo 4 del Reglamento de Ejecución (UE) n.º 725/2011. La solicitud se consideró completa.
- (2) La solicitud ha sido evaluada de conformidad con el artículo 12 del Reglamento (CE) n.º 443/2009, con el Reglamento de Ejecución (UE) n.º 725/2011 y con las orientaciones técnicas para la preparación de las solicitudes de aprobación de tecnologías innovadoras con arreglo al Reglamento (CE) n.º 443/2009 ⁽³⁾. Debido a la complejidad de la tecnología, el período de evaluación se ha prorrogado cinco meses, de conformidad con el artículo 10, apartado 4, del Reglamento de Ejecución (UE) n.º 725/2011, es decir, hasta el 23 de agosto de 2017.
- (3) La solicitud se refiere a la función de conducción a vela con motor al ralentí de BMW AG, que se utilizará en los vehículos BMW M1 con grupo motopropulsor ordinario y transmisión automática. El principio básico de esta tecnología innovadora consiste en desacoplar el motor de combustión del sistema de tracción y evitar la desaceleración causada por el frenado con el motor. La función se debe activar automáticamente en el modo de conducción predominante, que es el modo que se selecciona automáticamente al arrancar el vehículo. La conducción a vela puede por tanto utilizarse para aumentar la distancia de rodadura del vehículo en situaciones en que no se precisa propulsión o en que es necesario reducir lentamente la velocidad. Al conducir a vela, la energía cinética y potencial del vehículo se utiliza directamente para superar la resistencia al desplazamiento y, en consecuencia, para reducir el consumo de combustible. Para lograr una menor desaceleración, el motor se desacopla del sistema de tracción liberando el embrague. Esta operación la efectúa automáticamente la unidad de control de la transmisión automática. Durante estas fases de conducción a vela, el motor funciona al ralentí («conducción a vela con motor al ralentí»).
- (4) La Comisión autorizó mediante la Decisión de Ejecución (UE) 2015/1132 ⁽⁴⁾ una solicitud de Porsche AG relativa a la función de «navegación a vela» destinada exclusivamente a los vehículos M1 del segmento S de Porsche (cupés deportivos). La solicitud de BMW AG relativa a la función de conducción a vela con motor al ralentí está destinada a los vehículos M1 de BMW con grupo motopropulsor ordinario y transmisión automática.
- (5) El solicitante ha presentado una metodología para evaluar las reducciones de CO₂ derivadas de la utilización de la función de conducción a vela con motor al ralentí, en particular un ciclo de ensayos NEDC modificado para ofrecer la posibilidad de conducción a vela del vehículo. A fin de comparar el vehículo equipado con la función

⁽¹⁾ DO L 140 de 5.6.2009, p. 1.

⁽²⁾ DO L 194 de 26.7.2011, p. 19.

⁽³⁾ <https://circabc.europa.eu/w/browse/f3927eae-29f8-4950-b3b3-d2e700598b52>.

⁽⁴⁾ Decisión de Ejecución (UE) 2015/1132 de la Comisión, de 10 de julio de 2015, relativa a la aprobación, de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 443/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de la función de «navegación a vela» como tecnología innovadora para la reducción de las emisiones de CO₂ de los turismos (DO L 184 de 11.7.2015, p. 22).

