

**DECISIÓN DE EJECUCIÓN (UE) 2016/160 DE LA COMISIÓN****de 5 de febrero de 2016****relativa a la aprobación de una iluminación exterior eficiente de Toyota Motor Europe que utiliza diodos emisores de luz como tecnología innovadora para la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> de los vehículos ligeros <sup>(1)</sup>, y, en particular, su artículo 12, apartado 4,

Considerando lo siguiente:

- (1) El 15 de abril de 2015, el fabricante Toyota Motor Europe NV/SA («el solicitante») presentó una solicitud de aprobación de un sistema de iluminación exterior eficiente mediante diodos emisores de luz (LED) como tecnología innovadora. La integridad de la solicitud se evaluó de conformidad con el artículo 4 del Reglamento de Ejecución (UE) n.º 725/2011 de la Comisión <sup>(2)</sup>. La Comisión observó la falta de cierta información pertinente en la solicitud original y pidió al solicitante que la completara. El solicitante facilitó dicha información el 26 de mayo de 2015. La solicitud se consideró completa, y el período para su evaluación por parte de la Comisión comenzó el día siguiente a la fecha de recepción oficial de la información completa, es decir, el 27 de mayo de 2015.
- (2) La solicitud ha sido evaluada de conformidad con el artículo 12 del Reglamento (CE) n.º 443/2009, el Reglamento de Ejecución (UE) n.º 725/2011 y las orientaciones técnicas para la preparación de las solicitudes de aprobación de tecnologías innovadoras según el Reglamento (CE) n.º 443/2009 («las orientaciones técnicas», versión de febrero de 2013) <sup>(3)</sup>.
- (3) La solicitud se refiere a un sistema de iluminación exterior eficiente que incluye faros de cruce, faros de carretera, luces de posición delanteras, luces antiniebla delanteras, luces antiniebla traseras, indicadores de dirección delanteros, indicadores de dirección traseros, luz de placa de matrícula y luces de marcha atrás, equipados con LED.
- (4) La Comisión considera que la información presentada en la solicitud demuestra que se han cumplido las condiciones y los criterios mencionados en el artículo 12 del Reglamento (CE) n.º 443/2009, y en los artículos 2 y 4 del Reglamento de Ejecución (UE) n.º 725/2011.
- (5) El solicitante ha demostrado que la utilización de los LED en los faros de cruce, faros de carretera, luces de posición delanteras, luces antiniebla delanteras, luces antiniebla traseras, indicadores de dirección delanteros, indicadores de dirección traseros, luz de placa de matrícula y luces de marcha atrás no superó el 3 % de los turismos nuevos matriculados en el año de referencia (2009). Como prueba de ello, el solicitante se ha referido a las orientaciones técnicas, que proporcionan un resumen del informe sobre la iniciativa LIGHT Sight Safety de CLEPA. El solicitante ha utilizado funciones predefinidas y datos promediados en consonancia con el enfoque simplificado que se especifica en las orientaciones técnicas (versión de febrero de 2013).
- (6) De conformidad con el enfoque simplificado descrito en las orientaciones técnicas, el solicitante ha utilizado la iluminación halógena como tecnología de referencia para demostrar la capacidad de reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> del sistema de iluminación exterior eficiente mediante LED en los faros de cruce, faros de carretera, luces de posición delanteras, luces antiniebla delanteras, luces antiniebla traseras, indicadores de dirección delanteros, indicadores de dirección traseros, luz de placa de matrícula y luces de marcha atrás.

<sup>(1)</sup> DO L 140 de 5.6.2009, p. 1.

<sup>(2)</sup> 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 CO<sub>2</sub> de los turismos (DO L 194 de 26.7.2011, p. 19).

<sup>(3)</sup> <https://circabc.europa.eu/w/browse/42c4a33e-6fd7-44aa-adac-f28620bd436f>

