

**DECISIÓN DE EJECUCIÓN DE LA COMISIÓN****de 18 de noviembre de 2014****relativa a la aprobación del techo solar de Webasto para recarga de baterías como tecnología innovadora para la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> de los turismos de conformidad con el Reglamento (CE) n° 443/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo****(Texto pertinente a efectos del EEE)**

(2014/806/UE)

LA COMISIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea,

Visto el Reglamento (CE) n° 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 5 de marzo de 2014, el proveedor Webasto Roof & Components SE («el solicitante») presentó una solicitud de aprobación del techo solar de Webasto para recarga de baterías como tecnología innovadora. 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, es decir, el 6 de marzo de 2014.
- (2) La solicitud se evaluó de conformidad con el artículo 12 del Reglamento (CE) n° 443/2009, el Reglamento de Ejecución (UE) n° 725/2011 de la Comisión <sup>(2)</sup> y las orientaciones técnicas para la preparación de las solicitudes de aprobación de tecnologías innovadoras según el Reglamento (CE) n° 443/2009 (las orientaciones técnicas) <sup>(3)</sup>.
- (3) La solicitud se refiere al techo solar de Webasto para recarga de baterías. El techo solar se compone de un panel fotovoltaico instalado en el techo del vehículo. El panel fotovoltaico convierte la energía ambiente en energía eléctrica, que, mediante un convertidor CC-CC, se almacena en una batería incorporada. 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° 443/2009, y en los artículos 2 y 4 del Reglamento de Ejecución (UE) n° 725/2011.
- (4) El solicitante demostró que el número de turismos con un sistema de techo solar para recarga de baterías del tipo descrito en esa solicitud no superaba el 3 % de los turismos nuevos matriculados en el año de referencia (2009).
- (5) Para determinar la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> que permitirá la tecnología innovadora una vez instalada en un vehículo, es necesario definir el vehículo de referencia respecto al cual debe compararse la eficiencia del vehículo equipado con la tecnología innovadora, de conformidad con los artículos 5 y 8 del Reglamento de Ejecución (UE) n° 725/2011. La Comisión considera que el vehículo de referencia debe ser una variante de vehículo idéntico en todos los aspectos al vehículo ecoinnovador con la excepción del techo solar y, en su caso, sin la batería suplementaria ni otros dispositivos necesarios específicamente para la conversión de la energía solar en electricidad y su almacenamiento. Cuando se trate de una nueva versión de un vehículo que tenga instalado el panel del techo solar, el vehículo de referencia debe ser el vehículo en el que el panel del techo solar esté desconectado y se tenga en cuenta el cambio de masa debido a la instalación del techo solar.
- (6) El solicitante presentó una metodología para evaluar las reducciones de CO<sub>2</sub> que incluye fórmulas basadas en las orientaciones técnicas con respecto a un techo solar para recarga de baterías. La Comisión considera que debe demostrarse además el grado de mejora del consumo total de energía del vehículo respecto a su función de transporte en comparación con la energía consumida para el funcionamiento de los dispositivos destinados a aumentar la comodidad del conductor o de los pasajeros.

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

<sup>(2)</sup> Reglamento de Ejecución (UE) n° 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, de conformidad con el Reglamento (CE) n° 443/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo (DO L 194 de 26.7.2011, p. 19).

<sup>(3)</sup> [http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/cars/docs/guidelines\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/cars/docs/guidelines_en.pdf) (versión de febrero de 2013).

