

Solo los textos originales de la CEPE/ONU 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 de la CEPE/ONU TRANS/WP.29/343, disponible en: <http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html>

Reglamento n.º 150 de las Naciones Unidas - Disposiciones uniformes relativas a la homologación de dispositivos y marcados catadióptricos para vehículos de motor y sus remolques [2021/1721]

Incorpora todo texto válido hasta:

el suplemento 3 de la versión original del Reglamento — Fecha de entrada en vigor: 30 de septiembre de 2021

El presente documento tiene valor meramente informativo. Los textos auténticos y jurídicamente vinculantes son los siguientes:

- ECE/TRANS/WP.29/2018/159/Rev.1
- ECE/TRANS/WP.29/2019/83
- ECE/TRANS/WP.29/2020/34 y
- ECE/TRANS/WP.29/2021/47

ÍNDICE

REGLAMENTO

1. Ámbito de aplicación
2. Definiciones
3. Disposiciones administrativas
4. Requisitos generales
5. Requisitos técnicos específicos
6. Disposiciones transitorias

ANEXOS

- 1 Comunicación
- 2 Requisitos mínimos de conformidad de los procedimientos de control de la producción
- 3 Requisitos mínimos de la toma de muestras realizada por un inspector
- 4 Mediciones fotométricas de dispositivos catadióptricos y materiales de marcado
- 5 Especificaciones de las formas y dimensiones
- 6 Resistencia al calor
- 7 Resistencia al agua de los dispositivos catadióptricos
- 8 Otros procedimientos de ensayo de la resistencia al agua para dispositivos catadióptricos de las clases IB y IIIB
- 9 Resistencia a los carburantes
- 10 Resistencia a los aceites lubricantes
- 11 Resistencia a la corrosión (norma ISO 3768)
- 12 Resistencia de la cara posterior accesible de los dispositivos catadióptricos de espejo
- 13 Resistencia a los agentes atmosféricos
- 14 Estabilidad de las propiedades fotométricas
- 15 Resistencia a la limpieza en el caso de una unidad de muestra de dispositivos de marcado retrorreflectante
- 16 Adherencia

- 17 Flexibilidad – marcados retrorreflectantes
- 18 Resistencia al impacto
- 19 Rigidez de las placas
- 20 Otros procedimientos de ensayo para triángulos de preseñalización de peligro de tipo 1 y 2
- 21 Estabilidad del color de dispositivos catadióptricos de las clases IA, IB, IIIA, IIIB y IVA
- 22 Estabilidad del color frente a la luz artificial – ensayo de lámpara de arco de xenón
- Apéndice 1 Definición de la escala de grises
- 23 Descripción de la geometría de medición para la medición del color y el factor de luminancia de materiales fluorescentes catadióptricos
- 24 Ejemplos de marcas de homologación
- 25 Directrices para instalar las placas de identificación trasera de vehículos lentos (por construcción) y sus remolques

INTRODUCCIÓN

El presente Reglamento combina las disposiciones de los Reglamentos n.ºs 3, 27, 69, 70, y 104 de las Naciones Unidas en un único Reglamento de las Naciones Unidas y es el resultado de la decisión del Foro Mundial para la Armonización de la Reglamentación sobre Vehículos del Grupo de Trabajo 29 (WP.29) de simplificar los Reglamentos sobre alumbrado y señalización luminosa basándose en la propuesta inicial de la Unión Europea y Japón.

El objetivo del presente Reglamento es aumentar la claridad, consolidar y racionalizar la complejidad de los requisitos de los Reglamentos n.ºs 3, 27, 69, 70 y 104 de las Naciones Unidas, así como preparar la futura transición a unos requisitos basados en el rendimiento, reduciendo el número de Reglamentos de las Naciones Unidas mediante un ejercicio de redacción sin modificar ninguno de los requisitos técnicos detallados ya vigentes hasta la fecha de entrada en vigor del presente Reglamento.

Si bien el presente Reglamento se aleja del enfoque tradicional de disponer de un Reglamento para cada dispositivo catadióptrico, al combinar todos los catadióptricos, las placas de identificación catadióptricas, los marcados retrorreflectantes y los triángulos de preseñalización de peligro en un único Reglamento, este Reglamento simplificado de las Naciones Unidas contiene todas las disposiciones y funciona según la estructura existente de series de modificaciones, sus disposiciones transitorias y suplementos. Las disposiciones transitorias asociadas a una nueva serie de modificaciones del presente Reglamento se determinarán para cada uno de los dispositivos según corresponda. Esto incluye también una lista de dispositivos y de sus índices de cambio aplicables en relación con la serie de modificaciones.

Se espera que todas las Partes contratantes del Acuerdo de 1958 adopten el presente Reglamento y ofrezcan una explicación detallada en caso de que no estén en situación de adoptar algún dispositivo catadióptrico en particular. Estas decisiones se recogerán en el documento ECE/TRANS/WP.29/343, en el que se registra la situación de los Reglamentos anexos y de las modificaciones.

En cuanto a los requisitos de las marcas de homologación, en el presente Reglamento se incluyen los requisitos de uso del «identificador único» que está condicionado al acceso a una base de datos segura de internet establecida por la CEPE (de conformidad con el apéndice 5 del Acuerdo de 1958) en la que se conserva toda la documentación relativa a la homologación. Cuando se utiliza el «identificador único» no es necesario que los dispositivos catadióptricos lleven las marcas convencionales de homologación de tipo («E»). Si no es técnicamente posible utilizar el «identificador único» (por ejemplo, si el acceso a la base de datos de internet de las Naciones Unidas no puede garantizarse o si la base de datos de internet segura de las Naciones Unidas no está en funcionamiento), el uso de marcas convencionales de homologación de tipo será obligatorio hasta que esté habilitado el uso del «identificador único».

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente reglamento se aplica a los siguientes dispositivos catadióptricos:

catadióptricos de las clases IA, IB, IIIA, IIIB y IVA

marcados retrorreflectantes de las clases C, D, E y F

placas de identificación catadióptricas para vehículos pesados y vehículos largos de las clases 1, 2, 3, 4 y 5

placas de identificación catadióptricas para vehículos lentos de las clases 1 y 2

triángulos de preseñalización de peligro de tipo 1 y 2

2. DEFINICIONES

A efectos del presente Reglamento:

2.1. Se aplicarán todas las definiciones dadas en la última serie de enmiendas del Reglamento n.º 48 de las Naciones Unidas en vigor en el momento de la solicitud de homologación de tipo, a menos que se especifique lo contrario en el presente Reglamento o en los Reglamentos sobre instalación pertinentes n.ºs 53, 74 y 86 de las Naciones Unidas.

2.1.1. «Dispositivos catadióptricos de distintos tipos»: dispositivos catadióptricos, como catadióptricos o material o placas de identificación catadióptricos o triángulos de preseñalización de peligro de distintos tipos que difieren en aspectos esenciales como:

a) el nombre comercial o la marca:

- i) los dispositivos catadióptricos con el mismo nombre comercial o marca pero producidos por fabricantes distintos se consideran de diferente tipo,
- ii) los dispositivos catadióptricos producidos por el mismo fabricante cuya única diferencia consista en el nombre comercial o la marca se consideran del mismo tipo;

b) las características del material catadióptrico;

c) las características del material fluorescente, si procede;

d) las partes que afectan a las propiedades de los materiales o placas catadióptricos;

e) las características geométricas y mecánicas del diseño (solo en el caso de placas o dispositivos correspondientes al anexo 5).

En el caso de los materiales o las placas correspondientes al anexo 5, las diferencias de tamaño y dimensiones del marcado no constituyen un tipo diferente.

2.1.2. En el caso de un tipo de «dispositivo catadióptrico» o material de marcado retrorreflectante cuya única diferencia respecto a otro tipo ya homologado sea el nombre comercial o la marca solo será necesario presentar:

a) una declaración del fabricante del «dispositivo catadióptrico» o del material de marcado retrorreflectante que indique que el tipo presentado es idéntico (salvo en el nombre comercial o la marca) al tipo ya homologado (que se identificará mediante su número de homologación) y ha sido producido por el mismo fabricante;

b) dos muestras con el nuevo nombre comercial o marca, o documentación equivalente.

2.2. Cada tipo de «dispositivo catadióptrico» o material catadióptrico está definido por los modelos y los documentos descriptivos entregados junto con la solicitud de homologación. Se considerará que pertenecen a un mismo tipo los dispositivos catadióptricos que tengan una o varias «unidades ópticas catadióptricas» idénticas a las del dispositivo tipo o simétricas y adecuadas para ser montadas una en el lado izquierdo y otra en el lado derecho del vehículo y cuyas partes anexas difieran de las del dispositivo tipo únicamente en cuanto a variantes que no tengan efectos sobre las propiedades a que se refiere el presente Reglamento. Un cambio del color de los materiales retrorreflectantes de las clases «D» y «E» no constituye un cambio de tipo.

- 2.3. Definiciones CIE - Sistema goniométrico
- 2.3.1. Definiciones geométricas (véase el gráfico A4-II)
- 2.3.1.1. «Eje de iluminación (símbolo I)»: segmento que va del centro de referencia a la fuente de luz.
- 2.3.1.2. «Eje de observación (símbolo O)»: segmento que va del centro de referencia al cabezal fotométrico.
- 2.3.1.3. «Ángulo de observación (símbolo α)»: ángulo formado por el eje de iluminación y el eje de observación. El ángulo de observación es siempre positivo y, en el caso de la retrorreflexión, de pequeña dimensión.
- 2.3.1.4. «Semiplano de observación»: semiplano cuyo origen es el eje de iluminación y que contiene el eje de observación.
- 2.3.1.5. «Eje de referencia (símbolo R)»: segmento designado cuyo origen es el centro de referencia utilizado para describir la posición angular del dispositivo catadióptrico.
- 2.3.1.6. «Ángulo de entrada (símbolo β)»: ángulo formado por el eje de iluminación y el eje de referencia. Generalmente, el ángulo de entrada no sobrepasa 90° , pero, en aras de la exactitud, su variación total es $0^\circ < \beta < 180^\circ$. Para especificar su orientación de forma completa, este ángulo se caracteriza por dos componentes, β_1 y β_2 .
- 2.3.1.7. «Ángulo de rotación (símbolo ε)»: ángulo que indica la orientación del material catadióptrico mediante un símbolo adecuado respecto a la rotación alrededor del eje de referencia. Si el material o dispositivo catadióptrico posee una marca (p. ej., «TOP»), dicha marca señala la posición inicial. La magnitud del ángulo de rotación ε es: $-180^\circ < \varepsilon < +180^\circ$.
- 2.3.1.8. «Primer eje (símbolo 1)»: eje que pasa por el centro de referencia y es perpendicular al semiplano de observación.
- 2.3.1.9. «Primer componente del ángulo de entrada (símbolo β_1)»: ángulo formado por el eje de iluminación el plano que contiene tanto el eje de referencia como el primer eje;
magnitud: $-180^\circ < \beta_1 < 180^\circ$.
- 2.3.1.10. «Segundo componente del ángulo de entrada (símbolo β_2)»: ángulo formado por el eje de referencia y el plano que contiene el semiplano de observación;
magnitud $-90^\circ < \beta_2 < 90^\circ$.
- 2.3.1.11. «Segundo eje (símbolo 2)»: eje que pasa por el centro de referencia y es perpendicular tanto al primer eje como al eje de referencia. La dirección positiva del segundo eje se encuentra en el semiplano de observación cuando $-90^\circ < \beta_1 < 90^\circ$, tal como se muestra en el gráfico A4-II.
- 2.3.2. Definición de los términos fotométricos
- 2.3.2.1. «Coeficiente de retrorreflexión (símbolo R')»: cociente del coeficiente de intensidad luminosa R de una superficie catadióptrica plana y su superficie A
- $$\left(R' = \frac{R}{A} \right) \quad \text{El coeficiente de retrorreflexión } R' \text{ se expresa en candelas por m}^2 \text{ por lx (cd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}\text{)}$$
- $$\left(R' = \frac{I}{E_{\perp} \cdot A} \right) \text{(Luminancia / Iluminación).}$$

- 2.3.2.2. «Diámetro angular de la muestra catadióptrica (símbolo η_1)»: ángulo subtendido por la mayor dimensión de la muestra catadióptrica, bien en el centro de la fuente de iluminación, bien en el centro del receptor ($\beta_1 = \beta_2 = 0^\circ$):
- 2.3.2.3. «Diámetro angular del receptor (símbolo η_2)»: ángulo subtendido por la mayor dimensión del receptor visto desde el centro de referencia ($\beta_1 = \beta_2 = 0^\circ$).
- 2.3.2.4. «Factor de luminancia (símbolo β)»: relación entre la luminancia del cuerpo considerado y la luminancia de un difusor perfecto en idénticas condiciones de iluminación y observación.
- 2.3.2.5. «Color de la luz reflejada del dispositivo»: las definiciones relativas al color de la luz reflejada se encuentran en el punto 2.11 del Reglamento n.º 48.

3. DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS

3.1. Solicitud de homologación

3.1.1. La solicitud de homologación de tipo deberá presentarla el titular del nombre comercial o la marca o su representante debidamente autorizado. Deberá ir acompañada de:

3.1.1.1. En el caso de los catadióptricos:

- a) a elección del solicitante, en la solicitud de homologación de tipo se especificará que el dispositivo puede instalarse en un vehículo con diversas inclinaciones del eje de referencia por lo que se refiere a los planos de referencia del vehículo y al suelo, o, en el caso de los catadióptricos de las clases IA, IB y IVA, girar alrededor de su eje de referencia; estas distintas condiciones de instalación se indicarán en el formulario de comunicación;
- b) dibujos, por triplicado, suficientemente detallados para permitir la identificación del tipo y con indicación de las coordenadas geométricas de la instalación del catadióptrico en el vehículo y, en el caso de las clases IB o IIIB detalles sobre la instalación de los catadióptricos; los dibujos deberán mostrar el lugar destinado al número de homologación y los símbolos adicionales en relación con el círculo de la marca de homologación;
- c) una breve descripción con especificaciones técnicas de los materiales que forman la unidad óptica catadióptrica;
- d) muestras del dispositivo catadióptrico de un color especificado por el fabricante y, en caso necesario, de los sistemas de fijación; el número de muestras que se deberán presentar se indica en los puntos 5.1 y 5.2;
- e) si fuera necesario, dos muestras de otro color, u otros colores, para la extensión simultánea o posterior de la homologación a los dispositivos de otro color o colores;
- f) en el caso de los dispositivos de la clase IVA: muestras del dispositivo catadióptrico y, en caso necesario, de los sistemas de fijación; el número de muestras que se deberán presentar se indica en el punto 5.3.

3.1.1.2. En el caso de los triángulos de preseñalización de peligro:

- a) planos de dimensiones por triplicado, lo bastante detallados como para permitir la identificación del tipo;
- b) una breve descripción con especificaciones técnicas de los materiales que forman el triángulo de preseñalización de peligro e instrucciones de uso;
- c) una copia de las instrucciones de montaje para su uso;
- d) muestras de las superficies catadióptricas y de las superficies fluorescentes; el número de muestras que se deberán presentar se indica en el punto 5.9.

3.1.1.3. En el caso de las placas de identificación:

- a) dibujos, por triplicado, suficientemente detallados para poder identificar el tipo; los dibujos mostrarán la posición geométrica en la que deberá colocarse la marca de identificación en la parte trasera del vehículo; mostrarán también el lugar previsto para el número de homologación y el símbolo de identificación en relación con el círculo de la marca de homologación;

- b) una breve descripción con especificaciones técnicas de los materiales que forman las superficies catadióptricas;
 - c) una breve descripción con especificaciones técnicas de los materiales que forman las superficies fluorescentes;
 - d) muestras de las superficies catadióptricas y de las superficies fluorescentes; el número de muestras que se deberán presentar se indica en los puntos 5.7 y 5.8.
- 3.1.1.3.1. La autoridad de homologación de tipo deberá verificar la existencia de disposiciones adecuadas para garantizar un control eficaz de la conformidad de la producción antes de conceder la homologación.
- 3.1.1.4. En el caso del material de marcado retrorreflectante:
- a) dibujos, por triplicado, suficientemente detallados para poder identificar el tipo; los dibujos mostrarán la orientación geométrica en la que deberán colocarse los materiales de marcado en el vehículo; mostrarán también el lugar previsto para el número de homologación y el símbolo de identificación en relación con el círculo de la marca de homologación;
 - b) una breve descripción con las especificaciones técnicas de los materiales de marcado retrorreflectante;
 - c) muestras de los materiales de marcado retrorreflectante, tal como se especifican en los puntos 5.4 y 5.5;
 - d) en el caso de un tipo de material de marcado retrorreflectante que solo difiera de otro tipo ya homologado en el nombre comercial o la marca, bastará presentar lo siguiente:
 - i) una declaración del fabricante del material de marcado retrorreflectante que indique que el tipo presentado es idéntico (salvo en el nombre comercial o la marca) al tipo ya homologado (que se identificará mediante su código de homologación) y que ha sido producido por el mismo fabricante;
 - ii) dos muestras con el nuevo nombre comercial o marca, o documentación equivalente.
- 3.2. Homologación
- 3.2.1. Se requiere una homologación separada para cada dispositivo catadióptrico enumerado en el punto 1.
- 3.2.2. Se comunicará a las Partes contratantes del Acuerdo de 1958 que aplican el presente Reglamento la homologación o la extensión, denegación o retirada de la misma, así como el cese definitivo de la producción de un tipo de dispositivo con arreglo al presente Reglamento, mediante el formulario cuyo modelo figura en el anexo 1;
- 3.2.3. Se asignará un número de homologación a cada tipo homologado y se marcará en el dispositivo según los requisitos del punto 3.3. La misma Parte contratante no podrá asignar el mismo número a otro tipo de dispositivo que tenga la misma función, salvo en caso de extensión de la homologación a un dispositivo que únicamente se diferencie por el color.
- 3.2.4. En caso de que la homologación concedida a un dispositivo catadióptrico se extienda a otros dispositivos iguales, pero de color diferente, las dos muestras de cualquier otro color, presentadas con arreglo al punto 3.1.1.1, letra d), del presente Reglamento deberán cumplir únicamente las especificaciones colorimétricas y fotométricas; no será necesario repetir los otros ensayos. Este punto no es aplicable a los dispositivos de la clase IVA.

- 3.2.5. Los símbolos que identifican los dispositivos catadióptricos que vayan a citarse en el anexo 1 serán los siguientes:

Cuadro 1

Lista de dispositivos catadióptricos y sus símbolos

Dispositivos catadióptricos	Símbolo	Símbolo adicional	Valor mínimo de «a» para el gráfico A24-I (en mm)	Punto
Catadióptrico para vehículos de motor (independiente)	IA		4	5.1
Catadióptrico para vehículos de motor (combinado con otras luces de señalización que no son herméticas)	IB		4	5.1
Catadióptrico para remolques (independiente)	IIIA		4	5.2
Catadióptrico para remolques (combinado con otras luces de señalización que no son herméticas)	IIIB		4	5.2
Catadióptrico de ángulo ancho	IVA		4	5.3
Marcas de alta visibilidad (material para marcado de contorno / en banda)	C	104R	12	5.4
Marcas de alta visibilidad (material para marcados o gráficos distintivos destinados a una zona de tamaño reducido)	D	104R	12	5.5
Marcas de alta visibilidad (material para marcados o gráficos distintivos destinados a una zona amplia)	E	104R	12	5.5
Marcas de alta visibilidad (materiales para marcados o gráficos distintivos utilizados como base o fondo en el proceso de impresión de logotipos y marcados a pleno color de clase «E» en uso que cumplan los requisitos de los materiales de clase «D»).	D/E	104R	12	5.5
Materiales catadióptricos para marcado de extremos de la clase F	F	104R	12	5.6
Marcado retrorreflectante para vehículos largos o pesados (materiales catadióptricos o fluorescentes) Placa de identificación de la clase 1 o la clase 2	RF		5	5.7
Marcado retrorreflectante para vehículos largos o pesados (solo materiales catadióptricos) - Placa de identificación de la clase 3, la clase 4 o la clase 5	RR		5	5.7 para la clase 3 o la clase 4 5.6 para la clase 5
Marcado para vehículos lentos (materiales catadióptricos y fluorescentes) - Placa de identificación de la clase 1	RF		5	5.8
Marcado para vehículos lentos (solo materiales catadióptricos) - Placa de identificación de la clase 2	RR		5	5.8
Triángulos de preseñalización de peligro	-	27R	8	5.9

- 3.2.6. Los índices de cambio aplicables a cada dispositivo en relación con la serie de enmiendas serán los siguientes (véase también el punto 6.1.1):

Cuadro 2

Serie de enmiendas e índice de cambio

Serie de enmiendas del Reglamento	00		
Dispositivo	Índice de cambio para el dispositivo específico		
Catadióptrico para vehículos de motor (independiente)	0		
Catadióptrico para vehículos de motor (combinado con otras luces de señalización que no son herméticas)	0		
Catadióptrico para remolques (independiente)	0		
Catadióptrico para remolques (combinado con otras luces de señalización que no son herméticas)	0		
Catadióptrico de ángulo ancho	0		
Marcas de alta visibilidad (material para marcado de contorno / en banda)	0		
Marcas de alta visibilidad (material para marcados o gráficos distintivos destinados a una zona de tamaño reducido)	0		
Marcas de alta visibilidad (material para marcados o gráficos distintivos destinados a una zona amplia)	0		
Marcas de alta visibilidad (materiales para marcados o gráficos distintivos utilizados como base o fondo en el proceso de impresión de logotipos y marcados a pleno color de la clase «E» en uso que cumplan los requisitos de los materiales de la clase «D»)	0		
Materiales catadióptricos para marcado de extremos de la clase F	0		
Marcado retrorreflectante para vehículos largos o pesados (materiales catadióptricos y fluorescentes) - Placa de identificación de la clase 1 o la clase 2	0		
Marcado retrorreflectante para vehículos largos o pesados (solo materiales catadióptricos) - Placa de identificación de la clase 3, la clase 4 o la clase 5	0		
Marcado para vehículos lentos (materiales catadióptricos y fluorescentes) - Placa de identificación de la clase 1	0		
Marcado para vehículos lentos (solo materiales catadióptricos) Placa de identificación de la clase 2	0		
Triángulos de preseñalización de peligro	0		

- 3.3. Marca de homologación

- 3.3.1. Disposiciones generales

- 3.3.1.1. Todos los dispositivos que pertenezcan a un tipo homologado contendrán un espacio de tamaño suficiente para el identificador único (UI) mencionado en el Acuerdo de 1958 y para otras marcas definidas en los puntos 3.3.4.2 a 3.3.4.6 o, si no es técnicamente posible, la marca de homologación con los símbolos adicionales y otras marcas contempladas en el punto 3.3.2.