- (7) El solicitante ha presentado una metodología para evaluar las reducciones de las emisiones de CO<sub>2</sub> que incluye fórmulas que se ajustan a las descritas en las orientaciones técnicas para el enfoque simplificado por lo que se refiere a las funciones de iluminación. La Comisión considera que con la metodología de ensayo se obtendrán resultados comprobables, repetibles y comparables, y que se podrán demostrar de forma realista las ventajas de la tecnología innovadora en cuanto a reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> con fuerte significación estadística, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 6 del Reglamento de Ejecución (UE) n.º 725/2011.
- (8) Habida cuenta de ello, la Comisión considera que el solicitante ha demostrado satisfactoriamente que la reducción de emisiones lograda merced al sistema de iluminación exterior eficiente que incluye faros de cruce, faros de carretera, luces de posición delanteras, luces antiniebla delanteras, luces antiniebla traseras y luz de placa de matrícula es de al menos 1 g de CO<sub>2</sub>/km. Por tanto, debe concluirse también que con un sistema de iluminación exterior eficiente que no incluya solo dichas luces, sino también los indicadores de dirección delanteros, los indicadores de dirección traseros y las luces de marcha atrás, equipados con LED, u otra combinación adecuada de esas luces, se podría alcanzar una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> de al menos 1g de CO<sub>2</sub>/km.
- (9) Dado que no se requiere la activación de las funciones de iluminación exterior para el ensayo de homologación de tipo sobre las emisiones de CO<sub>2</sub> a que se refieren el Reglamento (CE) n.º 715/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(1)</sup> y el Reglamento (CE) n.º 692/2008 de la Comisión <sup>(2)</sup>, la Comisión considera que las funciones de iluminación en cuestión no están cubiertas por el ciclo de ensayo estándar.
- (10) La activación de las funciones de iluminación en cuestión es obligatoria para garantizar el funcionamiento seguro del vehículo y, por tanto, no depende de la elección del conductor. Sobre esa base, la Comisión considera que el fabricante debe ser considerado responsable de las reducciones de emisiones de CO<sub>2</sub> debidas a la utilización de la tecnología innovadora.
- (11) La Comisión constata que el informe de verificación ha sido elaborado por Vehicles Certification Agency, organismo independiente y certificado, y que el informe corrobora las conclusiones expuestas en la solicitud.
- (12) En este contexto, la Comisión considera que no deben plantearse objeciones a la aprobación de la tecnología innovadora en cuestión.
- (13) Todo fabricante que desee beneficiarse de una reducción de sus emisiones específicas medias de CO<sub>2</sub> para cumplir su objetivo de emisiones específicas mediante el descenso de las emisiones de CO<sub>2</sub> derivado de la utilización de la tecnología innovadora aprobada mediante la presente Decisión debe hacer referencia, de conformidad con el artículo 11, apartado 1, del Reglamento de Ejecución (UE) n.º 725/2011, a la presente Decisión en su solicitud de certificado de homologación de tipo CE para los vehículos considerados.
- (14) A fin de determinar el código general de las ecoinnovaciones que se deberá emplear 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 <sup>(3)</sup>, debe especificarse el código individual que se utilizará para la tecnología innovadora aprobada mediante la presente Decisión de Ejecución.

HA ADOPTADO LA PRESENTE DECISIÓN:

#### Artículo 1

1. El sistema de iluminación exterior eficiente que incluye faros de cruce, faros de carretera, luces de posición delanteras, luces antiniebla delanteras, luces antiniebla traseras, indicadores de dirección delanteros, indicadores de dirección traseros, luz de placa de matrícula y luces de marcha atrás, equipados con diodos emisores de luz (LED), destinado a ser utilizado en vehículos de la categoría M<sub>1</sub>, queda aprobado como tecnología innovadora a efectos del artículo 12 del Reglamento (CE) n.º 443/2009.

<sup>(1)</sup> Reglamento (CE) n.º 715/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2007, sobre la homologación de tipo de los vehículos de motor por lo que se refiere a las emisiones procedentes de turismos y vehículos comerciales ligeros (Euro 5 y Euro 6) y sobre el acceso a la información relativa a la reparación y el mantenimiento de los vehículos (DO L 171 de 29.6.2007, p. 1).

<sup>(2)</sup> Reglamento (CE) n.º 692/2008 de la Comisión de 18 de julio de 2008 por el que se aplica y modifica el Reglamento (CE) n.º 715/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre la homologación de tipo de los vehículos de motor por lo que se refiere a las emisiones procedentes de turismos y vehículos comerciales ligeros (Euro 5 y Euro 6) y sobre el acceso a la información relativa a la reparación y el mantenimiento de los vehículos (DO L 199 de 28.7.2008, p. 1).

<sup>(3)</sup> 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).

