

Solo los textos originales de la CEPE surten efectos jurídicos con arreglo al Derecho internacional público. La situación y la fecha de entrada en vigor del presente Reglamento deben consultarse en la última versión del documento de situación CEPE TRANS/WP.29/343, que puede consultarse en:

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html>.

**Reglamento nº 46 de la Comisión Económica para Europa (CEPE) de las Naciones Unidas:  
Prescripciones uniformes sobre la homologación de los dispositivos de visión indirecta y los  
vehículos de motor en lo referente a la instalación de dichos dispositivos**

Incluye todo texto válido hasta:

el suplemento 3 de la serie 03 de enmiendas, con fecha de entrada en vigor: 9 de octubre de 2014

el suplemento 1 de la serie 04 de enmiendas, con fecha de entrada en vigor: 9 de octubre de 2014

ÍNDICE

REGLAMENTO

1. Ámbito de aplicación
- I. Dispositivos de visión indirecta
2. Definiciones
3. Solicitud de homologación
4. Marcado
5. Homologación
6. Requisitos
7. Modificación del tipo de dispositivo de visión indirecta y extensión de la homologación
8. Conformidad de la producción
9. Sanciones por la falta de conformidad de la producción
10. Cese definitivo de la producción
11. Nombres y direcciones de los servicios técnicos responsables de realizar los ensayos de homologación y de los organismos de homologación de tipo
- II. Instalación de dispositivos de visión indirecta
12. Definiciones
13. Solicitud de homologación
14. Homologación
15. Requisitos
16. Modificaciones del tipo de vehículo y extensión de la homologación
17. Conformidad de la producción
18. Sanciones por la falta de conformidad de la producción
19. Cese definitivo de la producción
20. Nombres y direcciones de los servicios técnicos responsables de realizar los ensayos de homologación y de los organismos de homologación de tipo
21. Disposiciones transitorias

## ANEXOS

1. Ficha de características para la homologación de dispositivos de visión indirecta
2. Ficha de características para la homologación de vehículos en lo referente a la instalación de dispositivos de visión indirecta
3. Notificación relativa a la concesión o a la denegación, la extensión o la retirada de la homologación o al cese definitivo de la producción de un tipo de dispositivo de visión indirecta con arreglo al Reglamento no 46
4. Notificación relativa a la concesión o a la denegación, la extensión o la retirada de la homologación o al cese definitivo de la producción de un tipo de vehículo respecto a la instalación de dispositivos de visión indirecta con arreglo al Reglamento no 46
5. Disposición de la marca de homologación de los dispositivos de visión indirecta
6. Método de ensayo para la determinación de la reflectividad
7. Procedimiento para determinar el radio de curvatura  $r$  de la superficie reflectante del retrovisor
8. Procedimiento de determinación del punto H y del ángulo real del torso en las plazas de asiento de los vehículos de motor
9. (Reservado)
10. Cálculo de la distancia de detección
11. Determinación del tamaño del objeto expuesto

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Reglamento se aplicará:

- a) a los dispositivos obligatorios y optativos de visión indirecta que figuran en el cuadro del apartado 15.2.1.1.1 del presente Reglamento, destinados a ser instalados en vehículos de motor de las categorías M y N<sup>(1)</sup>, y a los dispositivos obligatorios y optativos de visión indirecta que figuran en los apartados 15.2.1.1.3 y 15.2.1.1.4 del presente Reglamento, destinados a ser instalados en vehículos de motor de la categoría L<sup>(1)</sup> cuyo conductor esté cubierto, al menos parcialmente, por una carrocería;
- b) a la instalación de dispositivos de visión indirecta en vehículos de las categorías M y N y en vehículos de la categoría L<sup>(1)</sup> cuyo conductor esté cubierto, al menos parcialmente, por una carrocería.

- I. **DISPOSITIVOS DE VISIÓN INDIRECTA**

2. DEFINICIONES

A los efectos del presente Reglamento, se entenderá por:

- 2.1. «Dispositivos de visión indirecta», los dispositivos para observar el área de circulación adyacente al vehículo que no se puede observar de forma directa. Puede tratarse de espejos retrovisores convencionales, cámaras con monitores u otros dispositivos que puedan dar información sobre el campo de visión indirecto del conductor.
  - 2.1.1. «Retrovisor», un dispositivo, exceptuándose dispositivos tales como los periscopios, cuyo fin es garantizar una visibilidad clara hacia atrás, hacia el lateral o hacia delante del vehículo, en los campos de visión definidos en el apartado 15.2.4 del presente Reglamento.
    - 2.1.1.1. «Retrovisor interior», un dispositivo definido en el apartado 2.1 destinado a ser instalado en el interior del habitáculo del vehículo.
    - 2.1.1.2. «Retrovisor exterior», un dispositivo según la definición del apartado 2.1, destinado a ir montado en la superficie exterior del vehículo.

<sup>(1)</sup> Con arreglo a la definición que figura en la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2, apartado 2. [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html).

- 2.1.1.3. «Retrovisor de vigilancia», un retrovisor distinto de los definidos en el apartado 2.1.1, destinado a ser instalado en el interior o en el exterior del vehículo para proporcionar campos de visión distintos de los especificados en el apartado 15.2.4 del presente Reglamento.
- 2.1.1.4. «Sistema de soporte de visión», un sistema que permite al conductor detectar o ver objetos en el área adyacente al vehículo.
- 2.1.1.5. «r», la media de los radios de curvatura medidos sobre la superficie reflectante, con arreglo al método descrito en el anexo 7.
- 2.1.1.6. «Radios de curvatura principales en un punto de la superficie reflectante ( $r_i$ )», los valores, obtenidos con ayuda del instrumental definido en el anexo 7, y medidos en el arco de la superficie reflectante que pasa por el centro de dicha superficie y paralelo al segmento b, tal como se define en el apartado 6.1.2.1.2.1 del presente Reglamento, y en el arco perpendicular a dicho segmento.

- 2.1.1.7. «Radio de curvatura en un punto de la superficie reflectante ( $r_p$ )», la media aritmética de los radios de curvatura principales  $r_i'$  y  $r_i$  es decir:

$$r_p = \frac{r_i + r_i'}{2}$$

- 2.1.1.8. «Superficie esférica», una superficie que tiene un radio constante e igual en todas las direcciones.
- 2.1.1.9. «Superficie esférica», una superficie que solo tiene un radio constante en un único plano.
- 2.1.1.10. «Retrovisor esférico», un retrovisor con una parte esférica y otra esférica, en el que debe marcarse la transición la parte esférica a la parte esférica en la superficie reflectante. La curvatura del eje principal del retrovisor se define en el sistema de coordenadas x/y por el radio de la envolvente esférica primaria donde:

$$y = R - \sqrt{(R^2 - x^2) + k(x - a)^3}$$

- R: radio nominal de la parte esférica
- k: constante de la variación de curvatura
- a: constante de la dimensión esférica de la envolvente esférica primaria.

- 2.1.1.11. «Centro de la superficie reflectante», el centro de la zona visible de la superficie reflectante.
- 2.1.1.12. «Radio de curvatura de las partes constitutivas del retrovisor», el radio «c» del arco del círculo que más se aproxima a la forma curvada de la parte considerada.
- 2.1.1.13. «Clase de retrovisor», el conjunto de los dispositivos que tienen en común una o más características o funciones. Se clasifican de la manera siguiente:
- clase I: «retrovisor interior», que permite obtener el campo de visión definido en el apartado 15.2.4.1 del presente Reglamento;
  - clases II y III: «retrovisor exterior principal», que permite obtener los campos de visión definidos en los apartados 15.2.4.2 y 15.2.4.3 del presente Reglamento;
  - clase IV: «retrovisor exterior de gran angular», que permite obtener el campo de visión definido en el apartado 15.2.4.4 del presente Reglamento;
  - clase V: «retrovisor exterior de proximidad», que permite obtener el campo de visión definido en el apartado 15.2.4.5 del presente Reglamento;
  - clase VI «Retrovisor frontal», que permite obtener el campo de visión definido en el apartado 15.2.4.6 del presente Reglamento;
  - clase VII: retrovisores destinados a vehículos de la categoría L con carrocería, que permiten obtener el campo de visión definido en el apartado 15.2.4.7 del presente Reglamento.

- 2.1.2. «Dispositivo de visión indirecta con cámara y monitor», un dispositivo como el definido en el apartado 2.1, en el que el campo de visión se obtiene mediante una combinación de cámara y monitor, conforme a las definiciones de los apartados 2.1.2.1 y 2.1.2.2.
- 2.1.2.1. «Cámara», un dispositivo que transmite una imagen del mundo exterior y, posteriormente, convierte esta imagen en una señal (por ejemplo, una señal de vídeo).
- 2.1.2.2. «Monitor», un dispositivo que convierte una señal en imágenes transmitidas en el espectro visual.
- 2.1.2.3. «Detección», la capacidad de distinguir un objeto del medio circundante a una determinada distancia.
- 2.1.2.4. «Contraste de luminancia», la relación de brillo entre un objeto y el medio inmediatamente circundante que permite al objeto distinguirse de este medio.
- 2.1.2.5. «Resolución», el detalle más nimio que puede distinguirse mediante un sistema perceptual, es decir, que puede percibirse de forma separada de un conjunto mayor. La resolución del ojo humano se indica como «agudeza visual».
- 2.1.2.6. «Objeto crítico», un objeto cilíndrico con una altura de 0,50 m y un diámetro de 0,30 m.
- 2.1.2.7. «Percepción crítica», el nivel de percepción que puede obtenerse en condiciones críticas a través del sistema de visualización que se utilice. Esta percepción corresponde a la situación en que la que la escala representativa del objeto crítico es varias veces mayor que el detalle más nimio que pueda percibirse a través del sistema de visualización.
- 2.1.2.8. «Campo de visión», la sección del espacio tridimensional que se controla con ayuda de un dispositivo de visión indirecta. A menos que se indique lo contrario, se basa en la visión a nivel del suelo que ofrecen dispositivos distintos de los retrovisores. Podrá estar limitado por la distancia de detección pertinente que corresponda al objeto crítico.
- 2.1.2.9. «Distancia de detección», la distancia medida desde el centro de la lente de la cámara hasta el punto en el que pueda percibirse un objeto crítico (según la definición de la percepción crítica).
- 2.1.2.10. (Reservado)
- 2.1.2.11. (Reservado)
- 2.1.2.12. «Espectro visual», una luz con una longitud de onda dentro de la amplitud en los límites perceptuales de la visión humana: 380-780 nm.
- 2.1.2.13. «Dispositivo de vigilancia con cámara y monitor de grabación», una cámara y un monitor o un aparato de grabación distinto del dispositivo con cámara y monitor definido en el apartado 2.1.2 que puede instalarse dentro o fuera del vehículo para proporcionar campos de visión distintos de los especificados en el apartado 15.2.4 del presente Reglamento o para proporcionar un sistema de seguridad en el vehículo o alrededor del mismo.
- 2.1.2.14. «Mancha lumínica vertical» o «mancha», barra vertical brillante que aparece en el monitor cuando la lente de la cámara recibe directamente la luz del sol o de otras fuentes de luz brillante. La mancha es un efecto óptico.
- 2.1.3. «Otros dispositivos de visión indirecta», dispositivos definidos en el punto 2.1 en los que el campo de visión no se obtiene mediante un retrovisor o un dispositivo de visión indirecta del tipo con cámara y monitor.
- 2.1.4. «Tipo de dispositivo de visión indirecta», los dispositivos que no difieren entre sí en las características esenciales siguientes:
- diseño del dispositivo, incluida, si procede, la fijación a la carrocería;
  - en el caso de los retrovisores, la clase, forma, dimensiones y radio de curvatura de la superficie reflectante del retrovisor;
  - en el caso de los dispositivos con cámara y monitor, la distancia de detección y el campo de visión.

3. SOLICITUD DE HOMOLOGACIÓN
  - 3.1. La solicitud de homologación de un tipo de dispositivo de visión indirecta será presentada por el titular de la marca de fábrica o comercial o por su representante debidamente autorizado.
  - 3.2. En el anexo 1 figura un modelo de documento de información.
  - 3.3. Para cada tipo de dispositivo de visión indirecta la solicitud irá acompañada de:
    - 3.3.1. En el caso de los retrovisores, cuatro ejemplares de los mismos: tres retrovisores para los ensayos y un retrovisor que conservará el laboratorio para cualquier verificación que pueda ser necesaria más adelante. A petición del laboratorio, podrán exigirse más ejemplares.
    - 3.3.2. En el caso de otros dispositivos de visión indirecta: una muestra de todas las partes.
4. MARCADO
  - 4.1. Las muestras de dispositivos de visión indirecta presentados para su homologación llevarán la marca de fábrica o comercial del fabricante, que será claramente legible e indeleble.
  - 4.2. Los dispositivos tendrán un espacio lo suficientemente grande para que quepa la marca de homologación, que deberá ser legible cuando el dispositivo se haya instalado en el vehículo; dicho espacio figurará en los dibujos mencionados en el anexo 1.
5. HOMOLOGACIÓN
  - 5.1. Si las muestras presentadas para su homologación cumplen los requisitos del apartado 6 del presente Reglamento, se concederá la homologación del tipo pertinente de dispositivo de visión indirecta.
  - 5.2. Se asignará un número de homologación a cada tipo homologado. Los dos primeros dígitos (actualmente 04) indicarán la serie correspondiente de enmiendas que incorpora las últimas modificaciones técnicas importantes del Reglamento en el momento en que se expidió la homologación. La misma Parte Contratante no asignará el mismo número a otro tipo de dispositivo de visión indirecta.
  - 5.3. Se comunicará a las Partes del Acuerdo que apliquen el presente Reglamento la concesión, la denegación, la extensión, o la retirada de la homologación, así como el cese definitivo de la producción, de un tipo de dispositivo de visión indirecta con arreglo al presente Reglamento, por medio de un formulario cuyo modelo figura en el anexo 3 del presente Reglamento.
  - 5.4. Además de la marca prevista en el apartado 4.1, en todos los dispositivos de visión indirecta que se ajusten a un tipo homologado con arreglo al presente Reglamento se colocará, de manera visible y en el espacio mencionado en el apartado 4.2, una marca de homologación internacional consistente en:
    - 5.4.1. un círculo con la letra «E» en su interior, seguido del número que identifica al país que ha concedido la homologación <sup>(1)</sup>;
    - 5.4.2. un número de homologación;
    - 5.4.3. un símbolo adicional I, II, III, IV, V o VI, especificando la clase a la que pertenece el tipo de retrovisor o el símbolo S en caso de que se trate de un dispositivo de visión indirecta distinto de un retrovisor; el símbolo adicional deberá colocarse cerca del círculo en el que va inscrita la letra «E», en una posición cualquiera con relación a este.
  - 5.5. La marca de homologación y el símbolo adicional deberán ser claramente legibles e indelebles.
  - 5.6. En el anexo 5 del presente Reglamento figura un ejemplo de la disposición de la marca de homologación mencionada y del símbolo adicional.
6. REQUISITOS
  - 6.1. Retrovisores

<sup>(1)</sup> Los números distintivos de las Partes Contratantes del Acuerdo de 1958 se reproducen en el anexo 3 de la Resolución consolidada sobre la fabricación de vehículos (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2/Amend.3. [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html).

## 6.1.1. Requisitos generales

## 6.1.1.1. Todos los retrovisores serán regulables.

## a) Retrovisores exteriores (clases II a III)

El contorno de la superficie reflectante deberá estar rodeado por una carcasa de protección (un reborde, etc.) que, en su perímetro deberá tener en todos los puntos y en todas las direcciones un valor de «c» superior o igual a 2,5 mm. Si la superficie reflectante sobresale la carcasa o envoltura de protección, el radio de curvatura «c» en el contorno de la parte que sobresalga no deberá ser menor de 2,5 mm y la superficie reflectante deberá embutirse en la carcasa de protección con una fuerza de 50 N aplicada en el punto más saliente con relación a dicha carcasa, en una dirección horizontal y aproximadamente paralela al plano longitudinal mediano del vehículo.

## b) Retrovisores interiores (clase I)

Cuando el contorno de la superficie reflectante esté rodeado por una carcasa de protección (un reborde, etc.), el radio de curvatura «c» de su perímetro no será inferior a 2,5 mm en todos los puntos y en todas las direcciones. Cuando el contorno de la superficie reflectante sobresalga la carcasa de protección, este requisito se aplicará al contorno de la parte sobresaliente.

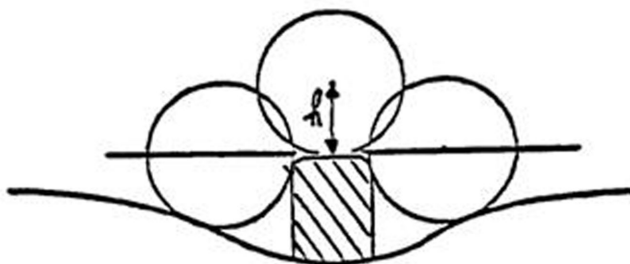
6.1.1.3. Cuando el retrovisor esté montado sobre una superficie plana, todas sus partes, en todas las posiciones de regulación del dispositivo (incluidas las partes que permanezcan unidas al soporte después del ensayo establecido en el apartado 6.1.3.2), que puedan entrar en contacto en condición estática con una esfera de 165 mm de diámetro, si se trata de retrovisores interiores, o de 100 mm de diámetro, si se trata de retrovisores exteriores, deberán tener un radio de curvatura «c» de al menos 2,5 mm.

6.1.1.4. Los requisitos de los apartados 6.1.1.2 y 6.1.1.3 no se aplicarán a las partes de la superficie exterior que sobresalgan menos de 5 mm, pero los ángulos de dichas partes orientados hacia el exterior deberán carecer de filo, salvo que estas partes sobresalgan menos de 1,5 mm. Para determinar las dimensiones de los salientes, se aplicará el método siguiente:

6.1.1.4.1. La dimensión del saliente de un elemento montado sobre una superficie convexa podrá determinarse directamente o por referencia al dibujo de una sección apropiada de dicho elemento instalado.

6.1.1.4.2. Si la dimensión del saliente de un elemento montado sobre una superficie no convexa no pudiera determinarse por simple medición, se determinará por la variación máxima de la distancia entre el centro de una esfera de 100 mm de diámetro y la línea nominal de la superficie cuando la esfera se desplace permaneciendo constantemente en contacto con dicho elemento. La figura 1 muestra un ejemplo de cómo utilizar dicho método.

Figura 1



6.1.1.5. Las especificaciones del apartado 6.1.1.3 respecto al radio no se aplicarán a los bordes de los orificios o muescas de fijación cuyo mayor diámetro o cuya mayor diagonal sea inferior a 12 mm y que carezcan de filo.

- 6.1.1.6. El dispositivo de fijación de los retrovisores en el vehículo deberá diseñarse de tal forma que el eje de un cilindro de 70 mm de radio (50 mm en el caso de un vehículo de la categoría L) y cuyo eje sea el eje, o uno de los ejes, de giro o de rotación que permiten al retrovisor ceder en la dirección de impacto de que se trate, corte al menos parcialmente la superficie a la que vaya fijado el dispositivo.
- 6.1.1.7. Las especificaciones correspondientes no se aplicarán a las piezas de los retrovisores exteriores contempladas en los apartados 6.1.1.2 y 6.1.1.3, y fabricadas en material cuya dureza Shore A sea inferior o igual a 60.
- 6.1.1.8. En el caso de las piezas de los retrovisores interiores fabricadas con material cuya dureza Shore A sea inferior a 50 y que estén montadas en un soporte rígido, las especificaciones de los apartados 6.1.1.2 y 6.1.1.3 se aplicarán únicamente a dicho soporte.

## 6.1.2. Especificaciones especiales

### 6.1.2.1. Dimensiones

#### 6.1.2.1.1. Retrovisores interiores (clase I)

La superficie reflectante deberá tener unas dimensiones que permitan inscribir en ella un rectángulo, uno de cuyos lados medirá 40 mm y el otro, «a» mm de longitud, donde:

$$a = 150 \times \frac{1}{1 + \frac{1000}{r}} \text{ mm}$$

y «r» es el radio de curvatura.

#### 6.1.2.1.2. Retrovisores exteriores principales (clases II y III)

##### 6.1.2.1.2.1. La superficie reflectante deberá tener unas dimensiones que permitan inscribir en ella:

- un rectángulo de 40 mm de altura y cuya base, expresada en mm, tenga la longitud del valor «a»;
- un segmento paralelo a la altura del rectángulo y cuya longitud, expresada en mm, tenga el valor «b».

##### 6.1.2.1.2.2. Los valores mínimos de «a» y «b» son los que figuran en el siguiente cuadro:

Clases de retrovisores	a (mm)	b (mm)
II	$\frac{170}{1 + \frac{1000}{r}}$	200
III	$\frac{130}{1 + \frac{1000}{r}}$	70

#### 6.1.2.1.3. Retrovisores exteriores de gran angular (clase IV)

La superficie reflectante deberá tener una forma geométrica simple y dimensiones tales que su empleo permita obtener el campo de visión establecido en el apartado 15.2.4.4 del presente Reglamento, si fuera necesario, en conjunción con un retrovisor exterior de clase II.

#### 6.1.2.1.4. Retrovisores exteriores de proximidad (clase V)

La superficie reflectante deberá tener una forma geométrica simple y dimensiones tales que el retrovisor permita obtener el campo de visión establecido en el apartado 15.2.4.5 del presente Reglamento.