- (7) A la hora de determinar el ahorro de energía también es necesario tener en cuenta la capacidad de almacenamiento de una batería incorporada única o la presencia de una batería suplementaria destinada solo a almacenar la electricidad generada por el techo solar.
- (8) La Comisión considera que con la metodología de ensayo se obtendrán resultados comprobables, repetibles y comparables, y se podrán demostrar de forma realista las ventajas de la tecnología innovadora en cuanto a reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> con fuerte significación estadística, de conformidad con el artículo 6 del Reglamento de Ejecución (UE) n° 725/2011.
- (9) Habida cuenta de ello, la Comisión considera que el solicitante ha demostrado satisfactoriamente que la reducción de emisiones lograda mediante la tecnología innovadora es de al menos 1 g de CO<sub>2</sub>/km.
- (10) Dado que el ensayo de homologación de tipo de las emisiones de CO<sub>2</sub> a que se refieren el Reglamento (CE) n° 715/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(1)</sup> y el Reglamento (CE) n° 692/2008 de la Comisión <sup>(2)</sup> no tiene en cuenta la presencia de un techo solar y la energía suplementaria obtenida mediante esa tecnología, la Comisión está convencida de que la batería recargada mediante el techo solar de Webasto no está cubierta por el ciclo de ensayos estándar. La Comisión constata que el informe de verificación ha sido elaborado por TÜV SÜD Czech s.r.o., organismo independiente y certificado, y que dicho informe corrobora las conclusiones expuestas en la solicitud.
- (11) En este contexto, la Comisión considera que no deben plantearse objeciones a la aprobación de la tecnología innovadora en cuestión.
- (12) A fin de determinar el código general de las ecoinnovaciones que ha de emplearse en los documentos de homologación de tipo pertinentes de conformidad con los anexos I, VIII y IX de la Directiva 2007/46/CE, debe especificarse el código individual que ha de utilizarse para la tecnología innovadora aprobada mediante la presente Decisión de Ejecución.

HA ADOPTADO LA PRESENTE DECISIÓN:

#### *Artículo 1*

1. El techo solar de Webasto para recarga de baterías, destinado a utilizarse en vehículos de la categoría M1, queda aprobado como tecnología innovadora a efectos del artículo 12 del Reglamento (CE) n° 443/2009.
2. La reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> derivada de la utilización del techo solar de Webasto para recarga de baterías mencionado en el apartado 1 se determinará empleando 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 «7».

#### *Artículo 2*

La presente Decisión entrará en vigor el vigésimo día siguiente al de su publicación en el *Diario Oficial de la Unión Europea*.

Hecho en Bruselas, el 18 de noviembre de 2014.

Por la Comisión  
El Presidente  
Jean-Claude JUNCKER

---

<sup>(1)</sup> Reglamento (CE) n° 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° 692/2008 de la Comisión, de 18 de julio de 2008, por el que se aplica y modifica el Reglamento (CE) n° 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).

## ANEXO

**METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO<sub>2</sub> DEBIDA A LA UTILIZACIÓN DEL TECHO SOLAR DE WEBASTO PARA RECARGA DE BATERÍAS**

**1. Introducción**

En los puntos 2 y 3 figuran el procedimiento y las condiciones de ensayo que deben aplicarse para determinar las reducciones de CO<sub>2</sub> que pueden atribuirse a la utilización del techo solar de Webasto para recarga de baterías de un vehículo de categoría M1.

**2. Procedimiento de ensayo**

La potencia de pico de salida ( $P_p$ ) del panel fotovoltaico debe determinarse experimentalmente para cada variante de vehículo. Las mediciones deben llevarse a cabo de conformidad con la metodología de ensayo especificada en la norma internacional CEI 61215:2005 <sup>(1)</sup>.

Debe utilizarse un panel fotovoltaico completo desmantelado. Los cuatro vértices del panel deben tocar el panel de medición horizontal.

Las mediciones deben efectuarse al menos cinco veces.

El fabricante del vehículo debe proporcionar el ángulo de inclinación longitudinal  $\Phi$  y la capacidad de almacenamiento total  $C_T$  [o coeficiente de corrección solar (SCC) resultante].

La posible inclinación longitudinal del techo del vehículo debe corregirse después matemáticamente aplicando una función coseno.

**3. Fórmulas**

1) La desviación estándar de la media aritmética de la potencia de pico de salida debe calcularse mediante la fórmula (1).

Fórmula (1):

$$\Delta\bar{P}_p = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (P_{p_i} - \bar{P}_p)^2}{n(n-1)}}$$

donde:

$\Delta\bar{P}_p$ : Desviación estándar de la media aritmética de la potencia de pico de salida [Wp];

$P_{p_i}$ : Valor de medición de la potencia de pico de salida [Wp];

$\bar{P}_p$ : MEDIA aritmética de la potencia de pico de salida [Wp];

n: Número de mediciones.