2. La reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> derivada del uso del sistema de iluminación exterior eficiente que incluye todas las funciones mencionadas en el apartado 1, o una combinación adecuada de ellas, se determinará utilizando la metodología establecida en el anexo.
3. El código individual de ecoinnovación que deberá consignarse en la documentación de homologación de tipo correspondiente a la tecnología innovadora aprobada mediante la presente Decisión de Ejecución será el «15».

*Artículo 2*

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 5 de febrero de 2016.

*Por la Comisión*  
*El Presidente*  
Jean-Claude JUNCKER

\_\_\_\_\_

## ANEXO

**1. Metodología de ensayo: Introducción**

Para determinar las reducciones de emisiones de CO<sub>2</sub> que pueden atribuirse al sistema de iluminación exterior eficiente que incluye faros de cruce, faros de carretera, luces de posición delanteras, luces antiniebla delanteras, luces antiniebla traseras, indicadores de dirección delanteros, indicadores de dirección traseros, luz de placa de matrícula y luces de marcha atrás, equipados con diodos emisores de luz (LED), en vehículos de la categoría M<sub>1</sub>, es necesario establecer lo siguiente:

- a) las condiciones de ensayo;
- b) el procedimiento de ensayo;
- c) las fórmulas para calcular el descenso de las emisiones de CO<sub>2</sub>;
- d) las fórmulas para calcular la desviación típica;
- e) la determinación del descenso de las emisiones de CO<sub>2</sub> para la certificación por parte de las autoridades de homologación de tipo.

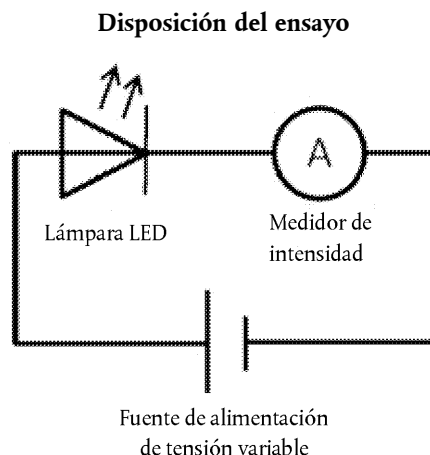
**2. Condiciones de ensayo**

Se aplicarán los requisitos del Reglamento n.º 112 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE/ONU) <sup>(1)</sup>, relativo a las prescripciones uniformes sobre la homologación de los faros de los vehículos de motor que emiten un haz de cruce o un haz de carretera asimétricos, o ambos, y están equipados con lámparas de incandescencia y/o módulos de diodos emisores de luz (LED). Para determinar el consumo de energía, debe hacerse referencia al punto 6.1.4 del Reglamento n.º 112, y a los puntos 3.2.1 y 3.2.2 de su anexo 10.

**3. Procedimiento de ensayo**

Las mediciones deben efectuarse como se muestra en la figura. Se utilizará el equipo siguiente:

- Una unidad de alimentación (que proporcione tensión variable).
- Dos multímetros digitales, uno para medir la intensidad de la corriente continua y el otro para medir la tensión de la corriente continua. En la figura, la disposición del ensayo muestra el posible caso de la integración del multímetro de tensión en la unidad de alimentación



En total deben realizarse cinco mediciones de la intensidad con una tensión de 13,2 V para cada tipo de iluminación utilizada en el vehículo (faros de cruce, faros de carretera, luces de posición delanteras, luces antiniebla delanteras, luces antiniebla traseras, indicadores de dirección delanteros, indicadores de dirección traseros, luz de placa de matrícula y luces de marcha atrás). El módulo o módulos LED que funcionen con un dispositivo electrónico de control de la fuente luminosa se medirán de acuerdo con las especificaciones del solicitante.

Como alternativa, pueden efectuarse otras mediciones de la intensidad con tensiones adicionales. El fabricante debe presentar a las autoridades de homologación de tipo documentación verificada sobre la necesidad de efectuar esas otras mediciones. En total deben realizarse cinco mediciones de la intensidad con cada una de las tensiones adicionales.

Las tensiones instaladas exactas y la intensidad medida deben registrarse al cuarto decimal.

<sup>(1)</sup> E/ECE/324/Rev.2/Add.111/Rev.3 — E/ECE/TRANS/505/Rev.2/Add.111/Rev.3, 9 de enero de 2013.