- 3.3.1.2. En el anexo 24 se ofrecen ejemplos de disposición de las marcas.
- 3.3.2. La marca de homologación consistirá en:
- 3.3.2.1. La letra mayúscula «E» dentro de un círculo seguida del número que identifica al país que ha concedido la homologación.
- 3.3.2.2. El número de homologación prescrito en el punto 3.2.3.
- 3.3.2.3. Los símbolos de identificación de los dispositivos de señalización luminosa previstos en el punto 3.2.4.
- 3.3.2.4. El número del presente Reglamento seguido de la letra «R» y de dos dígitos que indican la serie de enmiendas en vigor en el momento en el que se expidió la homologación.
- 3.3.2.5. El número de homologación se situará cerca del círculo que se indica en el punto 3.3.2.1.
- 3.3.2.6. En los dispositivos con menor distribución de luz, de conformidad con los puntos 5.1.4.5, 5.2.3.2 o 5.3.4.2 del presente Reglamento, una flecha vertical que surge de un segmento horizontal y se dirige hacia abajo.
- 3.3.3. La marca del identificador único seguirá el formato del ejemplo que figura a continuación:

Gráfico I

Identificador único



$$a \geq 8 \text{ mm}$$

El identificador único colocado en el dispositivo catadióptrico muestra que el tipo de dispositivo en cuestión ha sido homologado y que la información correspondiente a dicha homologación de tipo puede consultarse en la base de datos segura de internet utilizando el número 270650 como identificador único.

- 3.3.4. Requisitos de marcado
- Los dispositivos catadióptricos cuya homologación se solicita
- 3.3.4.1. Deberán contener un espacio de tamaño suficiente para la marca de homologación o el identificador único.
- 3.3.4.1.1. El marcado de homologación o el identificador único deberán ser siempre visibles cuando el dispositivo catadióptrico esté instalado en el vehículo, o cuando se abra una pieza móvil como puede ser el capó, el maletero o una puerta.
- 3.3.4.1.2. La marca de homologación se colocará en una pieza interna o externa (transparente o no) del dispositivo catadióptrico que no pueda separarse de la pieza transparente del dispositivo catadióptrico.
- 3.3.4.2. Deberán llevar el nombre comercial o la marca del solicitante; esta marca será claramente legible e indeleble.

- 3.3.4.2.1. En el caso de los dispositivos catadióptricos de las clases IA, IIIA, IB, IIIB o IVA, la indicación «TOP» colocada horizontalmente en la parte superior de la superficie reflectante, si fuera necesario señalar inequívocamente el ángulo o ángulos de rotación especificados por el fabricante.
- 3.3.4.2.2. En el caso de las clases C, D, E o F, se grabará una marca de orientación «TOP» en cualquier material de marcado cuyo sistema catadióptrico no sea omnirrotacional como mínimo:
- a) en las bandas, a intervalos de 0,5 m,
 - b) en superficies de $100 \times 100 \text{ mm}^2$.
- 3.3.4.2.3. En el caso de las clases 1, 2, 3, 4 o 5, en las placas cuyo sistema catadióptrico no sea omnirrotacional, se grabará la indicación «TOP» horizontalmente en la parte de las placas que está prevista que sea la parte más alta al montarla en el vehículo.
- 3.3.4.3. Los símbolos que identifican el dispositivo catadióptrico, los materiales o placas de marcado y los símbolos adicionales prescritos en el cuadro 1.
- 3.3.4.4. La marca de homologación aparecerá claramente legible y será indeleble.
- 3.3.4.4.1. En el caso de las clases C, D, E o F, la marca de homologación será visible y claramente legible en la parte exterior del material de marcado y será indeleble y se colocará como mínimo una vez:
- a) a intervalos de 0,5 m en las bandas,
 - b) en superficies de $100 \times 100 \text{ mm}^2$.
- 3.3.4.5. El número de homologación y los símbolos adicionales deberán colocarse cerca del círculo y encima, debajo, a la derecha o a la izquierda de la letra «E». Los dígitos del número de homologación deberán situarse en el mismo lado de la «E» y estar orientados en la misma dirección.
- 3.3.4.6. El espacio destinado a la marca de homologación se mostrará en los dibujos mencionados en el punto 3.1.1.
- 3.3.4.7. Cuando dos o más luces formen parte de la misma unidad de luces agrupadas, combinadas o mutuamente incorporadas (incluido un catadióptrico), la homologación se concederá solamente si cada una de dichas luces cumple las exigencias del presente Reglamento o de otro Reglamento. Las luces que no cumplan los requisitos de ninguno de estos Reglamentos no podrán formar parte de dicha unidad de luces agrupadas, combinadas o recíprocamente incorporadas.
- 3.3.4.8. En caso de que unas luces agrupadas, combinadas o mutuamente incorporadas cumplan los requisitos de varios Reglamentos, bastará con colocar una marca de homologación internacional consistente en la letra «E» rodeada por un círculo seguida del número de identificación del país que ha concedido la homologación y del número de homologación y, si procede, la flecha exigida. Esta marca de homologación podrá colocarse en cualquier punto de las luces agrupadas, combinadas o mutuamente incorporadas, siempre que:
- 3.3.4.8.1. sea visible después de su instalación;
 - 3.3.4.8.2. ninguna parte de las luces agrupadas, combinadas o mutuamente incorporadas que transmite luz pueda retirarse sin quitar al mismo tiempo la marca de homologación.
- 3.3.4.9. El símbolo de identificación de cada luz propio de cada Reglamento por el que se ha concedido la homologación, junto con la serie correspondiente de enmiendas que incorpora las últimas modificaciones técnicas importantes del Reglamento en el momento en que se expidió la homologación se marcarán:
- 3.3.4.9.1. bien en la superficie de salida de la luz,

- 3.3.4.9.2. o en un grupo, de manera que cada una de las luces agrupadas, combinadas o mutuamente incorporadas esté claramente identificada (véanse los ejemplos posibles en el anexo 24).
- 3.3.4.10. El tamaño de los componentes de una misma marca de homologación no será inferior al tamaño mínimo exigido para la menor de las marcas por el Reglamento en virtud del cual se ha concedido la homologación.
- 3.3.4.11. El espacio destinado a la marca de homologación se mostrará en los dibujos mencionados en el punto 3.1.2.3.
- 3.4. Modificaciones de un tipo de dispositivo catadióptrico para vehículos de motor y sus remolques y extensión de la homologación
- 3.4.1. Deberá notificarse toda modificación del tipo de dispositivo catadióptrico a la autoridad de homologación de tipo que lo homologó. Dicha autoridad podrá entonces:
- 3.4.1.1. o bien considerar que las modificaciones introducidas no tendrán consecuencias adversas notables y que, en todo caso, el dispositivo catadióptrico sigue cumpliendo las prescripciones; o
- 3.4.1.2. exigir una nueva acta de ensayo al servicio técnico responsable de realizar los ensayos.
- 3.4.2. La confirmación o la denegación de la homologación, con especificación de las modificaciones, se comunicará a las Partes contratantes del Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento mediante el procedimiento indicado en el punto 3.2.2.
- 3.4.3. La autoridad de homologación de tipo que expida la extensión de la homologación asignará un número de serie a cada extensión e informará de ello a las demás Partes contratantes del Acuerdo de 1958 que apliquen el Reglamento de las Naciones Unidas en virtud del cual se haya concedido la homologación, por medio de un formulario de comunicación conforme al modelo que figura en el anexo 1.
- 3.5. Conformidad de la producción
- Los procedimientos de conformidad de la producción cumplirán lo establecido en el apéndice 1 del Acuerdo de 1958 (E/ECE/TRANS/505/Rev.3), así como los requisitos siguientes:
- 3.5.1. Los dispositivos catadióptricos homologados con arreglo al presente Reglamento deberán estar fabricados de modo que sean conformes al tipo homologado, es decir, que cumplan los requisitos expuestos en los puntos 4 y 5.
- 3.5.1.1. Deberán respetarse los requisitos mínimos de conformidad de los procedimientos de control de la producción que figuran en el anexo 2.
- 3.5.1.2. Se cumplirán los requisitos mínimos de muestreo realizado por un inspector establecidos en el anexo 3.
- 3.5.2. La autoridad que haya concedido la homologación de tipo podrá verificar en cualquier momento los métodos de control de la conformidad aplicados en cada instalación de producción. La frecuencia normal de esas verificaciones será de una vez cada dos años.
- 3.5.3. Los triángulos de preseñalización de peligro homologados con arreglo al presente Reglamento se fabricarán de modo que sean conformes con el tipo homologado en virtud del presente Reglamento.
- El cumplimiento de los requisitos establecidos en los puntos 4 y 5 se verificará de la siguiente manera:
- 3.5.3.1. Se verificará la estabilidad en el tiempo de las propiedades ópticas y el color de las unidades ópticas catadióptricas de los triángulos de preseñalización de peligro conformes a un tipo homologado y en uso. En caso de una deficiencia sistemática de las unidades ópticas catadióptricas de los triángulos de preseñalización de peligro en uso y conformes con un tipo homologado, podrá retirarse la homologación. Se considerará que existe una «deficiencia sistemática» cuando el tipo homologado de triángulo de preseñalización de peligro no cumpla los requisitos del punto 5.

- 3.5.4. Todo material de marcado retrorreflectante homologado de acuerdo con el presente Reglamento deberá fabricarse de manera que sea conforme con el tipo homologado y, a tal fin, deberá cumplir los requisitos establecidos en los puntos 4 y 5.
- 3.5.4.1. No se impugnará la conformidad de la producción si el valor medio de las mediciones fotométricas de cinco muestras tomadas aleatoriamente presenta desvíos desfavorables no superiores a un 20 % de los valores prescritos en los puntos 4 y 5.
- 3.5.4.2. La conformidad de la producción no podrá ser impugnada si el valor medio de las características colorimétricas de cinco muestras tomadas aleatoriamente satisface las especificaciones de los puntos 4 y 5, condición que se verificará mediante inspección visual.
- 3.5.4.3. La autoridad que haya concedido la homologación de tipo podrá verificar en cualquier momento los métodos de control de la conformidad aplicados en cada instalación de producción. La frecuencia normal de esas verificaciones será de una vez cada dos años.
- 3.5.5. Las placas de identificación catadiópticas homologadas de acuerdo con el presente Reglamento deberán fabricarse de manera que sean conformes con el tipo homologado y, a tal fin, deberán cumplir los requisitos establecidos en los puntos 4 y 5. (por lo que se refiere a la resistencia a los agentes externos, solo se aplica el punto 5.7.6.1).
- 3.5.5.1. Deberán respetarse los requisitos mínimos relativos a los procedimientos de control de la conformidad de la producción que figuran en el anexo 2 del presente Reglamento.
- 3.5.5.2. Se cumplirán los requisitos mínimos para el muestreo realizado por un inspector establecidos en el anexo 3 del presente Reglamento;
- 3.5.5.3. La autoridad que haya concedido la homologación de tipo podrá verificar en cualquier momento los métodos de control de la conformidad aplicados en cada instalación de producción. La frecuencia normal de esas verificaciones será de una vez cada dos años.
- 3.6. Sanciones por falta de conformidad de la producción
- 3.6.1. La homologación concedida podrá retirarse si no se cumplen los requisitos del presente Reglamento.
- 3.6.2. Cuando una Parte contratante del Acuerdo de 1958 que aplique el presente Reglamento retire una homologación que había concedido anteriormente, informará de ello inmediatamente a las demás Partes contratantes que aplican el presente Reglamento, mediante un impreso de notificación conforme al ejemplo recogido en el anexo 1.
- 3.7. Cese definitivo de la producción
- Cuando el titular de una homologación cese completamente de fabricar un dispositivo catadióptico homologado con arreglo al presente Reglamento, informará de ello al organismo que haya concedido la homologación. Tras la recepción de la correspondiente notificación, dicho organismo informará a las demás Partes contratantes del Acuerdo que apliquen el presente Reglamento mediante un impreso de notificación conforme al modelo recogido en el anexo 1.
- 3.8. Nombres y direcciones de los servicios técnicos encargados de realizar los ensayos de homologación y de las autoridades de homologación de tipo
- Las Partes contratantes del Acuerdo que apliquen el presente Reglamento comunicarán a la Secretaría General de las Naciones Unidas los nombres y las direcciones de los servicios técnicos encargados de realizar los ensayos de homologación y de las autoridades de homologación de tipo que concedan la homologación y a las cuales deban remitirse los formularios que certifiquen la concesión, extensión, denegación o retirada de la homologación, o el cese definitivo de la producción, expedidos en otros países.

4. REQUISITOS GENERALES

Los requisitos previstos en las secciones 5 «Especificaciones generales» y 6 «Especificaciones particulares» y en los anexos de los Reglamentos n.ºs 48, 53, 74 u 86 de las Naciones Unidas y sus series de modificaciones en vigor en el momento de la solicitud de homologación de tipo del dispositivo catadióptrico.

Se aplicarán los requisitos pertinentes a cada dispositivo catadióptrico y a cada categoría de vehículo en la que vaya a instalarse el dispositivo catadióptrico, cuando pueda verificarse en el momento de la homologación de tipo.

4.1. En lo sucesivo, a los efectos del presente Reglamento, los catadióptricos, los materiales o placas de identificación catadióptricos o los triángulos de preseñalización de peligro se denominarán «dispositivos catadióptricos» en las descripciones generales.

4.1.1. Los dispositivos catadióptricos estarán fabricados de forma que funcionen correctamente y sigan haciéndolo en condiciones normales de utilización. Además, no deberán presentar ningún defecto de diseño o fabricación que pueda afectar a su correcto funcionamiento o a su mantenimiento en buen estado.

4.1.2. Los componentes de los dispositivos catadióptricos o sus piezas no deberán poder desmontarse fácilmente.

4.1.3. Los medios de fijación de los materiales de marcado deberán ser duraderos y estables.

4.1.4. La superficie exterior de los dispositivos catadióptricos deberá ser fácil de limpiar. En consecuencia, no será rugosa y sus posibles protuberancias no dificultarán la limpieza.

4.1.5. No podrá accederse de ninguna forma a la superficie interior de los catadióptricos durante su uso normal.

4.1.6. En el caso de los catadióptricos

4.1.6.1. Los dispositivos catadióptricos podrán estar formados por una unidad óptica catadióptrica combinada con un filtro, los cuales habrán sido fabricados de forma que no puedan separarse en condiciones normales de utilización.

4.1.6.2. Las ópticas catadióptricas y los filtros no podrán colorearse con pintura o barniz.

4.2. Condiciones de ensayo colorimétrico

4.2.1. Procedimiento de ensayo para colores nocturnos:

4.2.1.1. Las presentes especificaciones se aplicarán únicamente a los dispositivos catadióptricos blancos, rojos o amarillo auto.

4.2.1.2. Para el ensayo del color del dispositivo catadióptrico, este deberá estar iluminado por el patrón A de la CIE, con un ángulo de divergencia de 1/3 grados y un ángulo de iluminación $V = H = 0$ grados o, en caso de que este produjera un reflejo de superficie incoloro con un ángulo $V = \pm 5$ grados, $H = 0$ grados, las coordenadas tricromáticas del flujo luminoso reflejado se situarán dentro de los límites establecidos en las especificaciones correspondientes a cada dispositivo catadióptrico que se indican en el punto 4.

4.2.1.3. Los dispositivos catadióptricos blancos no deberán producir una reflexión selectiva, es decir, las coordenadas tricromáticas «x» e «y» del iluminante patrón A utilizado para iluminar el dispositivo catadióptrico no sufrirán una modificación superior a 0,01 después de haber sido reflejadas por el dispositivo catadióptrico.

4.2.2. Procedimiento de ensayo para colores diurnos:

4.2.2.1. Para el ensayo de color diurno de los materiales, el material estará iluminado por el iluminante patrón D 65 de la CIE a un ángulo de 45° de la normal y visto (medido) a lo largo de la normal (geometría 45/0), con un espectrofotómetro según las disposiciones del documento CIE n.º 15 (1971).

El color del material nuevo estará dentro de los límites que se indican en las especificaciones para cada dispositivo catadióptrico que figura en el punto 5.9.5.2.2.

4.2.3. Procedimiento de ensayo para colores fluorescentes:

4.2.3.1. Color del material fluorescente sin retrorreflexión:

4.2.3.1.1. Para el ensayo del color del material fluorescente, el material estará iluminado por el iluminante patrón D 65 de la CIE [ISO 11664-2:2007(E)/CIE S 014-2/E:2006] y medido con un espectrofotómetro de conformidad con lo dispuesto en la publicación CIE 15 2004, Recomendaciones sobre colorimetría - Segunda edición, ya sea iluminado policromáticamente o con un monocromador que produzca gradualmente el patrón D 65 de la CIE [ISO 11664-2:2007(E)/CIE S 014-2/E:2006] a un ángulo de 45° de la normal y visto a lo largo de la normal (geometría 45/0). En este último caso, la resolución gradual $\Delta\lambda$ no será superior a 10 nm. De manera alternativa, se permitirán «iluminantes» similares, si se verifica que el procedimiento de medición colorimétrica es de la misma precisión, es decir, que la calidad de la simulación de D 65 se evaluará mediante el método descrito en ISO 23603:2005(E)/CIE S 012/E:2004. La distribución espectral del iluminante se situará en la categoría BC (CIELAB) o superior.

La iluminación se realizará a un ángulo de 45° de la normal y visto a lo largo de la normal (geometría 45/0).

4.2.3.2. Color del material fluorescente con retrorreflexión:

4.2.3.2.1. Para el ensayo de color del material fluorescente, el material estará iluminado por el iluminante patrón D 65 de la CIE [ISO 11664-2:2007(E)/CIE S 014-2/E:2006] y medido con un espectrofotómetro de conformidad con lo dispuesto en la publicación CIE 15 2004, Recomendaciones sobre colorimetría - Segunda edición, ya sea iluminado policromáticamente o con un monocromador que produzca gradualmente el iluminante patrón D 65 de la CIE [ISO 11664-2:2007(E)/CIE S 014-2/E:2006]. En este último caso, la resolución gradual $\Delta\lambda$ no será superior a 10 nm. De manera alternativa, se permitirán «iluminantes» similares, si se verifica que el procedimiento de medición colorimétrica es de la misma precisión, es decir, que la calidad de la simulación de D 65 se evaluará mediante el método descrito en ISO 23603:2005(E)/CIE S 012/E:2004. La distribución espectral del iluminante se situará en la categoría BC (CIELAB) o superior. La iluminación se realizará siguiendo una circunferencia a un ángulo de 45° de la normal y visto a lo largo de la normal (geometría anular 45/0) (geometría circunferencial/normal), como se describe en el anexo 23.

4.3. Determinación del factor de luminancia:

4.3.1. Para la determinación del factor de luminancia la muestra debe someterse a ensayo

a) en el caso de dispositivos catadióptricos sin fluorescencia (colores diurnos) y material fluorescente sin retrorreflexión con el mismo método descrito en el punto 4.2.3.1;

b) en el caso de material fluorescente con retrorreflexión con el mismo método descrito en el punto 4.2.3.2.

4.3.1.1. Comparando la luminancia L de la muestra con la luminancia L_0 de un difusor perfecto que tenga un factor de luminancia β_0 conocido en condiciones idénticas de iluminación y observación; el factor de luminancia β de la muestra resulta entonces de la fórmula:

$$\beta = \frac{L}{L_0} \cdot \beta_0$$

- 4.3.1.2. Cuando el color del material fluorescente haya sido objeto de una determinación colorimétrica de conformidad con el punto 4.2.3, el factor de luminancia resulta de la relación entre el valor triestímulo Y de la muestra y el valor triestímulo Y_0 del difusor perfecto; en este caso:

$$\beta = \frac{Y}{Y_0}$$

5. Requisitos técnicos específicos

- 5.1. Requisitos técnicos relativos a los catadióptricos de las clases IA y IB (símbolos «IA» y «IB»)

- 5.1.1. Cada catadióptrico de las clases IA y IB cuando se someta a ensayo con arreglo al punto 5.1.7 deberá cumplir:

- a) los requisitos de dimensiones y forma establecidos en el anexo 5; así como
- b) los requisitos fotométricos y colorimétricos de los puntos 5.1.4 a 5.1.5; y
- c) los requisitos físicos y mecánicos del punto 5.1.7, dependiendo de la naturaleza de los materiales y la fabricación de los dispositivos catadióptricos.

- 5.1.2. El solicitante presentará diez muestras que se someterán a ensayo siguiendo el orden cronológico indicado en el punto 5.1.7.

- 5.1.3. Procedimiento de ensayo

- 5.1.3.1. Tras verificar las especificaciones generales (punto 4) y las especificaciones relativas a la forma y las dimensiones (anexo 5), las diez muestras se someterán al ensayo de resistencia térmica descrito en el anexo 6 y como mínimo una hora después de finalizado este ensayo se las someterá al control de las características colorimétricas tal y como se describe en el punto 5.1.5. y del CIL DEL PUNTO 5.1.4 con un ángulo de divergencia de 20' y un ángulo de iluminación $V = H = 0^\circ$ o, si fuera necesario, en la posición definida en el anexo 4, puntos 1.1 y 1.2.

Seguidamente, se someterán a ensayo los dos dispositivos catadióptricos que hayan arrojado los valores mínimo y máximo siguiendo las indicaciones que figuran en el punto 5.1.4.

Los laboratorios conservarán estas dos muestras para cualquier verificación posterior que pudiera ser necesaria.

Las ocho muestras restantes se repartirán en cuatro grupos de dos muestras:

Primer grupo: las dos muestras se someterán sucesivamente al ensayo de resistencia al agua (anexo 7) y, a continuación, en caso de resultados positivos en este ensayo, a los ensayos de resistencia a los carburantes y a los aceites lubricantes (anexos 9 y 10).

Segundo grupo: las dos muestras se someterán, si fuera pertinente, al ensayo de corrosión del anexo 11 y, a continuación, la cara posterior del dispositivo catadióptrico se someterá al ensayo de resistencia a la abrasión (anexo 12).