La obtención de energía eléctrica adicional depende de la capacidad de almacenamiento eléctrico instalada disponible, que debe comprobarse. Si la capacidad es inferior a 0,666 Ah por vatio de potencia de pico del panel fotovoltaico, la radiación solar en días claros y soleados de verano no puede aprovecharse completamente debido a que las baterías están totalmente cargadas. En ese caso, debe aplicarse el coeficiente de corrección solar mencionado en el punto 2 para obtener la fracción de energía solar entrante que puede utilizarse.

2) Para calcular el potencial de reducción de CO<sub>2</sub>, deben utilizarse los datos de entrada siguientes:

- irradiación solar media  $P_{SR}$ , especificada en el capítulo 5.7.1 de las orientaciones técnicas <sup>(2)</sup>, a saber, 120 W/m<sup>2</sup>,
- factor de utilización/efecto sombra  $UF_{IR}$ , especificado en el capítulo 5.4.2 de las orientaciones técnicas, a saber, 0,51,
- eficiencia del sistema solar  $\eta_{SS}$ , especificada en el capítulo 5.1.3 de las orientaciones técnicas, a saber, 0,76,

<sup>(1)</sup> CEI 61215. Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación. Número de referencia CEI 61215:2005(E).

<sup>(2)</sup> Orientaciones técnicas para la preparación de las solicitudes de aprobación de tecnologías innovadoras con arreglo al Reglamento (CE) n° 443/2009 (versión de febrero de 2013).

- coeficiente de corrección solar **SCC**, especificado en el cuadro 1 y en el capítulo 5.7.2 de las orientaciones técnicas;

Cuadro 1

Capacidad de almacenamiento total disponible (12 V)/Potencia de pico FV [Ah/Wp] <sup>(1)</sup>	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	> 0,666
Coeficiente de corrección solar (SCC)	0,481	0,656	0,784	0,873	0,934	0,977	1

<sup>(1)</sup> La capacidad de almacenamiento total incluye una capacidad de almacenamiento útil media de la batería de arranque de 10 Ah (12 V). Todos los valores se refieren a una media anual de radiación solar de 120 W/m<sup>2</sup>, un porcentaje de sombra de 0,49 y un tiempo de conducción medio del vehículo de 1 hora al día, con una potencia eléctrica necesaria de 750 W.

- consumo de energía efectiva de los vehículos de gasolina  $V_{pe-p}$  y de los vehículos diésel  $V_{pe-d}$ , especificado en el cuadro 2 y en el capítulo 5.1.1 de las orientaciones técnicas,

Cuadro 2

Tipo de motor	Consumo de energía efectiva $V_{pe}$ [l/kWh]
Gasolina ( $V_{pe-p}$ )	0,264
Diésel ( $V_{pe-d}$ )	0,22

- eficiencia del alternador  $\eta_A$ , especificada en el capítulo 5.1.2 de las orientaciones técnicas, a saber, 0,67.

Para los factores de conversión **CF**, deben emplearse los datos del cuadro 3:

Cuadro 3

Tipo de combustible	Factor de conversión (l/100 km) → (g CO <sub>2</sub> /km) [100 g/l]
Gasolina ( $CF_p$ )	23,3 (= 2 330 g CO <sub>2</sub> /l)
Diésel ( $CF_d$ )	26,4 (= 2 640 g CO <sub>2</sub> /l)

Para el kilometraje medio anual, deben emplearse los datos del cuadro 4 [km/año]:

Cuadro 4

Tipo de combustible	Kilometraje medio anual [km/año]
Gasolina ( $M_p$ )	12 700
Diésel ( $M_d$ )	17 000

A partir de esos datos de entrada, la reducción de CO<sub>2</sub> de un vehículo de gasolina debe calcularse mediante la fórmula (2).

Debe tenerse en cuenta la diferencia de masa entre el vehículo de referencia y el vehículo ecoinnovador debida a la instalación del techo solar y, en su caso, la batería adicional, aplicando el coeficiente de corrección de masa <sup>(1)</sup>. El vehículo de referencia debe ser una variante del vehículo idéntica en todos los aspectos al vehículo ecoinnovador con la excepción del techo solar y, en su caso, sin batería adicional ni otros dispositivos necesarios específicamente para la conversión de la energía solar en electricidad y su almacenamiento.