#### 6.1.2.1.5. Retrovisores frontales (clase VI)

La superficie reflectante deberá tener una forma geométrica simple y dimensiones tales que el retrovisor permita obtener el campo de visión establecido en el apartado 15.2.4.6 del presente Reglamento.

#### 6.1.2.1.6. Retrovisores para vehículos de la categoría L con carrocería (clase VII)

6.1.2.1.6.1. Retrovisores exteriores «principales» (clase VII)

Las dimensiones mínimas de la superficie reflectante serán las necesarias para que:

- a) la zona luminosa no sea inferior a 6 900 mm<sup>2</sup>;
- b) en los retrovisores circulares, el diámetro no sea inferior a 94 mm;
- c) en los retrovisores no circulares, las dimensiones permitan inscribir un círculo de un diámetro de 78 mm en la superficie reflectante.

Las dimensiones máximas de la superficie reflectante serán las necesarias para que:

- a) en los retrovisores circulares, el diámetro no supere los 150 mm;
- b) la superficie reflectante de los retrovisores no circulares se sitúe en un rectángulo que mida 120 mm x 200 mm.

6.1.2.2. Superficie reflectante y coeficiente de reflexión

6.1.2.2.1. La superficie reflectante de un retrovisor deberá ser plana o esférica convexa. Los retrovisores exteriores podrán estar equipados con una parte esférica suplementaria, siempre que el retrovisor principal cumpla los requisitos del campo de visión indirecta.

6.1.2.2.2. Diferencias entre los radios de curvatura de los retrovisores

6.1.2.2.2.1. La diferencia entre  $r_i$  o  $r_i'$  y  $r_p$  en cada punto de referencia no deberá ser superior a 0,15 r.

6.1.2.2.2.2. La diferencia entre cualquiera de los radios de curvatura ( $r_{p1}$ ,  $r_{p2}$ , y  $r_{p3}$ ) y r no deberá ser superior a 0,15 r.

6.1.2.2.2.3. Cuando «r» no sea inferior a 3 000 mm, el valor de 0,15 r citado en los apartados 6.1.2.2.2.1 y 6.1.2.2.2.2 se sustituirá por 0,25 r.

6.1.2.2.3. Requisitos relativos a las partes esféricas de los retrovisores

6.1.2.2.3.1. Los retrovisores esféricos deberán tener unas dimensiones y una configuración suficientes para ofrecer información útil al conductor. Esto significa, normalmente, una anchura mínima de 30 mm en algún punto.

6.1.2.2.3.2. El radio de curvatura  $r_i$  de la parte esférica no deberá ser inferior a 150 mm.

6.1.2.2.4. El valor de «r» de los retrovisores esféricos no deberá ser inferior a:

6.1.2.2.4.1. 1 200 mm en los retrovisores interiores (clase I);

6.1.2.2.4.2. 1 200 mm en los retrovisores exteriores principales de clase II y III;

6.1.2.2.4.3. 300 mm en los retrovisores exteriores de gran angular (clase IV) y en los retrovisores exteriores de proximidad (clase V);

6.1.2.2.4.4. 200 mm en los retrovisores frontales (clase VI).

6.1.2.2.4.5. 1 000 mm o más de 1 500 mm en los retrovisores de clase VII.

6.1.2.2.5. El valor del coeficiente de reflexión normal, determinado con el método descrito en el anexo 6, no deberá ser inferior al 40 %.

Si la superficie reflectante tuviera un cierto grado de reflexión, la posición «día» permitirá reconocer los colores de las señales utilizadas para el tráfico por carretera. El valor del coeficiente de reflexión normal en la posición «noche» no deberá ser inferior al 4 %.



6.1.2.2.6. La superficie reflectante deberá conservar las características establecidas en el apartado 6.1.2.2.5 a pesar de una exposición prolongada a los agentes atmosféricos en condiciones normales de utilización.

6.1.3. Prueba

6.1.3.1. Los retrovisores de clase I a VI y los de clase VII equipados con accesorios idénticos a los de clase III se someterán a los ensayos descritos en los apartados 6.1.3.2.1 y 6.1.3.2.2. Los retrovisores de clase VII con brazo de sujeción se someterán a los ensayos descritos en el apartado 6.1.3.2.3.

6.1.3.1.1. En los retrovisores exteriores que se encuentren como mínimo a 2 m del suelo en todas sus partes, cualquiera que sea la regulación adoptada, cuando el vehículo tenga una carga correspondiente a la masa máxima técnicamente autorizada, no será necesario el ensayo establecido en el apartado 6.1.3.2.

La excepción anterior será también aplicable cuando algunos elementos de fijación de los retrovisores (placas de fijación, brazos, rótulas, etc.) estén situados a menos de 2 m del suelo y no rebasen la anchura total del vehículo, medida en el plano vertical transversal que pasa por los elementos de fijación más bajos del retrovisor o por cualquier otro punto anterior a dicho plano en caso de que esta última configuración dé una anchura exterior mayor.

En tales casos, deberá presentarse una descripción que precise que el retrovisor ha de montarse de tal manera que el emplazamiento de sus elementos de montaje en el vehículo concuerde con el descrito más arriba.

Cuando se recurra a esta excepción, el brazo deberá marcarse de forma indeleble con el símbolo

$\Delta$   
2m

y el certificado de homologación deberá contener una mención a este efecto.

6.1.3.2. Ensayo de impacto

El ensayo definido en el presente apartado no se efectuará cuando se trate de dispositivos integrados en la carrocería del vehículo y que formen una zona frontal de deflexión con un ángulo igual o inferior a 45°, medido en relación con el plano mediano longitudinal del vehículo, o dispositivos que no sobresalgan más de 100 mm en relación con la carrocería circundante del vehículo, con arreglo al Reglamento nº 26.

6.1.3.2.1. Descripción del dispositivo de ensayo

6.1.3.2.1.1. El dispositivo de ensayo estará formado por un péndulo que pueda oscilar alrededor de dos ejes horizontales perpendiculares entre sí, uno de los cuales será perpendicular al plano que contenga la trayectoria de lanzamiento del péndulo.

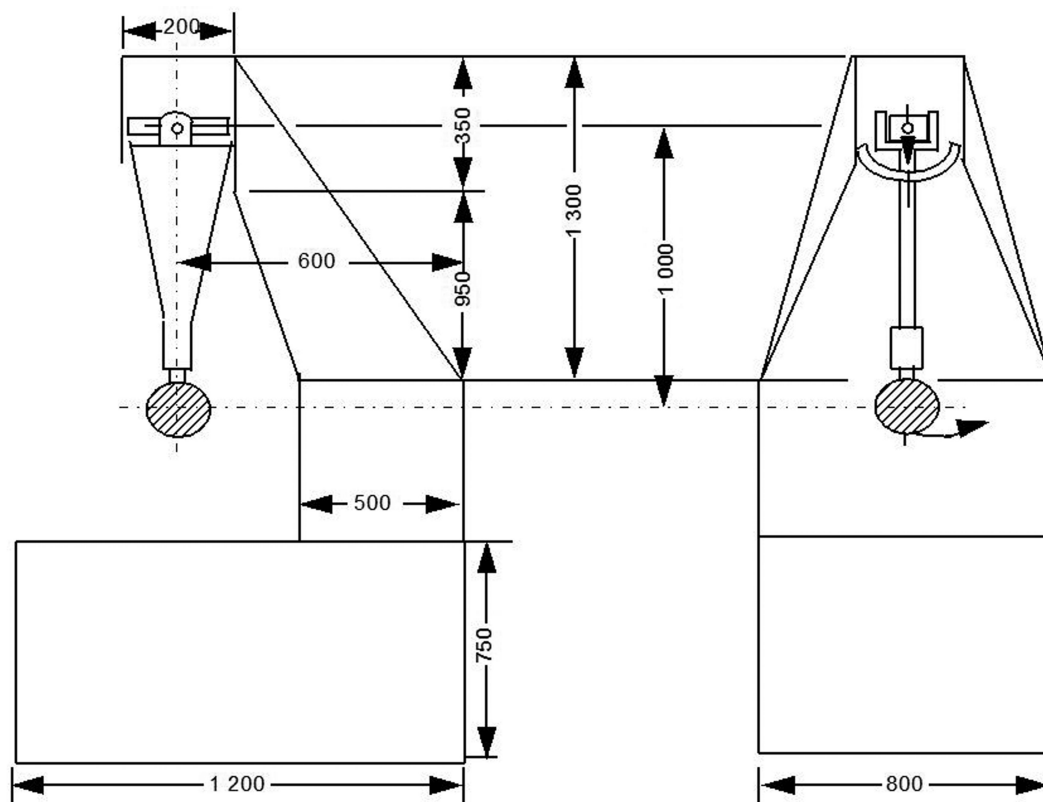
El extremo del péndulo llevará un martillo formado por una esfera rígida de un diámetro de  $165 \pm 1$  mm y recubierta por una capa de 5 mm de espesor de caucho de dureza Shore A 50.

Deberá haber un dispositivo que permita determinar el ángulo máximo trazado por el brazo en el plano de lanzamiento.

Un soporte fijado rígidamente al armazón del péndulo servirá para fijar las muestras en las condiciones de impacto precisadas en el apartado 6.1.3.2.2.6.

La figura 1 siguiente indica las dimensiones (en mm) del dispositivo de ensayo y los detalles de construcción.

Figura 1



- 6.1.3.2.1.2. El centro de percusión del péndulo coincidirá con el centro de la esfera que constituye el martillo. Su distancia «l» al eje de oscilación en el plano de lanzamiento será igual a  $1\text{ m} \pm 5\text{ mm}$ . La masa reducida del péndulo será de  $m_0 = 6,8 \pm 0,05$  kilogramos. La relación de  $m_0$  con la masa total «m» del péndulo y con la distancia «d» existente entre el centro de gravedad del péndulo y su eje de rotación se expresa en la ecuación siguiente:

$$m_0 = m \times \frac{d}{l}$$

#### 6.1.3.2.2. Descripción del ensayo

- 6.1.3.2.2.1. La fijación del retrovisor en el soporte se realizará por el procedimiento indicado por el fabricante del dispositivo o, en su caso, por el constructor del vehículo.

#### 6.1.3.2.2.2. Orientación del retrovisor para el ensayo:

- 6.1.3.2.2.2.1. Los retrovisores se colocarán en el dispositivo de ensayo de péndulo de manera que estén situados en una posición similar a la que estarían en posición horizontal y vertical si el retrovisor estuviera montado en el vehículo de acuerdo con las instrucciones de montaje previstas por el solicitante.

- 6.1.3.2.2.2.2. Cuando un retrovisor sea regulable con relación a su base, el ensayo deberá efectuarse en la posición en la que el retrovisor ofrezca la mayor resistencia a la pivotación, dentro de los límites de regulación del dispositivo previstos por el solicitante.

- 6.1.3.2.2.2.3. Cuando el retrovisor contenga un dispositivo para regular la distancia respecto a la base, dicho dispositivo deberá colocarse en la posición en que sea más corta la distancia entre la carcasa y la base.

6.1.3.2.2.2.4. Cuando la superficie reflectante sea móvil dentro de la carcasa, la regulación deberá ser tal que su ángulo superior más alejado del vehículo esté en la posición más saliente con relación a la carcasa.

6.1.3.2.2.3. Excepto en el ensayo 2 para los retrovisores interiores (véase el apartado 6.1.3.2.2.6.1), el péndulo estará en posición vertical y los planos horizontal y longitudinal vertical que pasan por el centro del martillo deberán pasar por el centro de la superficie reflectante, tal como se define en el apartado 2.1.1.11 del presente Reglamento. La dirección longitudinal de oscilación del péndulo deberá ser paralela al plano longitudinal mediano del vehículo.

6.1.3.2.2.4. Cuando, en las condiciones de regulación previstas en los apartados 6.1.3.2.2.1 y 6.1.3.2.2.2, los elementos del retrovisor limiten el retorno del martillo, el punto de impacto deberá desplazarse en una dirección perpendicular al eje de rotación o de giro considerado.

Dicho desplazamiento deberá ser el estrictamente necesario para la realización del ensayo. Deberá limitarse de tal manera que:

- a) o bien la esfera que delimita el martillo sea por lo menos tangente al cilindro conforme a lo dispuesto en el apartado 6.1.1.6;
- b) o el punto de contacto con el martillo tenga lugar a una distancia de al menos 10 mm del perímetro de la superficie reflectante.

6.1.3.2.2.5. El ensayo consistirá en dejar caer el martillo desde una altura correspondiente a un ángulo de 60° del péndulo con relación a la vertical, de manera que el martillo choque con el retrovisor en el momento en que el péndulo alcance la posición vertical.

6.1.3.2.2.6. Los retrovisores se golpearán en las diversas condiciones siguientes:

6.1.3.2.2.6.1. Retrovisores interiores

- a) Ensayo 1: los puntos de impacto serán los que se indican en el apartado 6.1.3.2.2.3. El martillo deberá golpear el retrovisor en el lado de la superficie reflectante.
- b) Ensayo 2: el martillo deberá golpear al retrovisor en el borde de la carcasa de protección, de tal manera que el impacto producido forme un ángulo de 45° con el plano de la superficie reflectante y esté situado en el plano horizontal que pasa por el centro de dicha superficie. El impacto deberá producirse en el lado de la superficie reflectante.

6.1.3.2.2.6.2. Retrovisores exteriores

- a) Ensayo 1: el punto de impacto será el que se indica en los apartados 6.1.3.2.2.3 o 6.1.3.2.2.4. El martillo deberá golpear el retrovisor en el lado de la superficie reflectante.
- b) Ensayo 2: el punto de impacto será el que se indica en los apartados 6.1.3.2.2.3 o 6.1.3.2.2.4. El martillo deberá golpear el retrovisor en el lado opuesto al de la superficie reflectante.

Cuando se trate de retrovisores de clase II o III que estén fijados en un brazo común con retrovisores de clase IV, los citados ensayos se efectuarán con el retrovisor inferior. No obstante, el servicio técnico encargado de los ensayos podrá repetir los mismos, o uno de ellos, en el retrovisor superior, si este estuviese situado a menos de 2 m del suelo.

6.1.3.2.3. Ensayo de flexión de la carcasa de protección unida al brazo (clase VII)

6.1.3.2.3.1. Descripción del ensayo

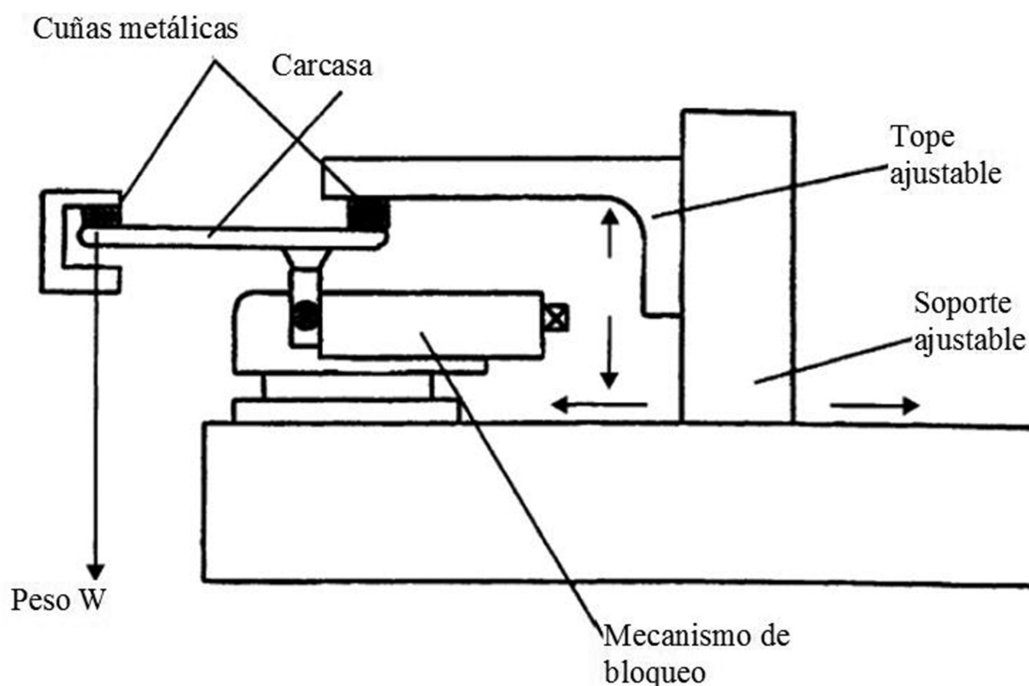
La carcasa de protección se colocará horizontalmente en un dispositivo de manera que sea posible bloquear completamente los elementos de ajuste del soporte de fijación. Se inmovilizará el extremo más cercano al punto de fijación en el elemento de ajuste del soporte mediante un tope rígido de 15 mm de ancho que cubra toda la anchura de la carcasa en el sentido de la dimensión mayor de la carcasa.

En el otro extremo, se colocará en la carcasa otro tope idéntico al anteriormente descrito para aplicar sobre este la carga de ensayo prevista (figura 2).

Se podrá fijar el extremo de la carcasa opuesto a aquel sobre el que se ejerce la fuerza en vez de mantenerlo en su posición, como muestra la figura 2.

Figura 2

## Ejemplo de dispositivo para el ensayo de flexión de los retrovisores

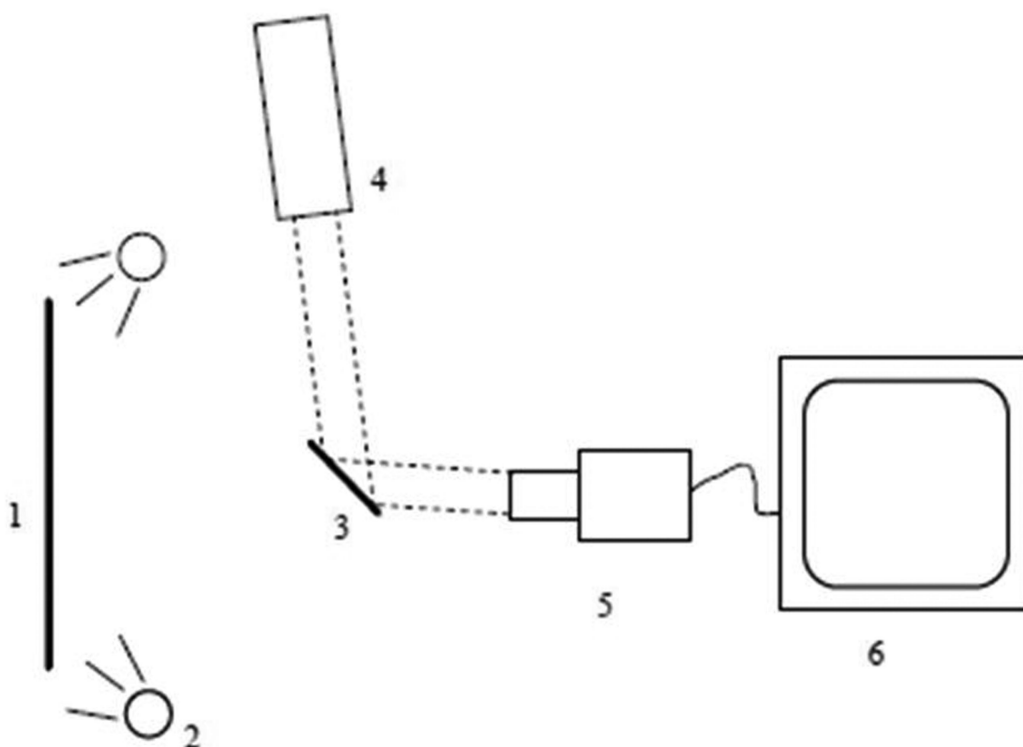


- 6.1.3.2.3.2. La carga de ensayo será de 25 kilogramos. Se mantendrá durante un minuto.
- 6.1.3.3. Resultados de los ensayos
- 6.1.3.3.1. En los ensayos previstos en el apartado 6.1.3.2, el péndulo deberá continuar su movimiento tras el impacto de tal manera que la proyección sobre el plano de lanzamiento de la postura tomada por el brazo forme un ángulo de al menos 20° con la vertical. La precisión de medida del ángulo será de  $\pm 1^\circ$ .
- 6.1.3.3.1.1. Dicha prescripción no se aplicará a los retrovisores sujetos por encolado al parabrisas, a los que se aplicará, después del ensayo, la prescripción establecida en el apartado 6.1.3.3.2.
- 6.1.3.3.1.2. El ángulo con la vertical requerido se reducirá de 20° a 10° para todos los retrovisores de clase II y IV, y para los retrovisores de clase III que vayan fijados en un brazo común con retrovisores de clase IV.
- 6.1.3.3.2. En caso de ruptura del soporte del retrovisor durante los ensayos previstos en el apartado 6.1.3.2 para los retrovisores sujetos por encolado al parabrisas, la parte restante no deberá presentar, con relación al apoyo, ninguna protuberancia de más de 10 mm y la configuración después del ensayo deberá reunir las condiciones del apartado 6.1.3.3 del presente Reglamento.
- 6.1.3.3.3. Durante los ensayos contemplados en el apartado 6.1.3.2, la superficie reflectante no deberá romperse. No obstante, se admitirá una ruptura de la superficie reflectante si se diera una de las condiciones siguientes:
- 6.1.3.3.3.1. que los fragmentos de cristal queden adheridos al fondo de la carcasa o a una superficie unida sólidamente a esta; no obstante, se admitirá un despegue parcial del cristal con la condición de que no sea superior a 2,5 mm en ambas partes de las grietas; se admitirá que se desprendan pequeños fragmentos de la superficie del cristal en el punto de impacto;
- 6.1.3.3.3.2. que la superficie reflectante sea de cristal de seguridad.
- 6.2. Dispositivos de visión indirecta distintos de los retrovisores
- 6.2.1. Obligaciones generales