#### 4. Fórmulas

Deben seguirse las siguientes etapas para determinar el descenso de las emisiones de CO<sub>2</sub> y comprobar si se cumple el valor umbral de 1 g de CO<sub>2</sub>/km:

Etapas 1: Cálculo del ahorro de potencia

Etapas 2: Cálculo del descenso de las emisiones de CO<sub>2</sub>

Etapas 3: Cálculo del error en el descenso de las emisiones de CO<sub>2</sub>

Etapas 4: Verificación del valor umbral

##### 4.1. Cálculo del ahorro de potencia

La potencia utilizada para cada una de las cinco mediciones debe calcularse multiplicando la tensión instalada por la intensidad de la corriente medida. Por tanto, cuando se utilice un motor de velocidad gradual o un regulador electrónico para el suministro de electricidad a las lámparas LED, debe excluirse de la medición la carga eléctrica de este componente. De este modo se obtendrán cinco valores. Cada valor ha de expresarse con cuatro decimales. A continuación se calculará el valor medio de la potencia utilizada, que es la suma de los cinco valores dividida por cinco.

El ahorro de potencia obtenido debe calcularse con la fórmula siguiente:

Fórmula (1):

$$\Delta P = P_{\text{de referencia}} - P_{\text{ecoinnovación}}$$

donde:

$\Delta P$  ahorro de potencia [W];

$P_{\text{de referencia}}$  potencia de la tecnología de referencia, especificada en el cuadro 1 [W];

$P_{\text{ecoinnovación}}$  valor medio de la potencia de la ecoinnovación utilizada [W].

Cuadro 1

#### Requisitos de potencia para diferentes tipos de iluminación de referencia

Tipo de iluminación	Potencia eléctrica total [W]
Faros de cruce	137
Faros de carretera	150
Luces de posición delanteras	12
Luz de placa de matrícula	12
Luces antiniebla delanteras	124
Luces antiniebla traseras	26
Indicadores de dirección delanteros	13
Indicadores de dirección traseros	13
Luces de marcha atrás	52

4.2. Cálculo del descenso de las emisiones de CO<sub>2</sub>

El descenso total de las emisiones de CO<sub>2</sub> derivado de la tecnología innovadora (sistema de iluminación exterior eficiente) debe calcularse mediante las fórmulas (2), (3) y (4).

Respecto a los vehículos de gasolina:

Fórmula (2):

$$C_{CO_2} = \left( \sum_{j=1}^m \Delta P_j \cdot UF_j \right) \cdot V_{Pe-p} / \eta_A \cdot CF_p / v$$

Respecto a los vehículos diésel:

Fórmula (3):

$$C_{CO_2} = \left( \sum_{j=1}^m \Delta P_j \cdot UF_j \right) \cdot V_{Pe-D} / \eta_A \cdot CF_D / v$$

Respecto a los vehículos de gasolina con turbocompresor:

Fórmula (4):

$$C_{CO_2} = \left( \sum_{j=1}^m \Delta P_j \cdot UF_j \right) \cdot V_{Pe-PT} / \eta_A \cdot CF_p / v$$

Esas fórmulas presentan el descenso total de las emisiones de CO<sub>2</sub> de la tecnología innovadora (sistema de iluminación exterior eficiente) en g de CO<sub>2</sub>/km.

Los datos de entrada para las fórmulas (2), (3) y (4) son los siguientes:

$\Delta P_j$	potencia eléctrica ahorrada en W para el tipo de iluminación j, que es el resultado de la etapa 1
$UF_j$	factor de utilización del tipo de iluminación j, indicado en el cuadro 2
m	número de tipos de iluminación en la tecnología innovadora
v	velocidad media de conducción del NEDC, que es de 33,58 km/h
$V_{Pe-p}$	consumo de potencia efectiva de los vehículos de gasolina, que es de 0,264 l/kWh
$V_{Pe-D}$	consumo de potencia efectiva de los vehículos diésel, que es de 0,22 l/kWh
$V_{Pe-PT}$	consumo de potencia efectiva de los vehículos de gasolina con turbocompresor, que es de 0,28 l/kWh
$\eta_A$	eficiencia del alternador, que es de 0,67
$CF_p$	factor de conversión para la gasolina, que es de 2 330 g de CO <sub>2</sub> /l
$CF_D$	factor de conversión para el diésel, que es de 2 640 g de CO <sub>2</sub> /l

Cuadro 2

**Factor de utilización para diferentes tipos de iluminación**

Tipo de iluminación	Factor de utilización (FU)
Faros de cruce	0,33
Faros de carretera	0,03
Luces de posición delanteras	0,36