de conducción a vela con motor al ralentí con un vehículo de referencia en el que la función de conducción a vela no está instalada, no está disponible en el modo de conducción predominante o está desactivada a efectos de ensayo, ambos vehículos deben someterse a ensayo de acuerdo con el mismo ciclo de ensayos NEDC modificado. No obstante, dadas las dificultades experimentadas por el vehículo de referencia para seguir la curva de velocidad del ciclo de ensayos NEDC modificado, el ensayo del vehículo de referencia se lleva a cabo en condiciones de arranque en caliente del NEDC estándar, mientras que las condiciones modificadas se tienen en cuenta mediante un factor de conversión aplicado para el cálculo de la reducción de las emisiones de CO₂. La determinación del factor de conversión es específica para cada vehículo y depende fundamentalmente de la configuración de los componentes del grupo motopropulsor. Estudios anteriores indican que el factor de conversión se sitúa en el intervalo de 0,96 a 0,99. El solicitante ha pedido que el factor de conversión se fije en 0,98. La Comisión considera, sin embargo, que el solicitante no ha aportado pruebas suficientes para justificar un factor de conversión superior a 0,96. En vista de lo anterior, se considera apropiado mantener el factor de conversión en el extremo inferior del intervalo definido, es decir, en el valor de 0,960, en consonancia con el factor de conversión determinado en la Decisión de Ejecución (UE) 2015/1132.

- (6) Un elemento esencial para determinar la reducción de las emisiones de CO₂ es la parte proporcional de la distancia recorrida por el vehículo en la cual estará activada la función de conducción a vela, teniendo en cuenta que dicha función puede desactivarse en otros modos de conducción distintos del modo de conducción predominante. El solicitante ha propuesto un factor de utilización de 0,7, que corresponde a la relación entre la distancia recorrida observada en condiciones reales de conducción a vela durante los ensayos y la distancia de conducción a vela en las condiciones del NEDC modificado. No obstante, se observó que el factor de utilización propuesto no era más que un valor óptimo que no se veía corroborado por un análisis sólido. Sobre la base de un análisis adicional y teniendo en cuenta el análisis realizado a los efectos de la Decisión de Ejecución (UE) 2015/1132, es conveniente considerar un factor de utilización más razonable de 0,62.
- (7) El estudio de caso efectuado por BMW AG se refería a dos vehículos con una tecnología de conducción a vela con motor al ralentí activada hasta los 40 km/h. Con vistas a la próxima fabricación de modelos BMW con posibilidad de conducción a vela hasta los 15 km/h, el solicitante ha propuesto un método analítico que abarca también ese período de activación de la conducción a vela más largo. No obstante, el solicitante no ha analizado la influencia de ese período de conducción a vela más amplio en el factor de utilización. Por consiguiente, procede considerar que la función de conducción a vela está activada hasta una velocidad tan baja al menos como 40 km/h.
- (8) La información presentada en la solicitud demuestra que se reúnen las condiciones establecidas en los artículos 2 y 4 del Reglamento de Ejecución (UE) n.º 725/2011 y que se cumplen los criterios contemplados en el artículo 12 del Reglamento (CE) n.º 443/2009, al menos en lo que respecta a uno de los dos vehículos presentados en el estudio de caso. Por otro lado, la solicitud está respaldada por un informe de verificación realizado por un organismo independiente y certificado, de conformidad con el artículo 7 del Reglamento de Ejecución (UE) n.º 725/2011.
- (9) Sobre la base de la información proporcionada en la solicitud de BMW AG y teniendo en cuenta la experiencia adquirida en la evaluación de la solicitud relativa a la aprobación de la función de «navegación a vela» de Porsche AG en el marco de la Decisión de Ejecución (UE) 2015/1132, se ha demostrado de manera satisfactoria que la función de conducción a vela con motor al ralentí de BMW puede suponer una reducción de las emisiones de CO₂ de al menos 1 g de CO₂/km, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 9 del Reglamento de Ejecución (UE) n.º 725/2011 en el caso de determinados vehículos de la marca BMW. Es necesario, por tanto, que la autoridad de homologación de tipo compruebe que se alcanza el umbral de 1 g de CO₂/km previsto en el artículo 9 del Reglamento de Ejecución (UE) n.º 725/2011 para la certificación de la reducción de las emisiones de CO₂ de los vehículos de BMW equipados con la función de conducción a vela con motor al ralentí.
- (10) En estas condiciones, la Comisión opina que no hay ningún motivo para oponerse a la aprobación de la tecnología innovadora en cuestión.
- (11) Con el fin de obtener la certificación de la reducción de emisiones de CO₂ para la función de conducción a vela con el motor al ralentí de BMW AG, este fabricante debe presentar a la autoridad de homologación de tipo, junto con la solicitud de certificación, un informe de verificación de un organismo independiente y certificado que acredite la conformidad del vehículo equipado con las condiciones recogidas en la presente Decisión.
- (12) A fin de determinar el código general de las ecoinnovaciones que debe emplearse en los documentos de homologación de tipo pertinentes de conformidad con los anexos I, VIII y IX de la Directiva 2007/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽¹⁾, conviene especificar el código individual que se va a utilizar para la tecnología innovadora.