Tercer grupo: las dos muestras se someterán al ensayo de estabilidad en el tiempo de las propiedades ópticas del dispositivo catadióptrico (anexo 14).

Cuarto grupo: las dos muestras se someterán al ensayo de estabilidad del color (anexo 21).

- 5.1.3.2. Después de haber sido sometidos a los ensayos enumerados en el punto 5.1.3.1, los dispositivos catadióptricos de cada grupo deberán presentar:

- 5.1.3.2.1. un color que cumpla las condiciones del punto 5.1.5.

- 5.1.3.2.2. un CIL que satisfaga los requisitos del punto 5.1.4. La verificación se realizará únicamente con un ángulo de divergencia de 20' y un ángulo de iluminación $V = H = 0^\circ$ o, si fuera necesario, en todas las posiciones definidas en el anexo 4, puntos 1.1 y 1.2.

- 5.1.4. Valores mínimos de retroreflexión del CIL
- 5.1.4.1. Al solicitar la homologación, el solicitante especificará el eje o ejes, o la serie de ejes de referencia correspondiente(s) al ángulo de iluminación $V = H = 0^\circ$ del cuadro de coeficientes de intensidad luminosa (CIL).
- 5.1.4.2. En caso de que el fabricante especifique más de uno o una serie de ejes de referencia, se repetirán las medidas fotométricas haciendo referencia cada vez a un eje de referencia distinto o al eje de referencia extremo de la serie especificada por el fabricante.
- 5.1.4.3. En las mediciones fotométricas, se tendrá únicamente en cuenta, en el caso de las clases IA o IB, la superficie reflectante definida por los planos contiguos a las partes exteriores del sistema óptico del dispositivo catadióptrico indicados por el fabricante y situada dentro de un círculo de 200 mm de diámetro cuya área máxima será de 100 cm², sin que el área de las unidades ópticas catadióptricas deba tener necesariamente esta superficie. El fabricante indicará el perímetro de la superficie que se utilizará.
- 5.1.4.4. Clase IA y clase IB
- 5.1.4.4.1. Cuando se midan según lo descrito en el punto 3 del anexo 4, los valores del CIL correspondientes a dispositivos catadióptricos rojos deberán ser iguales o superiores a los valores del cuadro 3, expresados en milicandelas por lux, para los ángulos de divergencia y de iluminación indicados.

Cuadro 3

Requisitos de los valores del CIL (clases IA y AB) [mcd.lx^{-1}]

Clase	Ángulo de divergencia α	Ángulos de iluminación (en grados)			
		Vertical V	0°	$\pm 10^\circ$	$\pm 5^\circ$
		Horizontal H	0°	0°	$\pm 20^\circ$
IA, IB	20'		300	200	100
	1°30'		5	2,8	2,5

No se admitirán valores del CIL inferiores a los indicados en las dos últimas columnas del cuadro 3 en el interior del ángulo sólido cuyo vértice es el centro de referencia y está limitado por los planos que se intersectan en las siguientes líneas:

$$(V = \pm 10^\circ, H = 0^\circ)$$

$$(V = \pm 5^\circ, H = \pm 20^\circ).$$

- 5.1.4.4.2. Los valores del CIL de los dispositivos catadióptricos de las clases IA o IB de color amarillo auto deberán ser al menos iguales a los del cuadro 3 multiplicados por el coeficiente 2,5.
- 5.1.4.4.3. Los valores del CIL de los dispositivos catadióptricos de las clases IA o IB de color blanco deberán ser al menos iguales a los del cuadro 3 multiplicados por el coeficiente 4.
- 5.1.4.5. No obstante, en caso de que un dispositivo catadióptrico de las clases IA o IB esté destinado a ser instalado con su plano H en una altura de montaje inferior a 750 mm del suelo, los valores del CIL se verificarán únicamente hasta un ángulo de 5° hacia abajo.
- 5.1.5. Color de la luz reflejada del dispositivo:
- 5.1.5.1. El ensayo del color del dispositivo catadióptrico (color nocturno) se realizará siguiendo el método descrito en el punto 4.2.1.
- 5.1.5.2. Las coordenadas tricromáticas del flujo luminoso reflejado deberán estar en los límites especificados en el Reglamento n.º 48 de las Naciones Unidas para los colores nocturnos rojo, amarillo auto o blanco.

5.1.6. Especificaciones especiales (ensayos)/resistencia a los agentes exteriores

Dependiendo de la naturaleza de los materiales que constituyen los dispositivos catadióptricos y, en particular, sus unidades ópticas, las autoridades de homologación de tipo podrán autorizar a los laboratorios a no realizar determinados ensayos innecesarios, siempre que se mencione este hecho explícitamente en el epígrafe «Observaciones» del formulario de certificación de homologación.

Esto se aplica únicamente a los ensayos descritos en los anexos 11, 12, 14 y 21.

5.1.7. Orden cronológico de los ensayos

Cuadro 4

Orden cronológico de los ensayos (clases IA y IB)

Número de anexo	Ensayos	Muestras									
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
-	Especificaciones generales: inspección visual	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5	Formas y dimensiones: inspección visual	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
6	Calor: 48 horas a 65 °C ± 2 °C	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Inspección visual de deformación	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
23	Colorimetría: inspección visual Coordenadas tricromáticas en caso de duda	x	x x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	Fotometría: limitada a 20' y a V = H = 0°	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	Fotometría completa			x	x						
7	Agua: 10 min. en posición normal 10 min. en posición invertida inspección visual							x	x		
								x	x		
								x	x		
23	Colorimetría: inspección visual Coordenadas tricromáticas en caso de duda							x	x		
4	Fotometría: limitada a 20' y a V = H = 0°							x	x		
9	Carburantes de automoción: 5 min. inspección visual							x	x		
								x	x		
10	Aceites: 5 min. inspección visual							x	x		
								x	x		
23	Colorimetría: inspección visual Coordenadas tricromáticas en caso de duda							x	x		
4	Fotometría: limitada a 20' y a V = H = 0°							x	x		
8	Corrosión: 24 horas intervalo de 2 horas 24 horas inspección visual					x	x				
						x	x				
						x	x				
						x	x				

Número de anexo	Ensayos	Muestras									
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
12	Cara posterior: 1 min. inspección visual					x	x				
	Colorimetría: inspección visual Coordenadas tricromáticas en caso de duda					x	x				
	Fotometría: limitada a 20' y a V = H = 0°					x	x				
14	Estabilidad en el tiempo										
23	Colorimetría: Inspección visual o coordenadas tricromáticas										
4	Fotometría: limitada a 20' y a V = H = 0°										
13	Estabilidad del color										
23	Colorimetría: Inspección visual o coordenadas tricromáticas										
4	Fotometría: limitada a 20' y a V = H = 0°										
	Entrega de muestras a la autoridad			x	x						

5.2. Requisitos técnicos relativos a los catadióptricos de las clases IIIA y IIIB (símbolos «IIIA» y «IIIB»)

5.2.1. Cada catadióptrico de las clases IIIA y IIIB cuando se someta a ensayo con arreglo al punto 5.2.6 deberá cumplir:

- los requisitos de dimensiones y forma establecidos en el anexo 5; así como
- los requisitos fotométricos y colorimétricos de los puntos 5.2.3 a 5.2.4; y
- los requisitos físicos y mecánicos del punto 5.2.6, dependiendo de la naturaleza de los materiales y la fabricación de los dispositivos catadióptricos.

5.2.2. El solicitante presentará diez muestras que se someterán a ensayo siguiendo el orden cronológico indicado en el punto 5.2.6.

5.2.2.1. Tras verificar las especificaciones generales (punto 4) y las especificaciones relativas a la forma y las dimensiones (anexo 5), las diez muestras se someterán al ensayo de resistencia térmica descrito en el anexo 6 y, al menos una hora después de finalizado este ensayo, se las someterá al control de las características colorimétricas del punto 5.2.4 y del CIL del punto 5.2.3 con un ángulo de divergencia de 20' y un ángulo de iluminación $V = H = 0^\circ$, o, cuando sea preciso, en la posición definida en los puntos 1.1 y 1.2 del anexo 4.

Seguidamente, se someterán a ensayo los dos dispositivos catadióptricos que hayan arrojado los valores mínimo y máximo siguiendo las indicaciones que figuran en el punto 5.2.4.

Los laboratorios conservarán estas dos muestras para cualquier verificación posterior que pudiera ser necesaria.

Las ocho muestras restantes se repartirán en cuatro grupos de dos muestras:

Primer grupo: las dos muestras se someterán sucesivamente al ensayo de resistencia al agua (anexo 7) y, a continuación, en caso de resultados positivos en este ensayo, a los ensayos de resistencia a los carburantes y a los aceites lubricantes (anexos 9 y 10).

- Segundo grupo: las dos muestras se someterán, si fuera pertinente, al ensayo de corrosión del anexo 11 y, a continuación, la cara posterior del dispositivo catadióptrico se someterá al ensayo de resistencia a la abrasión (anexo 12).
- Tercer grupo: las dos muestras se someterán al ensayo de estabilidad en el tiempo de las propiedades ópticas del dispositivo catadióptrico (anexo 14).
- Cuarto grupo: las dos muestras se someterán al ensayo de estabilidad del color (anexo 21).
- 5.2.2.2. Después de haber sido sometidos a los ensayos enumerados en el punto 5.2.2.1, los dispositivos catadióptricos de cada grupo deberán presentar:
- 5.2.2.2.1. un color que cumpla las condiciones del punto 5.2.4;
- 5.2.2.2.2. un CIL que satisfaga los requisitos del punto 5.2.3. La verificación se realizará únicamente con un ángulo de divergencia de $20'$ y un ángulo de iluminación $V = H = 0^\circ$ o, si fuera necesario, en todas las posiciones definidas en el anexo 4, puntos 1.1 y 1.2.
- 5.2.3. Valores mínimos de retrorreflexión del CIL:
- 5.2.3.1. Cuando se midan como se describe en el anexo 4, los valores del CIL de los dispositivos catadióptricos rojos deberán ser iguales o superiores a los del cuadro 5, expresados en milicandelas por lux, para los ángulos de divergencia e iluminación indicados.

Cuadro 5

Requisitos de los valores del CIL (clases IIIA y IIIB) [$\text{mcd}\cdot\text{lx}^{-1}$]

Clase	Ángulo de divergencia α	Ángulos de iluminación (en grados)			
		Vertical V	0°	$\pm 10^\circ$	$\pm 5^\circ$
		Horizontal H	0°	0°	$\pm 20^\circ$
IIIA, IIIB	$20'$		450	200	150
	$1^\circ 30'$		12	8	8

No se admitirán valores del CIL inferiores a los indicados en las dos últimas columnas del cuadro 5 en el interior del ángulo sólido cuyo vértice es el centro de referencia y está limitado por los planos que se intersectan en las siguientes líneas:

$$(V = \pm 10^\circ, H = 0^\circ)$$

$$(V = \pm 5^\circ, H = \pm 20^\circ).$$

- 5.2.3.2. No obstante, en caso de que un dispositivo catadióptrico de las clases IIIA o IIIB esté destinado a ser instalado con su plano H en una altura de montaje inferior a 750 mm del suelo, los valores del CIL se verifican únicamente hasta un ángulo de 5° hacia abajo.
- 5.2.4. Color de la luz reflejada del dispositivo:
- 5.2.4.1. El ensayo del color del dispositivo catadióptrico (color nocturno) se realizará siguiendo el método descrito en el punto 4.2.1.
- 5.2.4.2. Las coordenadas tricromáticas del flujo luminoso reflejado deberán estar en los límites especificados en el Reglamento n.º 48 de las Naciones Unidas para los colores nocturnos rojo, amarillo auto o blanco.
- 5.2.5. Especificaciones especiales (ensayos)/resistencia a los agentes exteriores
- Dependiendo de la naturaleza de los materiales que constituyen los dispositivos catadióptricos y, en particular, sus unidades ópticas, las autoridades de homologación de tipo podrán autorizar a los laboratorios a no realizar determinados ensayos innecesarios, siempre que se mencione este hecho explícitamente en el epígrafe «Observaciones» del formulario de certificación de homologación.

Esto se aplica únicamente a los ensayos descritos en los anexos 11, 12, 14 y 21.

5.2.6. Orden cronológico de los ensayos

Cuadro 6

Orden cronológico de los ensayos (clases IIIA y IIIB)

Número de anexo	Ensayos	Muestras									
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
-	Especificaciones generales: inspección visual	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5	Formas y dimensiones: inspección visual	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
6	Calor: 48 horas a 65 °C ± 2 °C Inspección visual de deformación	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
23	Colorimetría: inspección visual Coordenadas tricromáticas en caso de duda	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			x								
	Fotometría: limitada a 20' y a V = H = 0°	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	Fotometría completa			x	x						
7	Agua: 10 min. en posición normal 10 min. en posición invertida inspección visual							x	x		
								x	x		
								x	x		
23	Colorimetría: inspección visual Coordenadas tricromáticas en caso de duda							x	x		
								x	x		
4	Fotometría: limitada a 20' y a V = H = 0°							x	x		
9	Carburantes de automoción: 5 min. inspección visual							x	x		
								x	x		
10	Aceites: 5 min. inspección visual							x	x		
								x	x		
23	Colorimetría: inspección visual Coordenadas tricromáticas en caso de duda							x	x		
								x	x		
4	Fotometría: limitada a 20' y a V = H = 0°							x	x		
8	Corrosión: 24 horas intervalo de 2 horas 24 horas inspección visual					x	x				
						x	x				
						x	x				
						x	x				
12	Cara posterior: 1 min. inspección visual					x	x				
						x	x				

Número de anexo	Ensayos	Muestras									
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
23	Colorimetría: inspección visual Coordenadas tricromáticas en caso de duda					x	x				
4	Fotometría: limitada a 20' y a V = H = 0°					x	x				
14	Estabilidad en el tiempo										
23	Colorimetría: Inspección visual o coordenadas tricromáticas										
4	Fotometría: limitada a 20' y a V = H = 0°										
13	Estabilidad del color										
23	Colorimetría: Inspección visual o coordenadas tricromáticas										
4	Fotometría: limitada a 20' y a V = H = 0°										
	Entrega de muestras a la autoridad			x	x						

5.3. Requisitos técnicos relativos a los catadióptricos de la clase IVA (símbolo «IVA»)

5.3.1. Cada catadióptrico de la clase IVA cuando se someta a ensayo con arreglo al punto 5.3.7 deberá cumplir:

- los requisitos de dimensiones y forma establecidos en el anexo 5; así como
- los requisitos fotométricos y colorimétricos de los puntos 5.3.4 a 5.3.5; y
- los requisitos físicos y mecánicos del punto 5.3.7, dependiendo de la naturaleza de los materiales y la fabricación de los dispositivos catadióptricos.

5.3.2. El solicitante presentará diez muestras que se someterán a ensayo siguiendo el orden cronológico indicado en el punto 5.3.7.

5.3.3. Procedimiento de ensayo

5.3.3.1. Tras verificar las especificaciones mencionadas en el punto 4 y las especificaciones relativas a la forma y las dimensiones del anexo 5, las diez muestras se someterán al ensayo de resistencia térmica que figura en el anexo 6 y se comprobarán, al menos una hora después de finalizado este ensayo, las características colorimétricas del punto 5.3.5 y el CIL del punto 5.3.4 con un ángulo de divergencia de 20' y un ángulo de iluminación V = H = 0° o, si fuera necesario, en las posiciones definidas en los puntos 1.1 y 1.2 del anexo 4. Seguidamente, se someterán a ensayo los dos dispositivos catadióptricos que hayan arrojado los valores mínimo y máximo siguiendo las indicaciones que figuran en el punto 5.3.4. Los laboratorios conservarán estas dos muestras para cualquier verificación posterior que pudiera ser necesaria.

5.3.3.2. Se elegirán al azar cuatro muestras de entre las ocho restantes y se dividirán en dos grupos de dos muestras cada uno.

Primer grupo:

Las dos muestras se someterán sucesivamente al ensayo de resistencia al agua del anexo 7 y, a continuación, en caso de resultados positivos en este ensayo, a los ensayos de resistencia a los carburantes y a los aceites lubricantes que figuran en los anexos 9 y 10.

Segundo grupo:

Las dos muestras se someterán, si fuera pertinente, al ensayo de corrosión (anexo 11) y, a continuación, la cara posterior del dispositivo catadióptrico se someterá al ensayo de resistencia a la abrasión del anexo 12. Estas dos muestras se someterán también al ensayo de impacto del anexo 18.

5.3.3.3. Después de haber sido sometidos a los ensayos citados en el punto anterior, los dispositivos catadióptricos de cada grupo deberán presentar:

5.3.3.3.1. un color que cumpla las condiciones del punto 5.3.5. Esto se comprobará mediante un método cualitativo y, en caso de duda, se confirmará mediante un método cuantitativo;

5.3.3.3.2. un CIL que satisfaga los requisitos del punto 5.3.4.

La verificación se realizará únicamente con un ángulo de divergencia de 20' y un ángulo de iluminación $V = H = 0^\circ$ o, si fuera necesario, en las posiciones definidas en los puntos 1.1 y 1.2 del anexo 4.

5.3.3.4. Las cuatro muestras restantes podrán utilizarse, si es preciso, para cualquier otro fin.

5.3.4. Valores mínimos de retrorreflexión del CIL

5.3.4.1. Cuando se midan según lo descrito en el punto 3 del anexo 4, los valores del CIL de los dispositivos de la clase IVA deberán ser iguales o superiores a los del cuadro 7, expresados en milicandelas por lux, para los ángulos de divergencia e iluminación indicados.

Cuadro 7

Requisitos de los valores del CIL (clase IVA) [mcd.lx^{-1}]

Color	Ángulo de divergencia α	Ángulos de iluminación (en grados)						
		Vertical V	0	± 10	0	0	0	0
		Horizontal H	0	0	± 20	± 30	± 40	± 50
Blanco	20'		1 800	1 200	610	540	470	400
	1°30'		34	24	15	15	15	15
Amarillo auto	20'		1 125	750	380	335	290	250
	1°30'		21	15	10	10	10	10
Rojo	20'		450	300	150	135	115	100
	1°30'		9	6	4	4	4	4

5.3.4.2. No obstante, en caso de que un dispositivo catadióptrico de la clase IVA vaya a ser instalado con su plano H en una altura de montaje inferior a 750 mm del suelo, los valores del CIL se verifican únicamente hasta un ángulo de 5° hacia abajo.

5.3.5. Color de la luz reflejada del dispositivo

5.3.5.1. El ensayo del color del dispositivo catadióptrico (color nocturno) se realizará siguiendo el método descrito en el punto 4.2.1.

5.3.5.2. Las coordenadas tricromáticas del flujo luminoso reflejado deberán estar en los límites especificados en el Reglamento n.º 48 de las Naciones Unidas para los colores nocturnos rojo, amarillo auto o blanco.

5.3.6. Especificaciones especiales (ensayos)/resistencia a los agentes exteriores

Dependiendo de la naturaleza de los materiales que constituyen los dispositivos catadióptricos y, en particular, sus unidades ópticas, las autoridades de homologación de tipo podrán autorizar a los laboratorios a no realizar determinados ensayos innecesarios, siempre que se mencione este hecho explícitamente en el epígrafe «Observaciones» del formulario de certificación de homologación.

Esto se aplica únicamente a los ensayos descritos en los anexos 11, 12, 14 y 21.

5.3.7. Orden cronológico de los ensayos para la clase IVA

Cuadro 8

Orden cronológico de los ensayos (clase IVA)

Número de anexo	Ensayos	Muestras									
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
-	Especificaciones generales: inspección visual	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5	Forma y dimensiones: inspección visual	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
6	Calor: 48 horas a 65 °C ± 2 °C Inspección visual de deformación	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x
23	Colorimetría: inspección visual Coordenadas tricromáticas en caso de duda	x	x x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	Fotometría: limitada a 20' y a V = H = 0°	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	Fotometría completa	x	x								
7	Agua: 10 min. en posición normal 10 min. en posición invertida inspección visual			x x x	x x x						
9	Carburantes de automoción: 5 min. inspección visual			x x	x x						
10	Aceites: 5 min. inspección visual			x x	x x						
23	Colorimetría: inspección visual Coordenadas tricromáticas en caso de duda			x x	x x						
4	Fotometría: limitada a 20' y a V = H = 0°			x	x						
8	Corrosión: 24 horas intervalo de 2 horas 24 horas inspección visual					x x x x	x x x x				
12	Cara posterior: 1 min. inspección visual					x x	x x				

Número de anexo	Ensayos	Muestras									
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
18	Impacto inspección visual					x	x				
23	Colorimetría: inspección visual Coordenadas tricromáticas en caso de duda					x	x				
4	Fotometría: limitada a 20' y a V = H = 0°					x	x				
	Entrega de muestras a la autoridad	x	x								

5.4. Requisitos técnicos relativos a los marcados retrorreflectantes de la clase C (símbolo «C»)

5.4.1. Todo marcado retrorreflectante de la clase C cuando se someta a ensayo con arreglo al punto 5.4.3 deberá cumplir:

- a) los requisitos de dimensiones y forma establecidos en el anexo 5; así como
- b) los requisitos fotométricos y colorimétricos de los puntos 5.4.4 a 5.4.5; y
- c) los requisitos físicos y mecánicos establecidos en el punto 5.4.6.

5.4.2. El solicitante presentará para la homologación:

5.4.2.1. Cinco muestras de ensayo que representen las bandas de materiales de marcado retrorreflectante, que deberán entregarse en el laboratorio de ensayo. Las bandas tendrán una longitud mínima de tres metros.

5.4.2.2. Las muestras deberán ser representativas de la producción corriente y estar fabricadas con arreglo a la recomendación del fabricante o los fabricantes del material de marcado retrorreflectante ⁽¹⁾.

5.4.2.3. Las muestras se someterán a ensayo en el orden cronológico indicado en el punto 5.4.7.

5.4.3. Procedimiento de ensayo

5.4.3.1. Tras verificar las especificaciones generales (punto 4) y las especificaciones relativas a la forma y las dimensiones (anexo 5), las muestras se someterán al ensayo de resistencia térmica descrito en el anexo 6, antes de proceder a los ensayos descritos en los puntos 5.4.4 y 5.4.5.

5.4.3.2. Las mediciones fotométricas y colorimétricas podrán efectuarse en cinco muestras. Deben tomarse los valores medios.