- 6.2.1.1. Si se requiere que el usuario regule el dispositivo de visión indirecta, este ajuste se hará sin recurrir a herramientas.
- 6.2.1.2. Si un dispositivo de visión indirecta solo puede transmitir el campo de visión total especificado mediante barrido, la totalidad del proceso de barrido, transmisión y restablecimiento de la posición inicial no deberá durar más de dos segundos.
- 6.2.2. Dispositivos de visión indirecta con cámara y monitor
- 6.2.2.1. Obligaciones generales
- 6.2.2.1.1. Cuando el dispositivo de visión indirecta con cámara y monitor esté montado sobre una superficie plana, todas sus partes, en todas las posiciones de regulación del dispositivo, que puedan entrar en contacto en condición estática con una esfera de 165 mm de diámetro, si se trata de un monitor, o de 100 mm de diámetro, si se trata de una cámara, deberán tener un radio de curvatura «C» de al menos 2,5 mm.
- 6.2.2.1.2. Las especificaciones del apartado 6.1.1.3 respecto al radio no se aplicarán a los bordes de los orificios o muescas de fijación cuyo mayor diámetro o cuya mayor diagonal sea inferior a 12 mm y que carezcan de filo.
- 6.2.2.1.3. En el caso de las partes de la cámara y del monitor fabricadas con material cuya dureza Shore A sea inferior a 60 y que estén montadas en un soporte rígido, las especificaciones del apartado 6.2.2.1.1 se aplicarán únicamente a dicho soporte.
- 6.2.2.2. Requisitos funcionales
- 6.2.2.2.1. La cámara deberá funcionar correctamente en condiciones en las que la luz solar incida en la cámara. La zona saturada, definida como la zona en la que la relación del contraste de luminancia ( $C = L_w/L_b$ ) de un patrón de contraste elevado se sitúe por debajo de 2,0, no deberá cubrir más del 15 por ciento de la imagen visible en las condiciones que se estipulan en los apartados 6.2.2.2.1.1 a 6.2.2.2.1.4 siguientes.
- En caso de que el sistema de cámaras muestre cambios dinámicos en la zona sometida al «borrón lumínico» (efecto *blooming*) durante el ensayo, la zona máxima de distorsión debe cumplir este requisito.
- 6.2.2.2.1.1. Se colocará delante de la cámara un patrón de ensayo en blanco y negro con una relación de contraste mínima de 20.
- El patrón de ensayo contará con una iluminación uniforme de  $3\,000 \pm 300$  lux.
- El patrón de ensayo será, de media, de color gris intermedio y cubrirá todo el campo visual de la cámara; la cámara, a su vez, no visualizará más objetos que el patrón de ensayo.
- 6.2.2.2.1.2. La cámara se expondrá a una luz solar simulada de 40 kLx que abarque un ángulo de entre 0,6 y 0,9 grados y se eliminará un ángulo de elevación de 10 grados (directa o indirectamente a través de un retrovisor) del eje óptico del sensor.
- La fuente luminosa deberá:
- a) tener un espectro D65 con una tolerancia de  $\pm 1\,500$  K;
- b) ser homogénea en espacio y tiempo dentro de una tolerancia de 2 kLx.
- La emisión de la fuente luminosa en infrarrojo será insignificante.
- 6.2.2.2.1.3. No habrá iluminación ambiente del monitor durante el ensayo.
- 6.2.2.2.1.4. En la figura A que se presenta a continuación se ofrece un ejemplo de la configuración.

Figura A

## Diagrama de la configuración para la medición del borrón lumínico



- 1.: Patrón de ensayo en blanco y negro
- 2.: Lámparas para que el patrón de ensayo esté iluminado de modo uniforme.
- 3.: Retrovisor
- 4.: Luz de alta intensidad
- 5.: Cámara
- 6.: Monitor

6.2.2.2.2. El monitor tendrá un contraste mínimo, en distintas condiciones de iluminación, según se especifica en la norma ISO 15008:2003.

6.2.2.2.3. Deberá ser posible ajustar la luminancia media del monitor, ya sea manual o automáticamente, a las condiciones ambiente.

6.2.2.2.4. Las medidas del contraste de luminancia se efectuarán con arreglo a la norma ISO 15008:2009.

6.2.3. Otros dispositivos de visión indirecta

Deberá demostrarse que el dispositivo cumple las especificaciones siguientes:

6.2.3.1. El dispositivo percibirá el espectro visual y siempre restituirá esta imagen sin necesidad de interpretarlo.

6.2.3.2. La funcionalidad se garantizará en las circunstancias de uso en las que funcionará el sistema. En función de la tecnología empleada para obtener y presentar las imágenes, el apartado 6.2.2.2 se aplicará total o parcialmente. En otros casos, esto se logrará estableciendo y demostrando, mediante un sistema cuya sensibilidad sea semejante a la del contemplado en el apartado 6.2.2.2, que está asegurada una función dada, de manera comparable o mejor de lo requerido, y que se garantiza una funcionalidad equivalente o mejor a la requerida para dispositivos de visión indirecta de tipo retrovisor o con cámara y monitor.

7. MODIFICACIÓN DEL TIPO DE DISPOSITIVO DE VISIÓN INDIRECTA Y EXTENSIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN
- 7.1. Cualquier modificación de tipo del dispositivo de visión indirecta, incluida su fijación a la carrocería, se notificará al organismo de homologación de tipo que homologó el tipo de dispositivo de visión indirecta. En tal caso, el organismo de homologación de tipo podrá:
- a) decidir, en consulta con el fabricante, que debe concederse una nueva homologación de tipo, o
  - b) aplicar el procedimiento que se recoge en el apartado 7.1.1 (revisión) y, si procede, el procedimiento previsto en el apartado 7.1.2 (extensión).
- 7.1.1. Revisión
- Cuando hayan cambiado los datos registrados en la ficha de homologación y el organismo de homologación de tipo considere improbable que las modificaciones realizadas tengan consecuencias negativas apreciables y que, en cualquier caso, el dispositivo de visión indirecta sigue cumpliendo los requisitos correspondientes, la modificación será considerada una «revisión».
- En estos casos, el organismo de homologación de tipo deberá expedir las páginas revisadas de la ficha de homologación, según proceda, señalando claramente en cada página revisada qué tipo de cambio se ha producido y en qué fecha tuvo lugar la nueva emisión. Se considerará cumplido este requisito mediante una copia consolidada y actualizada de la ficha de homologación que lleve adjunta una descripción detallada de los cambios.
- 7.1.2. Extensión
- La modificación se considerará una «extensión» si, además de la modificación de los datos registrados en la ficha de homologación,
- a) deben realizarse nuevas inspecciones o nuevos ensayos, o
  - b) ha cambiado cualquier información de la notificación (a excepción de sus documentos adjuntos), o
  - c) se pide la homologación de una serie posterior de enmiendas después de su entrada en vigor.
- 7.2. La confirmación o denegación de la homologación se comunicará, mediante el procedimiento indicado en el apartado 5.3, a las Partes en el Acuerdo que apliquen el presente Reglamento, especificándose las modificaciones. Además, el índice del expediente de homologación, que debe adjuntarse a la notificación, se modificará en consecuencia para que conste la fecha de la extensión o revisión más reciente.
- 7.3. (Reservado)
- 7.4. El organismo de homologación de tipo que otorgue la extensión de la homologación asignará un número de serie a cada formulario de comunicación emitido para dicha extensión.
8. CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN
- 8.1. El procedimiento de conformidad de la producción se ajustará a los establecidos en el apéndice 2 del Acuerdo- (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2).
- 8.2. Todo dispositivo de visión indirecta homologado con arreglo al presente Reglamento será fabricado de conformidad con el tipo homologado cumpliendo las prescripciones expuestas en el apartado 6.
9. SANCIONES POR LA FALTA DE CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN
- 9.1. La homologación concedida a un tipo de dispositivo de visión indirecta con arreglo al presente Reglamento podrá retirarse si no se cumplen los requisitos establecidos en el apartado 8.1 o si el tipo de dispositivo no se ajusta a los requisitos que se establecen en el apartado 8.2.
- 9.2. Si una Parte en el Acuerdo que aplica el presente Reglamento retira una homologación anteriormente concedida, lo notificará inmediatamente a las demás Partes Contratantes que apliquen el presente Reglamento mediante una copia del formulario de comunicación con la indicación «HOMOLOGACIÓN RETIRADA», firmada y fechada, que figurará en grandes caracteres al final del mismo.

## 10. CESE DEFINITIVO DE LA PRODUCCIÓN

Si el titular de una homologación cesa por completo de fabricar un tipo de dispositivo de visión indirecta homologado con arreglo al presente Reglamento, informará inmediatamente de ello al organismo de homologación de tipo que le haya concedido la homologación. Tras la recepción de la correspondiente notificación, dicho organismo informará de ello a las demás Partes del Acuerdo que apliquen el presente Reglamento mediante una copia del formulario de homologación con la indicación «CESE DE PRODUCCIÓN», firmada y fechada, que figurará en grandes caracteres al final del mismo.

## 11. NOMBRES Y DIRECCIONES DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS RESPONSABLES DE REALIZAR LOS ENSAYOS DE HOMOLOGACIÓN Y DE LOS ORGANISMOS DE HOMOLOGACIÓN DE TIPO

Las Partes del Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento comunicarán a la Secretaría de las Naciones Unidas los nombres y las direcciones de los servicios técnicos responsables de la realización de los ensayos de homologación y de los organismos de homologación de tipo que concedan la homologación y a los cuales deberán enviarse los certificados de concesión, extensión, denegación o retirada de la homologación expedidos en otros países.

## II. INSTALACIÓN DE DISPOSITIVOS DE VISIÓN INDIRECTA

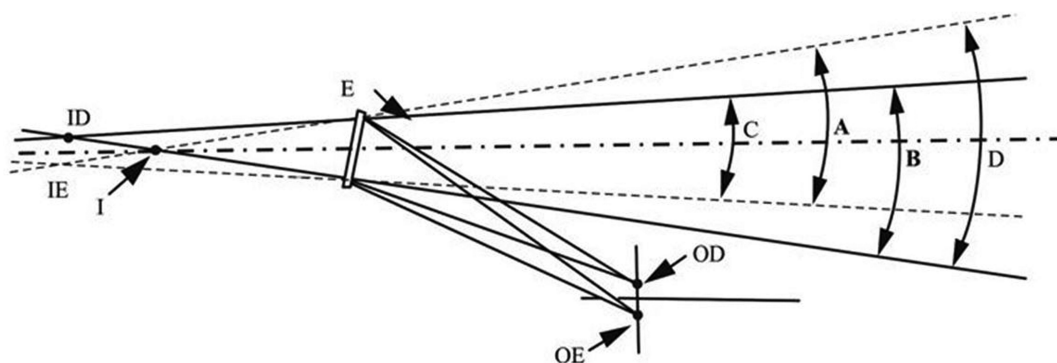
## 12. DEFINICIONES

A efectos del presente Reglamento, se entenderá por:

12.1. «Puntos oculares del conductor», dos puntos distantes entre sí 65 mm, situados verticalmente a 635 mm por encima del punto R, correspondiente a la plaza del conductor y definido en el anexo 8. La recta que los une es perpendicular al plano vertical longitudinal mediano del vehículo. El centro del segmento que tenga por extremidades los dos puntos oculares estará situado en un plano vertical longitudinal que debe pasar por el centro del asiento del conductor, tal como indique el fabricante del vehículo.

12.2. «Visión ambinocular», la totalidad del campo de visión obtenido por la superposición de los campos monoculares del ojo derecho y del ojo izquierdo (véase la figura 3 siguiente):

Figura 3



- E = retrovisor interior  
 OD = ojos del conductor  
 OE = ojos del conductor  
 ID = imágenes monoculares virtuales  
 IE = imágenes monoculares virtuales  
 I = imagen ambinocular virtual  
 A = ángulo de visión del ojo izquierdo  
 B = ángulo de visión del ojo derecho  
 C = ángulo de visión binocular  
 D = ángulo de visión ambinocular



- 12.3. «Tipo de vehículo en lo referente a la visión indirecta», los vehículos de motor que no presenten entre sí diferencias en cuanto a los elementos esenciales siguientes:
- 12.3.1. el tipo de dispositivo de visión indirecta;
- 12.3.2. las características de la carrocería que reducen el campo de visión;
- 12.3.3. las coordenadas del punto R (en su caso);
- 12.3.4. las posiciones prescritas y las marcas de homologación de los dispositivos de visión indirecta obligatorios y facultativos (si los hubiera).
- 12.4. «Vehículos de las categorías L<sub>2</sub>, L<sub>5</sub>, M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub> y N<sub>3</sub>», los vehículos de estas categorías según la definición que figura en la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3) (documento TRANS/WP.29/78/Rev.2, apartado 2).
- 12.5. «Conducción avanzada», la configuración en la que más de la mitad de la longitud del motor se halle situada por detrás del punto más avanzado de la base del parabrisas, y el eje del volante, en el cuarto anterior de la longitud del vehículo.
13. SOLICITUD DE HOMOLOGACIÓN
- 13.1. El fabricante del vehículo o su representante debidamente acreditado deberán presentar la solicitud de homologación de un tipo de vehículo en lo que concierne a la instalación de dispositivos de visión indirecta.
- 13.2. En el anexo 2 figura un modelo de ficha de características.
- 13.3. Se facilitará al servicio técnico encargado de llevar a cabo los ensayos de homologación un vehículo representativo del tipo cuya homologación se solicite.
- 13.4. El organismo de homologación de tipo comprobará la existencia de disposiciones adecuadas que garanticen un control eficaz de la conformidad de la producción previamente a la concesión de la homologación.
14. HOMOLOGACIÓN
- 14.1. Si el tipo de vehículo presentado para su homologación con arreglo al apartado 13 satisface los requisitos del apartado 15 del presente Reglamento, deberá concederse su homologación.
- 14.2. Se asignará un número de homologación a cada tipo homologado. Los dos primeros dígitos (actualmente 04) indicarán la serie de enmiendas que incorporan las últimas modificaciones técnicas introducidas en el Reglamento en el momento de expedirse la homologación. La misma Parte Contratante no asignará el mismo número a otro tipo de vehículo.
- 14.3. La notificación de la concesión, denegación, extensión o retirada de la homologación de un tipo de vehículo con arreglo al presente Reglamento se comunicará a las Partes del Acuerdo que apliquen el presente Reglamento por medio de un formulario que deberá ajustarse al modelo que figura en su anexo 4.
15. REQUISITOS
- 15.1. Generalidades
- 15.1.1. Los dispositivos de visión indirecta obligatorios y optativos, que figuran en el cuadro del apartado 15.2.1.1.1, instalados en el vehículo deberán ser de un tipo homologado con arreglo al presente Reglamento.
- 15.1.2. Todo retrovisor u otro dispositivo de visión indirecta deberá instalarse de tal manera que no se desplace hasta el punto de modificar sensiblemente el campo de visión medido ni vibre hasta el punto de que el conductor interprete de manera errónea la naturaleza de la imagen recibida.
- 15.1.3. Las condiciones establecidas en el apartado 15.1.2 deberán mantenerse cuando el vehículo circule a velocidades no superiores al 80 % de la velocidad máxima prevista, pero sin superar los 150 km/h.

- 15.1.4. Los campos de visión definidos a continuación deberán obtenerse en visión ambinocular, debiendo por ello coincidir los ojos del observador con los «puntos oculares del conductor» definidos en el apartado 12.1. Los campos de visión se determinarán cuando el vehículo esté en orden de marcha, con arreglo a la definición que figura en la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3) (documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2, apartado 2.2.5.4), junto con, en el caso de los vehículos M<sub>1</sub> y N<sub>1</sub>, la masa de un pasajero en el asiento delantero (75 kg). Cuando se establezcan a través de las ventanillas, el acristalamiento tendrá un factor total de transmisión luminosa conforme al Reglamento nº 43, anexo 21.
- 15.2. Retrovisores
- 15.2.1. Número
- 15.2.1.1. Número mínimo obligatorio de retrovisores
- 15.2.1.1.1. Deberán conseguirse los campos de visión especificados en el apartado 15.2.4 con el número mínimo obligatorio de retrovisores indicado en el siguiente cuadro. Cuando no se disponga de manera obligatoria la presencia de un retrovisor, no podrá exigirse la presencia obligatoria de ningún otro sistema de visión indirecta.

Categoría de vehículo	Retrovisor interior	Retrovisores exteriores				
	Retrovisor interior Clase I	Retrovisor principal (grande) Clase II	Retrovisor principal (pequeño) Clase III	Retrovisor de gran angular Clase IV	Retrovisor de proximidad Clase V	Retrovisor frontal Clase VI
M <sub>1</sub>	<b>Obligatorio</b> A menos que el vehículo tenga instalado un material distinto del acristalamiento de seguridad en el campo de visión prescrito en el apartado 15.2.4.1.	<b>Optativo</b>	<b>Obligatorio</b> Uno en el lado del conductor y uno en el lado del pasajero. Como alternativa, pueden instalarse retrovisores de clase II.	<b>Optativo</b> Uno en el lado del conductor y/o uno en el lado del pasajero.	<b>Optativo</b> Uno en el lado del conductor y uno en el lado del pasajero. (ambos deben estar instalados, como mínimo, 2 m por encima del suelo).	<b>Optativo</b> (ambos deben estar instalados, como mínimo, 2 m por encima del suelo).
M <sub>2</sub>	<b>Optativo</b> (sin requisitos respecto al campo de visión)	<b>Obligatorio</b> Uno en el lado del conductor y uno en el lado del pasajero.	No está permitido.	<b>Optativo</b> Uno en el lado del conductor y/o uno en el lado del pasajero.	<b>Optativo</b> Uno en el lado del conductor y uno en el lado del pasajero (ambos deben estar instalados, como mínimo, 2 m por encima del suelo).	<b>Optativo</b> (ambos deben estar instalados, como mínimo, 2 m por encima del suelo).
M <sub>3</sub>	<b>Optativo</b> (sin requisitos respecto al campo de visión).	<b>Obligatorio</b> Uno en el lado del conductor y uno en el lado del pasajero.	No está permitido.	<b>Optativo</b> Uno en el lado del conductor y/o uno en el lado del pasajero.	<b>Optativo</b> Uno en el lado del conductor y uno en el lado del pasajero (ambos deben montarse al menos a 2 m por encima del suelo).	<b>Optativo</b> (ambos deben estar instalados, como mínimo, 2 m por encima del suelo).

Categoría de vehículo	Retrovisor interior	Retrovisores exteriores				
	Retrovisor interior Clase I	Retrovisor principal (grande) Clase II	Retrovisor principal (pequeño) Clase III	Retrovisor de gran angular Clase IV	Retrovisor de proximidad Clase V	Retrovisor frontal Clase VI
N <sub>1</sub>	<b>Obligatorio</b> A menos que el vehículo tenga instalado un material distinto del acristalamiento de seguridad en el campo de visión prescrito en el apartado 15.2.4.1.	<b>Optativo</b>	<b>Obligatorio</b> Uno en el lado del conductor y uno en el lado del pasajero. Como alternativa, pueden instalarse retrovisores de clase II.	<b>Optativo</b> Uno en el lado del conductor y/o uno en el lado del pasajero.	<b>Optativo</b> Uno en el lado del conductor y uno en el lado del pasajero (ambos deben montarse al menos a 2 m por encima del suelo).	<b>Optativo</b> (ambos deben estar instalados, como mínimo, 2 m por encima del suelo).
N <sub>2</sub> ≤ 7,5 t	<b>Optativo</b> (sin requisitos respecto al campo de visión).	<b>Obligatorio</b> Uno en el lado del conductor y uno en el lado del pasajero.	No está permitido.	<b>Obligatorio</b> Para ambos lados si puede instalarse un retrovisor de clase V. <b>Optativo</b> En caso contrario, se permite en ambos lados. Además, conforme a los apartados 15.2.4.5.6 a 15.2.4.5.11, en el caso de los vehículos con una altura de instalación del retrovisor de clase V no inferior a 2,4 m (véase el apartado 15.2.4.5.12), puede lograrse el campo de visión prescrito (apartados 15.2.4.5.6 a 15.2.4.5.9) mediante una combinación de dispositivos de visión directa y visión indirecta (de clase IV, V y VI).	<b>Obligatorio</b> (véanse los apartados 15.2.2.7 y 15.2.4.5.5). Uno en el lado del pasajero. <b>Optativo</b> Uno en el lado del conductor (ambos deben montarse al menos a 2 m por encima del suelo). Podrá aplicarse una tolerancia de + 10 cm. Además, conforme a los apartados 15.2.4.5.6 a 15.2.4.5.11, en el caso de los vehículos con una altura de instalación del retrovisor de clase V no inferior a 2,4 m (véase el apartado 15.2.4.5.12), puede lograrse el campo de visión prescrito (apartados 15.2.4.5.6 a 15.2.4.5.9) mediante una combinación de dispositivos de visión directa y visión indirecta (de clase IV, V y VI).	<b>Optativo</b> Un retrovisor frontal (debe estar instalado, como mínimo, 2 m por encima del suelo). Además, conforme a los apartados 15.2.4.5.6 a 15.2.4.5.11, en el caso de los vehículos con una altura de instalación del retrovisor de clase V no inferior a 2,4 m (véase el apartado 15.2.4.5.12), puede lograrse el campo de visión prescrito (apartados 15.2.4.5.6 a 15.2.4.5.9) mediante una combinación de dispositivos de visión directa y visión indirecta (de clase IV, V y VI).