<sup>(1)</sup> Capítulo 5, apartado 5.1, del estudio de referencia del JRC: <http://europa.eu/!qN68wc>.

Por lo que respecta a una nueva versión de un vehículo en cuyo techo esté instalado un panel solar, debe especificarse el vehículo de referencia como sigue: vehículo en el que se ha desconectado el panel del techo solar y se tiene en cuenta el cambio de masa debido a la instalación del techo solar. En caso de que el panel del techo solar sea de cristal, ha de introducirse una corrección por este cambio de masa, a saber, una masa adicional de 3,4 kg. En caso de que el panel del techo solar esté hecho de material sintético de poco peso, no debe introducirse ninguna corrección por el cambio de masa. El fabricante debe entregar documentación verificada sobre ese cambio de masa a la autoridad de homologación de tipo.

Fórmula (2):

$$C_{CO_2} = P_{SR} \cdot UF_{IR} \cdot \eta_{SS} \cdot P_p \cdot SCC \cdot \frac{V_{Pe-p}}{\eta_A} \cdot \frac{CF_p}{M_p} \cdot \cos\Phi - \Delta CO_{2mp}$$

donde:

$C_{CO_2}$ : Reducción de CO<sub>2</sub> [g CO<sub>2</sub>/km];

$P_{SR}$ : Irradiación solar media [W/m<sup>2</sup>];

$UF_{IR}$ : Factor de utilización/efecto sombra [-];

$\eta_{SS}$ : Eficiencia del sistema solar [-];

$P_p$ : Potencia de pico de salida [Wp];

$SCC$ : Coeficiente de corrección solar [-];

$V_{Pe-p}$ : Consumo de energía efectiva de los vehículos de gasolina [l/kWh];

$\eta_A$ : Eficiencia del alternador [-];

$CF_p$ : Factor de conversión de los vehículos de gasolina [100 g/l];

$M_p$ : Kilometraje medio anual de los vehículos de gasolina [km/año];

$\Phi$ : Inclinación longitudinal del panel solar [°];

$\Delta CO_{2mp}$ : Coeficiente de corrección de CO<sub>2</sub> debido al cambio de masa tras la instalación del techo solar y, en su caso, la batería adicional y otros dispositivos necesarios específicamente para la conversión de la energía solar en electricidad y su almacenamiento para los vehículos de gasolina [g CO<sub>2</sub>/km].

El ahorro de CO<sub>2</sub> de los vehículos diésel debe calcularse mediante la fórmula (3).

Debe tenerse en cuenta la diferencia de masa entre el vehículo de referencia y el vehículo ecoinnovador debida a la instalación del techo solar y, en su caso, la batería adicional, aplicando el coeficiente de corrección de masa <sup>(1)</sup>. El vehículo de referencia debe ser una variante del vehículo idéntica en todos los aspectos al vehículo ecoinnovador con la excepción del techo solar y, en su caso, sin batería adicional ni otros dispositivos necesarios específicamente para la conversión de la energía solar en electricidad y su almacenamiento.

Por lo que respecta a una nueva versión de un vehículo en cuyo techo esté instalado un panel solar, debe especificarse el vehículo de referencia como sigue: vehículo en el que se ha desconectado el panel del techo solar y se tiene en cuenta el cambio de masa debido a la instalación del techo solar. En caso de que el panel del techo solar sea de cristal, ha de introducirse una corrección por el cambio de masa, a saber, una masa adicional de 3,4 kg. En caso de que el panel de techo solar esté hecho de material sintético de poco peso, no introducirse ninguna corrección por el cambio de masa. El fabricante debe entregar documentación verificada sobre ese cambio de masa a la autoridad de homologación de tipo.