⁽¹⁾ Directiva 2007/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de septiembre de 2007, por la que se crea un marco para la homologación de los vehículos de motor y de los remolques, sistemas, componentes y unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos (Directiva marco) (DO L 263 de 9.10.2007, p. 1).

HA ADOPTADO LA PRESENTE DECISIÓN:

Artículo 1

Aprobación

La función de conducción a vela con motor al ralentí de BMW AG queda aprobada como tecnología innovadora a tenor del artículo 12 del Reglamento (CE) n.º 443/2009, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- a) la tecnología innovadora se instalará en vehículos M1 de BMW con grupo motopropulsor ordinario y transmisión automática equipados con la función de conducción a vela con motor al ralentí de BMW activada automáticamente en el modo de conducción predominante, que es el modo seleccionado por defecto al arrancar el vehículo, independientemente del modo de funcionamiento que estuviera seleccionado cuando el vehículo se paró por última vez; la función de conducción a vela con motor al ralentí de BMW no podrá ser desactivada en el modo de conducción predominante por el conductor o por intervenciones exteriores;
- b) la función de conducción a vela con motor al ralentí de BMW estará activada hasta una velocidad tan baja al menos como 40 km/h;
- c) en el caso de los vehículos con capacidad de conducción a vela hasta una velocidad inferior a 40 km/h, la función de conducción a vela con motor al ralentí de BMW se desactivará a 40 km/h a los efectos del ensayo que figura en el anexo.

Artículo 2

Solicitud de certificación de la reducción de emisiones de CO₂

El fabricante BMW AG podrá solicitar la certificación de la reducción de emisiones de CO₂ derivada de la función de conducción a vela con motor al ralentí de BMW con referencia a la presente Decisión.

La solicitud de certificación deberá ir acompañada de un informe de verificación de un organismo independiente y certificado que confirme que el vehículo equipado reúne las condiciones establecidas en el artículo 1 y que se alcanza el umbral de reducción de emisiones de CO₂ de 1 g de CO₂/km contemplado en el artículo 9 del Reglamento de Ejecución (UE) n.º 725/2011.

Artículo 3

Certificación de la reducción de emisiones de CO₂

La reducción de emisiones de CO₂ derivada del uso de la función de conducción a vela con motor al ralentí mencionada en el artículo 1 se determinará utilizando la metodología establecida en el anexo.

Artículo 4

Código de ecoinnovación

En la documentación de homologación de tipo figurará el código de ecoinnovación n.º 23 cuando se haga referencia a la presente Decisión de conformidad con el artículo 11, apartado 1, del Reglamento de Ejecución (UE) n.º 725/2011.

Artículo 5

Entrada en vigor

La presente Decisión entrará en vigor a los veinte días de su publicación en el *Diario Oficial de la Unión Europea*.

Hecho en Bruselas, el 28 de julio de 2017.