Categoría de vehículo	Retrovisor interior	Retrovisores exteriores				
	Retrovisor interior Clase I	Retrovisor principal (grande) Clase II	Retrovisor principal (pequeño) Clase III	Retrovisor de gran angular Clase IV	Retrovisor de proximidad Clase V	Retrovisor frontal Clase VI
N <sub>2</sub> > 7,5 t	<b>Optativo</b> (sin requisitos respecto al campo de visión).	<b>Obligatorio</b> Uno en el lado del conductor y uno en el lado del pasajero.	No está permitido.	<b>Obligatorio</b> Uno en el lado del conductor y uno en el lado del pasajero. Además, conforme a los apartados 15.2.4.5.6 a 15.2.4.5.11, en el caso de los vehículos con una altura de instalación del retrovisor de clase V no inferior a 2,4 m (véase el apartado 15.2.4.5.12), puede lograrse el campo de visión prescrito (apartados 15.2.4.5.6 a 15.2.4.5.9) mediante una combinación de dispositivos de visión directa y visión indirecta (de clase IV, V y VI).	<b>Obligatorio</b> (véanse los apartados 15.2.2.7 y 15.2.4.5.5). Uno en el lado del pasajero. <b>Optativo</b> Uno en el lado del conductor (ambos deben montarse al menos a 2 m por encima del suelo). Además, conforme a los apartados 15.2.4.5.6 a 15.2.4.5.11, en el caso de los vehículos con una altura de instalación del retrovisor de clase V no inferior a 2,4 m (véase el apartado 15.2.4.5.12), puede lograrse el campo de visión prescrito (apartados 15.2.4.5.6 a 15.2.4.5.9) mediante una combinación de dispositivos de visión directa y visión indirecta (de clase IV, V y VI).	<b>Obligatorio</b> (véase el apartado 15.2.1.1.2). Un retrovisor frontal (debe estar instalado como mínimo 2 m por encima del suelo). Además, conforme a los apartados 15.2.4.5.6 a 15.2.4.5.11, en el caso de los vehículos con una altura de instalación del retrovisor de clase V no inferior a 2,4 m (véase el apartado 15.2.4.5.12), puede lograrse el campo de visión prescrito (apartados 15.2.4.5.6 a 15.2.4.5.9) mediante una combinación de dispositivos de visión directa y visión indirecta (de clase IV, V y VI).
N <sub>3</sub>	<b>Optativo</b> (sin requisitos respecto al campo de visión).	<b>Obligatorio</b> Uno en el lado del conductor y uno en el lado del pasajero.	No está permitido.	<b>Obligatorio</b> Uno en el lado del conductor y uno en el lado del pasajero. Además, conforme a los apartados 15.2.4.5.6 a 15.2.4.5.11, en el caso de los vehículos	<b>Obligatorio</b> (véanse los apartados 15.2.2.7 y 15.2.4.5.5). Uno en el lado del pasajero. <b>Optativo</b> Uno en el lado del conductor (ambos deben montarse al menos a 2 m	<b>Obligatorio</b> (véase el apartado 15.2.1.1.2). Un retrovisor frontal (debe estar instalado, como mínimo, 2 m por encima del suelo). Además, conforme a los

Categoría de vehículo	Retrovisor interior	Retrovisores exteriores				
	Retrovisor interior Clase I	Retrovisor principal (grande) Clase II	Retrovisor principal (pequeño) Clase III	Retrovisor de gran angular Clase IV	Retrovisor de proximidad Clase V	Retrovisor frontal Clase VI
				con una altura de instalación del retrovisor de clase V no inferior a 2,4 m (véase el apartado 15.2.4.5.12), puede lograrse el campo de visión prescrito (apartados 15.2.4.5.6 a 15.2.4.5.9) mediante una combinación de dispositivos de visión directa y visión indirecta (de clase IV, V y VI).	por encima del suelo). Además, conforme a los apartados 15.2.4.5.6 a 15.2.4.5.11, en el caso de los vehículos con una altura de instalación del retrovisor de clase V no inferior a 2,4 m (véase el apartado 15.2.4.5.12), puede lograrse el campo de visión prescrito (apartados 15.2.4.5.6 a 15.2.4.5.9) mediante una combinación de dispositivos de visión directa y visión indirecta (de clase IV, V y VI).	apartados 15.2.4.5.6 a 15.2.4.5.11, en el caso de los vehículos con una altura de instalación del retrovisor de clase V no inferior a 2,4 m (véase el apartado 15.2.4.5.12), puede lograrse el campo de visión prescrito (apartados 15.2.4.5.6 a 15.2.4.5.9) mediante una combinación de dispositivos de visión directa y visión indirecta (de clase IV, V y VI).

15.2.1.1.2. En caso de que el campo de visión descrito de un retrovisor frontal previsto en el apartado 15.2.4.6 y/o un retrovisor de proximidad descrito en el apartado 15.2.4.5 pueda obtenerse con otro dispositivo de visión indirecta, homologado de conformidad con el apartado 6.2 del presente Reglamento e instalado de conformidad con el apartado 15, podrá utilizarse tal dispositivo en lugar del retrovisor o retrovisores pertinentes.

En caso de que se utilice un dispositivo con cámara y monitor, el monitor mostrará exclusivamente:

- a) el campo de visión establecido en el apartado 15.2.4.5 cuando se haya sustituido el retrovisor de proximidad;
- b) el campo de visión establecido en el apartado 15.2.4.6 cuando se haya sustituido el retrovisor frontal mientras el vehículo se mueve hacia adelante a una velocidad de hasta 10 km/h, o bien
- c) los campos de visión descritos en los apartados 15.2.4.5 y 15.2.4.6, simultáneamente, cuando se hayan sustituido el retrovisor de proximidad y el retrovisor frontal. En caso de que el vehículo se mueva hacia delante a una velocidad superior a 10 km/h o se mueva hacia atrás, el monitor podrá utilizarse para facilitar otra información, siempre que se muestre permanentemente el campo de visión previsto en el apartado 15.2.4.5.

## 15.2.1.1.3. Retrovisores que se requieren para vehículos de la categoría L con carrocería

Categoría de vehículo	Retrovisor interior (clase I)	Retrovisores exteriores principales (clases III y VII)
Vehículos de motor de la categoría L con una carrocería que rodee parcial o plenamente al conductor.	1 <sup>(1)</sup>	1, en caso de haber retrovisor interior; 2, en caso de no haber retrovisor interior.

<sup>(1)</sup> No se requiere ningún retrovisor interior si no se dan las condiciones de visibilidad a que se hace referencia en el apartado 15.2.5.4.1. En este caso, se requieren dos retrovisores exteriores, uno en el lado izquierdo y otro en el lado derecho del vehículo.

En caso de que esté instalado un solo retrovisor exterior, este se situará en la parte izquierda del vehículo, en los países en los que se circule por la derecha, y en la parte derecha del vehículo, en los países en los que se circule por la izquierda.

## 15.2.1.1.4. Retrovisores optativos para vehículos de la categoría L

Se admitirá la instalación de un retrovisor exterior en el lado opuesto al del retrovisor obligatorio contemplado en el apartado 15.2.1.1.3. El retrovisor deberá ajustarse a lo dispuesto en el presente Reglamento.

15.2.1.2. Las disposiciones del presente Reglamento no se aplicarán a los retrovisores de vigilancia definidos en el apartado 2.1.1.3. Sin embargo, los retrovisores de vigilancia exteriores deberán montarse, como mínimo, 2 m por encima del suelo cuando el vehículo tenga una carga correspondiente a su masa máxima técnicamente autorizada.

## 15.2.2. Posición

15.2.2.1. Los retrovisores deberán estar colocados de tal manera que permitan al conductor, sentado en su posición normal de conducción, observar claramente la parte posterior, lateral(es) o frontal del vehículo.

15.2.2.2. Los retrovisores exteriores deberán ser visibles a través de los cristales laterales o de la parte del parabrisas barrida por el limpiaparabrisas. No obstante, por razones de diseño, esta última disposición, es decir, la relativa a la parte barrida por el limpiaparabrisas, no se aplicará a:

a) los retrovisores exteriores en el lado del pasajero y los retrovisores exteriores optativos en el lado del conductor de los vehículos de las categorías M<sub>2</sub> y M<sub>3</sub>;

b) los retrovisores de clase VI.

15.2.2.3. En todo vehículo que, en el momento de la medición del campo de visión, solo tenga el bastidor y el habitáculo, el fabricante deberá precisar las anchuras mínima y máxima de la carrocería y, en su caso, simularlas con paneles de ensayo provisionales. Todas las configuraciones de vehículos y de retrovisores tomadas en consideración en los ensayos deberán indicarse en el certificado de homologación de un tipo de vehículo en lo referente a la instalación de los retrovisores (véase el anexo 4).

15.2.2.4. El retrovisor exterior previsto para el lado del conductor deberá estar instalado de manera que el ángulo entre el plano vertical longitudinal mediano del vehículo y el plano vertical que pasa por el centro del retrovisor y por el centro del segmento de 65 mm que une los dos puntos oculares del conductor no sea superior a 55°.

- 15.2.2.5. Los retrovisores no deberán sobresalir del gálibo del vehículo sensiblemente más de lo que sea necesario para respetar los campos de visión establecidos en el apartado 15.2.4.
- 15.2.2.6. Cuando el borde inferior de un retrovisor exterior esté situado a menos de 2 m del suelo, estando el vehículo cargado con la masa de carga máxima técnicamente admisible, dicho retrovisor no deberá sobresalir más de 250 mm en relación con la anchura total del vehículo medida sin contar los retrovisores.
- 15.2.2.7. Los retrovisores de clase V y VI deberán instalarse en los vehículos de tal manera que, en todas las posiciones posibles de regulación, ningún punto de dichos retrovisores o de sus rebordes esté situado a una altura de menos de 2 m del suelo, estando el vehículo con la carga correspondiente a su masa de carga máxima técnicamente admisible.

No obstante, dichos retrovisores estarán prohibidos en los vehículos cuyo habitáculo tenga tal altura que no sea posible cumplir esta disposición; en este caso no se solicitará ningún otro dispositivo de visión indirecta.

- 15.2.2.8. En las condiciones que figuran en los apartados 15.2.2.5, 15.2.2.6 y 15.2.2.7, los retrovisores podrán sobrepasar las anchuras máximas autorizadas de los vehículos.
- 15.2.2.9. Todo retrovisor de clase VII se fijará de manera que se mantenga en una posición estable en las condiciones normales de conducción del vehículo.

### 15.2.3. Ajuste

- 15.2.3.1. El retrovisor interior deberá ser regulable por el conductor desde su puesto de conducción.
- 15.2.3.2. El retrovisor exterior colocado del lado del conductor deberá ser regulable desde el interior del vehículo con la puerta cerrada, pudiendo estar la ventanilla abierta o cerrada. No obstante, podrá bloquearse dicho retrovisor en la posición deseada desde el exterior.
- 15.2.3.3. Las especificaciones del apartado 15.2.3.2 no serán aplicables a los retrovisores exteriores que, después de haberse movido por efecto de algún golpe, puedan volverse a colocar en la posición correcta sin necesidad de una nueva regulación.

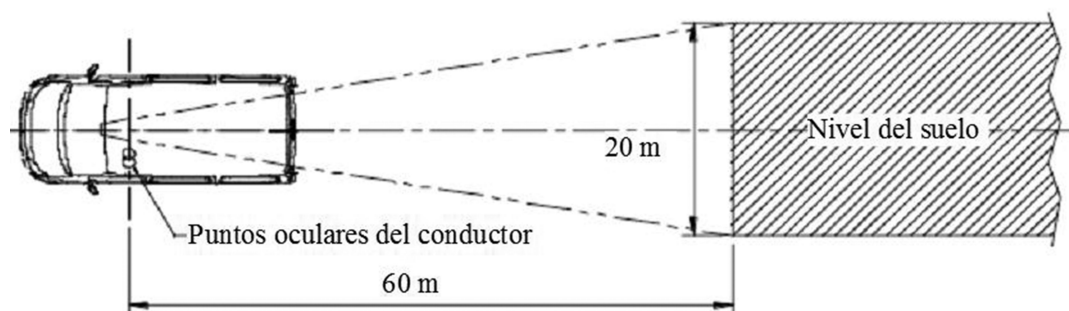
### 15.2.4. Campos de visión

#### 15.2.4.1. Retrovisores interiores (clase I)

El campo de visión deberá ser tal que el conductor pueda ver al menos una parte de carretera plana y horizontal de 20 m de anchura, centrada en el plano vertical longitudinal mediano del vehículo, desde el horizonte hasta una distancia de 60 m por detrás de los puntos oculares del conductor (figura 4).

Figura 4

#### Campo de visión de un retrovisor de clase I



## 15.2.4.2. Retrovisores exteriores principales (clase II)

## 15.2.4.2.1. Retrovisores exteriores del lado del conductor

El campo de visión deberá ser tal que el conductor pueda ver, como mínimo, una parte de carretera plana y horizontal de 5 m de anchura, delimitada por un plano paralelo al plano vertical longitudinal mediano que pase por el extremo del vehículo del lado del conductor, y que se extienda, hacia atrás, desde una distancia de 30 m de los puntos oculares del conductor hasta el horizonte.

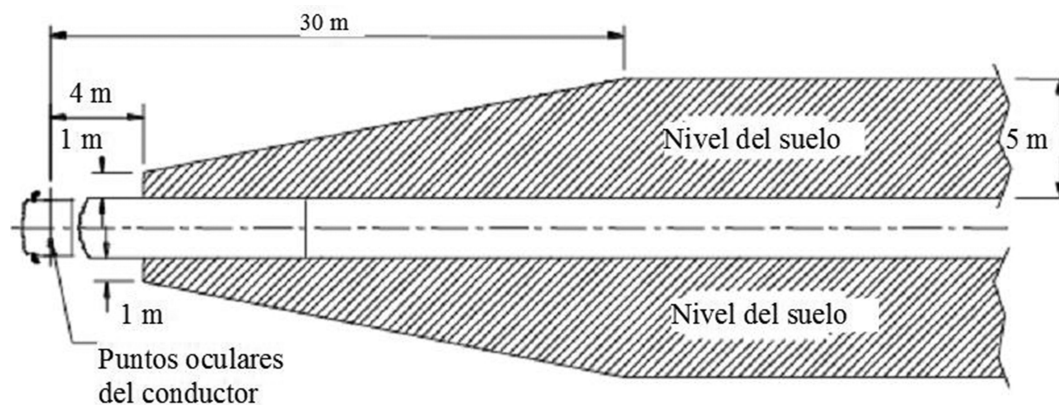
Además, el conductor deberá poder comenzar a ver la carretera en una anchura de 1 m, delimitada por un plano paralelo al plano vertical longitudinal mediano que pase por el extremo del vehículo a partir de un punto situado a 4 m por detrás del plano vertical que pasa por sus puntos oculares (véase la figura 5).

## 15.2.4.2.2. Retrovisores exteriores del lado del pasajero

El campo de visión deberá ser tal que el conductor pueda ver, como mínimo, una parte de carretera plana y horizontal de 5 m de anchura, delimitada en el lado del pasajero por un plano paralelo al plano vertical longitudinal mediano que pase por el extremo del vehículo del lado del pasajero, y que se extienda, hacia atrás, desde una distancia de 30 m de los puntos oculares del conductor hasta el horizonte.

Además, el conductor deberá poder comenzar a ver la carretera en una anchura de 1 m, delimitada por un plano paralelo al plano vertical longitudinal mediano que pase por el extremo del vehículo a partir de un punto situado a 4 m por detrás del plano vertical que pasa por sus puntos oculares (véase la figura 5).

Figura 5

**Campo de visión de los retrovisores de clase II**

## 15.2.4.3. Retrovisores exteriores principales (clase III)

## 15.2.4.3.1. Retrovisores exteriores del lado del conductor

El campo de visión deberá ser tal que el conductor pueda ver, como mínimo, una parte de carretera plana y horizontal de 4 m de anchura, delimitada por un plano paralelo al plano vertical longitudinal medio que pase por el extremo del vehículo del lado del conductor, y que se extienda, hacia atrás, desde una distancia de 20 m de los puntos oculares del conductor hasta el horizonte (véase la figura 6).

Además, el conductor deberá poder comenzar a ver la carretera en una anchura de 1 m, delimitada por un plano paralelo al plano vertical longitudinal medio que pase por el extremo del vehículo a partir de un punto situado a 4 m por detrás del plano vertical que pasa por sus puntos oculares.



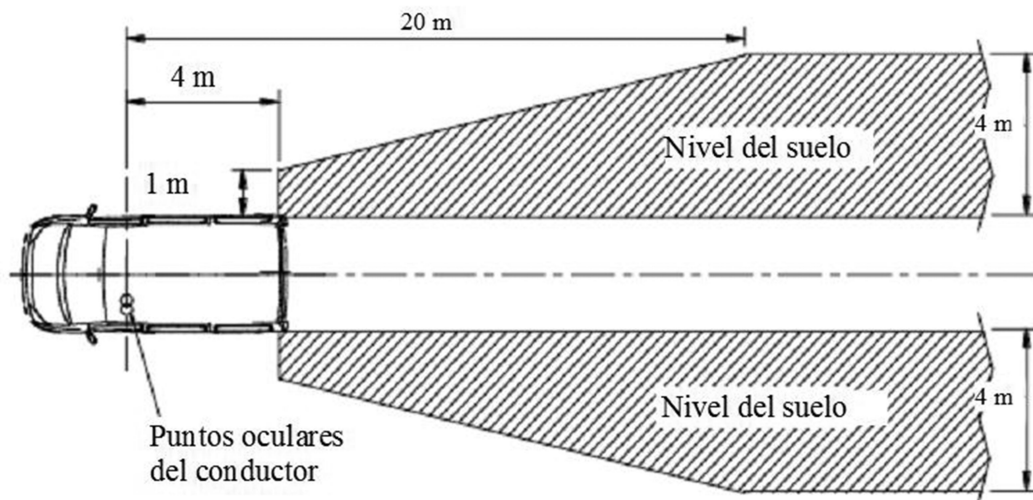
#### 15.2.4.3.2. Retrovisores exteriores del lado del pasajero

El campo de visión deberá ser tal que el conductor pueda ver, como mínimo, una parte de carretera plana y horizontal de 4 m de anchura, delimitada por un plano paralelo al plano vertical longitudinal medio que pase por el extremo del vehículo del lado del pasajero, y que se extienda, hacia atrás, desde una distancia de 20 m de los puntos oculares del conductor hasta el horizonte (véase la figura 6).

Además, el conductor deberá poder comenzar a ver la carretera en una anchura de 1 m, limitada por un plano paralelo al plano vertical longitudinal medio que pase por el extremo del vehículo a partir de un punto situado a 4 m por detrás del plano vertical que pasa por sus puntos oculares.

Figura 6

#### Campo de visión de los retrovisores de clase III



#### 15.2.4.4. Retrovisores exteriores de gran angular (clase IV)

##### 15.2.4.4.1. Retrovisores exteriores de gran angular del lado del conductor

El campo de visión deberá ser tal que el conductor pueda ver, como mínimo, una parte de carretera plana y horizontal de 15 m de anchura, delimitada por un plano paralelo al plano vertical longitudinal medio que pase por el extremo del vehículo del lado del conductor, y que se extienda, hacia atrás, desde una distancia de, al menos, 10 a 25 m de los puntos oculares del conductor.

Además, el conductor deberá poder comenzar a ver la carretera en una anchura de 4,5 m, delimitada por un plano paralelo al plano vertical longitudinal mediano que pase por el extremo del vehículo a partir de un punto situado a 1,5 m por detrás del plano vertical que pasa por sus puntos oculares (véase la figura 7).