Fórmula (3):

$$C_{CO_2} = P_{SR} \cdot UF_{IR} \cdot \eta_{SS} \cdot P_p \cdot SCC \cdot \frac{V_{Pe-D}}{\eta_A} \cdot \frac{CF_D}{M_D} \cdot \cos\Phi - \Delta CO_{2mD}$$

<sup>(1)</sup> Capítulo 5, apartado 5.1, del estudio de referencia del JRC: <http://europa.eu/!qN68wc>.

donde:

$V_{Pe-D}$ : Consumo de energía efectiva de los vehículos diésel [l/kWh];

$CF_D$ : Factor de conversión de los vehículos diésel [100 g/l];

$M_D$ : Kilometraje medio anual de los vehículos diésel [km/año];

$\Delta CO_{2mb}$ : Coeficiente de corrección de  $CO_2$  debido al cambio de masa tras la instalación del techo solar y, en su caso, la batería adicional y otros dispositivos necesarios específicamente para la conversión de la energía solar en electricidad y su almacenamiento para los vehículos diésel [g  $CO_2$ /km].

El coeficiente corrector de  $CO_2$  debido al cambio de masa debe calcularse mediante las fórmulas (4) y (5).

Fórmula (4)

$$\Delta CO_{2mp} = 0,0277 \cdot \Delta m \quad \text{para un vehículo de gasolina}$$

y

Fórmula (5)

$$\Delta CO_{2md} = 0,0383 \cdot \Delta m \quad \text{para un vehículo diésel}$$

donde:

$\Delta m$ : Cambio de masa debido a la instalación del techo solar y, en su caso, la batería adicional y otros dispositivos necesarios específicamente para la conversión de la energía solar en electricidad y su almacenamiento (por ejemplo, 5 kg).

3) El error en la reducción de  $CO_2$  debe calcularse utilizando la fórmula (6).

Fórmula (6):

$$\overline{\Delta C_{CO_2}} = \sqrt{\sum_{i=1}^n \left( \frac{\partial C_{CO_2}}{\partial P_{P_i}} \Delta P_P \right)^2}$$

donde:

$\overline{\Delta C_{CO_2}}$ : Error del total de reducción de  $CO_2$  [g  $CO_2$ /km];

$\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial P_{P_i}}$ : Sensibilidad de la reducción de  $CO_2$  calculada en relación con la medida durante el ensayo  $i$ ;

$n$ : Número de mediciones.

Para calcular el error en la reducción de  $CO_2$  de un vehículo de gasolina, los resultados de la fórmula (6) deben aplicarse en la fórmula (2) de conformidad con la fórmula (7) siguiente:

Fórmula (7):

$$\overline{\Delta C_{CO_2}} = P_{SR} \cdot UF_{IR} \cdot \eta_{SS} \cdot SCC \cdot \frac{V_{Pe-P}}{\eta_A} \cdot \frac{CF_P}{M_P} \cdot \Delta \bar{P} \cdot \cos \Phi$$

Para calcular el error en la reducción de  $CO_2$  de un vehículo diésel, los resultados de la fórmula (6) deben aplicarse en la fórmula (3), que da lugar a la fórmula (8). Este es el error en la reducción de  $CO_2$  de un vehículo diésel.

Fórmula (8):

$$\overline{\Delta C_{CO_2}} = P_{SR} \cdot UF_{IR} \cdot \eta_{SS} \cdot SCC \cdot \frac{V_{Pe-D}}{\eta_A} \cdot \frac{CF_D}{M_D} \cdot \Delta \bar{P} \cdot \cos \Phi$$

- 4) Para demostrar que el umbral mínimo de 1 g de CO<sub>2</sub>/km se supera de manera estadísticamente significativa, debe utilizarse la fórmula (9) siguiente:

Fórmula (9):

$$MT \leq C_{CO_2} - \overline{\Delta C_{CO_2}}$$

donde:

MT: Umbral mínimo [g CO<sub>2</sub>/km], a saber, 1 g de CO<sub>2</sub>/km;

C<sub>CO<sub>2</sub></sub>: Reducción total de CO<sub>2</sub> [g CO<sub>2</sub>/km];

$\overline{\Delta C_{CO_2}}$ : Error del total de reducción de CO<sub>2</sub> [g CO<sub>2</sub>/km]

En caso de que la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, como resultado del cálculo según la fórmula (9), se sitúe por debajo del umbral previsto en el artículo 9, apartado 1, del Reglamento de Ejecución (UE) n° 725/2011, será de aplicación el artículo 11, apartado 2, párrafo segundo, de dicho Reglamento.

---