5.4.3.3. Para otros ensayos se utilizarán muestras que no se hayan utilizado previamente en otros ensayos.

5.4.4. Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión

Especificaciones fotométricas para los marcados retrorreflectantes de la clase C:

5.4.4.1. cuando se mida según lo descrito en el anexo 4, el coeficiente de retrorreflexión R' en candelas por m^2 por lux ($cd/m^2/lux$) de superficies retrorreflectantes nuevas será como mínimo como se indica en el cuadro 9 para los materiales blancos, amarillos y rojos.

⁽¹⁾ Las muestras de los materiales de marcado retrorreflectante se colocarán en paneles de aluminio bordeados y desengrasados de 2 mm de grosor y se acondicionarán durante veinticuatro horas a una temperatura de $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ y una humedad relativa del $50\% \pm 5\%$ antes del ensayo.

Cuadro 9

Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión R' [$\text{cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$]

Ángulo de observación α [°]	Ángulo de entrada β [°]					
	$\alpha = 0,33 (20')$	$\beta 1$	0	0	0	0
	$\beta 2$	5	20	30	40	60
Color						
Amarillo		300	–	130	75	10
Blanco		450	–	200	95	16
Rojo		120	60	30	10	–

5.4.5. Color de la luz reflejada del dispositivo

5.4.5.1. El ensayo del color del dispositivo catadióptrico (color nocturno) se realizará siguiendo el método descrito en el punto 4.2.1.

5.4.5.2. Las coordenadas tricromáticas del flujo luminoso reflejado deberán estar en los límites especificados en el Reglamento n.º 48 de las Naciones Unidas para los colores nocturnos rojo, amarillo auto o blanco.

5.4.6. Especificaciones especiales (ensayos)/resistencia a los agentes exteriores

5.4.6.1. Resistencia a los agentes atmosféricos

Un ejemplar se someterá al ensayo especificado en el anexo 13.

5.4.6.2. Resistencia a la corrosión

Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 11.

5.4.6.3. Resistencia a los carburantes

Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 9.

5.4.6.4. Resistencia al calor

Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 6.

5.4.6.5. Resistencia a la limpieza

Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 15.

5.4.6.6. Estabilidad de las propiedades fotométricas

Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 14.

5.4.6.7. Resistencia al agua

Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 7.

5.4.6.8. Adherencia (en caso de material adhesivo)

Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 16.

5.4.6.9. Flexibilidad

En el caso de muestras que deban adherirse a un sustrato flexible, como la lona, se aplicarán las disposiciones siguientes:

Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 17.

5.4.7. Orden cronológico de los ensayos para la clase C

5.4.7.1. Se entregarán al laboratorio cinco muestras de ensayo que representen las bandas o las placas de materiales de marcado retrorreflectante. Las bandas tendrán una longitud mínima de tres metros; las placas tendrán una superficie mínima de 500 mm x 500 mm.

5.4.7.2. Las muestras deberán ser representativas de la producción corriente y estar fabricadas con arreglo a la recomendación del fabricante o los fabricantes del material de marcado retrorreflectante ⁽²⁾.

5.4.7.3. Tras verificar las especificaciones generales (punto 4) y las especificaciones relativas a la forma y las dimensiones (anexo 5), cuatro muestras se someterán al ensayo de resistencia térmica descrito en el anexo 8, antes de proceder a los ensayos descritos en los anexos 6 y 7.

5.4.7.4. Las mediciones fotométricas y colorimétricas podrán efectuarse en cinco muestras. Deben tomarse los valores medios.

5.4.7.5. Para otros ensayos se utilizarán muestras que no se hayan utilizado previamente en otros ensayos.

5.5. Requisitos técnicos relativos a los marcados retrorreflectantes de las clases D y E (símbolos «D» y «E»)

5.5.1. Todos los marcados retrorreflectantes de las clases D y E deberán cumplir los requisitos fotométricos especificados en los puntos 5.5.3 a 5.5.5.

5.5.2. El solicitante presentará para la homologación:

5.5.2.1. cinco muestras de ensayo que representen las placas de materiales de marcado retrorreflectante, que deberán entregarse al laboratorio de ensayo. Las placas tendrán una superficie mínima de 500 mm x 500 mm.

5.5.2.2. Las muestras deberán ser representativas de la producción corriente y estar fabricadas con arreglo a la recomendación del fabricante o los fabricantes del material de marcado retrorreflectante ⁽³⁾.

5.5.3. Procedimiento de ensayo

Todos los marcados retrorreflectantes de las clases D y E deberán cumplir los requisitos de las verificaciones y los ensayos descritos en el punto 5.5.5.

5.5.4. Valores máximos del coeficiente de retrorreflexión

⁽²⁾ Las muestras de los materiales de marcado retrorreflectante se colocarán en paneles de aluminio bordeados y desengrasados de 2 mm de grosor y se acondicionarán durante 24 horas a una temperatura de 23 °C ± 2 °C y una humedad relativa del 50 % ± 5 % antes del ensayo.

⁽³⁾ Las muestras de los materiales de marcado retrorreflectante se colocarán en paneles de aluminio bordeados y desengrasados de 2 mm de grosor y se acondicionarán durante 24 horas a una temperatura de 23 °C ± 2 °C y una humedad relativa del 50 % ± 5 % antes del ensayo.

Cuadro 10

Especificaciones fotométricas para los marcados o gráficos distintivos de las clases D y E: Valores máximos del coeficiente de retrorreflexión R' [$\text{cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$]

Ángulo de observación α [°]		Ángulo de entrada β (°)				
		β_1	0	0	0	0
$\alpha = 0,33^\circ (20')$		β_2	5	30	40	60
Cualquier color	clase D		150	65	37	5
	clase E		50	22	12	1

Nota: si la muestra lleva una marca de orientación, los valores especificados deben observarse solo en relación con esa orientación. Si la muestra de ensayo no lleva una marca de orientación, los valores deberán observarse también en las orientaciones de 0° y 90° .

5.5.5. Color de la luz reflejada del dispositivo

5.5.5.1. Los marcados y/o gráficos distintivos retrorreflectantes (clases D y E) podrán ser de cualquier color.

5.5.6. Especificaciones especiales (ensayos)/resistencia a los agentes exteriores

5.5.6.1. La publicidad, en forma de logotipos, marcados distintivos o letras/caracteres retrorreflectantes, deberá ser decorosa.

Podrá consistir en materiales de marcado de la clase «D» si el total de la superficie catadióptrica es inferior a 2 m^2 ; si la superficie catadióptrica total es de al menos 2 m^2 , se utilizarán materiales de la clase «E» (*).

5.5.6.2. Los materiales de marcado retrorreflectante blancos destinados a servir de base o de fondo en procesos de impresión de logotipos y marcados a pleno color de la clase «E» en uso, sin zonas en blanco no imprimidas, podrán cumplir los requisitos establecidos en el anexo 7, para los materiales de la clase «D», y deberán marcarse como materiales de la clase «D/E».

5.5.6.3. En función del tipo de material de marcado retrorreflectante, las autoridades de homologación de tipo podrán autorizar a los laboratorios a omitir algunos ensayos innecesarios, siempre que esta omisión se mencione bajo «Observaciones» en el formulario por el que se notifica la homologación.

5.6. Requisitos técnicos relativos a los marcados retrorreflectantes de la clase F y placas de identificación catadióptricas de la clase 5

5.6.1. Todos los marcados retrorreflectantes de la clase F deberán cumplir los requisitos de las verificaciones y los ensayos relativos a:

- las dimensiones y la forma establecidos en el anexo 5; así como
- los requisitos fotométricos y colorimétricos de los puntos 5.6.4 a 5.6.5; y
- los requisitos físicos y mecánicos establecidos en el punto 5.5.6.

5.6.2. El solicitante presentará para la homologación:

(*) Ninguna disposición del presente Reglamento impedirá que las autoridades nacionales prohíban el uso de publicidad, logotipos, marcados distintivos o letras/caracteres retrorreflectantes tal como se definen en el punto 2.1.2.

- 5.6.2.1. cinco muestras de ensayo que representen las bandas o las placas de materiales de marcado retrorreflectante, que deberán entregarse al laboratorio de ensayo. Las bandas tendrán una longitud mínima de tres metros; las placas tendrán una superficie mínima de 500 mm x 500 mm.
- 5.6.2.2. las muestras deberán ser representativas de la producción corriente y estar fabricadas con arreglo a la recomendación del fabricante o los fabricantes del material de marcado retrorreflectante ⁽³⁾.
Las muestras se someterán a ensayo en el orden cronológico indicado en el punto 5.6.4.
- 5.6.3. Procedimiento de ensayo
Todos los marcados retrorreflectantes de la clase F y la clase 5 deberán cumplir los requisitos de las verificaciones y los ensayos descritos en los puntos 5.6.4 y 5.6.5.
- 5.6.4. Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión
Especificaciones fotométricas para los marcados retrorreflectantes de la clase F:

Cuadro 11

Valores máximos del coeficiente de retrorreflexión R' [cd·m⁻²·lx⁻¹]

Ángulo de observación α [°]	Ángulo de entrada β [°]					
	α=0,33(20')	β1	0	0	0	0
	β2	5	20	30	40	60
Color						
Blanco		450	–	200	95	16
Rojo		120	60	30	10	–

Especificaciones fotométricas para los marcados retrorreflectantes de la clase 5:

Cuadro 11-2

Valores máximos del coeficiente de retrorreflexión R' [cd·m⁻²·lx⁻¹]

Ángulo de observación α [°]	Ángulo de entrada β [°]				
	α=0,33(20')	β1	0	0	0
	β2	5	30	40	60
Color					
Blanco		450	200	95	16
Rojo		120	30	10	2

- 5.6.5. Color de la luz reflejada del dispositivo
- 5.6.5.1. El ensayo del color diurno del dispositivo catadióptrico se realizará siguiendo el método descrito en el punto 4.2.2.

⁽³⁾ Las muestras de los materiales de marcado retrorreflectante se colocarán en paneles de aluminio bordeados y desengrasados de 2 mm de grosor y se acondicionarán durante 24 horas a una temperatura de 23 °C ± 2 °C y una humedad relativa del 50 % ± 5 % antes del ensayo.

- 5.6.5.2. Las coordenadas tricromáticas del flujo luminoso reflejado deberán estar en los límites especificados en el Reglamento n.º 48 de las Naciones Unidas para los colores rojo y blanco.
- 5.6.5.3. El factor de luminancia determinado de acuerdo al punto 4.2.2 será:
para el color rojo $\geq 0,03$,
para el color blanco $\geq 0,25$.
- 5.6.6. Especificaciones especiales (ensayos)/resistencia a los agentes exteriores
- 5.6.6.1. Resistencia a los agentes atmosféricos
Un ejemplar se someterá al ensayo especificado en el anexo 13.
- 5.6.6.2. Resistencia a la corrosión
Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 11.
- 5.6.6.3. Resistencia a los carburantes
Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 9.
- 5.6.6.4. Resistencia al calor
Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 6.
- 5.6.6.5. Resistencia a la limpieza
Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 15.
- 5.6.6.6. Estabilidad de las propiedades fotométricas
Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 14.
- 5.6.6.7. Resistencia al agua
Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 7.
- 5.6.6.8. Adherencia (en caso de material adhesivo)
Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 16.
- 5.6.6.9. Flexibilidad
En el caso de muestras que deban adherirse a un sustrato flexible, como la lona, se aplicarán las disposiciones siguientes:
Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 17.
- 5.6.7. En el caso de las placas:
un ejemplar de una placa completa se someterá al ensayo de rigidez de las placas que se especifica en el anexo 19.
- 5.7. Requisitos técnicos relativos a las placas de identificación catadióptricas de las clases 1, 2, 3 y 4
- 5.7.1. Los dispositivos catadióptricos del presente punto deben cumplir:
- las condiciones relativas a las dimensiones y la forma establecidas en el anexo 5;
 - los requisitos fotométricos y colorimétricos de los puntos 5.7.4 y 5.7.5; y
 - los requisitos físicos y mecánicos establecidos en el punto 5.7.6.
- 5.7.2. El solicitante presentará para la homologación:

- 5.7.2.1. Dos grandes placas traseras de señalización tipo chevrón para camiones y tractores y dos grandes placas traseras de señalización para remolques y semirremolques (o sus equivalentes en placas más pequeñas), que se facilitarán al laboratorio de ensayo para los diversos ensayos que deban realizarse.
- 5.7.2.2. Las muestras deberán ser representativas de la producción corriente, fabricadas con arreglo a las recomendaciones del fabricante de materiales o dispositivos catadióptricos o materiales y dispositivos catadióptricos y fluorescentes.
- Las muestras se someterán a ensayo en el orden cronológico indicado en el punto 5.7.3.
- 5.7.3. Procedimiento de ensayo
- Todas las placas de identificación catadióptricas de las clases 1, 2, 3 y 4: cumplirán los requisitos de las comprobaciones y los ensayos descritos en el anexo 5.
- 5.7.3.1. Tras verificar las especificaciones generales (punto 3) y las especificaciones relativas a la forma y las dimensiones (anexo 5), las muestras se someterán al ensayo de resistencia térmica descrito en el anexo 9 del presente Reglamento, antes de proceder a los ensayos descritos en los anexos 6, 7 y 8.
- 5.7.3.2. Las mediciones fotométricas y colorimétricas podrán efectuarse sobre la misma muestra.
- 5.7.3.3. Para los demás ensayos se utilizarán muestras que no se hayan utilizado en otros ensayos.
- 5.7.4. Valores máximos del coeficiente de retrorreflexión
- Especificaciones fotométricas para placas de identificación catadióptricas de las clases 1, 2, 3 y 4:
 los dispositivos de las clases 1 y 2 se ajustarán a los valores del cuadro 12, únicamente para el amarillo,
 los dispositivos de las clases 3 y 4 se ajustarán a los valores del cuadro 12 para el amarillo y el rojo.

Cuadro 12

Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión R' [$\text{cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$]

Ángulo de observación α'	Ángulo de incidencia β				
	β_1	0°	0°	0°	0°
$20'$	β_2	5°	30°	40°	60°
Coeficiente R' [$\text{cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$]	Color: amarillo	300	180	75	10
	Color: rojo	10	7	4	-

- 5.7.4.1. La apertura del arco de la muestra no será mayor de $80'$.
- 5.7.5. Color de la luz reflejada del dispositivo
- 5.7.5.1. El ensayo del color del dispositivo catadióptico (color nocturno) se realizará siguiendo el método descrito en el punto 4.2.1.
- 5.7.5.1.1. Las coordenadas tricromáticas del flujo luminoso reflejado deberán estar en los límites especificados en el Reglamento n.º 48 de las Naciones Unidas para los colores rojo y amarillo.
- 5.7.5.2. El ensayo del color del dispositivo catadióptico (color diurno) se realizará siguiendo el método descrito en el punto 4.2.2.
- 5.7.5.2.1. Las coordenadas tricromáticas del flujo luminoso reflejado deberán estar en los límites especificados en el Reglamento n.º 48 de las Naciones Unidas para los colores rojo y amarillo.

- 5.7.5.2.2. El factor de luminancia β determinado de acuerdo al punto 4.2.3 será:
- para el color rojo $\geq 0,03$,
 - para el color amarillo $\geq 0,16$.
- 5.7.5.3. El ensayo del color del material fluorescente se realizará siguiendo el método descrito en el punto 4.2.3.
- 5.7.5.3.1. Las coordenadas tricromáticas del flujo luminoso reflejado deberán estar en los límites especificados para el color en el Reglamento n.º 48 de las Naciones Unidas.
- 5.7.5.3.2. El factor de luminancia β determinado de acuerdo al punto 4.2.3 será: para el color rojo será $\geq 0,3$.
- 5.7.5.4. Las placas de identificación trasera para vehículos pesados y remolques estarán compuestas por materiales o dispositivos catadióptricos amarillos y catadióptricos rojos o catadióptricos amarillos y fluorescentes rojos.
- 5.7.6. Especificaciones especiales (ensayos)/resistencia a los agentes exteriores
- 5.7.6.1. Resistencia a los agentes atmosféricos
Un ejemplar se someterá al ensayo especificado en el anexo 13.
- 5.7.6.2. Resistencia a la corrosión
Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 11.
- 5.7.6.3. Resistencia a los carburantes
Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 9.
- 5.7.6.4. Resistencia al calor
Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 6.
- 5.7.6.5. Resistencia a la limpieza
Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 15.
- 5.7.6.6. Estabilidad de las propiedades fotométricas
Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 14.
- 5.7.6.7. Resistencia al agua
Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 7.
- 5.7.6.8. Adherencia (en caso de material adhesivo)
Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 16.
- 5.7.6.9. Flexibilidad
- 5.7.6.9.1. En el caso de muestras que deban adherirse a un sustrato flexible, como la lona, se aplicarán las disposiciones siguientes:
Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 17.
- 5.7.6.9.2. En el caso de las placas:
un ejemplar de una placa completa se someterá al ensayo de rigidez de las placas que se especifica en el anexo 19.
- 5.7.7. Orden cronológico de los ensayos para las clases 1, 2, 3 y 4

- 5.7.7.1. Se facilitarán al laboratorio de ensayo para los diversos ensayos que deban realizarse, dos grandes placas traseras de señalización tipo chevrón para camiones y tractores y dos grandes placas traseras de señalización para remolques y semirremolques (o sus equivalentes en placas más pequeñas).
- 5.7.7.2. Las muestras deberán ser representativas de la producción corriente, fabricadas con arreglo a las recomendaciones del fabricante de materiales o dispositivos catadióptricos o materiales y dispositivos catadióptricos y fluorescentes.
- 5.7.7.3. Tras verificar las especificaciones generales (punto 4) y las especificaciones relativas a la forma y las dimensiones (anexo 5), las muestras se someterán al ensayo de resistencia térmica descrito en el anexo 6, antes de proceder a los ensayos descritos en los puntos 4.2 y 5.7.4 y en el anexo 8.
- 5.7.7.4. Las mediciones fotométricas y colorimétricas podrán efectuarse sobre la misma muestra.
- 5.7.7.5. Para los demás ensayos se utilizarán muestras que no se hayan utilizado en otros ensayos.
- 5.8. Requisitos técnicos relativos a las placas de identificación catadióptricas para vehículos lentos
- 5.8.1. Los dispositivos catadióptricos del presente punto deben cumplir:
- las dimensiones y la forma establecidos en el anexo 5; así como
 - los requisitos fotométricos y colorimétricos de los puntos 5.8.4 y 5.8.5; y
 - los requisitos físicos y mecánicos establecidos en los anexos 9 y 11 a 13.
- 5.8.2. El solicitante presentará para la homologación:
- 5.8.2.1. cinco placas de identificación trasera de vehículos lentos que se facilitarán al laboratorio de ensayo para los diversos ensayos que deban realizarse.
- 5.8.2.2. las muestras deberán ser representativas de la producción corriente, fabricadas con arreglo a las recomendaciones del fabricante de catadióptricos y fluorescentes (clase 1) o solo catadióptricos (clase 2).
Las muestras se someterán a ensayo en el orden cronológico indicado en el punto 5.8.7.
- 5.8.3. Procedimiento de ensayo
- 5.8.3.1. Cada una de las placas catadióptricas de identificación de vehículos lentos cumplirá los requisitos de las comprobaciones y los ensayos descritos en el anexo 5.
- 5.8.3.2. Tras verificar las especificaciones generales (punto 4) y las especificaciones relativas a la forma y las dimensiones (anexo 5), cuatro muestras se someterán al ensayo de resistencia térmica descrito en el anexo 6 del presente Reglamento, antes de proceder a los ensayos descritos en los puntos 4.2 y 5.7.4 y en el anexo 8. La quinta muestra se conservará como referencia durante los procedimientos de ensayo.
- 5.8.3.3. Las mediciones fotométricas y colorimétricas podrán efectuarse sobre la misma muestra.
- 5.8.3.4. Para los demás ensayos se utilizarán muestras que no se hayan utilizado en otros ensayos.
- 5.8.4. Valores máximos del coeficiente de retroreflexión
- Especificaciones fotométricas relativas a las placas de identificación catadióptricas de identificación de vehículos lentos
- 5.8.4.1. Cuando se mida según lo descrito en el punto 3, el coeficiente de retroreflexión R' en candelas por m^2 por lux ($cd/m^2/lux$) de toda la superficie catadióptrica roja nueva será, como mínimo, como se indica en el cuadro 13.

Cuadro 13

Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión R' [$\text{cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$]

Ángulo de observación α	Ángulo de incidencia β				
	20'	β_1	0°	0°	0°
β_2		5°	20°	30°	40°
Coeficiente R' [$\text{cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$]	R' del borde exterior (clases 1, 2)	120	60	30	10
	R' del triángulo interior (clase 2)	10	7	4	-

- 5.8.4.2. La apertura del arco de la muestra no será mayor de 80'.
- 5.8.5. Color de la luz reflejada del dispositivo
- 5.8.5.1. El ensayo del color del dispositivo catadióptrico (color nocturno) se realizará siguiendo el método descrito en el punto 4.2.1.
- 5.8.5.1.1. Las coordenadas tricromáticas del flujo luminoso reflejado deberán estar en los límites especificados para el color en el Reglamento n.º 48 de las Naciones Unidas.
- 5.8.5.2. El ensayo del color del dispositivo catadióptrico (color diurno) se realizará siguiendo el método descrito en el punto 4.2.2.
- 5.8.5.2.1. Las coordenadas tricromáticas del flujo luminoso reflejado deberán estar en los límites especificados en el Reglamento n.º 48 de las Naciones Unidas para el color rojo.
- 5.8.5.2.2. El factor de luminancia β determinado de acuerdo al punto 4.2.2 será $\geq 0,03$.
- 5.8.6. Especificaciones colorimétricas
- 5.8.6.1. Las placas de identificación trasera de vehículos lentos y sus remolques estarán formadas por materiales o dispositivos catadióptricos rojos y fluorescentes rojos (clase 1) o únicamente catadióptricos rojos (clase 2).
- 5.8.7. Especificaciones especiales (ensayos)/resistencia a los agentes exteriores
- 5.8.7.1. Resistencia a los agentes atmosféricos
Un ejemplar se someterá al ensayo especificado en el anexo 13.
- 5.8.7.2. Resistencia a la corrosión
Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 11.
- 5.8.7.3. Resistencia a los carburantes
Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 9.
- 5.8.7.4. Resistencia al calor
Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 6.
- 5.8.7.5. Resistencia a la limpieza
Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 15.