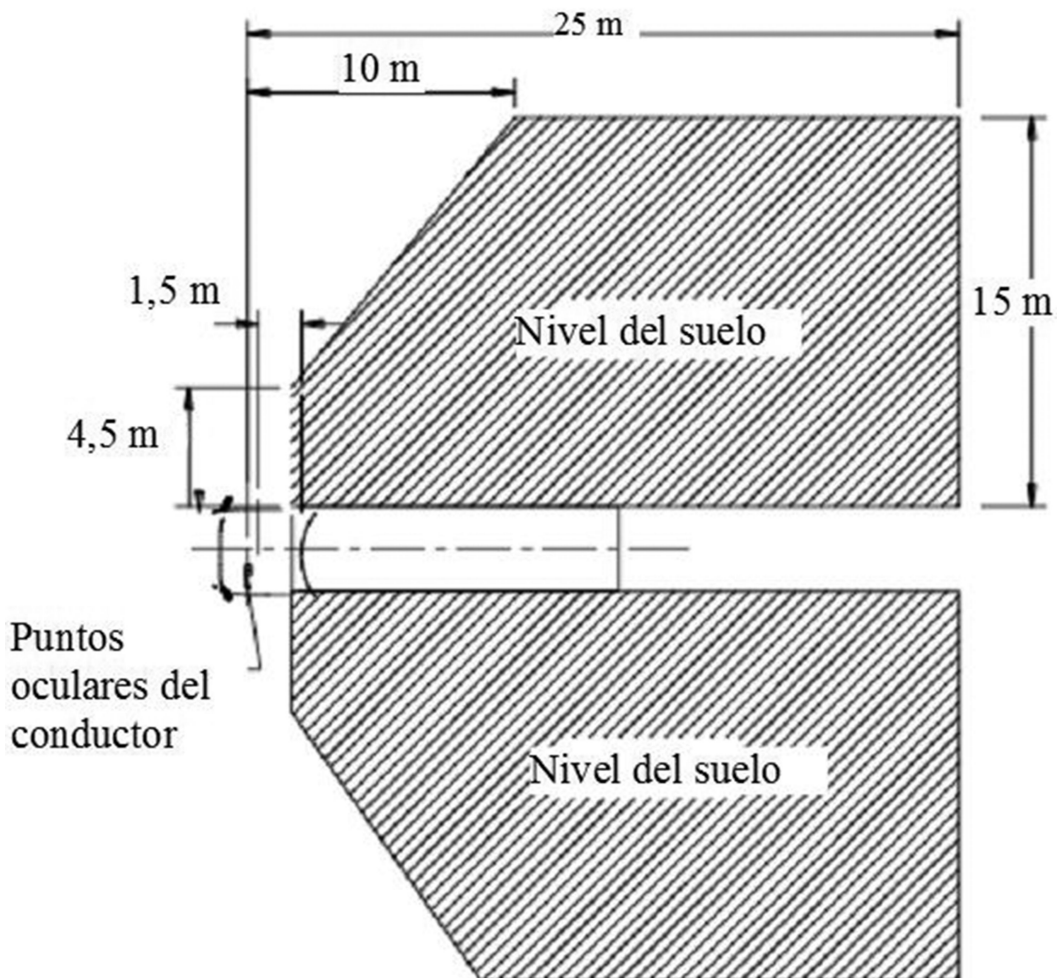
##### 15.2.4.4.2. Retrovisores exteriores de gran angular del lado del pasajero

El campo de visión deberá ser tal que el conductor pueda ver, como mínimo, una parte de carretera plana y horizontal de 15 m de anchura, delimitada por un plano paralelo al plano vertical longitudinal medio que pase por el extremo del vehículo del lado del pasajero, y que se extienda, hacia atrás, desde una distancia de, al menos, 10 a 25 m de los puntos oculares del conductor.

Además, el conductor deberá poder comenzar a ver la carretera en una anchura de 4,5 m, delimitada por un plano paralelo al plano vertical longitudinal mediano que pase por el extremo del vehículo a partir de un punto situado a 1,5 m por detrás del plano vertical que pasa por sus puntos oculares (véase la figura 7).

Figura 7

## Campo de visión de los retrovisores exteriores de gran angular de clase IV



## 15.2.4.5. Retrovisores exteriores de proximidad (clase V)

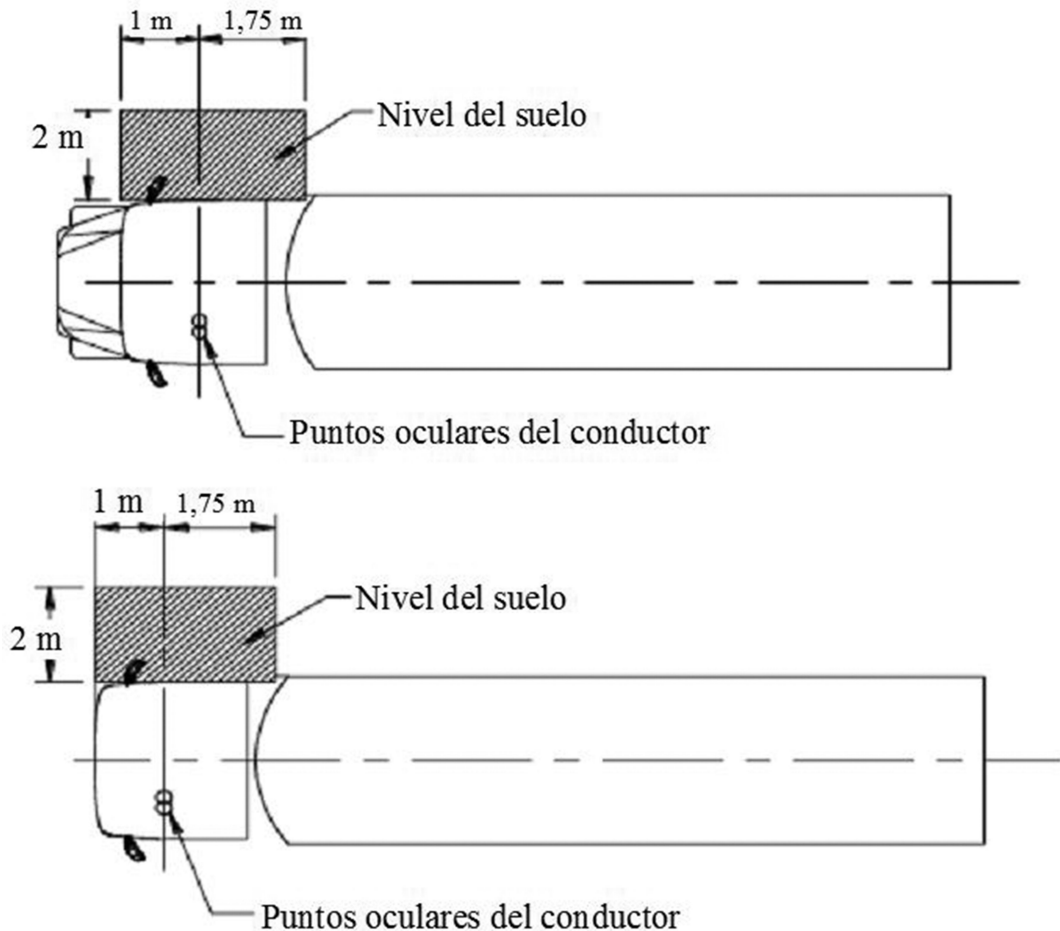
El campo de visión deberá ser tal que el conductor pueda ver, en el lado exterior del vehículo, una parte de carretera plana y horizontal delimitada por los planos verticales siguientes [véanse las figuras 8 a y 8 b]:

- 15.2.4.5.1. el plano paralelo al plano vertical longitudinal mediano que pase por el extremo del habitáculo del vehículo del lado del pasajero;
- 15.2.4.5.2. en dirección transversal, el plano paralelo que pase 2 m por delante del plano mencionado en el apartado 15.2.4.5.1;
- 15.2.4.5.3. por detrás, el plano paralelo al plano vertical que pase por los puntos oculares del conductor situado a 1,75 m por detrás de este último plano;
- 15.2.4.5.4. por delante, el plano paralelo al plano vertical que pase por los puntos oculares del conductor situado a 1 m por delante de este último plano. En caso de que el plano transversal vertical que pasa por el borde de ataque del parachoques del vehículo esté situado a menos de 1 m por delante del plano vertical que pasa por los puntos oculares del conductor, el campo de visión estará limitado por dicho plano.

- 15.2.4.5.5. En caso de que el campo de visión descrito en las figuras 8 a y 8 b pueda obtenerse mediante una combinación del campo de visión de un retrovisor de gran angular de clase IV y un retrovisor frontal de clase VI, no será obligatoria la instalación de un retrovisor de proximidad de clase V.

Figuras 8 a y 8 b

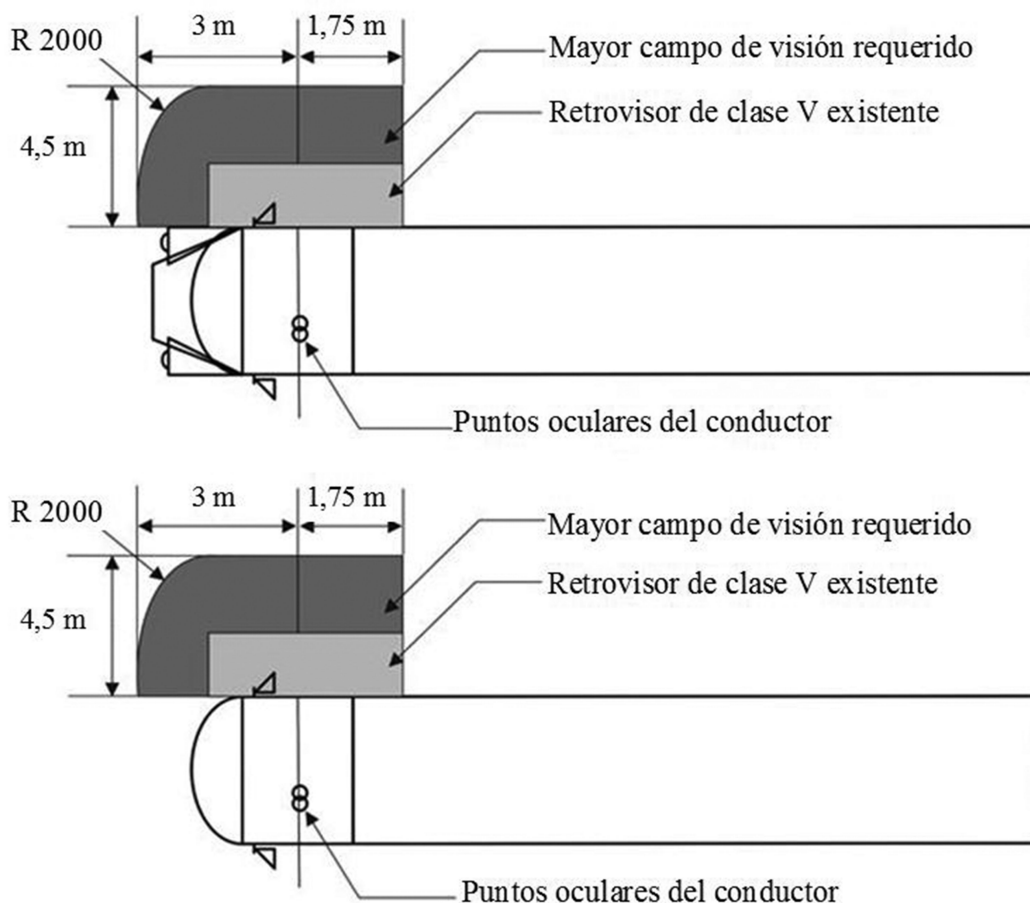
**Campo de visión de los retrovisores de proximidad de clase V**



- 15.2.4.5.6. El campo de visión del lado del pasajero deberá ser tal que el conductor pueda ver, en el lado exterior del vehículo, una parte de carretera plana y horizontal que se encuentre fuera del campo definido en los apartados 15.2.4.5.1 a 15.2.4.5.4, pero dentro del ámbito delimitado por los planos verticales siguientes: la parte frontal de este campo de visión podrá redondearse con un radio de 2 000 mm (véanse las figuras 8 c y 8 d);
- 15.2.4.5.7. en dirección transversal, el plano paralelo que pase 4,5 m por delante del plano mencionado en el apartado 15.2.4.5.1;
- 15.2.4.5.8. por detrás, el plano paralelo al plano vertical que pase por los puntos oculares del conductor situado a 1,75 m por detrás de este último plano;
- 15.2.4.5.9. por delante, el plano paralelo al plano vertical que pase por los puntos oculares del conductor situado a 3 m por delante de este último plano. Un retrovisor frontal puede ofrecer, en parte, este campo de visión (clase VI).
- 15.2.4.5.10. Es posible ofrecer el campo de visión descrito en los apartados 15.2.4.5.6 a 15.2.4.5.9 mediante un retrovisor exterior de gran angular (clase IV) o una combinación de un retrovisor exterior de proximidad (clase V) y un retrovisor frontal (clase VI).
- 15.2.4.5.11. Puede verse el área establecida en los apartados 15.2.4.5.6 a 15.2.4.5.9 mediante una combinación de dispositivos de visión directa e indirecta (de clase IV, V y VI).

- 15.2.4.5.11.1. Si se utiliza un dispositivo de visión indirecta de clase IV para ofrecer una parte del campo de visión establecido en los apartados 15.2.4.5.6 a 15.2.4.5.9, se ajustará de tal modo que ofrezca simultáneamente el campo de visión indicado en el apartado 15.2.4.4.2.
- 15.2.4.5.11.2. Si se utiliza un dispositivo de visión indirecta de clase V para ofrecer una parte del campo de visión establecido en los apartados 15.2.4.5.6 a 15.2.4.5.9, se ajustará de tal modo que ofrezca simultáneamente el campo de visión indicado en los apartados 15.2.4.5.1 a 15.2.4.5.4.
- 15.2.4.5.11.3. Si se utiliza un dispositivo de visión indirecta de clase VI para ofrecer una parte del campo de visión establecido en los apartados 15.2.4.5.6 a 15.2.4.5.9, se ajustará de tal modo que ofrezca simultáneamente el campo de visión indicado en el apartado 15.2.4.6.1.
- 15.2.4.5.12. Puede lograrse el campo de visión prescrito en los apartados 15.2.4.5.1 a 15.2.4.5.4 mediante una combinación de un retrovisor exterior de proximidad (clase V) y un retrovisor exterior de gran angular (clase IV).
- En tales casos, el retrovisor exterior de proximidad (clase V) ofrecerá, como mínimo, el 90 por ciento del campo de visión prescrito en los apartados 15.2.4.5.1 a 15.2.4.5.4, y el retrovisor de clase IV se ajustará de tal modo que ofrezca simultáneamente el campo de visión indicado en el apartado 15.2.4.4.2.
- 15.2.4.5.13. Los apartados 15.2.4.5.6 a 15.2.4.5.12 no se aplicarán a los vehículos en caso de que cualquier parte del retrovisor de clase V, o de su reborde, esté situada a menos de 2,4 m por encima del suelo, independientemente de su posición tras el ajuste.
- 15.2.4.5.14. Los apartados 15.2.4.5.6 a 15.2.4.5.12 no se aplicarán a los vehículos de la categoría M<sub>2</sub> o M<sub>3</sub>.

Figuras 8 c y 8 d

**Mayor campo de visión del lado del pasajero**

## 15.2.4.6. Retrovisor frontal (clase VI)

15.2.4.6.1. El campo de visión deberá ser tal que el conductor pueda ver al menos una parte de carretera plana y horizontal, delimitada por:

- un plano transversal vertical que pase por el extremo de la parte frontal del vehículo;
- un plano transversal vertical 2 000 mm por delante del plano definido en la letra a);
- un plano longitudinal vertical paralelo al plano vertical longitudinal mediano que pase por el extremo lateral del vehículo del lado del conductor, y
- un plano longitudinal vertical paralelo al plano vertical longitudinal mediano situado a 2 000 mm hacia afuera del extremo lateral del vehículo del lado opuesto al del conductor.

La parte frontal de este campo de visión del lado opuesto al del conductor podrá redondearse con un radio de 2 000 mm (véase la figura 9).

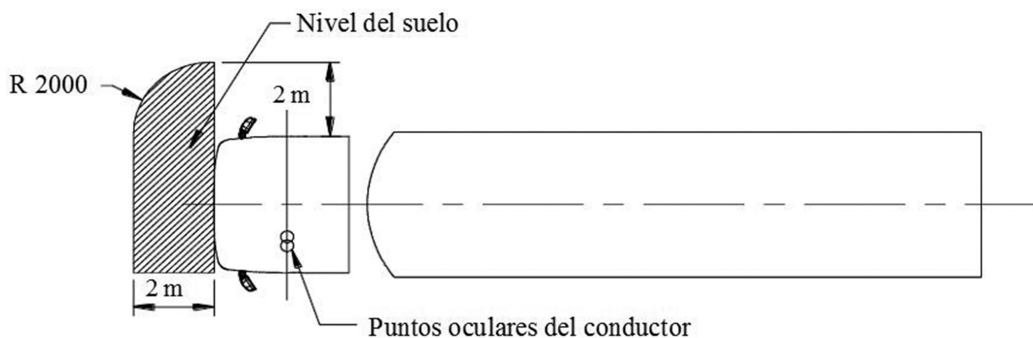
Para el campo de visión definido, véase también el apartado 15.2.4.9.2.

Las especificaciones relativas a los retrovisores frontales serán obligatorias para los vehículos de conducción avanzada (con arreglo a la definición del apartado 12.5 del presente Reglamento) de las categorías  $N_2 > 7,5$  t y  $N_3$ .

Si los vehículos de estas categorías no pueden cumplir los requisitos utilizando un retrovisor frontal o un dispositivo con cámara y monitor, se utilizará un sistema de soporte de visión. En caso de utilizarse un sistema de soporte de visión, este dispositivo deberá poder detectar un objeto de 50 cm de altura con un diámetro de 30 cm situado dentro del campo definido en la figura 9.

Figura 9

**Campo de visión de los retrovisores frontales de clase VI**



15.2.4.6.2. No obstante, no se exigirá un retrovisor frontal de clase VI si el conductor, teniendo en cuenta las obstrucciones de los pilares A, puede ver una línea recta situada a 300 mm por delante del vehículo y a una altura de 1 200 mm por encima de la superficie de la carretera, situada entre el plano longitudinal vertical paralelo al plano longitudinal vertical mediano que pasa por el extremo del vehículo del lado del conductor y un plano longitudinal vertical paralelo al plano longitudinal vertical mediano situado a 900 mm hacia afuera del extremo del vehículo del lado opuesto del conductor.

15.2.4.6.3. A efectos de los apartados 15.2.4.6.1 y 15.2.4.6.2, al definir la parte delantera del vehículo, no se tendrán en cuenta las partes fijadas permanentemente al vehículo que estén situadas tanto por encima de los puntos oculares del conductor como delante del plano vertical transversal que pasa a través de la superficie más avanzada del parachoques delantero del vehículo.

## 15.2.4.7. Retrovisores para vehículos de la categoría L (clase VII)

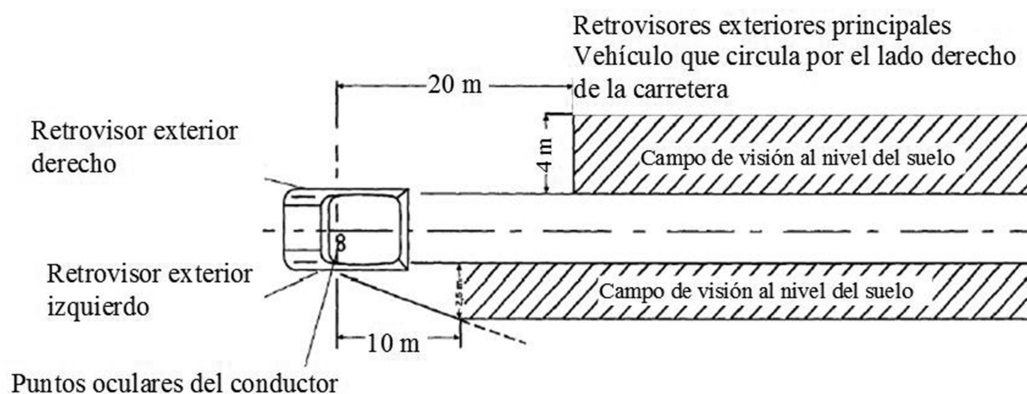
## 15.2.4.7.1. Retrovisores exteriores del lado del conductor

El campo de visión deberá ser tal que el conductor pueda ver, como mínimo, una parte de carretera plana y horizontal de 2,50 m de anchura, delimitada por un plano paralelo al plano vertical longitudinal medio que pase por el extremo del vehículo del lado del conductor, y que se extienda, hacia atrás, desde una distancia de 10 m de los puntos oculares del conductor hasta el horizonte (véase la figura 10).

## 15.2.4.7.2. Retrovisores exteriores del lado del pasajero

El campo de visión deberá ser tal que el conductor pueda ver, como mínimo, una parte de carretera plana y horizontal de 4 m de anchura, delimitada por un plano paralelo al plano vertical longitudinal medio que pase por el extremo del vehículo del lado del pasajero, y que se extienda, hacia atrás, desde una distancia de 20 m de los puntos oculares del conductor hasta el horizonte (véase la figura 10).

Figura 10

**Campo de visión de los retrovisores de clase VII**

15.2.4.8. En el caso de los retrovisores formados por varias superficies reflectantes de curvatura diferente o que formen un ángulo entre sí, al menos una de las superficies reflectantes deberá permitir obtener el campo de visión y tener las dimensiones (véase el apartado 6.1.2.1.2.2 del presente Reglamento) establecidas para la clase a la que pertenezcan.

## 15.2.4.9. Obstrucciones

## 15.2.4.9.1. Retrovisores interiores (clase I)

El campo de visión podrá reducirse por la presencia de dispositivos como parasoles, limpiaparabrisas, elementos de calefacción y luces de freno de la categoría S3, a condición de que el conjunto de todos estos dispositivos no disminuya por encima del 15 % el campo de visión prescrito. Se excluirán de este cálculo los reposacabezas y componentes de la carrocería como las columnas de las ventanillas de las dobles puertas traseras. Este requisito se someterá a ensayo mediante la proyección en un plano vertical perpendicular al plano medio longitudinal del vehículo. El grado de obstrucción se medirá con los parasoles recogidos.

## 15.2.4.9.2. Retrovisores exteriores (clases II, III, IV, V, VI y VII)

En los campos de visión indicados previamente, no se tendrán en cuenta las obstrucciones debidas a la carrocería y sus elementos, como otros retrovisores, tiradores de las puertas, luces de gálibo, indicadores de dirección o parachoques delanteros y traseros, así como a los elementos de limpieza de las superficies reflectantes, si el conjunto de dichas obstrucciones es inferior al 10 % del campo de visión especificado. En el caso de los vehículos diseñados y fabricados construido con fines especiales en los que, debido a sus características especiales, no sea posible cumplir este requisito, la obstrucción del campo de visión necesario de un retrovisor de clase VI, causada por las características especiales podrá ser superior al 10 %, pero solo en la medida necesaria para su función especial.