Por la Comisión
El Presidente
Jean-Claude JUNCKER

ANEXO

Metodología para determinar la reducción de emisiones de CO₂ derivada de la utilización de la función de conducción a vela con motor al ralentí de BMW

1. INTRODUCCIÓN

Para determinar la reducción de emisiones de CO₂ que puede atribuirse a la utilización de la función de conducción a vela con motor al ralentí de BMW, es necesario establecer lo siguiente:

- 1) los vehículos de ensayo;
- 2) el procedimiento de ensayo que deberá seguirse para determinar las emisiones de CO₂ del vehículo ecoinnovador en condiciones de ensayo modificadas;
- 3) el procedimiento de ensayo que deberá seguirse para determinar las emisiones de CO₂ del vehículo de referencia en condiciones de arranque en caliente de la homologación de tipo;
- 4) el cálculo de la reducción de las emisiones de CO₂;
- 5) el cálculo del margen estadístico.

2. SÍMBOLOS, PARÁMETROS Y UNIDADES

Símbolos latinos

C_{CO_2}	— Reducción de las emisiones de CO ₂ [g CO ₂ /km]
CO ₂	— Dióxido de carbono
c	— Parámetro de conversión
B_{MC}	— Media aritmética de las emisiones de CO ₂ del vehículo con tecnología de referencia en condiciones de ensayo modificadas [gCO ₂ /km]
E_{MC}	— Media aritmética de las emisiones de CO ₂ del vehículo con tecnología ecoinnovadora en condiciones de ensayo modificadas [gCO ₂ /km]
B_{TAhot}	— Media aritmética de las emisiones de CO ₂ del vehículo de referencia en condiciones de arranque en caliente de la homologación de tipo [gCO ₂ /km]
B_{TA}	— Media aritmética de las emisiones de CO ₂ del vehículo de referencia en condiciones de ensayo de la homologación de tipo [gCO ₂ /km]
E_{TA}	— Media aritmética de las emisiones de CO ₂ del vehículo con tecnología ecoinnovadora en condiciones de ensayo de la homologación de tipo [gCO ₂ /km]
RCD_{RW}	— Distancia relativa recorrida a vela en condiciones reales [%]
RCD_{mNEDC}	— Distancia relativa recorrida a vela en condiciones de ensayo modificadas [%]
UF	— Factor de utilización de la tecnología de conducción a vela, que es de 0,62 para la tecnología de conducción a vela con motor al ralentí de BMW. Este valor solo es representativo de la flota de BMW
$s_{C_{CO_2}}$	— Margen estadístico de la reducción total de las emisiones de CO ₂ [g CO ₂ /km]
$s_{B_{TAhot}}$	— Desviación típica de la media aritmética de las emisiones de CO ₂ del vehículo de referencia en condiciones de arranque en caliente de la homologación de tipo [gCO ₂ /km]
$s_{E_{MC}}$	— Desviación típica de la media aritmética de las emisiones de CO ₂ del vehículo ecoinnovador en condiciones de ensayo modificadas [gCO ₂ /km]
s_{UF}	— Desviación típica de la media aritmética del factor de utilización.

Subíndices

- RW — Condiciones reales
TA — Condiciones de homologación de tipo
B — Base de referencia

3. VEHÍCULOS DE ENSAYO

Los vehículos de ensayo cumplirán las siguientes especificaciones:

- a) vehículo ecoinnovador: vehículo con la tecnología innovadora instalada y activada en el modo de conducción predominante, tal como se define en el artículo 1, letra a);
- b) vehículo de referencia: vehículo con la tecnología innovadora desactivada, no instalada o no disponible en el modo de conducción predominante. Si no es posible desactivar la tecnología, es preciso asegurarse de que la función de conducción a vela con motor al ralentí de BMW no se activa durante el procedimiento de ensayo del dinamómetro.

4. DETERMINACIÓN DE LAS EMISIONES DE CO₂ DEL VEHÍCULO ECOINNOVADOR EN CONDICIONES DE ENSAYO MODIFICADAS (E_{MC})

Las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los vehículos ecoinnovadores han de medirse de conformidad con el anexo 6 del Reglamento n.º 101 de la CEPE/ONU (Método de medición de las emisiones de dióxido de carbono y del consumo de carburante de los vehículos impulsados únicamente por un motor de combustión interna). Se modificarán los siguientes procedimientos y condiciones de ensayo:

4.1. Preacondicionamiento del vehículo

Con el fin de alcanzar las condiciones de ensayo en caliente del grupo motopropulsor, se llevarán a cabo uno o más ensayos completos de preacondicionamiento con el NEDC.