- 5.8.7.6. Estabilidad de las propiedades fotométricas
Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 14.
- 5.8.7.7. Resistencia al agua
Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 7.
- 5.8.7.8. Adherencia (en caso de material adhesivo)
Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 16.
- 5.8.7.9. Flexibilidad
- 5.8.7.9.1. En el caso de muestras que deban adherirse a un sustrato flexible, como la lona, se aplicarán las disposiciones siguientes:
Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 17.
- 5.8.7.9.2. En el caso de las placas:
un ejemplar de una placa completa se someterá al ensayo de rigidez de las placas que se especifica en el anexo 19.
- 5.8.8. Orden cronológico
- 5.8.8.1. cinco placas de identificación trasera de vehículos lentos que se facilitarán al laboratorio de ensayo para los diversos ensayos que deban realizarse.
- 5.8.8.2. las muestras deberán ser representativas de la producción corriente, fabricadas con arreglo a las recomendaciones del fabricante de catadióptricos y fluorescentes (clase 1) o solo catadióptricos (clase 2).
- 5.8.8.3. Tras verificar las especificaciones generales (punto 4) y las especificaciones relativas a la forma y las dimensiones (anexo 5), cuatro muestras se someterán al ensayo de resistencia térmica descrito en el anexo 6, antes de proceder a los ensayos descritos en los puntos 4.2 y 5.7.4 y en el anexo 8. La quinta muestra se conservará como referencia durante los procedimientos de ensayo.
- 5.8.8.4. Las mediciones fotométricas y colorimétricas podrán efectuarse sobre la misma muestra.
- 5.8.8.5. Para los demás ensayos se utilizarán muestras que no se hayan utilizado en otros ensayos.
- 5.9. Requisitos técnicos relativos a los triángulos de preseñalización de peligro del tipo 1 y 2
- 5.9.1. Los dispositivos catadióptricos del presente punto deben cumplir:
- las dimensiones y la forma establecidos en el anexo 5; así como
 - los requisitos fotométricos y colorimétricos de los puntos 5.9.4 y 5.9.5; y
 - los requisitos físicos y mecánicos establecidos en los anexos 7, 9, 12, 13 y 20.
- 5.9.2. El solicitante presentará para la homologación:
- 5.9.2.1. cuatro muestras del triángulo de preseñalización de peligro y al menos dos cubiertas protectoras si los triángulos de preseñalización de peligro se suministran con cubiertas protectoras;
- 5.9.2.2. dos muestras de material fluorescente o material fluorescente catadióptrico en las que pueda inscribirse un cuadrado de 100 × 100 mm y que sean totalmente representativas del material aplicado en las mismas condiciones al mismo material de base que el utilizado para el triángulo de preseñalización de peligro;
- 5.9.2.3. en el caso de un tipo de triángulo de preseñalización de peligro que solo difiera de otro tipo ya homologado en el nombre comercial o la marca, bastará presentar lo siguiente:

- 5.9.2.3.1. una declaración del fabricante del triángulo de preseñalización de peligro que indique que el tipo presentado es idéntico (salvo en nombre comercial o la marca) al tipo ya homologado (que se identificará mediante su número de homologación) y ha sido producido por el mismo fabricante;
- 5.9.2.3.2. dos muestras con el nuevo nombre comercial o marca, o documentación equivalente.
Las muestras se someterán a ensayo en el orden cronológico indicado en el punto 5.9.6.
- 5.9.3. Procedimiento de ensayo
Cada uno de los triángulos de preseñalización de peligro y su cubierta protectora cumplirá los requisitos de las comprobaciones y los ensayos descritos en el anexo 5.
- 5.9.4. Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión
Especificaciones fotométricas relativas a los triángulos de preseñalización de peligro del tipo 1 y 2
- 5.9.4.1. Cuando se midan según lo descrito en el punto 5.9.4.1.1 y el anexo 4, puntos 2, 3 y 4, los valores del CIL de toda la zona catadióptrica roja nueva serán, como mínimo, tal y como se indica en el cuadro 14.
- 5.9.4.1.1. Para esta medición se presupone que la dirección de iluminación $H = V = \Theta$ para el triángulo de preseñalización de peligro en su posición de uso es paralela al plano de base y vertical al lado inferior del triángulo, que a su vez es paralelo a dicho plano de base.
- 5.9.4.2. Dispositivos catadióptricos y material retrorreflectante fluorescente.

Cuadro 14

Valores mínimos para el CIL [mcd.lx^{-1}]

	Ángulos de iluminación β			
	0°	$\pm 20^\circ$	0°	0°
Vertical V (β_1)	0°	$\pm 20^\circ$	0°	0°
Horizontal H (β_2)	0° o $\pm 5^\circ$	0°	$\pm 30^\circ$	$\pm 40^\circ$
Ángulos de divergencia $20'$	8 000	4 000	1 700	600
Ángulos de divergencia $1^\circ 30'$	600	200	100	50

- 5.9.4.2.1. Los CIL medidos en secciones al azar de 50 mm de longitud del dispositivo catadióptrico se situarán entre extremos, con una razón no superior a 3. Estas secciones se tomarán entre las perpendiculares de los lados del triángulo y atravesando los correspondientes vértices de la apertura central. Este requisito se aplica a un ángulo de divergencia de $20'$ y a ángulos de iluminación de $V = 0^\circ$, $H = 0^\circ$ o $\pm 5^\circ$ y $V = \pm 20^\circ$, $H = 0^\circ$.
- 5.9.4.2.2. Se tolerará una diversidad de luminancia para los ángulos de iluminación de $V = 0^\circ$, $H = \pm 30^\circ$, y $V = 0^\circ$, $H = \pm 40^\circ$ con la condición de que la forma triangular siga siendo claramente discernible, para un ángulo de divergencia de $20'$ y una iluminación de aproximadamente 1 lux.
- 5.9.4.2.3. Las mediciones anteriormente mencionadas se realizarán siguiendo el método descrito en el punto 3 del anexo 4.
- 5.9.5. Especificaciones colorimétricas
- 5.9.5.1. Dispositivos catadióptricos
- 5.9.5.1.1. Los dispositivos catadióptricos estarán constituidos por material de color rojo en la masa.

- 5.9.5.1.2. El ensayo del color del dispositivo catadióptrico (color nocturno) se realizará según el método descrito en el punto 4.2.1 y las coordenadas tricromáticas del flujo luminoso rojo reflejado estarán entre los límites siguientes:

Cuadro 15

Coordenadas de color del dispositivo catadióptrico (color nocturno)

Punto	1	2	3	4
x	0,712	0,735	0,589	0,625
y	0,258	0,265	0,376	0,375

- 5.9.5.2. Materiales fluorescentes

- 5.9.5.2.1. Los materiales fluorescentes estarán coloreados en la masa o estarán constituidos por recubrimientos separados aplicados a la superficie del triángulo.

- 5.9.5.2.2. El ensayo del color de los materiales fluorescentes (color diurno) de los triángulos de preseñalización de peligro del tipo 1 o tipo 2 se realizará según el método descrito en el punto 4.2.3 y el color del material nuevo se situará en una zona cuyos vértices estén determinados por las siguientes coordenadas indicadas en el cuadro 16:

Cuadro 16

Coordenadas de color de los materiales fluorescentes (color diurno)

Punto	1	2	3	4
x	0,570	0,506	0,595	0,690
y	0,430	0,404	0,315	0,310

- 5.9.5.2.3. El ensayo del factor de luminancia de los materiales fluorescentes se realizará siguiendo el método descrito en el punto 4.3.

El factor de luminancia incluida la luminancia por reflexión y fluorescencia será:

- a) en el caso del triángulo de preseñalización de peligro del tipo 1, no inferior al 30 %; y
b) en el caso del triángulo de preseñalización de peligro del tipo 2, no inferior al 25 %.

- 5.9.5.3. El valor más elevado medido de la coordenada tricromática y con arreglo al punto 4.2.1 (color nocturno) será inferior o igual al valor más elevado medido de la coordenada tricromática y según el punto 4.2.2. (color diurno).

- 5.9.6. Especificaciones especiales (ensayos)/resistencia a los agentes exteriores

- 5.9.6.1. Resistencia a los agentes atmosféricos

Un ejemplar se someterá al ensayo especificado en el anexo 13.

- 5.9.6.2. Resistencia a los carburantes

Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 9.

- 5.9.6.3. Resistencia al calor

Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 20.

- 5.9.6.4. Resistencia al agua
Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 7.
- 5.9.6.5. Ensayo de viento
Un ejemplar de una placa completa se someterá al ensayo de rigidez de las placas que se especifica en el anexo 20.
- 5.9.6.6. Ensayo de separación con respecto al suelo
Un ejemplar de la unidad de muestra se someterá al ensayo especificado en el anexo 20.
- 5.9.7. Orden cronológico
- 5.9.7.1. Generalidades
- 5.9.7.1.1. El solicitante presentará para la homologación muestras como las mencionadas en el punto 3.1.
- 5.9.7.1.2. Tras verificar las especificaciones generales (punto 4) y las especificaciones relativas a la forma y las dimensiones (anexo 5, gráfico A5-VIII o gráfico A5-IX), todas las muestras se someterán al ensayo de resistencia térmica (anexo 6) y se examinarán transcurrida, como mínimo, una hora de reposo.
- 5.9.7.1.3. El valor del CIL de las cuatro muestras de triángulos de preseñalización de peligro presentadas se medirá con un ángulo de observación de 20' y un ángulo de iluminación con las componentes $V = 0^\circ$, $H = \pm 5^\circ$; este ensayo se realiza siguiendo el método descrito en el punto 4.
- 5.9.7.1.4. Las dos muestras que hayan arrojado el valor mínimo y máximo del CIL en los ensayos indicados en el punto 5.9.7.1.3 se someterán después a los siguientes ensayos:
- 5.9.7.1.4.1. Medición de los valores del CIL con respecto a los ángulos de observación e iluminación mencionados en el punto 5.9.4 con arreglo al método descrito en el punto 4.
- 5.9.7.1.4.2. Ensayo del color de la luz retrorreflejada según el punto 4.2 sobre la muestra con el CIL más elevado.
- 5.9.7.1.4.3. Ensayo de separación con respecto al suelo con arreglo al punto 1 del anexo 20.
- 5.9.7.1.4.4. Ensayo de solidez mecánica conforme al punto 2 del anexo 20.
- 5.9.7.1.5. Una muestra distinta a las mencionadas en el punto 5.9.7.1.4 se someterá a los siguientes ensayos:
- 5.9.7.1.5.1. Ensayo de resistencia al agua en el dispositivo catadióptrico con arreglo al anexo 7 o, si es pertinente, de la superficie posterior brillante del dispositivo catadióptrico, según el anexo 7.
- 5.9.7.1.6. La segunda muestra, distinta a las mencionadas en el punto 5.9.7.1.4 se someterá a los siguientes ensayos:
- 5.9.7.1.6.1. Ensayo de resistencia al agua con arreglo al anexo 7.
- 5.9.7.1.6.2. Ensayo de resistencia a los carburantes con arreglo al anexo 9.
- 5.9.7.1.6.3. Ensayo de estabilidad frente al viento con arreglo al anexo 20.
- 5.9.7.1.7. Tras los ensayos indicados en el punto 5.9.7.1.4, las dos muestras presentadas con arreglo al punto 3.1, se someterán a los siguientes ensayos:

5.9.7.1.7.1. Ensayo de color según el punto 4.2;

5.9.7.1.7.2. Ensayo del factor de luminancia con arreglo al punto 4.3;

5.9.7.1.7.3. Ensayo de resistencia a los agentes atmosféricos con arreglo al anexo 13.

6. Disposiciones transitorias

6.1 Generalidades

6.1.1. Las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento seguirán aceptando las homologaciones de tipo de los dispositivos con arreglo a cualquier serie anterior de modificaciones del presente Reglamento que no se vean afectadas por los cambios introducidos por las últimas series de modificaciones.

Para verificar este punto, el índice de cambio aplicable a cada dispositivo no diferirá del índice de cambio indicado en la última serie de modificaciones.

6.1.2. Las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento no denegarán la concesión de extensiones de las homologaciones de tipo con arreglo a cualquier serie anterior de modificaciones del presente Reglamento.

ANEXO I

Comunicación

[Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]



expedida por: nombre de la administración:
.....
.....
.....

- relativa a (?): la homologación
la extensión de la homologación
la denegación de la homologación
la retirada de la homologación
el cese definitivo de la producción

de un tipo de dispositivo catadióptrico
de un tipo de triángulo de preseñalización de peligro
de un tipo de placa de identificación trasera para vehículos lentos
de un tipo de placa de identificación trasera,
de materiales de marcado retrorreflectante para vehículos pesados y largos y sus remolques, de conformidad con el
Reglamento n.º 150 de las Naciones Unidas

Clase del dispositivo: Índice de cambio:

N.º de homologación:

Identificador único (UI) (si procede):

- 1. Nombre comercial o marca del dispositivo catadióptrico o del material de marcado:
.....
2. Nombre del fabricante:
2.1. para el tipo de dispositivo catadióptrico:
2.2. para el triángulo de preseñalización de peligro
2.3. para la placa de identificación trasera de vehículos lentos:
2.3.1. clase de la placa de identificación trasera de vehículos lentos:
2.4. para el tipo de placa de identificación trasera:
2.4.1. clase de la placa de identificación trasera:
2.5. clase del material de marcado:
3. Nombre y dirección del fabricante:

(1) Distinguishing number of the country which has granted/extended/refused/withdrawn approval (see approval provisions in the Regulation).
(?) Táchese lo que no proceda.

- 4. En su caso, nombre y dirección del representante del fabricante:
-
- 5. Fecha en la que el material de marcado fue sometido a los ensayos de homologación:
- 6. Servicio técnico encargado de la realización de los ensayos de homologación:
- 7. Fecha del acta de ensayo emitida por el servicio técnico:
- 8. Número del acta de ensayo emitida por el servicio técnico:
- 9. Observaciones:
- 10. Homologación concedida/denegada/extendida/retirada²
- 11. Motivo(s) de la extensión (si procede):
-
- 12. Lugar:
- 13. Fecha:
- 14. Firma:
- Nombre:
- 15. Se adjunta una lista de documentos que constituyen el expediente de homologación, entregado a la autoridad de homologación de tipo que concedió la homologación; se puede solicitar una copia.

ANEXO 2

Requisitos mínimos de conformidad de los procedimientos de control de la producción

1. GENERALIDADES

- 1.1. Se considerará que se han cumplido los requisitos de conformidad, desde un punto de vista mecánico y geométrico, si las diferencias no son superiores a las desviaciones de fabricación inevitables con arreglo a los requisitos del presente Reglamento.
- 1.2. En relación con las cualidades fotométricas, no se impugnará la conformidad de los dispositivos catadióptricos fabricados en serie si, al ensayar las cualidades fotométricas de cualquier dispositivo catadióptico elegido al azar, ningún valor medido se desvía negativamente más de un 20 % de los valores mínimos establecidos en el presente Reglamento.
- 1.3. Deberán respetarse las coordenadas de cromaticidad.

2. REQUISITOS MÍNIMOS PARA LA VERIFICACIÓN DE LA CONFORMIDAD POR PARTE DEL FABRICANTE

Por cada tipo de dispositivo catadióptico, el titular de la marca de homologación realizará, como mínimo, los siguientes ensayos, a intervalos apropiados. Los ensayos deberán llevarse a cabo con arreglo a lo dispuesto en el presente Reglamento.

Si alguna de las muestras no supera algún tipo de ensayo, se tomarán otras muestras y se las someterá a ensayo. El fabricante tomará las medidas necesarias para garantizar la conformidad de la producción en cuestión.

2.1. Naturaleza de los ensayos

Los ensayos de conformidad del presente Reglamento deberán cubrir las características fotométricas y colorimétricas y el ensayo de resistencia al agua.

2.2. Métodos utilizados en los ensayos

2.2.1. Los ensayos se realizarán, en general, con arreglo a los métodos establecidos en el presente Reglamento.

2.2.2. En cualquier ensayo de conformidad llevado a cabo por el fabricante podrán utilizarse métodos equivalentes con el consentimiento de la autoridad de homologación de tipo. El fabricante tendrá que demostrar que los métodos aplicados son equivalentes a los establecidos en el presente Reglamento.

2.2.3. La aplicación de los puntos 2.2.1 y 2.2.2 requiere el calibrado regular del aparato de ensayo y su correlación con las mediciones hechas por una autoridad de homologación de tipo.

2.2.4. En todos los casos, los métodos de referencia deberán ser los del presente Reglamento, sobre todo a efectos de verificación administrativa y muestreo.

2.3. Naturaleza de la toma de muestras

Las muestras de dispositivos catadióptricos se seleccionarán al azar de un mismo lote uniforme de la producción. Se entenderá por lote uniforme el conjunto de dispositivos catadióptricos del mismo tipo definido de acuerdo con los métodos de producción del fabricante.

La evaluación abarcará, por lo general, la producción en serie de una sola fábrica. Sin embargo, los fabricantes podrán agrupar los registros relativos a un mismo tipo procedentes de diferentes fábricas si en estas se aplican idénticos sistemas de calidad y una gestión de la calidad también idéntica.

2.4. Características fotométricas medidas y registradas

El dispositivo catadióptico de la muestra deberá someterse a mediciones fotométricas en los puntos y con las coordenadas cromáticas que establece el presente Reglamento.

2.5. Criterios que rigen la aceptabilidad

El fabricante es responsable de la realización de un estudio estadístico de los resultados de los ensayos y del establecimiento, de común acuerdo con la autoridad de homologación de tipo, de los criterios que rigen la aceptabilidad de sus productos con el fin de cumplir las disposiciones relativas a la verificación de la conformidad de los productos establecidas en el punto 3.5.1 del presente Reglamento. Los criterios de aceptabilidad deberán ser tales que, con un grado de confianza del 95 %, la probabilidad mínima de pasar un control al azar con arreglo al anexo 3 (primer muestreo) sea de 0,95.

ANEXO 3

Requisitos mínimos de la toma de muestras realizada por un inspector

1. GENERALIDADES

- 1.1. Se considerará que se han cumplido desde un punto de vista mecánico y geométrico los requisitos de conformidad del presente Reglamento, de haberlos, si las diferencias no son superiores a las desviaciones de fabricación inevitables.
- 1.2. En lo que se refiere al rendimiento fotométrico, no se pondrá en duda la conformidad de los dispositivos catadióptricos fabricados en serie si, al comprobar el rendimiento fotométrico de un dispositivo catadióptrico elegido al azar:
 - 1.2.1. Ninguno de los valores medidos se desvía desfavorablemente más del 20 % de los valores mínimos exigidos en el presente Reglamento.
 - 1.2.2. Los dispositivos catadióptricos con defectos patentes se desestiman.
- 1.3. Deberán respetarse las coordenadas de cromaticidad.

2. PRIMERA TOMA DE MUESTRAS

En la primera toma de muestras se seleccionarán cuatro dispositivos catadióptricos al azar. La primera de las dos muestras se marca como «A», la segunda como «B».

- 2.1. No se cuestionará la conformidad de los dispositivos catadióptricos fabricados en serie si la desviación de cualquier ejemplar de las muestras A y B (los cuatro dispositivos catadióptricos) no supera el 20 %.
En el caso de que la desviación de los dos dispositivos catadióptricos de la muestra A no sea superior al 0 % podrá concluirse la medición.
- 2.2. Se cuestionará la conformidad de los dispositivos catadióptricos fabricados en serie si la desviación de al menos un ejemplar de la muestra A o B es superior al 20 %.
Se pedirá al fabricante que ajuste su producción a los requisitos (reajuste) y se realizará otro muestreo de acuerdo al punto 3 *infra* en un plazo de dos meses tras la notificación. El servicio técnico conservará las muestras A y B hasta que se concluya el procedimiento de conformidad de la producción.

3. REPETICIÓN DE LA PRIMERA TOMA DE MUESTRAS

Se selecciona una muestra de cuatro dispositivos catadióptricos al azar de las existencias fabricadas después del reajuste.

La primera de las dos muestras se marca como «C», la segunda como «D».

- 3.1. No se cuestionará la conformidad de los dispositivos catadióptricos fabricados en serie si la desviación de cualquier ejemplar de las muestras C y D (los cuatro dispositivos catadióptricos) no supera el 20 %.
En el caso de que la desviación de los dos dispositivos catadióptricos de la muestra C no sea superior al 0 % podrá concluirse la medición.
- 3.2. Se cuestionará la conformidad de los dispositivos catadióptricos producidos en serie si:
 - 3.2.1. La desviación de al menos un ejemplar de las muestras C o D es superior al 20 % pero la desviación de todos los ejemplares de dichas muestras no supera el 30 %.
Se volverá a pedir al fabricante que ajuste su producción a los requisitos (reajuste).

Se realizará una segunda repetición del muestreo de acuerdo al punto 4 en un plazo de dos meses tras la notificación. El servicio técnico conservará las muestras C y D hasta que concluya todo el proceso de conformidad de la producción.

- 3.2.2. La desviación de al menos un ejemplar de las muestras C o D es superior al 30 %.

En ese caso, se retirará la homologación y se aplicará el punto 5.

4. SEGUNDA REPETICIÓN DE LA TOMA DE MUESTRAS

Se selecciona una muestra de cuatro dispositivos catadióptricos al azar de las existencias fabricadas después del reajuste.

La primera de las dos muestras se marca como «E», la segunda como «F».

- 4.1. No se cuestionará la conformidad de los dispositivos catadióptricos fabricados en serie si la desviación de cualquier ejemplar de las muestras E y F (los cuatro dispositivos catadióptricos) no supera el 20 %. En el caso de que la desviación de los dos dispositivos catadióptricos de la muestra E no sea superior al 0 % podrá concluirse la medición.

- 4.2. Se cuestionará la conformidad de los dispositivos catadióptricos producidos en serie si la desviación de al menos un ejemplar de las muestras E o F es superior al 20 %.

En ese caso, se retirará la homologación y se aplicará el punto 5.

5. RETIRADA DE LA HOMOLOGACIÓN

La homologación se retirará de acuerdo con el punto 3.6 del presente Reglamento.

6. RESISTENCIA AL AGUA

- 6.1. Uno de los dispositivos catadióptricos de la muestra A, tras el procedimiento de muestreo del punto 2, se someterá a ensayo con arreglo al procedimiento descrito en el punto 1 del anexo 7 o, en el caso de un triángulo de preseñalización de peligro, la muestra A se someterá a ensayo según lo indicado en el punto 2 del anexo 7.