#### 15.2.4.10. Procedimiento de ensayo

El campo de visión se determinará mediante la colocación de fuentes luminosas potentes en los puntos oculares y examinando la luz reflejada en una pantalla vertical de control. Podrán utilizarse otros métodos equivalentes.

#### 15.3. Dispositivos de visión indirecta distintos de los retrovisores

##### 15.3.1. Los dispositivos de visión indirecta deberán funcionar de tal forma que pueda observarse un objeto crítico dentro del campo de visión descrito, habida cuenta de la percepción crítica y según el procedimiento establecido en el anexo 10.

Como procedimiento alternativo, podrá determinarse el tamaño de la muestra expuesta con arreglo a lo dispuesto en el anexo 11.

##### 15.3.2. Se reducirá al mínimo la obstrucción de la visión directa del conductor causada por la instalación de un dispositivo de visión indirecta.

##### 15.3.3. (Reservado)

##### 15.3.4. Especificaciones de instalación del monitor

La dirección de visualización del monitor deberá ser aproximadamente la misma que la del retrovisor principal.

##### 15.3.5. Los vehículos podrán estar equipados con dispositivos de visión indirecta adicionales.

##### 15.3.6. Las disposiciones del presente Reglamento no se aplicarán a los dispositivos de vigilancia con cámara y monitor de grabación definidos en el apartado 2.1.2.13 del presente Reglamento. Las cámaras de vigilancia exteriores deberán montarse como mínimo 2 m por encima del suelo cuando el vehículo tenga una carga correspondiente a su masa máxima técnicamente autorizada o, si su borde inferior está a menos de 2 m por encima del suelo, no sobresaldrán más de 50 mm de la anchura global del vehículo medido sin dicho dispositivo y tendrán unos radios de curvatura no inferiores a 2,5 mm.

#### 16. MODIFICACIONES DEL TIPO DE VEHÍCULO Y EXTENSIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN

##### 16.1. Toda modificación del tipo homologado deberá notificarse al organismo de homologación de tipo que lo haya homologado. En tal caso, el organismo de homologación de tipo podrá:

- a) decidir, en consulta con el fabricante, que debe concederse una nueva homologación de tipo, o
- b) aplicar el procedimiento que se recoge en el apartado 16.1.1 (revisión) y, si procede, el procedimiento previsto en el apartado 16.1.2 (extensión).

##### 16.1.1. Revisión

Cuando hayan cambiado los datos registrados en la ficha de homologación y el organismo de homologación de tipo considere improbable que las modificaciones realizadas tengan consecuencias negativas apreciables y que, en cualquier caso, el dispositivo de visión indirecta sigue cumpliendo los requisitos correspondientes, la modificación será considerada una «revisión».

En estos casos, el organismo de homologación de tipo deberá expedir las páginas revisadas de la ficha de homologación, según proceda, señalando claramente en cada página revisada qué tipo de cambio se ha producido y en qué fecha tuvo lugar la nueva emisión. Se considerará cumplido este requisito mediante una copia consolidada y actualizada de la ficha de homologación que lleve adjunta una descripción detallada de los cambios.

##### 16.1.2. Extensión

La modificación se considerará una «extensión» si, además de la modificación de los datos registrados en la ficha de homologación,

- a) deben realizarse nuevas inspecciones o nuevos ensayos, o bien
- b) ha cambiado cualquier información de la notificación (a excepción de sus documentos adjuntos), o
- c) se pide la homologación de una serie posterior de enmiendas después de su entrada en vigor.

- 16.2. La confirmación o denegación de la homologación, especificando las modificaciones, se comunicará a las Partes en el Acuerdo que apliquen el presente Reglamento mediante un formulario conforme al modelo recogido en el anexo 4 del presente Reglamento. Además, el índice del expediente de homologación, que debe adjuntarse a la notificación, se modificará en consecuencia para que conste la fecha de la extensión o revisión más reciente.
- 16.3. El organismo de homologación de tipo que otorgue la extensión de la homologación asignará un número de serie a cada formulario de comunicación emitido para dicha extensión.
17. CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN
- 17.1. El procedimiento de conformidad de la producción se ajustará a los establecidos en el apéndice 2 del Acuerdo (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2).
- 17.2. Todo vehículo homologado con arreglo al presente Reglamento será fabricado de conformidad con el tipo homologado cumpliendo las prescripciones expuestas en el apartado 15.
18. SANCIONES POR LA FALTA DE CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN
- 18.1. La homologación concedida a un tipo de vehículo con arreglo al presente Reglamento podrá retirarse si no se cumplen los requisitos recogidos en el apartado 17.1 o si el vehículo no supera los controles que se establecen en el apartado 17.2.
- 18.2. Si una Parte en el Acuerdo que aplica el presente Reglamento retira una homologación anteriormente concedida, lo notificará inmediatamente a las demás Partes Contratantes que apliquen el presente Reglamento mediante una copia del formulario de homologación con la indicación «HOMOLOGACIÓN RETIRADA», firmada y fechada, que figurará en grandes caracteres al final del mismo.
19. CESE DEFINITIVO DE LA PRODUCCIÓN
- Si el titular de una homologación cesa por completo de fabricar un tipo de vehículo homologado con arreglo al presente Reglamento, informará de ello al organismo que concedió la homologación. Tras la recepción de la correspondiente notificación, dicho organismo informará de ello a las demás Partes Contratantes del Acuerdo que apliquen el presente Reglamento mediante una copia del formulario de homologación con la indicación «CESE DE PRODUCCIÓN», firmada y fechada, que figurará en grandes caracteres al final del mismo.
20. NOMBRES Y DIRECCIONES DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS RESPONSABLES DE REALIZAR LOS ENSAYOS DE HOMOLOGACIÓN Y DE LOS ORGANISMOS DE HOMOLOGACIÓN DE TIPO
- Las Partes del Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento comunicarán a la Secretaría de las Naciones Unidas los nombres y las direcciones de los servicios técnicos responsables de la realización de los ensayos de homologación y de los organismos de homologación de tipo que concedan la homologación y a los cuales deberán enviarse los certificados de concesión, extensión, denegación o retirada de la homologación expedidos en otros países.
21. DISPOSICIONES TRANSITORIAS
- 21.1. A partir de la fecha oficial de entrada en vigor de la serie 03 de enmiendas del presente Reglamento, ninguna Parte Contratante que lo aplique denegará una solicitud de homologación con arreglo al presente Reglamento modificado por dicha serie de enmiendas.
- 21.2. Doce meses después de la fecha oficial de entrada en vigor de la serie 03 de enmiendas del presente Reglamento, las Partes Contratantes que lo apliquen concederán homologaciones a tipos de dispositivos de visión indirecta únicamente si los tipos en cuestión cumplen los requisitos del presente Reglamento modificado por la serie 03 de enmiendas.
- 21.3. Doce meses después de la fecha oficial de entrada en vigor de la serie 03 de enmiendas del presente Reglamento, las Partes Contratantes que lo apliquen concederán homologaciones a tipos de vehículos en lo que respecta a la instalación de dispositivos de visión indirecta únicamente si los tipos en cuestión cumplen los requisitos del presente Reglamento modificado por la serie 03 de enmiendas.



- 21.4. Veinticuatro meses después de la fecha oficial de entrada en vigor de la serie 03 de enmiendas del presente Reglamento, las Partes Contratantes que lo apliquen podrán denegar el reconocimiento de las homologaciones de tipos de vehículos en lo que respecta a la instalación de dispositivos de visión indirecta con cámara y monitor o de tipos de dispositivos de visión indirecta con cámara y monitor cuya concesión no se ajuste a las disposiciones de la serie 03 de enmiendas del presente Reglamento.
- 21.5. A partir del 26 de enero de 2010, en el caso de los vehículos de las categorías M<sub>1</sub> y N<sub>1</sub>, y del 26 de enero de 2007, en el caso de los vehículos de otras categorías, las Partes Contratantes que apliquen el presente Reglamento podrán denegar el reconocimiento de las homologaciones de dispositivos de visión indirecta cuya concesión no se ajuste a las disposiciones de la serie 02 de enmiendas del presente Reglamento.
- 21.6. Seguirán siendo válidas las homologaciones que se hayan concedido a los dispositivos de visión indirecta de clase I o III con arreglo al presente Reglamento en su forma original (serie 00) o que fueran modificadas por las series 01 o 02 de enmiendas antes de la fecha de entrada en vigor de la serie 03 de enmiendas y las Partes Contratantes deberán seguir aceptándolas. Las Partes Contratantes no denegarán la concesión de extensiones a homologaciones concedidas conforme a la versión original ni a las series 01 o 02 de enmiendas.
- 21.7. No obstante lo dispuesto en el apartado 21.2, seguirán siendo válidas las homologaciones concedidas a retrovisores de clase II, IV, V, VI o VII conforme al presente Reglamento modificado por la serie 02 de enmiendas antes de la fecha de la entrada en vigor de la serie 03 de enmiendas y las Partes Contratantes deberán seguir aceptándolas. Las Partes Contratantes no denegarán la concesión de extensiones a homologaciones concedidas conforme a la serie 02 de enmiendas.
- 21.8. Las disposiciones del presente Reglamento no prohibirán la homologación de tipos de vehículos respecto al montaje de dispositivos de visión indirecta con arreglo al presente Reglamento, en su versión modificada por la serie 03 de enmiendas, si todos o parte de dichos dispositivos de clase I o III con los que estén equipados llevan la marca de homologación prescrita por la versión original (serie 00) del presente Reglamento o bien por las series 01 o 02 de enmiendas.
- 21.9. Las disposiciones del presente Reglamento no prohibirán la homologación de tipos de vehículos respecto al montaje de dispositivos de visión indirecta con arreglo al presente Reglamento, si todos o parte de los retrovisores de clase II, IV, V, VI o VII con los que estén equipados llevan la marca de homologación prescrita por la serie 02 de enmiendas del presente Reglamento.
- 21.10. No obstante lo dispuesto en los apartados 21.2, 21.4 y 21.5, a efectos del recambio de piezas, las Partes Contratantes que apliquen el presente Reglamento seguirán concediendo homologaciones con arreglo a la serie 02 de enmiendas del presente Reglamento a los dispositivos de visión indirecta destinados a ser utilizados en tipos de vehículos que hayan sido homologados antes de la fecha indicada en el apartado 21.2 de conformidad con la serie 02 de enmiendas del Reglamento nº 46 y, cuando proceda, extensiones posteriores a dichas homologaciones.
- 21.11. A partir de la fecha oficial de entrada en vigor de la serie 04 de enmiendas del presente Reglamento, ninguna Parte Contratante que lo aplique denegará una solicitud de homologación con arreglo al presente Reglamento modificado dicha serie de enmiendas.
- 21.12. A partir del 30 de junio de 2014, las Partes Contratantes que apliquen el presente Reglamento concederán homologaciones a tipos de dispositivos de visión indirecta únicamente si los tipos en cuestión cumplen los requisitos del presente Reglamento modificado por la serie 04 de enmiendas.
- 21.13. A partir del 30 de junio de 2014, las Partes Contratantes que apliquen el presente Reglamento concederán homologaciones a tipos de vehículos en lo que respecta a la instalación de dispositivos de visión indirecta únicamente si los tipos en cuestión cumplen los requisitos del presente Reglamento modificado por la serie 04 de enmiendas.

- 21.14. A partir del 30 de junio de 2015, las Partes Contratantes que apliquen el presente Reglamento no estarán obligadas a aceptar las homologaciones de tipos de vehículos o de dispositivos de visión indirecta que no se hayan concedido con arreglo a la serie 04 de enmiendas del presente Reglamento.
- 21.15. No obstante lo dispuesto en el apartado 21.14, seguirán siendo válidas las homologaciones de vehículos concedidas con arreglo a las series anteriores de enmiendas del presente Reglamento que no se vean afectadas por la serie 04 y las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento deberán seguir aceptándolas.
- 21.16. Las Partes Contratantes que apliquen el presente Reglamento no denegarán la concesión de extensiones a las homologaciones de tipos de vehículos o de dispositivos ya existentes que no se vean afectadas por la serie 04 de enmiendas y que se hubieran concedido con arreglo a las series 02 o 03 de enmiendas del presente Reglamento.
- 21.17. No obstante lo dispuesto en los apartados 21.2, 21.4, 21.5, 21.13 y 21.15, a efectos del recambio de piezas, las Partes Contratantes que apliquen el presente Reglamento seguirán concediendo homologaciones con arreglo a la serie 01 de enmiendas del presente Reglamento a los dispositivos de visión indirecta de clase I a V destinados a ser utilizados en tipos de vehículos que hayan sido homologados antes del 26 de enero de 2006 con arreglo a la serie 01 de enmiendas del Reglamento nº 46 y, cuando proceda, extensiones posteriores a dichas homologaciones.
-

## ANEXO 1

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS PARA LA HOMOLOGACIÓN DE DISPOSITIVOS DE VISIÓN  
INDIRECTA**

Si procede facilitar la información que aquí se solicita, esta se presentará por triplicado e irá acompañada de un índice.

Los dibujos, en su caso, se entregarán a la escala adecuada, suficientemente detallados y en tamaño A4 o doblados de forma que se ajusten a dicho tamaño.

Si se presentan fotografías, deberán ser suficientemente detalladas.

1. Marca (denominación comercial del fabricante): .....
2. Tipo y denominaciones comerciales generales: .....
3. Medio de identificación del tipo de dispositivo, si se indica en este: .....
4. Categoría de vehículo al que va destinado el dispositivo: .....
5. Nombre y dirección del fabricante: .....
6. Lugar y método de colocación de la marca de homologación: .....
7. Direcciones de las plantas de montaje: .....
8. Espejos retrovisores (especifíquese para cada uno de ellos): .....
- 8.1. Variante: .....
- 8.2. Dibujos para la identificación del retrovisor: .....
- 8.3. Indicación detallada del método de fijación: .....
9. Dispositivos de visión indirecta distintos de los retrovisores: .....
- 9.1. Tipo y características (por ejemplo, descripción completa del dispositivo): .....
- 9.1.1. En el caso de los dispositivos con cámara y monitor, distancia de detección (mm), contraste, amplitud de luminancia, corrección de reflejos, funcionamiento de los dispositivos de visualización (blanco y negro/color), frecuencia de repetición de la imagen y amplitud de luminancia del monitor: .....
- 9.2. Dibujos suficientemente detallados para la identificación del dispositivo completo, incluidas las instrucciones de instalación; el emplazamiento de la marca de homologación deberá indicarse en los dibujos: .....

\_\_\_\_\_

## ANEXO 2

**Ficha de características para la homologación de vehículos en lo referente a la instalación de dispositivos de visión indirecta**

Si procede facilitar la información que aquí se solicita, esta se presentará por triplicado e irá acompañada de un índice.

Los dibujos, en su caso, se entregarán a la escala adecuada, suficientemente detallados y en tamaño A4 o doblados de forma que se ajusten a dicho tamaño.

Si se presentan fotografías, deberán ser suficientemente detalladas.

## DATOS GENERALES

1. Marca (denominación comercial del fabricante): .....
2. Tipo y denominaciones comerciales generales: .....
3. Medio de identificación del tipo de vehículo, si se indica en este:.....
4. Emplazamiento de la identificación: .....
5. Categoría de vehículo: .....
6. Nombre y dirección del fabricante: .....
7. Direcciones de las plantas de montaje: .....

## CARACTERÍSTICAS GENERALES DE FÁBRICA DEL VEHÍCULO

8. Fotografías o dibujos de un vehículo representativo: .....
9. Habitáculo (cabina avanzada o con capó) <sup>(1)</sup>: .....
10. Posición del volante: izquierda/derecha <sup>(1)</sup>.....
- 10.1. Vehículo equipado para circular por la derecha/izquierda <sup>(1)</sup> .....
11. Dimensiones generales del vehículo: .....
- 11.1. En relación con el bastidor sin carrocería: .....
- 11.1.1. Anchura <sup>(2)</sup>: .....
- 11.1.1.1. Anchura máxima admisible: .....
- 11.1.1.2. Anchura mínima admisible: .....
- 11.2. Con respecto a los bastidores carrozados: .....
- 11.2.1. Anchura <sup>(2)</sup>: .....
12. Carrocería
- 12.1. Dispositivos de visión indirecta
- 12.1.1. Retrovisores .....
- 12.1.1.1. Dibujos que muestren la posición del retrovisor respecto a la estructura del vehículo: .....
- 12.1.1.2. Indicación detallada del método de fijación, incluida la parte de la estructura del vehículo a la que está sujeto el retrovisor: .....
- 12.1.1.3. Elementos optativos que puedan afectar al campo de visión hacia atrás: .....

12.1.1.4. Descripción sucinta de los componentes electrónicos (en su caso) del dispositivo de regulación: .....

12.1.2. Dispositivos de visión indirecta distintos de los retrovisores: .....

12.1.2.1. Dibujos suficientemente detallados con indicaciones de instalación: .....

---

(<sup>1</sup>) Táchese lo que no proceda.

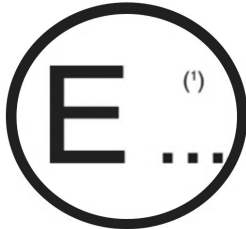
(<sup>2</sup>) Por «anchura global» del vehículo se entenderá la dimensión medida con arreglo a la norma ISO 12-1978, apartado 6.2. En el caso de los vehículos que no sean de la categoría M<sub>1</sub>, además de las disposiciones de dicha norma, al medir la anchura del vehículo, no deberán tenerse en cuenta los dispositivos siguientes:

- a) precintos de aduana y sus elementos de protección;
  - b) dispositivos de aseguramiento y protección de la lona;
  - c) indicadores de defecto de los neumáticos;
  - d) partes salientes flexibles de un sistema antiproyección;
  - e) dispositivos de alumbrado;
  - f) en el caso de los autobuses, rampas de acceso en orden de marcha, plataformas elevadoras y equipos similares en orden de marcha, siempre que no sobresalgan más de 10 mm de los lados del vehículo y que los ángulos de las rampas orientados hacia delante o hacia atrás estén redondeados con un radio superior o igual a 5 mm; los bordes deberán estar redondeados con un radio mínimo de 2,5 mm;
  - g) dispositivos de visión indirecta;
  - h) indicadores de presión de los neumáticos;
  - i) escalones escamoteables;
  - j) la parte presionada del neumático inmediatamente superior al punto de contacto con el firme.
-

ANEXO 3

COMUNICACIÓN

[formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]



expedida por: Nombre de la Administración

.....  
.....  
.....

- referente a <sup>(2)</sup>: la concesión de una homologación
- la extensión de una homologación
- la denegación de una homologación
- la retirada de una homologación
- el cese definitivo de la producción

de un tipo de dispositivo de visión indirecta con arreglo al Reglamento nº 46

Nº de homologación: ..... Nº de extensión: .....

1. Marca de fábrica o comercial del dispositivo: .....
2. Denominación del tipo de dispositivo utilizada por el fabricante: .....
3. Nombre y dirección del fabricante: .....
4. En su caso, nombre y dirección del representante del fabricante: .....
5. Presentado a homologación el: .....
6. Servicio técnico responsable de la realización de los ensayos de homologación: .....
7. Fecha del acta de ensayo extendida por dicho servicio: .....
8. Número del acta de ensayo extendida por dicho servicio: .....
9. Breve descripción .....

Identificación del dispositivo: espejo retrovisor, cámara y monitor u otros dispositivos <sup>(2)</sup>

Dispositivo de visión indirecta de clase I, II, III, IV, V, VI, VII o S <sup>(2)</sup>

Símbolo  $\frac{\Delta}{2m}$ , tal como se define en el apartado 6.1.3.1.1 del presente Reglamento: sí/no <sup>(2)</sup>

10. Emplazamiento de la marca de homologación: .....
11. Motivos de la extensión (si procede): .....
12. Homologación concedida/denegada/extendida/retirada <sup>(2)</sup>
13. Lugar: .....
14. Fecha: .....
15. Firma: .....
16. Se adjunta a esta comunicación la lista de documentos en posesión del organismo de homologación de tipo que ha concedido la homologación, documentación que puede obtenerse previa solicitud.

<sup>(1)</sup> Número distintivo del país que ha concedido/extendido/denegado/retirado la homologación (véanse las disposiciones del Reglamento relativas a la homologación).

<sup>(2)</sup> Táchese lo que no proceda.

## ANEXO 4

## COMUNICACIÓN

[formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]



expedida por: Nombre de la Administración

.....  
 .....  
 .....

referente a <sup>(2)</sup>: la concesión de una homologación  
 la extensión de una homologación  
 la denegación de una homologación  
 la retirada de una homologación  
 el cese definitivo de la producción

de un tipo de vehículo respecto a la instalación de dispositivos de visión indirecta con arreglo al Reglamento nº 46

Número de homologación: ..... Nº de extensión: .....

1. Marca (denominación comercial del fabricante): .....
2. Tipo y denominaciones comerciales generales: .....
3. Medio de identificación del tipo de vehículo, si se indica en este: .....
- 3.1. Emplazamiento de la identificación: .....
4. Categoría de vehículo: (M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub> ≤ 7,5 t, N<sub>2</sub> > 7,5 t o N<sub>3</sub>) <sup>(2)</sup>
5. Nombre y dirección del fabricante: .....
6. Direcciones de las plantas de producción: .....
7. Información adicional (si procede). Véase el apéndice.
8. Servicio técnico encargado de realizar los ensayos: .....
9. Fecha del acta de ensayo: .....
10. Número del acta de ensayo: .....
11. Observaciones (en su caso). Véase el apéndice.
12. Lugar: .....
13. Fecha: .....
14. Firma: .....
15. Se adjunta el índice del expediente de homologación en posesión del organismo de homologación de tipo, que puede obtenerse previa solicitud.