4.2. Determinación de la resistencia al avance con dinamómetro

La determinación de la resistencia al avance con dinamómetro se llevará a cabo en un banco dinamométrico de un solo rodillo, tal como sigue:

- a) se pondrá el vehículo a la temperatura de funcionamiento tras el procedimiento de preacondicionamiento a que se hace referencia en el punto 4.1;
- b) se determinará la resistencia al avance con dinamómetro con arreglo a los procedimientos de funcionamiento normalizados definidos en el Reglamento de la CEPE/ONU n.º 83 ⁽¹⁾.

4.3. Definición de la curva de desaceleración en punto muerto

La determinación de la curva de desaceleración en punto muerto se llevará a cabo en un banco dinamométrico de un solo rodillo, tal como se describe en los siguientes pasos de carácter obligatorio:

- a) se pondrá el vehículo a la temperatura de funcionamiento tras el procedimiento de preacondicionamiento a que se hace referencia en el punto 4.1;
- b) se efectuará una desaceleración en punto muerto en modo de conducción a vela desde una velocidad inicial no inferior a 120 km/h hasta la detención o bien hasta la velocidad de conducción a vela más baja posible.

4.4. Producción del perfil del NEDC modificado (mNEDC):

El perfil de velocidad del mNEDC se generará de la siguiente manera:

4.4.1. Hipótesis

- a) La secuencia de ensayo se compone de un ciclo urbano formado por cuatro ciclos urbanos básicos y un ciclo extraurbano.
- b) Todas las rampas de aceleración son idénticas a las del perfil del NEDC.

⁽¹⁾ Reglamento n.º 83 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE): Disposiciones uniformes relativas a la homologación de vehículos por lo que respecta a la emisión de contaminantes según las necesidades del motor en materia de combustible (DO L 42 de 15.2.2012, p. 1).

- c) Todos los niveles de velocidad constante son idénticos a los del perfil del NEDC.
- d) Los valores de desaceleración al desactivar la función de conducción a vela con motor al ralentí de BMW son iguales a los del perfil del NEDC.
- e) Las tolerancias de velocidad y tiempo se ajustan a lo indicado en el punto 1.4 del anexo 7 del Reglamento n.º 101 de la CEPE/ONU.

4.4.2. Restricciones

- a) La desviación del perfil del NEDC deberá reducirse al mínimo y la distancia global cumplirá las tolerancias especificadas en el NEDC.
- b) La distancia al final de cada fase de desaceleración del perfil del mNEDC será igual a las distancias al final de cada fase de desaceleración del perfil del NEDC.
- c) En todas las fases de aceleración, velocidad constante y desaceleración, se aplicarán las tolerancias del NEDC estándar.
- d) Durante las fases de conducción a vela se desacoplará el motor de combustión interna y no se permitirá ninguna corrección activa de la trayectoria de la velocidad de los vehículos.

4.4.3. Límites del sistema

- a) Límite inferior de velocidad para la conducción a vela:

El modo de conducción a vela ha de desactivarse a la velocidad de conducción a vela de 40 km/h accionando el freno. En este punto, una curva de desaceleración en punto muerto va seguida de una rampa de desaceleración, tal y como se describe en el perfil del NEDC (v_{\min} en la figura 1).