Los catadióptricos se considerarán aceptables si superan el ensayo. No obstante, si los dispositivos catadióptricos de la muestra A no superan los ensayos, deberán someterse al mismo procedimiento los dos dispositivos catadióptricos de la muestra B, y ambos deberán superar el ensayo.

- 6.2. Los ejemplares de una de las placas de identificación trasera de la muestra A tras el procedimiento de muestreo del punto 2 se someterán a ensayo con arreglo a los procedimientos descritos en los anexos 6, 7, 9, 11, 13, 15, 16 y 18 del presente Reglamento.

La placa de identificación trasera se considerará aceptable si supera los ensayos.

No obstante, si las placas de la muestra A no superan los ensayos, deberán someterse al mismo procedimiento dos placas de la muestra B, y ambas deberán superar el ensayo.

ANEXO 4

Mediciones fotométricas de dispositivos catadióptricos y materiales de marcado

1. PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO

- 1.1. Cuando se mida el CIL de un dispositivo catadióptrico con un ángulo β igual a $V = H = 0^\circ$, se comprobará si se produce un efecto de espejo girando ligeramente el dispositivo. En caso de que este fenómeno ocurriera, se realizará la medición con un ángulo β de $V = \pm 5^\circ$, $H = 0^\circ$. La posición adoptada será la equivalente al CIL mínimo para una de estas posiciones.
- 1.2. Con un ángulo de iluminación β igual a $V = H = 0^\circ$, o con el definido en el punto 5 del presente Reglamento, y con un ángulo de divergencia de $20'$, los dispositivos catadióptricos que no lleven la indicación «TOP» se harán girar alrededor de sus ejes de referencia hasta la posición de CIL mínimo, que deberá ajustarse al valor especificado en el punto 5 del presente Reglamento. Cuando se mida el CIL con otros ángulos de iluminación y de divergencia, el dispositivo catadióptrico estará situado en la posición correspondiente a este valor de ϵ . Cuando no se obtengan los valores especificados, se podrá hacer girar el dispositivo $\pm 5^\circ$ alrededor de su eje de referencia a partir de esta posición.
- 1.3. Con un ángulo de iluminación β igual a $V = H = 0^\circ$, o con el definido en el punto 4 del presente Reglamento, y con un ángulo de divergencia de $20'$, los dispositivos catadióptricos que lleven la indicación «TOP» se harán girar $\pm 5^\circ$ alrededor de sus ejes. En todas las posiciones adoptadas por el dispositivo durante esta rotación, el CIL no deberá ser inferior al valor exigido.
- 1.4. Si en la dirección $V = H = 0^\circ$ y con $\epsilon = 0^\circ$, el CIL supera el valor especificado en 50 % o más, todas las mediciones para todos los ángulos de iluminación y divergencia serán efectuadas con $\epsilon = 0^\circ$.

2. DEFINICIONES

Las definiciones se explican en los gráficos A4-I a A4-V.

3. ESPECIFICACIONES DIMENSIONALES Y FÍSICAS DE LA FOTOMETRÍA DE LOS DISPOSITIVOS CATADIÓPTRICOS

- 3.1. Se utilizará el sistema angular de la CIE como se muestra en el gráfico A4-I.
El gráfico A4-II representa un soporte (goniómetro) apropiado.
- 3.2. Para el ensayo de retrorreflexión, los dispositivos catadióptricos estarán iluminados por el iluminante patrón A de la CIE (ISO 11664-2:2007(E)/CIE S 014-2/E:2006) y se medirán como se describe en el anexo 4.
- 3.3. La geometría de medición se describe en el gráfico A4-I y se establecen los siguientes límites:

Diámetro angular de la fuente -	$\delta \leq 10'$
Diámetro angular del dispositivo de medición -	$\gamma \leq 10'$
Diámetro angular de la zona iluminada -	$\eta \leq 80'$
- 3.4. Durante las mediciones fotométricas, las reflexiones parásitas deberán evitarse mediante un enmascaramiento adecuado.
- 3.5. La distancia de medición se elegirá en un orden tal que, como mínimo, se respeten los límites de los ángulos α , β y γ dados en el gráfico A4-IV, pero no será inferior a 10 m o su equivalente óptico.

Los valores de retrorreflexión se determinarán por medio de una geometría de medición como la descrita anteriormente con el dispositivo catadióptrico colocado a una distancia de al menos 10 m delante del centro de referencia de cada dispositivo catadióptrico perpendicularmente al eje de medición que pase por el origen del sistema de gonio(fotó)metro.

3.6. La iluminancia del dispositivo catadióptrico

La iluminancia sobre la superficie útil del dispositivo catadióptrico, medida perpendicularmente a la luz incidente será lo suficientemente uniforme. La comprobación de esta condición requiere un elemento de medida cuya superficie sensible no sea superior a la décima parte de la superficie que se debe examinar. La variación en el valor de la iluminancia deberá entonces cumplir la condición:

$$\frac{\text{maximum value}}{\text{minimum value}} \leq 1,05$$

3.7. La temperatura de color y la distribución espectral de la fuente

La fuente utilizada para iluminar el dispositivo catadióptrico reproducirá lo más fielmente posible el iluminante patrón A de la CIE, tanto en lo relativo a la temperatura de color como a la distribución espectral de la potencia.

3.8. El cabezal fotométrico (elemento de medición)

3.8.1. El cabezal fotométrico se regulará con respecto a la eficiencia luminosa espectral para el observador fotométrico patrón CIE en visión fotópica.

3.8.2. El dispositivo no mostrará un cambio perceptible en sensibilidad local dentro de la zona de su apertura; de otro modo, se adoptarán las disposiciones adecuadas, por ejemplo, la aplicación de una ventana difusora a una cierta distancia delante de la superficie sensible.

3.8.3. La experiencia ha demostrado que la no linealidad de los cabezales fotométricos puede ser un problema con las cantidades de luz tan pequeñas que son la norma en la fotometría de dispositivos catadióptricos. Se recomienda una comprobación del cabezal fotométrico con niveles de iluminancia comparables.

3.9. La influencia de una reflexión regular

La cantidad y distribución de la reflexión regular desde la superficie del catadióptrico depende del grado de planicidad y brillo de la superficie. En general, la mejor manera de evitar la reflexión regular es situar el eje de referencia de manera que la reflexión regular se dirija hacia el lado opuesto de la fuente con respecto al cabezal fotométrico (por ejemplo, con $\beta_1 = -5^\circ$).

4. PRECAUCIONES EN LA MEDICIÓN DE LA FOTOMETRÍA DE RETRORREFLEXIÓN

4.1. Luz residual y parásita

4.1.1. Dado que se deben medir niveles de luz muy bajos deben tomarse precauciones especiales para reducir lo más posible los errores debidos a la luz parásita. La superficie del fondo de la muestra y el marco del portamuestras deben ser de color negro mate y el campo de visión del cabezal fotométrico y la difusión de la luz tanto desde la muestra como desde la fuente deben limitarse lo más posible.

4.1.2. La muestra y el cabezal fotométrico deberán protegerse mediante deflectores de los reflejos del suelo y las paredes que se producen en distancias de ensayo relativamente largas. Nunca se insistirá lo suficiente en la importancia de verificar desde el cabezal fotométrico la existencia de fuentes de luz parásita.

4.1.3. Una manera útil de reducir la cantidad de luz parásita en el laboratorio es utilizar un sistema óptico del tipo de un proyector de diapositivas para la fuente luminosa. De este modo, puede utilizarse en el sistema óptico un diafragma de iris o aberturas del tamaño adecuado para reducir la superficie que se ilumina en la muestra al mínimo necesario para conseguir una iluminancia uniforme sobre esta.

4.1.4. Debe siempre tenerse en cuenta la luz parásita residual midiéndola cuando la muestra esté cubierta con una superficie opaca mate, papel corrugado negro del mismo tamaño y forma o una superficie negra especular correctamente orientada con un pozo de luz. Este valor deberá restarse al valor medido en el dispositivo catadióptrico.

4.2. Estabilidad del aparato

4.2.1. La fuente luminosa y el cabezal fotométrico deben permanecer estables mientras dure el ensayo. Dado que la sensibilidad y la adaptación a la función $V(\square)$ de la mayoría de los cabezales fotométricos cambia con la temperatura, la temperatura ambiente del laboratorio no debería cambiar de forma significativa durante este período. Deberá siempre preverse un tiempo suficiente para que el aparato se estabilice antes de comenzar las mediciones.

4.2.2. La alimentación de la fuente luminosa debe estabilizarse adecuadamente de manera que la intensidad luminosa de la lámpara pueda mantenerse durante todo el ensayo en la exactitud requerida.

4.2.3. Una manera útil de comprobar la estabilidad general del fotómetro de luz reflejada durante una serie de ensayos es realizar mediciones periódicas de los valores del CIL de un patrón de referencia estable.

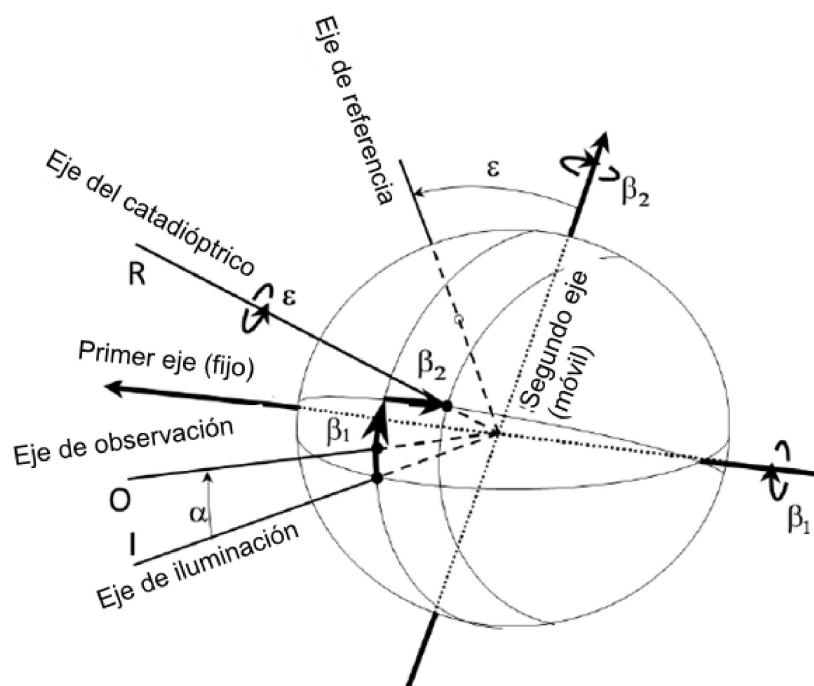
4.2.4. Otra técnica consiste en incorporar en el aparato un detector auxiliar para comprobar o controlar el rendimiento de la fuente luminosa. Aunque pueden comprobarse los datos del detector auxiliar para detectar cambios en la lectura, una solución aún más perfeccionada es utilizar dichos datos para alterar electrónicamente la sensibilidad del cabezal del fotómetro de luz reflejada y compensar automáticamente los cambios en el rendimiento lumínico de la fuente.

4.3. Descripción del goniómetro

El gráfico A4-II ilustra un goniómetro, tal y como se define en el punto 2.3 del presente Reglamento, que puede utilizarse para medir la retrorreflexión en la geometría de la CIE. En dicha ilustración, el cabezal fotométrico (O) aparece de forma arbitraria en posición vertical sobre la fuente (I). El primer eje aparece fijo y horizontal y se sitúa en posición perpendicular al semiplano de observación. Puede utilizarse cualquier disposición de los componentes que sea equivalente a la mostrada.

Gráfico A4-I

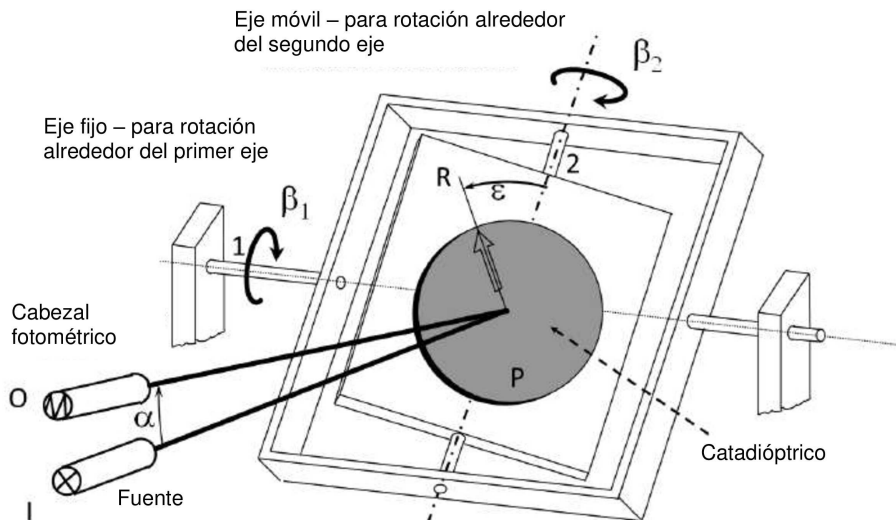
Sistema de coordenadas de la CIE



El gráfico A4-I muestra el sistema angular de la CIE para la especificación y medición de dispositivos y materiales de marcado retrorreflectante. El primer eje es perpendicular al plano que contiene el eje de observación y el eje de iluminación. El segundo eje es perpendicular al primer eje y al eje de referencia.

Gráfico A4-II

Goniómetro que incorpora el sistema angular de la CIE



- | | | |
|----------------|-------------------------------|----------------------------------|
| 1: Primer eje | I: Eje de iluminación | α : Ángulo de observación |
| 2: Segundo eje | O: Eje de observación entrada | β_1, β_2 : Ángulos de |
| | R: Eje de referencia | ϵ : Ángulo de rotación |
| | P: Material catadióptrico | |

El gráfico A4-II representa un goniómetro que incorpora el sistema angular de la CIE para la especificación y medición de dispositivos y materiales de marcado retrorreflejante. Todos los ejes, ángulos y direcciones de rotación se muestran como positivos.

Notas:

- a) el eje fijo principal es el eje de iluminación;
- b) el primer eje es fijo y perpendicular al plano que contiene los ejes de observación e iluminación;
- c) el eje de referencia es fijo en el dispositivo catadióptrico y puede moverse según β_1 y β_2 .

Gráfico A4-III

Distribución de la luz retrorreflejada en el catadióptrico

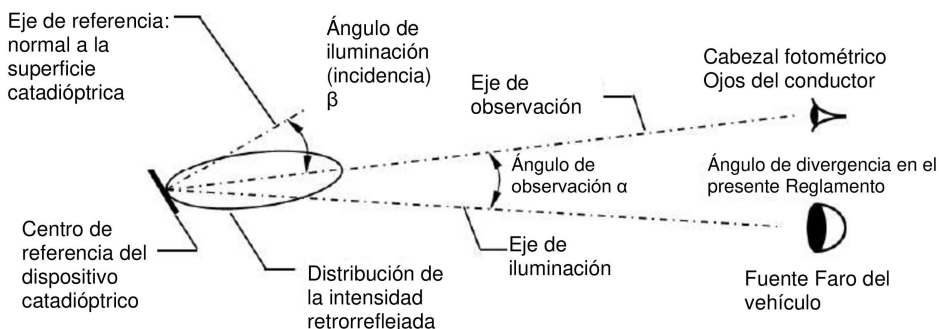
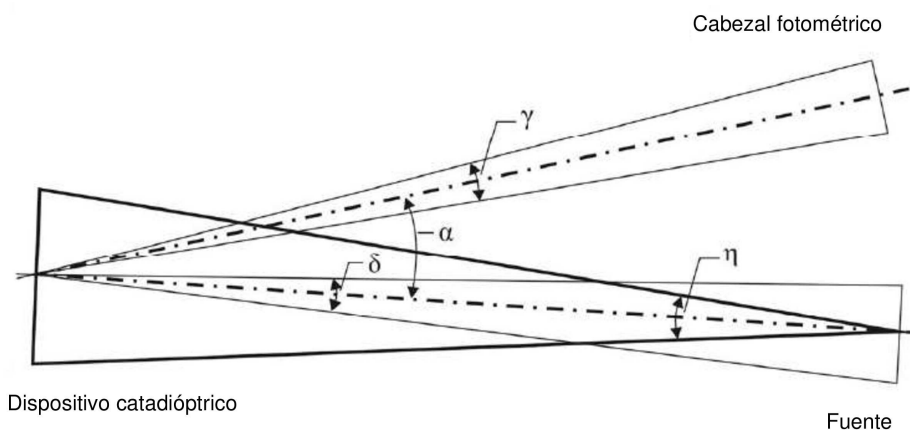


Gráfico A4-IV

Geometría de medición para medir un dispositivo catadióptrico



A los efectos del presente Reglamento, se establecen los siguientes límites:

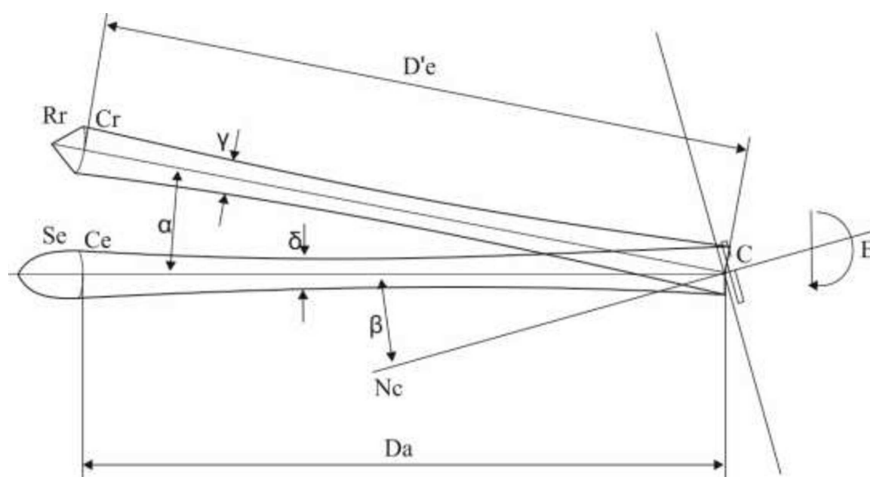
$$\delta \leq 10'$$

$$\gamma \leq 10'$$

$$\eta \leq 80'$$

Gráfico A4-V

Disposición del equipo de ensayo para dispositivos catadióptricos de las clases IA, IB, IIIA, IIIB, IVA



Elevación

Símbolos y unidades

A = Área de la superficie reflectante del catadióptrico (en cm^2)

C = Centro de referencia

NC = Eje de referencia

Rr = Receptor, observador o elemento de medición

Cr = Centro del receptor

\varnothing_r = Diámetro del receptor Rr, si es circular (en cm)

Se = Fuente de iluminación

Cs = Centro de la fuente de iluminación

\varnothing_s = Diámetro de la fuente de iluminación (en cm)

D_e = Distancia del centro C_s al centro C (en m)

$D'e$ = Distancia del centro C_s al centro C (en m)

Nota: en general, D_e y $D'e$ son distancias casi idénticas, por lo que en circunstancias normales de observación se podrá considerar que $D_e = D'e$.

D = Distancia de observación a partir de la cual la superficie reflectante aparece continua

α = Ángulo de divergencia

β = Ángulo de iluminación. Con respecto a la línea C_sC , que se considera siempre horizontal, este ángulo queda prefijado por los signos - (izquierda), + (derecha), + (arriba) o - (abajo), con arreglo a la posición de la fuente S_e en relación con el eje NC , según se vea al mirar hacia el dispositivo catadióptrico. Para cualquier dirección definida por dos ángulos, vertical y horizontal, siempre se da primero el ángulo vertical.

Γ = Diámetro angular del elemento de medición R_r según se vea desde el punto C

δ = Diámetro angular de la fuente S_e según se vea desde el punto C

ε = Ángulo de rotación. Este ángulo es positivo cuando la rotación sigue las agujas del reloj si se mira hacia la superficie reflectante. Si el dispositivo catadióptrico lleva la inscripción «TOP», la posición indicada de esta manera se considera el origen.

E = Iluminación del dispositivo catadióptrico (lux)

CIL = Coeficiente de intensidad luminosa (en milicandelas/lux)

Los ángulos se expresan en grados y minutos.