Tipo de iluminación	Factor de utilización (FU)
Luz de placa de matrícula	0,36
Luces antiniebla delanteras	0,01
Luces antiniebla traseras	0,01
Indicadores de dirección delanteros	0,15
Indicadores de dirección traseros	0,15
Luces de marcha atrás	0,01

#### 4.3. Cálculo del error estadístico en el descenso de las emisiones de CO<sub>2</sub>

El error estadístico en el descenso de las emisiones de CO<sub>2</sub> debe determinarse en dos etapas. En la primera etapa, el valor de error de la potencia se determinará como una desviación típica equivalente a un intervalo de confianza del 68 % en torno a la media.

Esto se hará mediante la fórmula (5).

Fórmula (5):

$$s_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}}$$

donde:

$s_{\bar{x}}$  desviación típica de la media de la muestra [W]

$x_i$  datos de la muestra

$\bar{x}$  media de los datos de la muestra [W]

$n$  número de observaciones de la muestra, que es 5

Para calcular el error en el descenso de las emisiones de CO<sub>2</sub> respecto a los vehículos de gasolina, gasolina con turbocompresor y diésel, debe aplicarse la ley de propagación, expresada en la fórmula (6).

Fórmula (6):

$$s_{C_{CO_2}} = \sqrt{\sum_{j=1}^m \left( \frac{\partial C_{CO_2}}{\partial P_j} \Big|_{P_j = \bar{P}_j} \cdot s_{\bar{P}_j} \right)^2}$$

donde:

$s_{C_{CO_2}}$  desviación típica del descenso total de las emisiones de CO<sub>2</sub> [gCO<sub>2</sub>/km]

$\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial P_j} \Big|_{P_j = \bar{P}_j}$  sensibilidad del descenso de las emisiones de CO<sub>2</sub> calculado en relación con  $P_j$

$s_{\bar{P}_j}$  desviación típica de  $\bar{P}_j$  [W]

$m$  número de tipos de iluminación en la tecnología innovadora

La sustitución de la fórmula (2) en la fórmula (6) conduce a la fórmula (7) para calcular el error en el descenso de las emisiones de CO<sub>2</sub>, respecto a los vehículos de gasolina.

Fórmula (7):

$$s_{c_{CO_2}} = 0,0273 \text{ gCO}_2/\text{kmW} \cdot \sqrt{\sum_{j=1}^m (UF_j \cdot s_{\bar{p}_j})^2}$$

La sustitución de la fórmula (3) en la fórmula (6) conduce a la fórmula (8) para calcular el error en el descenso de las emisiones de CO<sub>2</sub>, respecto a los vehículos diésel.

Fórmula(8):

$$s_{c_{CO_2}} = 0,0258 \text{ gCO}_2/\text{kmW} \cdot \sqrt{\sum_{j=1}^m (UF_j \cdot s_{\bar{p}_j})^2}$$

La sustitución de la fórmula (4) en la fórmula (6) conduce a la fórmula (9) para calcular el error en el descenso de las emisiones de CO<sub>2</sub>, respecto a los vehículos de gasolina con turbocompresor.

Fórmula (9):

$$s_{c_{CO_2}} = 0,0290 \text{ gCO}_2/\text{kmW} \cdot \sqrt{\sum_{j=1}^m (UF_j \cdot s_{\bar{p}_j})^2}$$

#### 4.4. Verificación del valor umbral

Para demostrar que el umbral de 1,0 g de CO<sub>2</sub>/km se supera de manera estadísticamente significativa, debe utilizarse la fórmula (10) siguiente.

Fórmula 10:

$$MT = 1,0 \text{ gCO}_2/\text{km} \leq C_{CO_2} - s_{c_{CO_2}}$$

donde:

MT umbral mínimo [g de CO<sub>2</sub>/km]

C<sub>CO<sub>2</sub></sub> descenso total de las emisiones de CO<sub>2</sub> (g de CO<sub>2</sub>/km), que debe expresarse con cuatro decimales

s<sub>c<sub>CO<sub>2</sub></sub></sub> desviación típica del descenso total de las emisiones de CO<sub>2</sub> (g de CO<sub>2</sub>/km), que debe expresarse con cuatro decimales

En caso de que el descenso total de las emisiones de CO<sub>2</sub> de la tecnología innovadora (sistema de iluminación exterior eficiente), como consecuencia del cálculo según la fórmula (10), 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.