- b) Tiempo mínimo de parada:

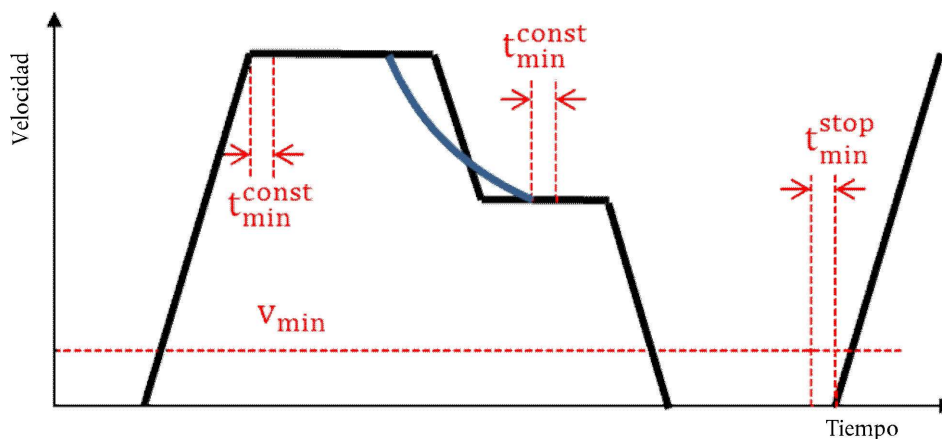
El tiempo mínimo después de cada desaceleración en punto muerto hasta la parada o fase de velocidad constante es de 2 segundos (t_{\min}^{stop} en la figura 1).

- c) Tiempo mínimo para las fases de velocidad constante:

El tiempo mínimo para las fases de velocidad constante después de una aceleración o desaceleración en punto muerto es de 2 segundos (t_{\min}^{const} en la figura 1). Este valor puede aumentarse por razones técnicas debidamente justificadas.

Figura 1

Perfil del NEDC con los límites del sistema para el modo de conducción a vela



4.5. Número de ensayos

Se repetirá un mínimo de tres veces el procedimiento completo de ensayo en el banco de ensayo. Se calcularán la media aritmética de las emisiones de CO₂ del vehículo ecoinnovador (E_{MC}) y la respectiva desviación típica de la media aritmética ($s_{E_{MC}}$).

5. DETERMINACIÓN DE LAS EMISIONES DE CO₂ DEL VEHÍCULO DE REFERENCIA EN CONDICIONES DE ARRANQUE EN CALIENTE DE LA HOMOLOGACIÓN DE TIPO (B_{TAhot})

Las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los vehículos de referencia han de medirse de conformidad con el anexo 6 del Reglamento n.º 101 de la CEPE/ONU (Método de medición de las emisiones de dióxido de carbono y del consumo de carburante de los vehículos impulsados únicamente por un motor de combustión interna). Se modificarán los siguientes procedimientos y condiciones de ensayo:

5.1. **Preacondicionamiento del vehículo**

Con el fin de alcanzar las condiciones de ensayo en caliente del grupo motopropulsor, se llevarán a cabo uno o más ensayos completos de preacondicionamiento con el NEDC.

5.2. **Número de ensayos**

Se repetirá un mínimo de tres veces en el banco de ensayo el procedimiento completo de ensayo en condiciones de arranque en caliente de la homologación de tipo. Se calcularán las medias aritméticas de las emisiones de CO₂ del vehículo de referencia (B_{TAhot}) y la respectiva desviación típica de la media aritmética (s_{BTAhot}).

6. CÁLCULO DE LA REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE CO₂

Para calcular la reducción de las emisiones de CO₂ derivada de la tecnología innovadora se utilizará la siguiente fórmula:

Fórmula 1:

$$C_{CO_2} = [(B_{MC} - E_{MC}) - (B_{TA} - E_{TA})] \cdot UF$$

donde:

C_{CO₂}: Reducción de las emisiones de CO₂ [gCO₂/km]

B_{MC}: Media aritmética de las emisiones de CO₂ del vehículo con tecnología de referencia en condiciones de ensayo modificadas [gCO₂/km]

E_{MC}: Media aritmética de las emisiones de CO₂ del vehículo con tecnología ecoinnovadora en condiciones de ensayo modificadas [gCO₂/km]

B_{TA}: Media aritmética de las emisiones de CO₂ del vehículo de referencia en condiciones de ensayo de la homologación de tipo [gCO₂/km]

E_{TA}: Media aritmética de las emisiones de CO₂ del vehículo con tecnología ecoinnovadora en condiciones de ensayo de la homologación de tipo [gCO₂/km]

UF: Factor de utilización de la función de conducción a vela con motor al ralentí de BMW, que es de 0,62.