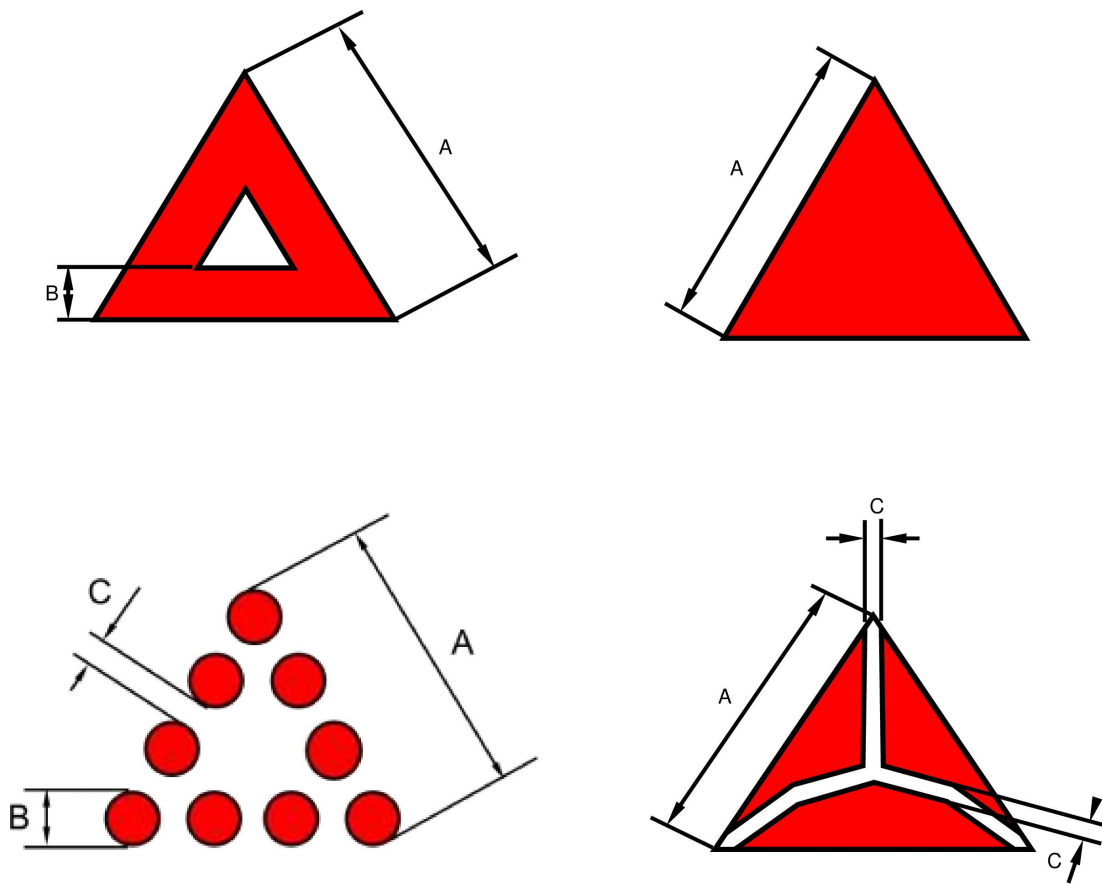
ANEXO 5

Especificaciones de las formas y dimensiones

1. FORMA Y DIMENSIONES DE LOS DISPOSITIVOS CATADIÓPTICOS DE LAS CLASES IA O IB
 - 1.1. La forma de las superficies reflectantes no se confundirá fácilmente con un triángulo a distancias de observación normales.
 - 1.2. No obstante lo dispuesto en el punto 1.1 anterior, se admitirá una forma semejante a la forma simple de las letras y cifras 0, I, U u 8.
2. FORMA Y DIMENSIONES DE LOS DISPOSITIVOS CATADIÓPTICOS DE LAS CLASES IIIA Y IIIB (VÉASE EL APÉNDICE DEL PRESENTE ANEXO)
 - 2.1. Las superficies reflectantes de los dispositivos catadiópticos de las clases IIIA y IIIB tendrán forma de triángulo equilátero. En caso de llevar en un ángulo la indicación «TOP», el vértice superior de ese ángulo deberá apuntar hacia arriba.
 - 2.2. La superficie reflectante podrá tener o no en su centro una parte triangular no catadióptica cuyos lados sean paralelos a los del triángulo exterior.
 - 2.3. La superficie reflectante podrá ser o no continua. En cualquier caso, la distancia más corta entre dos ópticas catadiópticas adyacentes no deberá ser superior a 15 mm.
 - 2.4. La superficie reflectante de un dispositivo catadióptico se considerará continua cuando los bordes de las superficies reflectantes de las unidades ópticas cercanas independientes sean paralelas y dichas unidades ópticas estén repartidas uniformemente por toda la superficie sólida del triángulo.
 - 2.5. Cuando la superficie iluminada no sea continua, el número de unidades ópticas catadiópticas independientes, incluidas las unidades ópticas de los ángulos, no podrá ser inferior a cuatro por cada lado del triángulo.
 - 2.5.1. Las unidades ópticas catadiópticas independientes no serán sustituibles, excepto si están formadas por dispositivos catadiópticos homologados de la clase IA.
 - 2.6. Los lados exteriores de las superficies reflectantes de los dispositivos catadiópticos triangulares de las clases IIIA y IIIB tendrán una longitud de entre 150 y 200 mm. En el caso de los dispositivos del tipo del triángulo hueco, la anchura de los bordes, medida perpendicularmente a estos, será al menos igual al 20 % de la longitud útil entre los extremos de la superficie reflectante.
3. FORMA Y DIMENSIONES DE LOS DISPOSITIVOS CATADIÓPTICOS DE LA CLASE IVA
 - 3.1. La forma de las superficies de salida de la luz no se confundirá fácilmente con un triángulo a distancias de observación normales. No obstante, se admitirá una forma semejante a la forma simple de las letras y dígitos 0, I, U y 8.
 - 3.2. La superficie de salida de la luz del dispositivo catadióptico será de al menos 25 cm².
 - 3.3. El cumplimiento de las anteriores especificaciones se comprobará mediante examen visual.

Gráfico A5-I

Catadióptricos para remolques — Clases IIIA y IIIB



$$150 \text{ mm} \leq A \leq 200 \text{ mm}$$

$$B \geq \frac{A}{5}$$

$$C \leq 15 \text{ mm}$$

Nota: estos esquemas figuran únicamente a título de ejemplo.

4. FORMA Y DIMENSIONES DEL MARCADO RETRORREFLECTANTE LATERAL Y TRASERO CON BANDAS

4.1. Generalidades

Los marcados consistirán en bandas de material catadióptrico.

4.2. Dimensiones

4.2.1. La anchura del material de marcado lateral y/o trasero será de $50 \text{ mm} + 10 / - 0 \text{ mm}$.

4.2.2. Un elemento de material de marcado retrorreflectante deberá tener una longitud mínima que permita ver al menos una marca de homologación.

5. MARCADO LATERAL, TRASERO Y/O FRONTAL CON BANDAS (CLASE F), PLACAS DE IDENTIFICACIÓN CATADIÓPTICAS DE LA CLASE 5

5.1. Generalidades

Los marcados consistirán en bandas de material catadióptico.

5.2. Dimensiones

5.2.1. Los materiales catadiópticos de la clase F y la clase 5 consistirán en franjas rojas y blancas diagonales descendentes a $45^\circ \pm 1^\circ$, como se muestra en los gráficos A5-II, A5-III y A5-IV respectivamente. La zona estándar básica es un cuadrado de $141 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ de longitud subdividido diagonalmente en una mitad blanca y una mitad roja, que representa una zona estándar, tal y como se muestra en el gráfico A5-II.

5.2.2. La longitud mínima de un elemento de un material de marcado retrorreflectante incorporará un mínimo de nueve zonas estándar, como la descrita en el punto 5.2.1, en vehículos largos con espacio disponible para su colocación, pero podrá reducirse a un mínimo de cuatro zonas estándar para vehículos con menos espacio.

Gráfico A5-II

Material de marcado retrorreflectante de la clase F (elemento estándar)

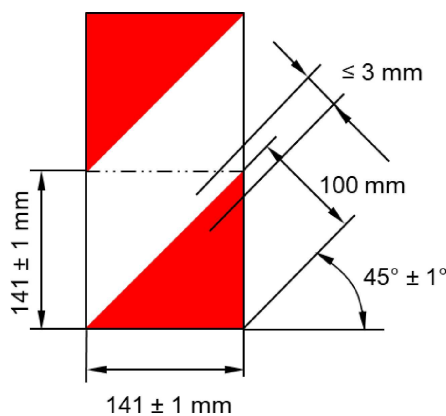


Gráfico A5-III

Material de marcado retrorreflectante de la clase F

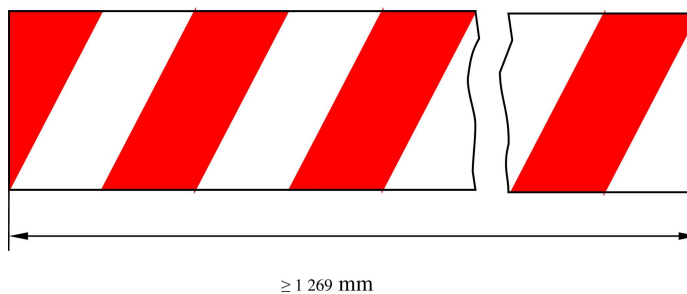
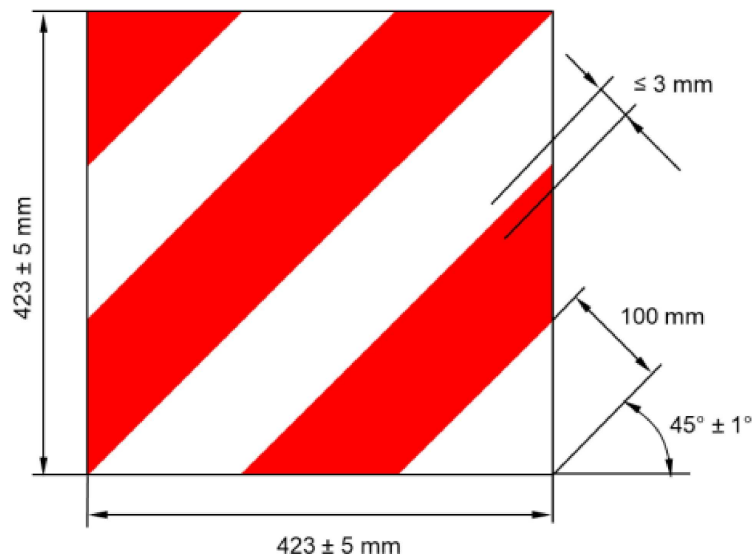


Gráfico A5-IV

Material de marcado retrorreflectante de la clase 5

6. FORMA Y DIMENSIONES DE LA(S) PLACA(S) CATADIÓPTICAS/FLUORESCENTES DE IDENTIFICACIÓN TRASERA

6.1. Forma

Las placas serán de forma rectangular para ser colocadas en la parte trasera de los vehículos.

6.2. Diseño

Para su instalación en remolques y semirremolques, las placas tendrán un fondo catadióptico amarillo con un borde fluorescente o catadióptico rojo.

Para su instalación en vehículos no articulados (tractores o camiones), las placas serán de tipo chevrón con franjas oblicuas alternas de materiales o dispositivos catadiópticos amarillos y catadiópticos o fluorescentes rojos.

6.3. Dimensiones

La longitud mínima total de un conjunto de placas de identificación trasera compuesto de una, dos o cuatro placas de identificación con materiales catadiópticos y fluorescentes será de 1 130 mm, siendo la longitud máxima total de 2 300 mm.

6.3.1. La anchura de una placa de identificación trasera será:

en el caso de camiones y tractores: 140 ± 10 mm.

en el caso de remolques y semirremolques: 200^{+30}_{-5} mm.

6.3.2. La anchura de cada placa de identificación trasera que forma parte de un juego de dos placas para camiones y tractores, como se ilustra en los gráficos A5-V y A5-VI, podrá reducirse a un mínimo de 130 mm, siempre que la anchura aumente de tal manera que la superficie de cada placa sea de al menos 735 cm², no exceda de 1 725 cm² y las placas de identificación sean rectangulares.6.3.3. La anchura del borde fluorescente rojo de las placas de identificación trasera para remolques y semirremolques será de $40 \text{ mm} \pm 1$ mm.6.3.4. La inclinación de las franjas oblicuas de la banda tipo chevrón será de $45^\circ \pm 5^\circ$. La anchura de las franjas será de $100 \text{ mm} \pm 2,5$ mm.

Las características prescritas en cuanto a la forma, diseños y dimensiones se ilustran en el gráfico A5-V.

6.3.5. Las placas de identificación trasera suministradas en juegos formarán pares coincidentes.

Gráfico A5-V:

Placas de identificación trasera (clase 1 y clase 3)

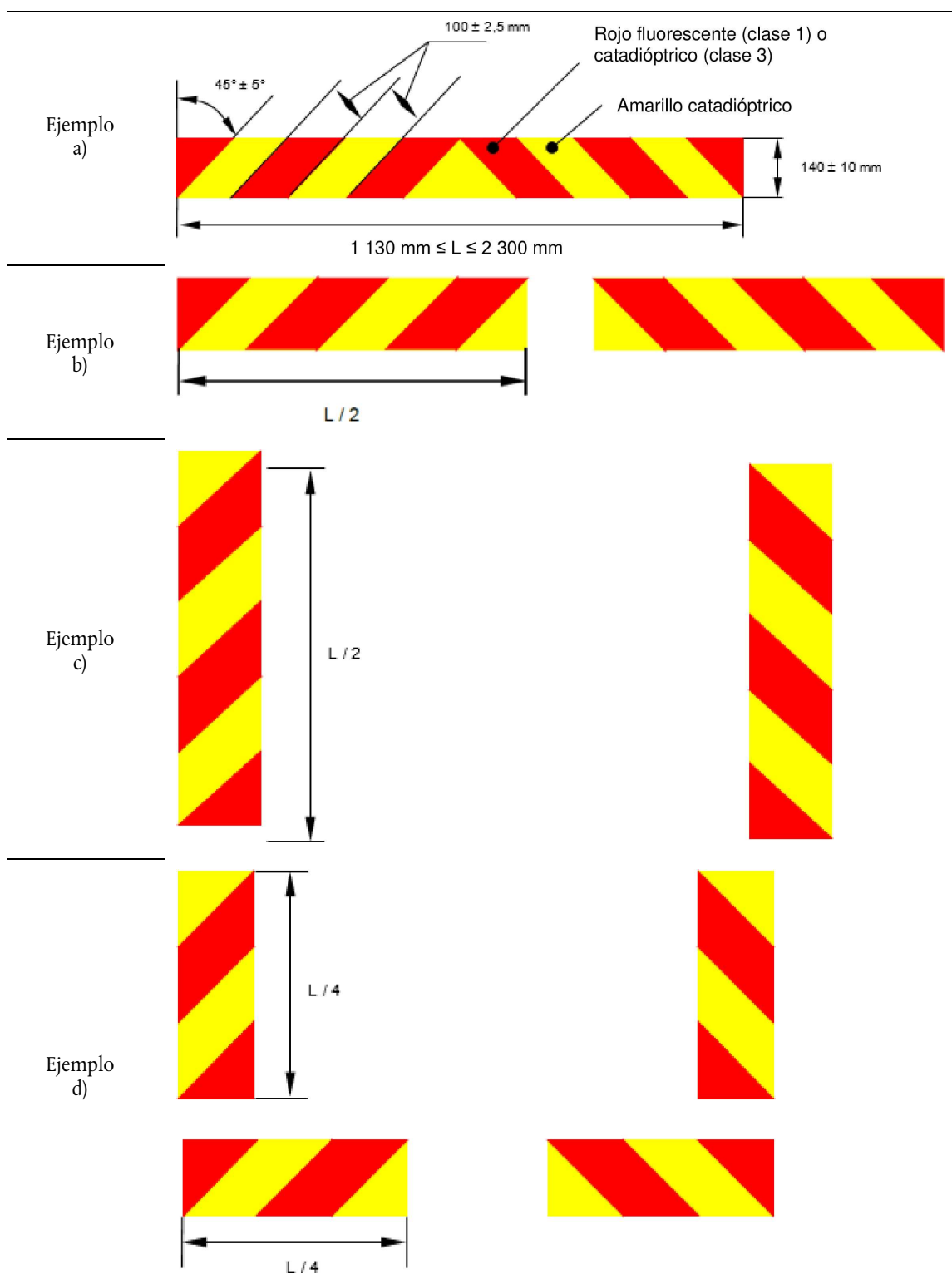
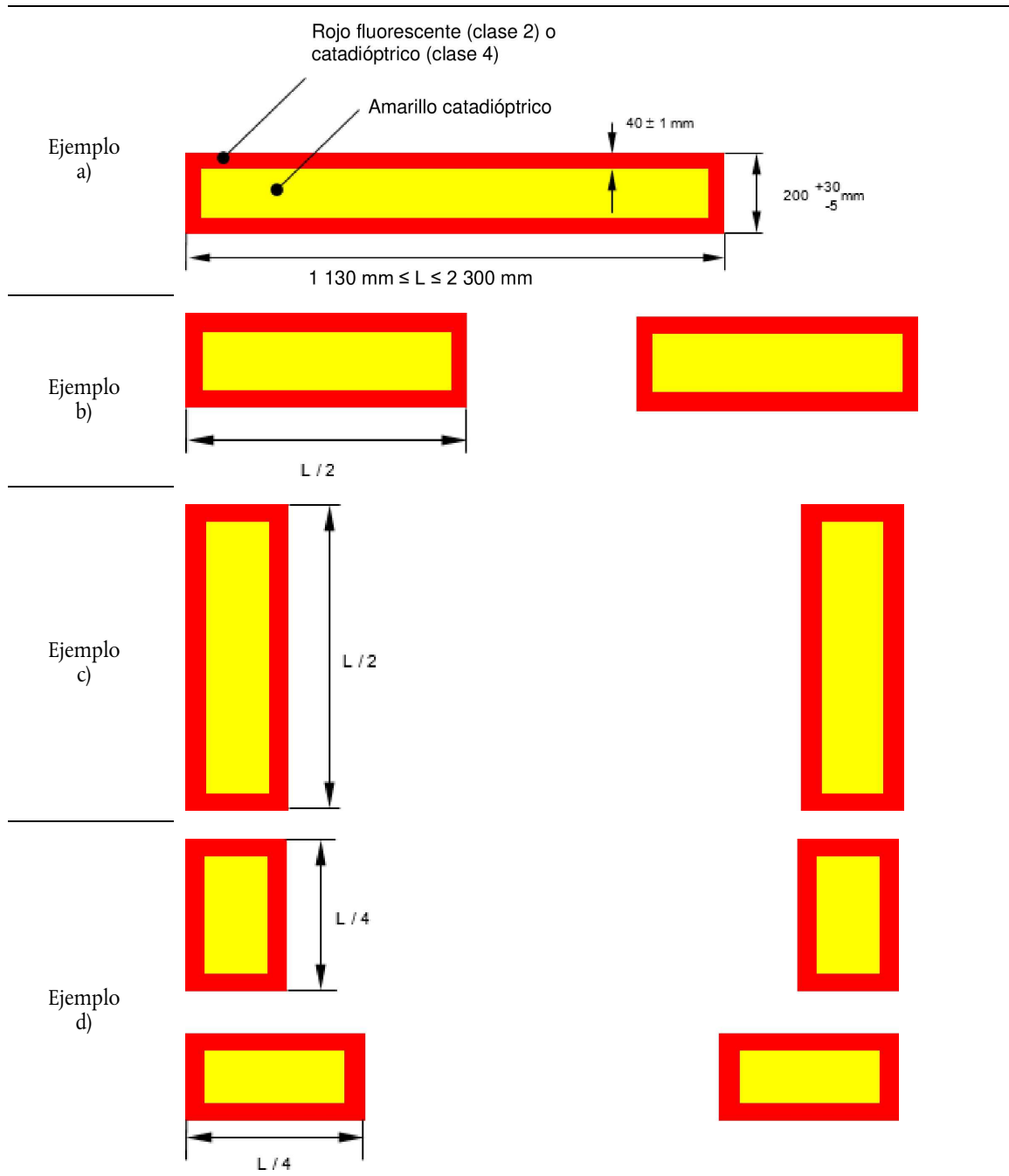


Gráfico A5-VI

Placas de identificación trasera (clase 2 y clase 4)



7. FORMA Y DIMENSIONES DE LAS PLACAS CATADIÓPTICAS Y FLUORESCENTES (CLASE 1) O SOLO CATADIÓPTICAS (CLASE 2) DE IDENTIFICACIÓN TRASERA DE VEHÍCULOS LENTOS

7.1. Forma

Las placas deberán tener la forma de un triángulo equilátero con los vértices truncados, que se instalarán con un vértice hacia arriba en la parte trasera de los vehículos lentos.

7.2. Diseño

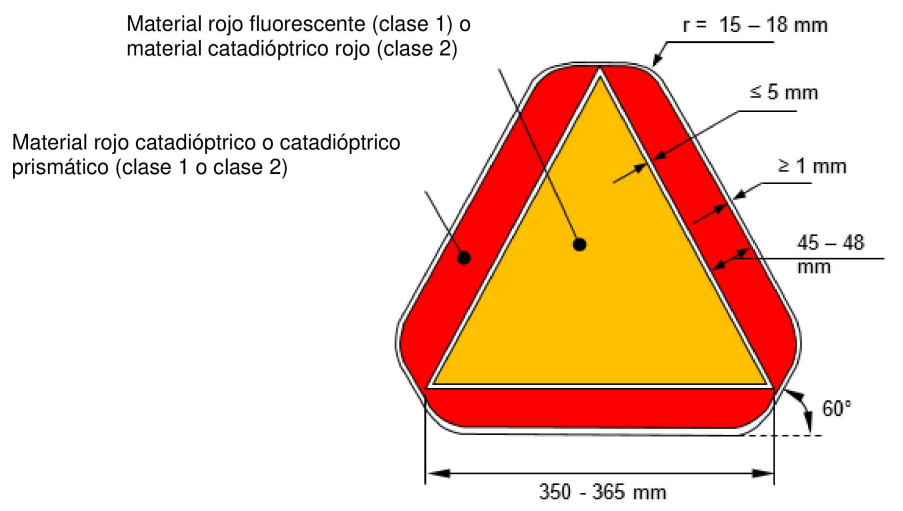
Las placas de identificación trasera de vehículos lentos deberán tener un centro fluorescente rojo y bordes catadióptricos rojos, bien mediante película adhesiva, pintura o catadióptricos prismáticos (clase 1). Las placas de identificación trasera de la clase 2 deberán tener un centro catadióptrico.

7.3. Dimensiones

La longitud de la base del triángulo interior fluorescente (clase 1) o del triángulo catadióptrico (clase 2) deberá ser: de 350 mm como mínimo y 365 mm como máximo. La anchura mínima de la superficie de salida de la luz del borde catadióptrico rojo será de 45 mm con una anchura máxima de 48 mm. Estas características se ilustran en el ejemplo del gráfico A5-VI.

Gráfico A5-VII

Ejemplo de una placa de vehículo lento



8. FORMA Y DIMENSIONES DEL TRIÁNGULO DE PRESEÑALIZACIÓN DE PELIGRO (GRÁFICO A5-VIII O A5-IX)

8.1. Forma y dimensiones del triángulo

8.1.1. Los lados teóricos del triángulo tendrán 500 ± 50 mm de largo.

8.1.2. En el caso de un triángulo de preseñalización de peligro del tipo 1, las unidades catadióptricas se dispondrán a lo largo de una tira de anchura invariable de entre 25 mm y 50 mm. En el caso de un triángulo de preseñalización de peligro del tipo 2 con material retrorreflectante, la anchura invariable será de entre 50 mm y 85 mm.

8.1.3. Entre el borde exterior del triángulo y la tira retrorreflectante puede haber un borde de no más de 5 mm de ancho y no necesariamente de color rojo.

8.1.4. La tira retrorreflectante puede ser continua o no. En el último caso, la zona libre del material de soporte será roja (véase también el punto 5.9.4.2.1 del presente Reglamento).

8.1.5. En el caso de un triángulo de preseñalización de peligro de tipo 1, la superficie fluorescente será continua a las unidades catadióptricas. Se dispondrá de forma simétrica a lo largo de los tres lados del triángulo. Durante su uso, su superficie no será inferior a 315 cm^2 . Sin embargo, entre la superficie retrorreflectante y la superficie fluorescente deberá emplazarse un borde, ya sea continuo o no, de no más de 5 mm de ancho, que no tiene que ser necesariamente de color rojo.