(1) Número distintivo del país que ha concedido/extendido/denegado/retirado la homologación (véanse las disposiciones del Reglamento relativas a la homologación).

(2) Táchese lo que no proceda.

*Apéndice*

Apéndice del formulario de comunicación de la homologación de tipo nº ... referente a la homologación de tipo de un vehículo respecto a la instalación de dispositivos de visión indirecta con arreglo al Reglamento nº 46

1. Marca de fábrica o denominación comercial y número de homologación de los retrovisores y los dispositivos suplementarios de visión indirecta: .....
2. Clases de retrovisores y de dispositivos de visión indirecta (I, II, III, IV, V, VI, VII o S) <sup>(1)</sup>:
3. Extensión de la homologación del vehículo para el dispositivo de visión indirecta siguiente: .....
4. Datos que permitan identificar el punto R del asiento del conductor: .....
5. Anchuras máxima y mínima de la carrocería para las que están homologados el retrovisor y los dispositivos de visión indirecta (en caso de los bastidores con habitáculo a los que se refiere el apartado 15.2.2.3 del presente Reglamento): .....
6. Se adjuntan a esta certificado los siguientes documentos, que llevan el número de homologación indicado anteriormente: .....
  - a) dibujos que indican la fijación de los retrovisores y de los dispositivos de visión indirecta; .....
  - b) dibujos y planos que indican la posición de instalación y las características de la parte de la estructura a la que van fijados los dispositivos de visión indirecta. ....
7. Observaciones (por ejemplo, válido para circular por la derecha/izquierda <sup>(1)</sup>) .....

---

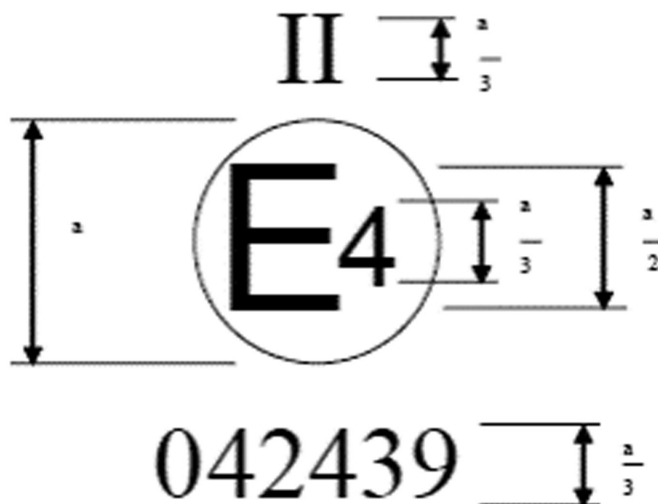
<sup>(1)</sup> Táchese lo que no proceda.



## ANEXO 5

## DISPOSICIÓN DE LA MARCA DE HOMOLOGACIÓN DE UN DISPOSITIVO DE VISIÓN INDIRECTA

(véase el apartado 5.4 del Reglamento)



a = 12 mm min.

Esta marca de homologación colocada en un dispositivo de visión indirecta indica que el retrovisor en cuestión, de clase II, ha sido homologado en los Países Bajos (E 4) con arreglo al Reglamento nº 46, con el número de homologación 042439. Los dos primeros dígitos del número de homologación indican que el Reglamento nº 46 ya incluía la serie 04 de enmiendas en el momento de concederse la homologación.

*Nota:* El número de homologación y el símbolo adicional deben colocarse cerca del círculo, o bien encima o debajo de la letra «E» o bien a su izquierda o a su derecha. Los dígitos del número de homologación deben constar en el mismo lado respecto a la letra «E» y han de orientarse en el mismo sentido. El símbolo adicional debe estar justo enfrente del número de homologación. Deberá evitarse el uso de números romanos como números de homologación para impedir que se confundan con otros símbolos.

## ANEXO 6

**MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA REFLECTIVIDAD**

## 1. DEFINICIONES

- 1.1. Iluminante normalizado A de la CIE <sup>(1)</sup>: iluminante colorimétrico que se ajuste al cuerpo negro a  $T_{68} = 2\,855,6$  K.
- 1.1.2. Fuente normalizada A de la CIE <sup>(1)</sup>: lámpara de filamento de tungsteno de atmósfera gaseosa que funcione a una temperatura de color correlacionada de  $T_{68} = 2\,855,6$  K.
- 1.1.3. Observador colorimétrico patrón CIE 1931 <sup>(1)</sup>: receptor de radiación, cuyas características colorimétricas corresponden a los valores triestímulo espectrales  $\bar{x}(\lambda)$ ,  $\bar{y}(\lambda)$ ,  $\bar{z}(\lambda)$  (véase el cuadro).
- 1.1.4. Valores triestímulo espectrales de la CIE <sup>(1)</sup>: valores triestímulo de los componentes espectrales en un espectro equienergético del sistema CIE (XYZ).
- 1.1.5. Visión fotópica <sup>(1)</sup>: visión del ojo normal cuando se adapta a niveles de luminancia de al menos varias  $\text{cd/m}^2$ .

## 2. EQUIPO

## 2.1. Generalidades

El aparato constará de una fuente de luz, un soporte para la muestra de ensayo, un fotodetector y un indicador (véase la figura 1), así como los medios necesarios para suprimir los efectos de la luz ajena.

El receptor podrá llevar una esfera de Ulbricht para facilitar la medición de la reflectancia del coeficiente de reflexión de los retrovisores no planos (convexos) (véase la figura 2).

## 2.2. Características espectrales de la fuente de luz y del receptor

La fuente de luz deberá ser una fuente normalizada A de la CIE asociada a un sistema óptico que permita obtener un haz de rayos luminosos casi paralelos. Se aconseja tener un estabilizador de tensión para mantener una tensión fija de la lámpara durante todo el funcionamiento de los aparatos.

El receptor deberá contar con una célula fotoeléctrica cuya respuesta espectral sea proporcional a la función de luminosidad fotópica del observador colorimétrico patrón de la CIE (1931) (véase el cuadro). Podrá adoptarse también cualquier otra combinación de iluminante-filtro-receptor que equivalga globalmente al iluminante normalizado A de la CIE y la visión fotópica. Si el receptor tuviera una esfera de Ulbricht, la superficie interior de la esfera deberá estar cubierta por una capa de pintura blanca mate (difusiva) y no espectralmente selectiva.

## 2.3. Condiciones geométricas

El haz de rayos incidentes deberá, a ser posible, formar un ángulo ( $\theta$ ) de  $0,44 \pm 0,09$  radianes ( $25 \pm 5$  grados) con la perpendicular a la superficie de ensayo; dicho ángulo no deberá superar el límite superior de tolerancia (es decir, 0,53 radianes o 30 grados). El eje del receptor deberá formar con dicha perpendicular un ángulo ( $\vartheta$ ) igual al del haz de rayos incidentes (véase la figura 1). A su llegada a la superficie de ensayo, el haz incidente deberá tener un diámetro mínimo de 13 mm (0,5 pulgadas). El haz reflejado no deberá ser mayor que la superficie sensible de la célula fotoeléctrica, no deberá cubrir menos del 50 % de dicha superficie y deberá cubrir, en la medida de lo posible, la misma porción de superficie que el haz utilizado para calibrar el instrumento.

Si el receptor tuviera una esfera de Ulbricht, esta deberá tener un diámetro mínimo de 127 mm (5 pulgadas). Las aberturas practicadas en la pared de la esfera para la muestra y el haz incidente deberán tener la suficiente dimensión para dejar pasar totalmente los haces luminosos incidente y reflejado. La célula fotoeléctrica deberá colocarse de tal manera que no reciba directamente la luz del haz incidente ni del haz reflejado.

<sup>(1)</sup> Definiciones tomadas de la publicación CIE 50 (45), Vocabulario Electrotécnico Internacional, grupo 45: iluminación.

#### 2.4. Características eléctricas del conjunto célula fotoeléctrica-indicador

La potencia de la célula fotoeléctrica leída en el indicador deberá ser una función lineal de la intensidad luminosa de la superficie fotosensible. Deberán proporcionarse medios (eléctricos u ópticos) para facilitar la reposición a cero y los ajustes de calibración. Estos medios no afectarán a la linealidad ni a las características espectrales del instrumento. La precisión del conjunto receptor-indicador deberá ser de  $\pm 2\%$  de la escala total o  $\pm 10\%$  del valor medido, atendiendo al menor de estos dos valores.

#### 2.5. Soporte de la muestra

El mecanismo deberá permitir colocar la muestra de ensayo de tal manera que el eje del brazo de la fuente y el receptor se crucen a la altura de la superficie reflectante. Dicha superficie reflectante podrá encontrarse en el interior del retrovisor de muestra o en cualquiera de sus dos lados, según se trate de un retrovisor de primera superficie o de segunda superficie o de un retrovisor prismático del tipo «flip».

### 3. PROCEDIMIENTO

#### 3.1. Método de calibración directa

Cuando se trate del método de calibración directa, se utilizará como patrón de referencia el aire. Este método será aplicable a instrumentos contruidos de manera que permitan una calibración al 100 % de la escala orientando el receptor directamente en el eje de la fuente de luz (véase la figura 1).

Este método permitirá, en determinados casos (para medir, por ejemplo, superficies de escasa reflectividad), tomar un punto de calibración intermedio (entre 0 y 100 % de la escala). En estos casos, será necesario intercalar en la trayectoria óptica un filtro de densidad neutra y de transmitancia conocida, y regular el sistema de calibración hasta que el indicador marque el porcentaje de transmisión correspondiente al filtro de densidad neutra. Dicho filtro se retirará antes de realizar las mediciones de la reflectividad.

#### 3.2. Método de calibración indirecta

Este método es aplicable a los instrumentos de fuente y receptor de forma geométrica fija. Será necesario un patrón de reflectancia convenientemente calibrado y mantenido. Dicho patrón será, a ser posible, un retrovisor plano cuyo coeficiente de reflectancia sea lo más próximo posible al de las muestras objeto del ensayo.

#### 3.3. Mediciones en retrovisor plano

La reflectancia de las muestras de retrovisor plano podrá medirse con ayuda de instrumentos que funcionen de acuerdo con el método de calibración directa o indirecta. El valor de reflectancia se leerá directamente en el indicador del instrumento.

#### 3.4. Mediciones en retrovisor no plano (convexo)

Para medir la reflectancia de retrovisores no planos (convexos) será necesario utilizar instrumentos que contengan una esfera de Ulbricht en el receptor (véase la figura 2). Si el indicador del instrumento da  $n_e$  divisiones con un retrovisor normalizado de una reflectancia de  $E\%$ , con un retrovisor de reflectancia desconocida  $n_x$  divisiones corresponderán a una reflectancia de  $X\%$ , de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$X = E \frac{n_x}{n_e}$$

Figura 1

Reflectómetro tipo que muestra los montajes experimentales para los dos métodos de calibración

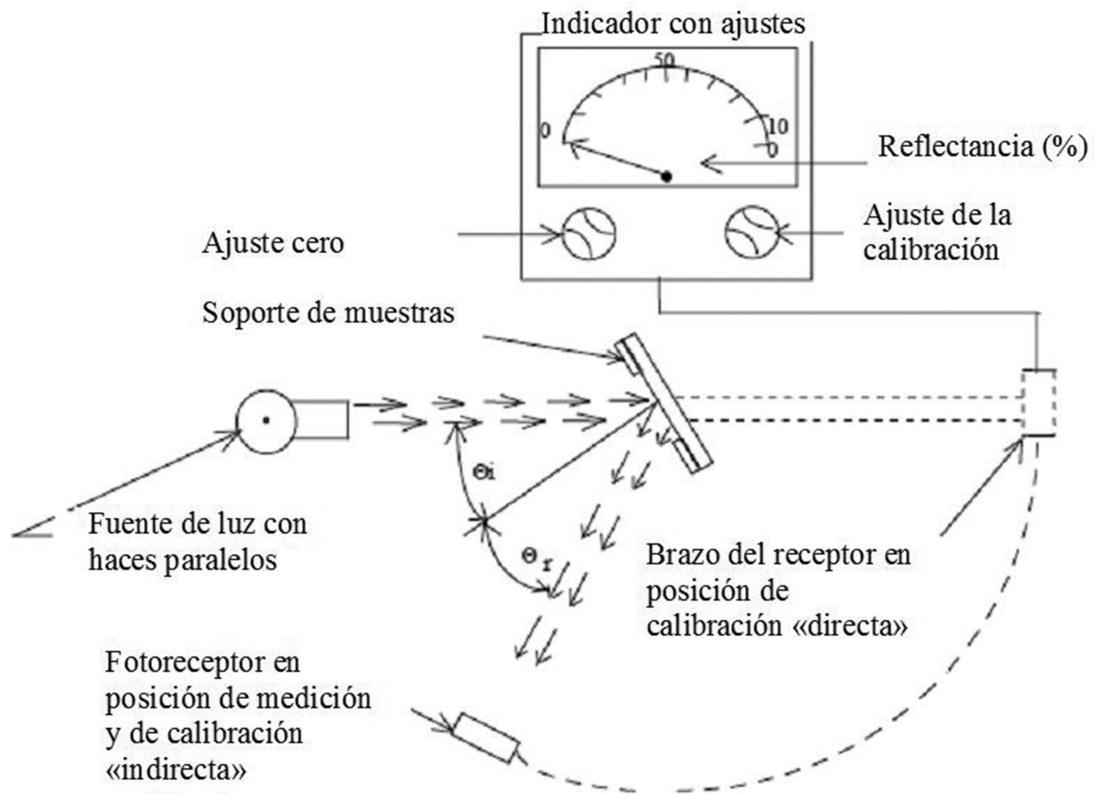
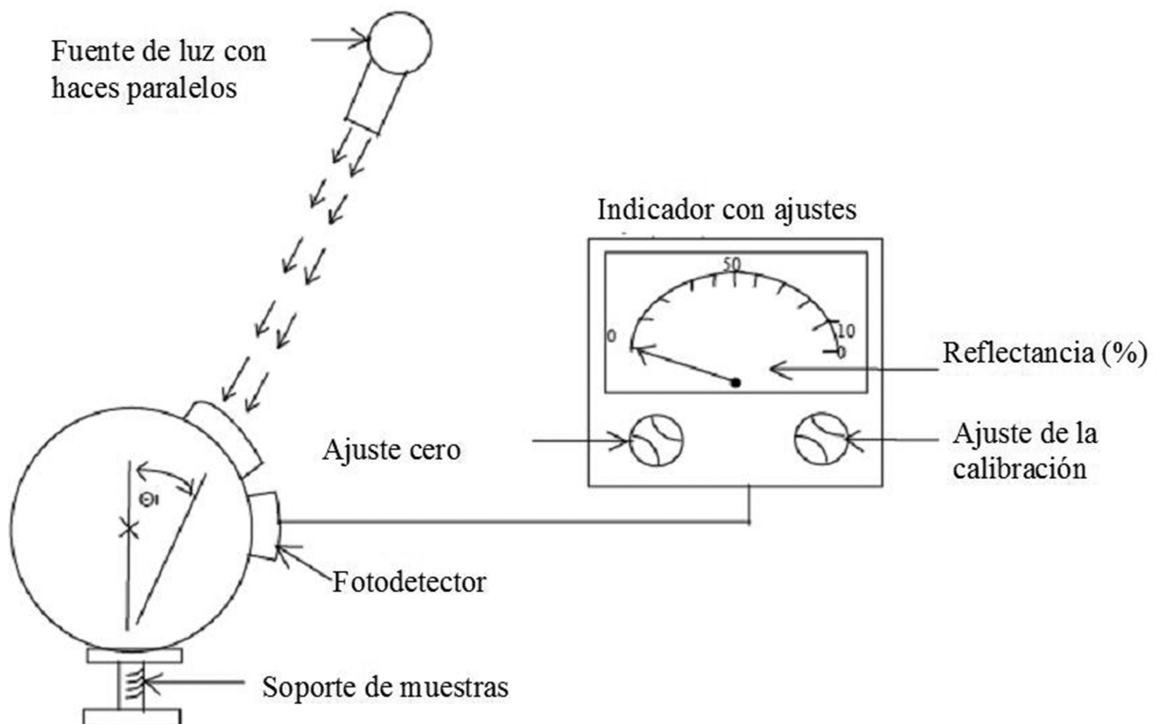


Figura 2

Reflectómetro tipo que incorpora una esfera de Ulbricht en el receptor



4. VALORES TRIESTÍMULO ESPECTRALES DE LA NORMA CIE 1931 OBSERVADOR COLORIMÉTRICO <sup>(1)</sup>

Cuadro tomado de la publicación CIE 50 (45) (1970)

$\lambda$ nm	$\bar{x}(\lambda)$	$\bar{y}(\lambda)$	$\bar{z}(\lambda)$
380	0,001 4	0,000 0	0,006 5
390	0,004 2	0,000 1	0,020 1
400	0,014 3	0,000 4	0,067 9
410	0,043 5	0,001 2	0,207 4
420	0,134 4	0,004 0	0,645 6
430	0,283 9	0,011 6	1,385 6
440	0,348 3	0,023 0	1,747 1
450	0,336 2	0,038 0	1,772 1
460	0,290 8	0,060 0	1,669 2
470	0,195 4	0,091 0	1,287 6
480	0,095 6	0,139 0	0,813 0
490	0,032 0	0,208 0	0,465 2
500	0,004 9	0,323 0	0,272 0
510	0,009 3	0,503 0	0,158 2
520	0,063 3	0,710 0	0,078 2
530	0,165 5	0,862 0	0,042 2
540	0,290 4	0,954 0	0,020 3
550	0,433 4	0,995 0	0,008 7
560	0,594 5	0,995 0	0,003 9
570	0,762 1	0,952 0	0,002 1

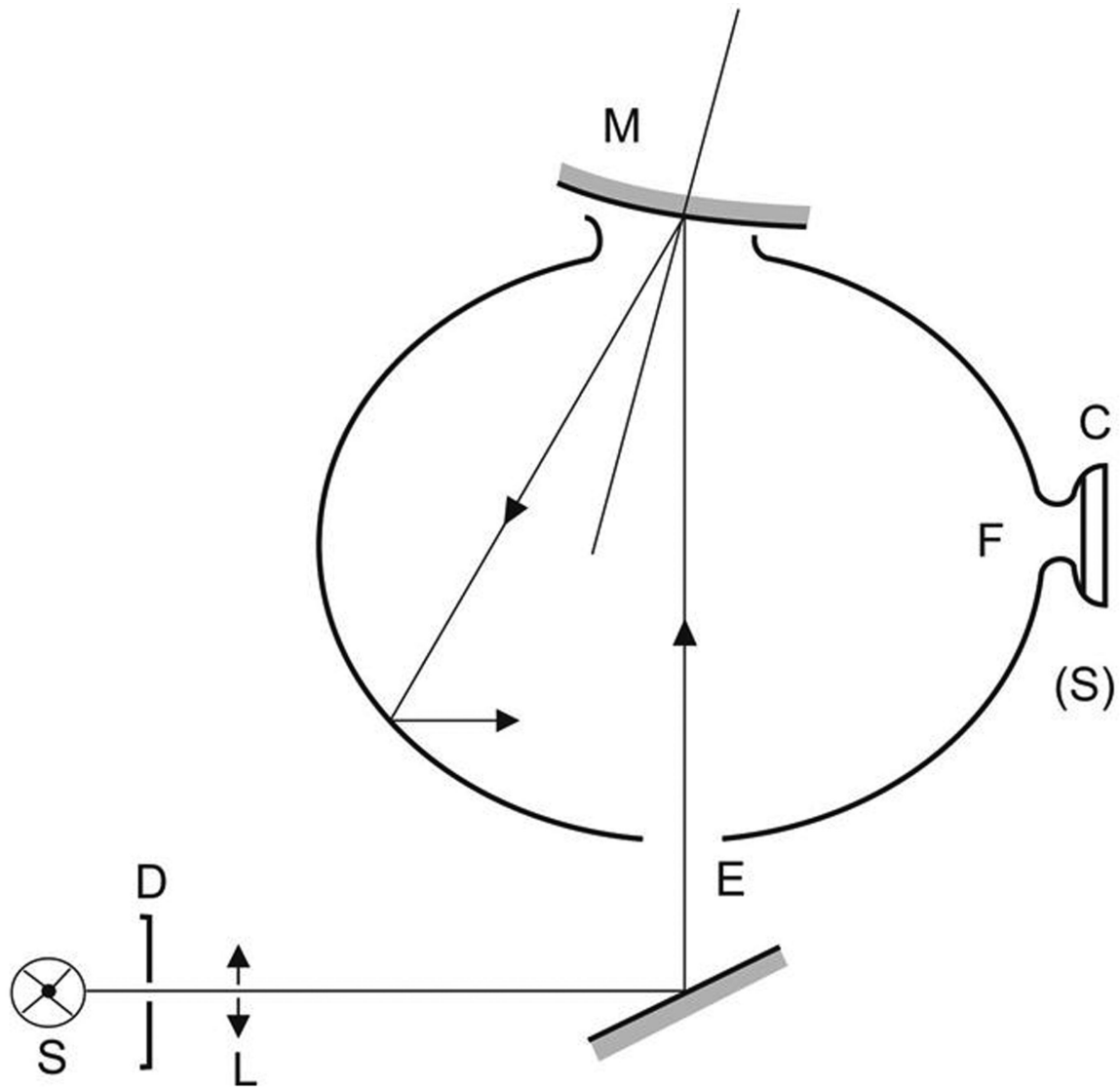
<sup>(1)</sup> Cuadro abreviado. Los valores de  $\bar{y}(\lambda) = V(\lambda)$  se han redondeado a cuatro decimales.