Si se demuestra que la tecnología innovadora no está activada en las condiciones de ensayo de la homologación de tipo, la fórmula 1 se podrá simplificar del siguiente modo:

Fórmula 2:

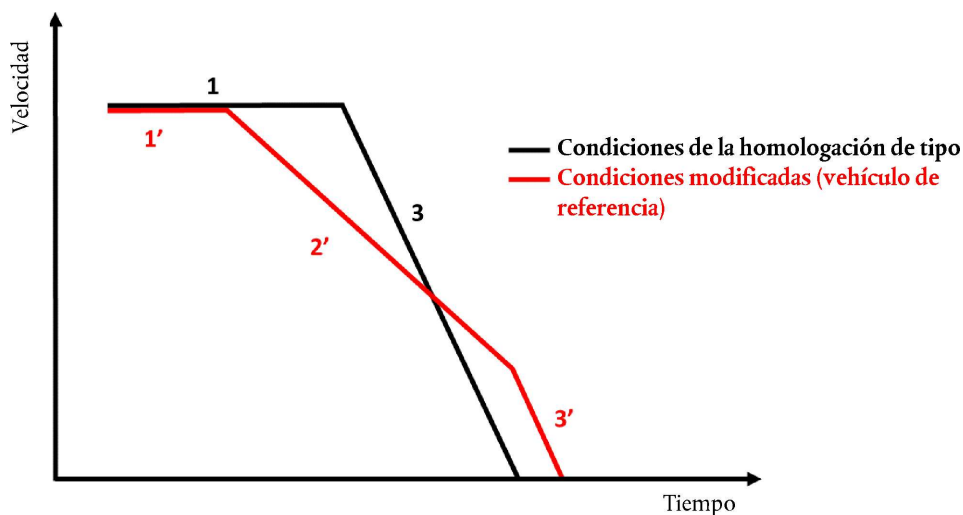
$$C_{CO_2} = (B_{MC} - E_{MC}) \cdot UF$$

Para determinar B_{MC}, un vehículo que carezca de la función de conducción a vela con motor al ralentí de BMW seguirá las mismas condiciones de ensayo modificadas.

Se considerará que el vehículo de referencia puede efectuar una curva de desaceleración libre (línea 2' en la figura 2) sin desconectar el motor de las ruedas, aunque con menor eficiencia que un vehículo equipado con la función de conducción a vela con motor al ralentí de BMW (es decir, que puede desconectar el motor de las ruedas).

Figura 2

Curva de desaceleración libre del vehículo de referencia



En la figura 2 se muestra que durante las fases de desaceleración en condiciones de ensayo de la homologación de tipo (3) y modificadas (2' + 3') el vehículo de referencia no utiliza combustible (desconexión).

Para determinar las emisiones de CO₂ del vehículo de referencia con arreglo a las condiciones modificadas (B_{MC}), dichas emisiones se calcularán sobre la base de las emisiones de CO₂ del vehículo de referencia determinadas en condiciones de arranque en caliente de la homologación de tipo empleando un parámetro de conversión (factor c) que tenga en cuenta los efectos de las condiciones de ensayo modificadas de conformidad con la fórmula 3 siguiente:

Fórmula 3:

$$c = \frac{B_{MC}}{B_{TA_{hot}}}$$

Como consecuencia de ello, la fórmula 2 se convierte en:

Fórmula 4:

$$C_{CO_2} = (c \cdot B_{TA_{hot}} - E_{MC}) \cdot UF$$

donde:

c: Parámetro de conversión, que es de 0,960

B_{TA_{hot}}: Media aritmética de las emisiones de CO₂ del vehículo de referencia en condiciones de arranque en caliente de la homologación de tipo [gCO₂/km]

E_{MC}: Media aritmética de las emisiones de CO₂ del vehículo ecoinnovador en condiciones de ensayo modificadas [gCO₂/km]

UF: Factor de utilización de la tecnología de conducción a vela de BMW, que es de 0,62; este valor solo es representativo de la flota de BMW.

7. CÁLCULO DEL MARGEN ESTADÍSTICO

Debe cuantificarse el margen estadístico en los resultados de la metodología de ensayo. El margen estadístico de la reducción total de las emisiones de CO₂ no superará los 0,5 g CO₂/km, según lo expresado en la siguiente fórmula 5:

Fórmula 5:

$$s_{cCO_2} \leq 0,5 \text{ gCO}_2/\text{km}$$

donde:

s_{cCO_2} : Margen estadístico de la reducción total de las emisiones de CO₂ [g CO₂/km].

El margen estadístico se calculará de acuerdo con la siguiente fórmula 6:

Fórmula 6

$$s_{cCO_2} = \sqrt{\left(c \cdot UF \cdot s_{B_{TA_{hot}}}\right)^2 + \left(-UF \cdot s_{E_{MC}}\right)^2 + \left[\left(c \cdot B_{TA_{hot}} - E_{MC}\right) \cdot s_{UF}\right]^2}$$

donde:

s_{cCO_2} : Margen estadístico de la reducción total de las emisiones de CO₂ [g CO₂/km]

c : Parámetro de conversión, que es de 0,960

$B_{TA_{hot}}$: Media aritmética de las emisiones de CO₂ del vehículo de referencia en condiciones de arranque en caliente de la homologación de tipo [gCO₂/km]

$s_{B_{TA_{hot}}}$: Desviación típica de la media aritmética de las emisiones de CO₂ del vehículo de referencia en condiciones de ensayo modificadas [gCO₂/km]

E_{MC} : Media aritmética de las emisiones de CO₂ del vehículo ecoinnovador en condiciones de ensayo modificadas [gCO₂/km]

$s_{E_{MC}}$: Desviación típica de la media aritmética de las emisiones de CO₂ del vehículo ecoinnovador en condiciones de ensayo modificadas [gCO₂/km]

UF : Factor de utilización de la función de conducción a vela con motor al ralentí de BMW, que es de 0,62; este valor solo es representativo de la flota de BMW.

s_{UF} : Desviación típica de la media aritmética del factor de utilización, que es de 0,019; este valor solo es representativo de la flota de BMW.

8. DEMOSTRACIÓN DE QUE EL UMBRAL MÍNIMO DE 1 g CO₂/km SE SUPERA DE MANERA ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVA

Para demostrar que el umbral de 1 g CO₂/km se supera de manera estadísticamente significativa, deberá utilizarse la fórmula siguiente:

Fórmula 7

$$MT = 1 \text{ gCO}_2/\text{km} \leq C_{CO_2} - s_{cCO_2}$$

donde:

MT: Umbral mínimo [g CO₂/km]

C_{CO₂}: Reducción de las emisiones de CO₂ [g CO₂/km]

s_{C_{CO₂}}: Margen estadístico de la reducción total de las emisiones de CO₂ [g CO₂/km].

En caso de que la reducción de las emisiones de CO₂ obtenida como resultado del cálculo realizado aplicando la fórmula 4 se sitúe por debajo del umbral previsto en el artículo 9, apartado 1, del Reglamento de Ejecución (UE) n.º 725/2011, será de aplicación el artículo 11, apartado 2, párrafo segundo, de dicho Reglamento.