$\lambda$ nm	$\bar{x}(\lambda)$	$\bar{y}(\lambda)$	$\bar{z}(\lambda)$
580	0,916 3	0,870 0	0,001 7
590	1,026 3	0,757 0	0,001 1
500	1,062 2	0,631 0	0,000 3
610	1,002 6	0,503 0	0,000 3
620	0,854 4	0,381 0	0,000 2
630	0,642 4	0,265 0	0,000 0
640	0,447 9	0,175 0	0,000 0
650	0,283 5	0,107 0	0,000 0
660	0,164 9	0,061 0	0,000 0
670	0,087 4	0,032 0	0,000 0
680	0,046 8	0,017 0	0,000 0
690	0,022 7	0,008 2	0,000 0
700	0,011 4	0,0041	0,000 0
710	0,005 8	0,002 1	0,000 0
720	0,002 9	0,001 0	0,000 0
730	0,001 4	0,000 5	0,000 0
740	0,000 7	0,000 2 (*)	0,000 0
750	0,000 3	0,000 1	0,000 0
760	0,000 2	0,000 1	0,000 0
770	0,000 1	0,000 0	0,000 0
780	0,000 0	0,000 0	0,000 0

(\*) Modificado en 1966 (de 3 a 2).

Figura explicativa

## Ejemplo del dispositivo para medir el factor de reflexión de los retrovisores esféricos



- C = Receptor
- D = Diafragma
- E = Ventanilla de entrada
- F = Ventanilla de medición
- L = Lente
- M = Ventanilla de objetos
- S = Fuente luminosa
- (S) = Esfera de Ulbricht

ANEXO 7

**PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL RADIO DE CURVATURA «r» DE LA SUPERFICIE REFLECTANTE DEL RETROVISOR**

1. MEDICIÓN

1.1. Equipo

Se utiliza un «esferómetro» similar al descrito en la figura 1 del presente anexo con las distancias indicadas entre la punta del palpador de la galga para cuadrantes y las patas fijas de la barra.

1.2. Puntos de medición

1.2.1. Los radios principales de curvatura se medirán en tres puntos situados lo más cerca posible del tercio, de la mitad y de los dos tercios del arco de la superficie reflectante que pasa por el centro de dicha superficie y es paralelo al segmento b, o del arco que pasa por el centro de la superficie reflectante que le es perpendicular, si este último arco fuese el más largo.

1.2.2. No obstante, si las dimensiones de la superficie reflectante hicieran imposible la obtención de las medidas en las direcciones establecidas en el apartado 2.1.1.6 del presente Reglamento, los servicios técnicos encargados de los ensayos podrán realizar mediciones en dicho punto en dos direcciones perpendiculares lo más próximas posible a las anteriormente indicadas.

2. CÁLCULO DEL RADIO DE CURVATURA «r»

«r», expresado en mm, se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$r = \frac{r_{p1} + r_{p2} + r_{p3}}{3}$$

Donde:

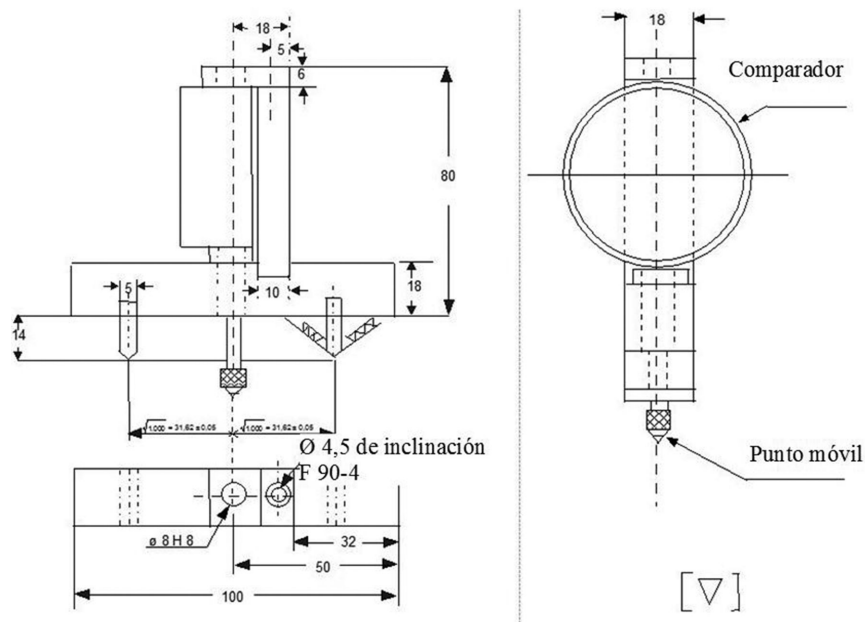
r<sub>p1</sub> = radio de curvatura del primer punto de medida;

r<sub>p2</sub> = radio de curvatura del segundo punto de medida;

r<sub>p3</sub> = radio de curvatura del tercer punto de medida.

Figura 1

**Esferómetro**





## ANEXO 8

**PROCEDIMIENTO DE DETERMINACIÓN DEL PUNTO «H» Y EL ÁNGULO REAL DEL TORSO EN LAS PLAZAS DE ASIENTO DE LOS VEHÍCULOS DE MOTOR <sup>(1)</sup>**

<sup>(1)</sup> Procedimiento descrito en el anexo 1 de la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3) (documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 2). Véase la dirección: [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html).

---

*Apéndice 1***Descripción del maniquí tridimensional para el punto «H» (maniquí 3D-H) <sup>(1)</sup>**

<sup>(1)</sup> Procedimiento descrito en el anexo 1 de la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3) (documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 2). Véase la dirección: [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html).

---

*Apéndice 2***Sistema de referencia tridimensional <sup>(1)</sup>**

<sup>(1)</sup> Procedimiento descrito en el anexo 1 de la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3) (documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 2). Véase la dirección: [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html).

---

*Apéndice 3***Parámetros de referencia de las plazas de asiento <sup>(1)</sup>**

<sup>(1)</sup> Procedimiento descrito en el anexo 1 de la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3) (documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 2). Véase la dirección: [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html).

---

ANEXO 9**(Reservado)**

---

## ANEXO 10

## CÁLCULO DE LA DISTANCIA DE DETECCIÓN

## 1. DISPOSITIVO DE VISIÓN INDIRECTA CON CÁMARA Y MONITOR

## 1.1. Determinación del detalle perceptible de menor tamaño

Se definirá el detalle de menor tamaño perceptible a simple vista con arreglo a pruebas oftalmológicas normalizadas como los ensayos de Landolt C o de la distinción de la orientación de triángulos (método TOD). El detalle perceptible de menor tamaño en el centro del sistema de visualización puede determinarse mediante el ensayo de Landolt C o el ensayo de TOD. En el resto de la superficie de visualización, el detalle perceptible de menor tamaño puede estimarse a partir del detalle perceptible de menor tamaño determinado de forma centralizada y la deformación de la imagen local. Por ejemplo, en el caso de una cámara digital, el detalle perceptible de menor tamaño en un píxel determinado (en el monitor) es inversamente proporcional al ángulo sólido del píxel.

## 1.1.1. Ensayo de Landolt C

En el ensayo de Landolt C, el sujeto que se somete a ensayo valora determinados símbolos. En este ensayo, se define el detalle perceptible de menor tamaño como el ángulo visual de la discontinuidad del anillo de Landolt correspondiente a un umbral mínimo, que se expresa en arcmin. El umbral mínimo corresponde al tamaño del optotipo en el que el sujeto determina correctamente la orientación de la discontinuidad del anillo en el 75 % de los casos. El detalle perceptible de menor tamaño se determina en un ensayo con un observador humano. Se coloca una tabla optométrica con los anillos de Landolt delante de la cámara y el observador determina la orientación de las discontinuidades de los anillos a partir del monitor. Tomando el umbral mínimo de la discontinuidad del anillo de Landolt  $d$  (m) y la distancia entre los optotipos de ensayo y la cámara  $D$  (m), el detalle perceptible de menor tamaño  $\omega_c$  (arcmin) se calcula como sigue:

$$\omega_c = \frac{d}{D} \cdot \frac{180 \cdot 60}{\pi}$$

## 1.1.2. Ensayo de TOD

El ensayo de Landolt C puede utilizarse para determinar el detalle perceptible de menor tamaño del sistema con cámara y monitor. Sin embargo, en el caso de los sistemas de sensores es más adecuado utilizar la distinción de la orientación de triángulos (método TOD), que es similar al método Landolt C, pero utiliza optotipos de ensayo triangulares equiláteros. Bijl & Valeton describieron detalladamente en 1999 el método de la distinción de la orientación de triángulos y facilitaron directrices prácticas sobre la manera de realizar mediciones conforme a este método. En él se emplean optotipos triangulares de ensayo (véase la figura 1) que se visualizan a través del sistema sometido a ensayo. Cada triángulo puede tener una de cuatro orientaciones posibles (arriba, abajo, izquierda o derecha) y el observador debe indicar o adivinar la orientación de cada triángulo. Cuando este procedimiento se repite con muchos triángulos (orientados aleatoriamente) de distintos tamaños, la fracción de las respuestas correctas puede representarse gráficamente (véase la figura 2) y aumenta con el tamaño de los optotipos de ensayo. El umbral mínimo, que se define como el punto en el que la fracción de respuestas correctas supera el nivel de 0,75, puede calcularse introduciendo una función uniforme entre los datos (véase Bijl & Valeton, 1999). Se alcanza la percepción crítica cuando el diámetro del objeto crítico equivale al doble de la anchura del triángulo en el umbral mínimo. El detalle perceptible de menor tamaño ( $\omega_c$ ) equivale a 0,25 veces la anchura del triángulo en el umbral mínimo. Esto significa que, tomando la anchura del triángulo  $w$  (en m) y la distancia entre el optotipo de ensayo y la cámara  $D$  (en m), el detalle perceptible de menor tamaño  $\omega_c$  (en arcmin) se calcula como sigue:

$$\omega_c = \frac{w}{4 \cdot D} \cdot \frac{180 \cdot 60}{\pi}$$

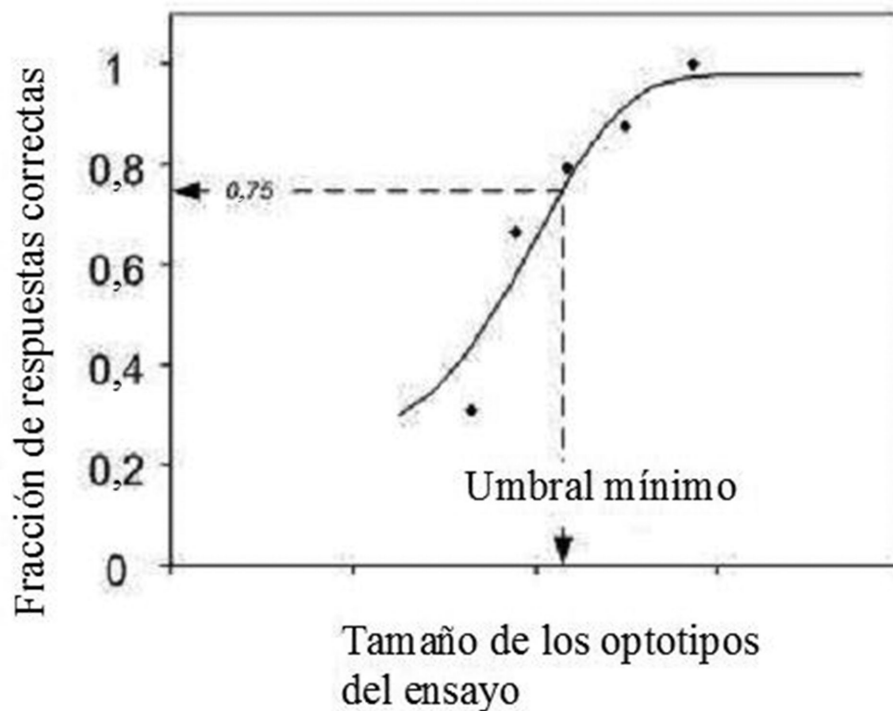
Figura 1

**Optotipos triangulares utilizados en la distinción de la orientación de triángulos (método TOD)**



Figura 2

Relación típica entre el tamaño del triángulo y la fracción de respuestas correctas



### 1.2. Determinación de la distancia de visualización crítica del monitor

En el caso de los monitores con determinadas dimensiones y propiedades, podrá calcularse la distancia al monitor dentro de la cual la distancia de detección depende únicamente de las prestaciones de la cámara. La distancia de visualización crítica  $r_{\text{mcrít}}$  se define como la distancia en la que el detalle perceptible de menor tamaño expuesto en el monitor ocupa 1 arcmin medido desde los ojos (el umbral de agudeza visual de un observador estándar).

$$r_{\text{mcrít}} = \frac{\delta \cdot 60 \cdot 180}{\pi}$$

Donde:

$r_{\text{mcrít}}$ : distancia de visualización crítica del monitor (m)

$\delta$ : tamaño del detalle perceptible de menor tamaño en el monitor (m)

### 1.3. Determinación de la distancia de detección

1.3.1. Distancia de detección máxima dentro de la distancia de visualización crítica. Cuando, debido a la instalación, la distancia entre los ojos y el monitor sea inferior a la distancia de visualización crítica, la distancia de detección máxima alcanzable se definirá mediante la siguiente fórmula:

$$r_{\text{dclose}} = \frac{D_0 \cdot 60 \cdot 180}{\omega_c \cdot \pi \cdot f}$$

Donde:

$r_{\text{dclose}}$ : distancia de detección (m)

$D_0$ : diámetro del objeto crítico (m) conforme al apartado 2.1.2.6 del presente Reglamento; para el cálculo de  $r_{\text{dclose}}$  en el caso de los dispositivos de clase V o VI, se aplicará un valor representativo de 0,30 m

$f$ : factor de aumento del umbral, que equivale a 8

$\omega_c$ : detalle perceptible de menor tamaño (arcmin)

- 1.3.2. Distancia de detección superior a la distancia de visualización crítica. Cuando, debido a la instalación, la distancia entre los ojos y el monitor sea superior a la distancia de visualización crítica, la distancia de detección máxima alcanzable se definirá mediante la siguiente fórmula:

$$r_{\text{dfar}} = \frac{r_{\text{mcrít}}}{r_{\text{m}}} r_{\text{dclose}} \text{ (m)}$$

Donde:

- $r_{\text{dfar}}$ : distancia de detección para distancias superiores a la distancia de visualización crítica (m)  
 $r_{\text{dclose}}$ : distancia de detección para distancias inferiores a la distancia de visualización crítica (m)  
 $r_{\text{m}}$ : distancia de visualización, es decir, la distancia entre los ojos y el monitor (m)  
 $r_{\text{mcrít}}$ : distancia de visualización crítica (m)

## 2. ESPECIFICACIONES FUNCIONALES SECUNDARIAS

Atendiendo a las condiciones de instalación, deberá verificarse si la totalidad del dispositivo sigue cumpliendo las especificaciones funcionales enumeradas en el apartado 6.2.2 del presente Reglamento, especialmente la corrección de los reflejos y la luminancia máxima y mínima del monitor. También deberá determinarse el grado de corrección de los reflejos y el ángulo con el que la luz solar pueda incidir en un monitor, y compararse estos valores con los resultados derivados de las mediciones del sistema. Esta determinación podrá realizarse en función de un modelo generado mediante CAD, con la determinación de los ángulos de luz del dispositivo una vez instalado en el vehículo en cuestión, o mediante mediciones realizadas en el vehículo en cuestión de conformidad con el apartado 6.2.2.2 del presente Reglamento.

—

## ANEXO 11

## DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DEL OBJETO EXPUESTO

## 1. DISPOSITIVO DE VISIÓN INDIRECTA CON CÁMARA Y MONITOR

## 1.1. Generalidades

A la hora de determinarse el tamaño del objeto expuesto, debe considerarse la posibilidad de que aparezca una mancha lumínica vertical. Esta repercute en la imagen de los monitores y tiene como consecuencia la ocultación del campo de visión y, por tanto, del objeto. Se establece la siguiente diferenciación:

## 1.2. Caso A: aparece una mancha lumínica vertical.

1.2.1. Fase 1: en las condiciones descritas en el apartado 6.2.2.2.1.2 del presente Reglamento, medir la anchura (s) de la barra vertical expuesta en el monitor, por ejemplo, con un microscopio de medición.

1.2.2. Fase 2: situar el objeto a una determinada distancia de la cámara. Medir la anchura del objeto expuesto en el monitor (b) en una situación sin auténtica luz solar, por ejemplo, con un microscopio de medición.

1.2.3. Fase 3: calcular la anchura residual del objeto ( $\alpha$ ) con la ecuación siguiente:

$$\alpha ['] = 60 \times 2 \times \arctan \frac{b-s}{2 \times r}$$

Donde:

$\alpha$ : anchura residual del objeto expuesto en el monitor (con mancha) (minutos de arco)

b: anchura del objeto expuesto en el monitor (sin mancha) (mm)

s: anchura de la mancha (mm)

r: distancia de visualización (mm)

## 1.3. Caso B: no aparece ninguna mancha lumínica vertical.

1.3.1. Fase 1: situar el objeto a una determinada distancia de la cámara. Medir la anchura del objeto expuesto en el monitor (b) en una situación sin auténtica luz solar, por ejemplo, con un microscopio de medición.

1.3.2. Fase 2: calcular la anchura del objeto ( $\alpha$ ) con la ecuación siguiente:

$$\alpha ['] = 60 \times 2 \times \arctan \frac{b}{2 \times r}$$

Donde:

$\alpha$ : anchura del objeto expuesto en el monitor (sin mancha) (minutos de arco)

b: anchura del objeto expuesto en el monitor (sin mancha) (mm)

r: distancia de visualización (mm)

## 1.4. Datos suministrados en las instrucciones de uso

En el caso de los dispositivos con cámara y monitor de clase V y VI, las instrucciones de utilización deberán incluir un cuadro que recoja la altura de montaje mínima y máxima de la cámara desde el suelo teniendo en cuenta distintas distancias de visualización. La cámara se montará dentro del intervalo de altura correspondiente. Las distancias de visualización se seleccionarán en función del contexto de uso previsto. El cuadro siguiente muestra un ejemplo.

Distancia de visualización	0,5 m	1,0 m	1,5 m	2,0 m	2,5 m
Altura de montaje mínima	Apartado 1.4.1	Apartado 1.4.1	Apartado 1.4.1	Apartado 1.4.1	Apartado 1.4.1
Altura de montaje máxima	Apartado 1.4.2	Apartado 1.4.2	Apartado 1.4.2	Apartado 1.4.2	Apartado 1.2.2

1.4.1. El valor de la altura de montaje mínima debe ser el mismo para todas las distancias de visualización, pues es independiente de la distancia de visualización. Se determinará por las dimensiones del campo de visión del observador y del campo de visión de la cámara. Deben seguirse las siguientes fases de trabajo para determinar la altura de montaje mínima.

1.4.1.1. Fase 1: marcar el campo de visualización previsto en el suelo.

1.4.1.2. Fase 2: colocar la cámara por encima del campo de visión de manera que visualice este campo. La posición lateral deberá ajustarse a la posición de instalación en el vehículo.

1.4.1.3. Fase 3: cambiar la altura de la cámara desde el suelo de manera que el campo de visión que aparezca en el monitor cubra una zona como mínimo tan amplia como este campo. Además, el campo de visión deberá abarcar la totalidad de la pantalla del monitor.

1.4.1.4. Fase 4: medir la altura entre la cámara y el suelo, que es la altura de instalación mínima. Comunicar el valor del resultado.

1.4.2. El valor de la altura de montaje máxima difiere con las diversas distancias de visualización, dado que el tamaño del objeto expuesto varía en función de la altura de instalación. Deben seguirse las siguientes fases de trabajo para determinar la altura de montaje máxima.

1.4.2.1. Fase 1: determinar la anchura mínima  $b_{\min}$  del objeto crítico expuesto en el monitor en relación con cada distancia de visualización.

$$b_{\min} = 2 \times r \times \tan \frac{8'}{2 \times 60}$$

Donde:

r: distancia de visualización en mm

$b_{\min}$ : anchura mínima del objeto crítico expuesto en el monitor en mm

1.4.2.2. Fase 2: colocar el objeto crítico dentro del campo de visión trazado en la posición en la que sea mayor la distancia entre este objeto y la cámara. Las condiciones de iluminación deberán ser tales que el objeto crítico sea claramente visible en el monitor.

1.4.2.3. Fase 3: seleccionar el primer valor de entre las posibles distancias de visualización.

1.4.2.4. Fase 4: cambiar la altura desde el suelo de la cámara de tal manera que la anchura residual B del objeto expuesto en el monitor equivalga a la anchura mínima asignada a esa distancia de visualización.

$$B = b_{\min}$$

Donde:

B: anchura residual del objeto expuesto en el monitor (que es «b» en los casos sin mancha y «b - s» en los casos con mancha) en mm (véase el apartado 1.1. «Generalidades»)

1.4.2.5. Fase 5: medir la altura entre la cámara y el suelo, que es la altura de montaje máxima asignada a esta distancia de visualización. Comunicar el valor del resultado.

1.4.2.6. Fase 6: repetir los pasos 4 y 5 para los demás distancias de visualización.