8.1.6. El lado del centro abierto del triángulo tendrá una longitud mínima de 70 mm (gráfico A5-VIII).

8.2. Forma y dimensiones del soporte

8.2.1. La distancia entre la superficie de soporte y el lado inferior del triángulo de preseñalización de peligro no será superior a 300 mm.

8.3. El material fluorescente catadióptrico estará coloreado en la masa, bien en los elementos catadióptricos o bien como capa de superficie sólida.

Gráfico A5-VIII

Forma y dimensiones del triángulo de preseñalización de peligro del tipo 1 y de su soporte

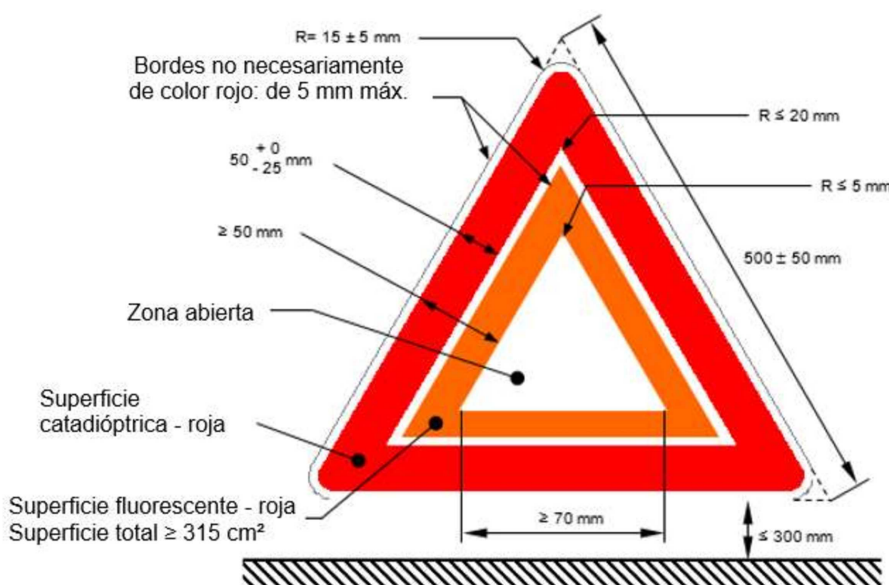


Gráfico A5-IX

Forma y dimensiones del triángulo de preseñalización de peligro del tipo 2 y de su soporte

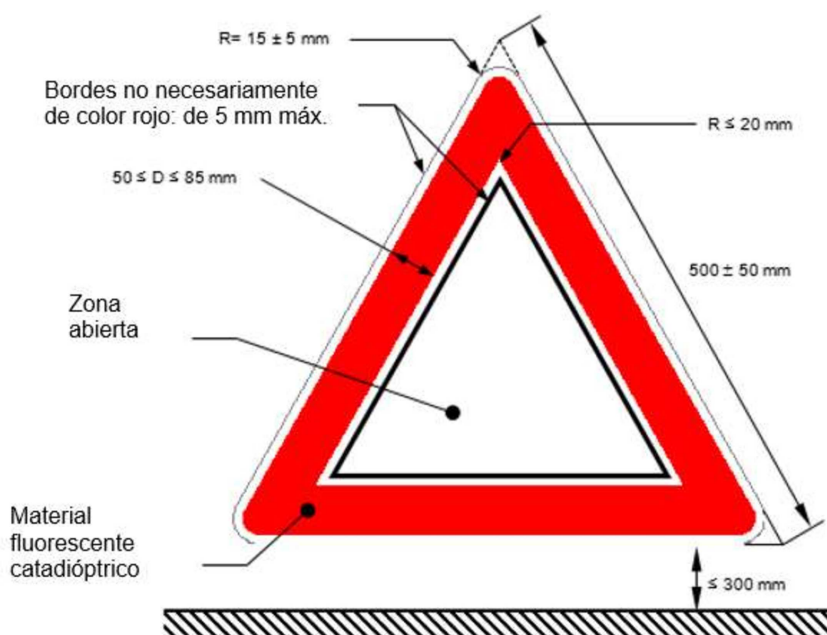
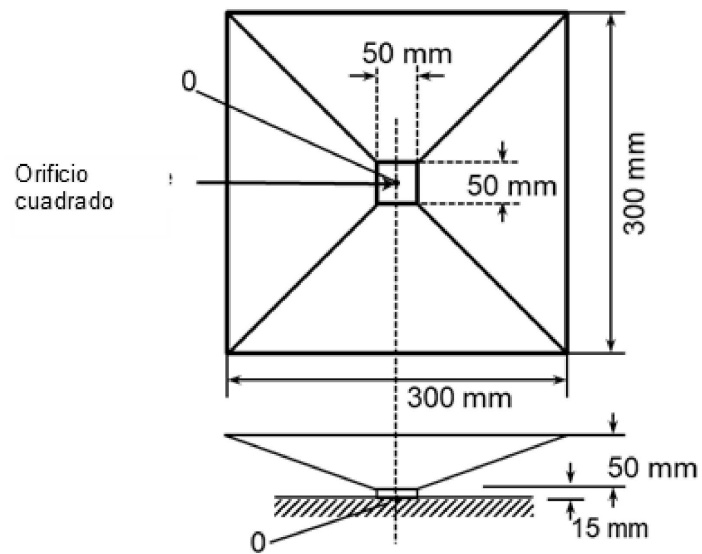


Gráfico A5-X

Dispositivo de ensayo de separación con respecto al suelo



ANEXO 6

Resistencia al calor

1. Procedimiento de ensayo en el caso de catadióptricos o dispositivos catadióptricos de plástico moldeado de las clases IA, IB, IIIA, IIIB, IVA, placas de identificación de vehículos lentos de las clases 1, 2, 3, 4, 5 y triángulos de preseñalización de peligro del tipo 1:

el dispositivo catadióptrico se mantendrá durante cuarenta y ocho horas consecutivas en una atmósfera seca a una temperatura de $65\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, y a continuación, se dejará enfriar durante una hora a $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

2. Procedimiento de ensayo en el caso de que se utilicen materiales flexibles para las clases C, F, 1, 2, 3, 4, 5 y para los triángulos de preseñalización de peligro del tipo 2:

se mantendrá una sección de una unidad de muestra no inferior a 300 mm de largo durante doce horas consecutivas en una atmósfera seca a una temperatura de $65\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, tras lo cual se dejará enfriar durante una hora a $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$. A continuación, se mantendrá durante doce horas a una temperatura de $-20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

Las muestras se examinarán tras un período de recuperación de cuatro horas en condiciones de laboratorio normales.

3. Después del ensayo no deberá apreciarse visualmente ninguna deformación importante o fisura del dispositivo catadióptrico y, en particular, de sus elementos ópticos.

ANEXO 7

Resistencia al agua de los dispositivos catadióptricos, los triángulos de preseñalización de peligro y las placas de identificación

1. ENSAYO PARA DISPOSITIVOS CATADIÓPTRICOS Y MARCADOS RETRORREFLECTANTES
 - 1.1. Los dispositivos catadióptricos, formen o no parte de una luz, o de una unidad de muestra de marcado retrorreflectante, una vez retiradas sus piezas desmontables, se sumergirán durante diez minutos en agua a $50^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, con el punto más elevado de la parte superior de la superficie reflectante situado a 20 mm por debajo de la superficie del agua. Este ensayo se repetirá después de girar el catadióptrico 180° para que la superficie reflectante esté debajo y la cara posterior se encuentre cubierta aproximadamente por 20 mm de agua. Estas unidades de muestra se sumergirán seguidamente en las mismas condiciones en agua a una temperatura de $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.
 - 1.2. El agua no deberá penetrar en la superficie reflectante de la unidad óptica catadióptrica. Si el examen visual descubre sin duda alguna la presencia de agua, se considerará que el dispositivo no ha superado el ensayo.
 - 1.3. Si la inspección visual no revela la presencia de agua o en caso de duda:
 - 1.3.1. En el caso de los catadióptricos se medirá el CIL siguiendo el método descrito en los puntos 5.1.3.2.2 o 5.3.3.3.2, después de haber sacudido ligeramente el dispositivo catadióptrico para eliminar el exceso de agua de la superficie.
 - 1.3.2. En el caso de una unidad de muestra de marcado retrorreflectante, se medirá el coeficiente de retrorreflexión R' de conformidad con el anexo 7, después de haber sacudido ligeramente la unidad de muestra para eliminar el exceso de agua de la superficie.
2. ENSAYO PARA TRIÁNGULOS DE PRESEÑALIZACIÓN DE PELIGRO
 - 2.1. Ensayo de resistencia del dispositivo catadióptrico o del material catadióptrico fluorescente
 - 2.1.1. El triángulo (tras el montaje si se trata de triángulos desmontables) se sumergirá durante diez minutos en agua a $50^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, con el punto más elevado de la parte superior de la superficie reflectante situado a 20 mm por debajo de la superficie del agua. Inmediatamente después, el dispositivo catadióptrico se sumergirá en las mismas condiciones en agua a temperatura de $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.
 - 2.1.2. Tras este ensayo, el agua no deberá haber penetrado en la superficie reflectante del dispositivo catadióptrico. Si el examen visual revela sin duda alguna la presencia de agua, el dispositivo no habrá superado el ensayo. La penetración de agua o de vapor de agua en los bordes de los materiales catadióptricos fluorescentes no se considerará una indicación de fallo.
 - 2.1.3. Si el examen visual no descubre la presencia de agua o en caso de duda, el valor del CIL se medirá de nuevo en las mismas condiciones que se indican en el punto 1.2 del anexo 7, después de haber sacudido ligeramente el dispositivo catadióptrico para eliminar el exceso de agua de la superficie. El CIL no deberá haber disminuido en más de un 40 % con respecto a los valores registrados antes del ensayo.
 - 2.2. Ensayo de resistencia al agua

El triángulo (tras el montaje si se trata de triángulos desmontables) se sumergirá durante dos horas en el fondo de un tanque con agua a $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, con la cara activa del triángulo hacia arriba y a 5 cm por debajo de la superficie del agua. A continuación, el triángulo se extraerá del agua y se secará. Ninguna parte del dispositivo deberá mostrar signos de deterioro que puedan afectar a su eficacia.

3. ENSAYO PARA PLACAS DE IDENTIFICACIÓN

3.1. Resistencia al agua

Se sumergirá una sección de una unidad de muestra no inferior a 300 mm de largo en agua destilada a una temperatura de $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ durante aproximadamente dieciocho horas; a continuación se dejará secar durante veinticuatro horas en condiciones normales de laboratorio.

Tras finalizar el ensayo se examinará la muestra. A partir de 10 mm del borde cortado no deberá mostrar ningún indicio de deterioro que pudiera reducir la eficacia de la placa.

—

ANEXO 8

Otros procedimientos de ensayo de resistencia al agua para dispositivos catadióptricos de las clases IB y IIIB

1. Como alternativa, a petición del fabricante, se aplicará el siguiente ensayo (ensayo de humedad y de polvo).

2. Ensayo de humedad

El ensayo sirve para evaluar la capacidad del dispositivo de muestra para resistir la penetración de humedad de un rociado de agua y determina la capacidad de drenaje de aquellos dispositivos con orificios de drenaje u otros orificios expuestos.

2.1. Equipo de ensayo de rociado de agua

Se utilizará una cámara de rociado de agua con las siguientes características:

2.1.1. Cámara

La cámara se equipará con una(s) boquilla(s) que proporcionen un rociado de agua en forma de cono con ángulo suficiente para cubrir completamente el dispositivo de muestra. La línea central de la(s) boquilla(s) se dirigirá hacia abajo con un ángulo de $45^\circ \pm 5^\circ$ con respecto al eje vertical de una plataforma de ensayo giratoria.

2.1.2. Plataforma de ensayo giratoria

La plataforma de ensayo giratoria tendrá un diámetro mínimo de 140 mm y girará sobre un eje vertical en el centro de la cámara.

2.1.3. Tasa de precipitación

La tasa de precipitación del rociado de agua en el dispositivo será de 2,5 (+ 1,6 / - 0) mm/minuto medida con un colector cilíndrico vertical centrado en el eje vertical de la plataforma de ensayo giratoria. La altura del colector será de 100 mm y el diámetro interior tendrá un mínimo de 140 mm.

2.2. Procedimiento de ensayo de rociado de agua

Un dispositivo de muestra montado en un soporte de ensayo, con un CIL inicial medido y registrado, se someterá a un rociado de agua del siguiente modo:

2.2.1. Orificios del dispositivo

Todos los orificios de drenaje y demás orificios permanecerán abiertos. Las mechas de drenaje, cuando se utilicen, deberán ensayarse en el dispositivo.

2.2.2. Velocidad de rotación

El dispositivo se desplazará en torno a su eje vertical a una frecuencia de $4,0 \pm 0,5 \text{ min}^{-1}$.

2.2.3. Si el catadióptrico está mutuamente incorporado o agrupado con funciones de señalización o de iluminación, estas funcionarán con la tensión prevista según un ciclo de cinco minutos encendidas (ON) (en modo intermitente, si procede) y cincuenta y cinco minutos apagadas (OFF).

2.2.4. Duración del ensayo

El ensayo de rociado de agua durará doce horas (doce ciclos de 5/55 minutos).

2.2.5. Período de drenaje

Se detendrán (OFF) la rotación y el rociado de agua y se dejará drenar el dispositivo durante una hora con la puerta de la cámara cerrada.

2.2.6. Evaluación de la muestra

Una vez finalizado el período de drenaje, se examinará la acumulación de humedad del interior del dispositivo. No se permitirá ningún encharcamiento, ya sea permanente o que pueda formarse golpeando ligeramente o inclinando el dispositivo. El CIL se medirá según el método especificado en el anexo 4, después de secar la parte exterior del dispositivo con un paño de algodón seco.

2.3. Ensayo de exposición al polvo

Con este ensayo se evalúa la capacidad del dispositivo de muestra para resistir la penetración de polvo que podría afectar notablemente al resultado fotométrico del catadióptrico.

2.3.1. Equipo de ensayo de exposición al polvo

Se utilizará el siguiente equipo para ensayar la exposición al polvo:

2.3.2. Cámara de ensayo de exposición al polvo

El interior de la cámara de ensayo tendrá forma cúbica con unos laterales de 0,9 a 1,5 m. El suelo podrá tener forma de tolva para permitir la recogida de polvo. El volumen interno de la cámara, excluyendo el suelo en forma de tolva tendrá un máximo de 2 m³ y se cargará con 3 a 5 kg de polvo de ensayo. La cámara podrá agitar el polvo de ensayo mediante aire comprimido o ventiladores de manera que se difunda el polvo en toda la cámara.

2.3.3. El polvo

El polvo de ensayo utilizado será cemento de polvo fino de conformidad con la norma ASTM C 150-84 (*).

2.3.4. Procedimiento de ensayo de exposición al polvo

Un dispositivo de muestra montado en un soporte de ensayo, con un CIL inicial medido y registrado, se expondrá al polvo del siguiente modo:

2.3.5. Orificios del dispositivo

Todos los orificios de drenaje y demás orificios permanecerán abiertos. Las mechas de drenaje, cuando se utilicen, deberán ensayarse en el dispositivo.

2.3.6. Exposición al polvo

El dispositivo montado se colocará en la cámara de polvo a una distancia mínima de 150 mm de una pared. Los dispositivos con una longitud superior a 600 mm se centrarán horizontalmente en la cámara de ensayo. El polvo de ensayo se agitará de la forma más completa posible mediante el aire comprimido o el/los ventilador(es) a intervalos de quince minutos durante un período de dos a quince segundos durante cinco horas. Se permitirá que el polvo se estabilice entre los períodos de agitación.

2.3.7. Evaluación de la muestra medida

Una vez finalizado el ensayo de exposición al polvo, se limpiará el exterior del dispositivo y se secará con un paño seco de algodón y se medirá el CIL según el método especificado en el punto 5.1.3.2.2.

(*) Sociedad Americana de Ensayos y Materiales (American Society for Testing and Materials).

ANEXO 9

Resistencia a los carburantes

1. Se aplicará una mezcla de ensayo compuesta de 70 % de n-heptano y 30 % de tolueno a:
 - 1.1. un dispositivo catadióptrico:
 - a) la superficie exterior del dispositivo catadióptrico y, en particular, la de la superficie reflectante se frotarán ligeramente con un paño de algodón empapado en la mezcla.
 - b) Después de aproximadamente cinco minutos, se examinará visualmente dicha superficie. No mostrará modificaciones aparentes de la superficie; no obstante, se admitirán ligeras fisuras superficiales.
 - o;
 - 1.2. a una unidad de muestra de marcado retrorreflectante:
 - a) se sumergirá en la mezcla de ensayo una sección de una unidad de muestra no inferior de 300 mm de largo durante un minuto.
 - b) Tras sacarse de la mezcla y secarse con un paño suave, la superficie no deberá mostrar ningún cambio visible que pudiera reducir su eficacia.
 2. Ensayo para triángulos de preseñalización de peligro:
 - 2.1. Se sumergirán el triángulo y su cubierta protectora por separado en un depósito que contenga una mezcla de 70 % de n-heptano y 30 % de tolueno.
 - a) transcurridos sesenta segundos se extraerán del depósito y se secará el líquido sobrante.
 - b) a continuación, se colocará el triángulo en su cubierta y la unidad se depositará horizontalmente en una atmósfera estable.
 - c) una vez se haya secado completamente, el triángulo no deberá adherirse a su cubierta protectora y no se observará ningún cambio en su superficie ni presentará daños aparentes; no obstante, podrán tolerarse ligeras grietas en la superficie.
-

ANEXO 10

Resistencia a los aceites lubricantes

1. Procedimiento de ensayo para catadióptricos de plástico moldeado de las clases IA, IB, IIIA, IIIB, IVA y triángulos de preseñalización de peligro del tipo 1
 - 1.1. La superficie exterior del dispositivo catadióptrico y, en particular, la de la superficie reflectante se frotará ligeramente con un paño de algodón empapado en aceite lubricante detergente. Transcurridos unos cinco minutos, se limpiará la superficie. A continuación, se medirá el CIL (puntos 5.1.3.2.2 o 5.3.3.3.2).
-

ANEXO 11

Resistencia a la corrosión (norma ISO 3768)

1. Los dispositivos catadióptricos deberán estar diseñados de tal modo que, a pesar de las condiciones de humedad y de corrosión a las que están normalmente sometidos, conserven las características fotométricas y colorimétricas exigidas. Se comprobará la resistencia de la cara anterior al empañado y de la protección de la cara posterior al deterioro, en particular cuando pueda producirse corrosión de una parte metálica esencial.
 2. El dispositivo catadióptrico, o la luz cuando el dispositivo esté combinado con una luz, una vez retiradas sus piezas desmontables, será sometido a la acción de una niebla salina durante un período de cincuenta horas, compuesto por dos períodos de exposición de veinticuatro horas, separados por un intervalo de dos horas durante las cuales se dejará secar la muestra.
 3. La niebla salina se producirá pulverizando a una temperatura de $35\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, una solución salina obtenida:
 - 3.1. en el caso de catadióptricos de plástico moldeado de las clases IA, IB, IIIA, IIIB, IVA y triángulos de preseñalización de peligro del tipo 1
disolviendo 20 ± 2 partes en peso de cloruro de sodio en ochenta partes de agua destilada que no contenga más de 0,02 % de impurezas.
 - 3.1.1. Inmediatamente después de finalizado el ensayo, la muestra no deberá mostrar señales de corrosión excesiva que pueda perjudicar al buen funcionamiento del dispositivo.
 - 3.2. En el caso de una unidad de muestra de marcado retrorreflectante,
disolviendo cinco partes en peso de cloruro de sodio en noventa y cinco partes de agua destilada que no contenga más de 0,02 % de impurezas.
 - 3.2.1. Inmediatamente después del final del ensayo, la muestra no deberá mostrar ningún signo de corrosión que pueda afectar a la eficacia del marcado.
 4. El coeficiente de retrorreflexión R' de las superficies catadióptricas, medido después de un período de recuperación de cuarenta y ocho horas como indica el anexo 7, con un ángulo de entrada $\beta_2 = 5^\circ$ y un ángulo de observación $\alpha = 20'$, no deberá ser inferior al valor indicado en el cuadro 9 ni superior al valor indicado en el cuadro 10, respectivamente. Antes de la medición deberá limpiarse la superficie para eliminar los depósitos de sal procedentes de la niebla salina.
-

ANEXO 12

Resistencia de la cara posterior accesible de los dispositivos catadióptricos de espejo

1. Resistencia de la cara posterior accesible de los dispositivos catadióptricos de espejo en el caso de catadióptricos de plástico moldeado de las clases IA, IB, IIIA, IIIB, IVA y triángulos de preseñalización de peligro del tipo 1.
 2. Se frotará la cara posterior del dispositivo catadióptrico con un cepillo de fibras fuertes de nylon.
 3. Tras haber frotado la cara posterior del dispositivo catadióptrico en el caso de catadióptricos de plástico moldeado de las clases IA, IB, IIIA, IIIB y IVA, se aplicará a dicha cara durante un minuto un paño de algodón empapado en la mezcla indicada en el anexo 9. Seguidamente se retirará el paño y se dejará secar el dispositivo catadióptrico.
 4. Tras haber frotado la cara posterior del dispositivo catadióptrico en el caso de los catadióptricos de plástico moldeado de un triángulo de preseñalización de peligro del tipo 1, dicha cara posterior se cubrirá o se humedecerá a fondo durante un minuto con la mezcla indicada en el anexo 9. A continuación se retirará el combustible y se dejará que el dispositivo se seque.
 5. En cuanto finalice la evaporación, la cara posterior se frotará con el mismo cepillo utilizado anteriormente.
 6. A continuación se medirá el CIL (puntos 5.1.3.2.2 o 5.3.3.3.2) después de haber cubierto con tinta china toda la cara posterior de espejo.
 7. En el caso del catadióptrico de un triángulo de preseñalización de peligro del tipo 1, el CIL no habrá disminuido más de un 40 % con respecto a los valores registrados antes del ensayo. Este ensayo no es aplicable al material fluorescente catadióptrico.
-

ANEXO 13

Resistencia a los agentes atmosféricos

1. Resistencia a los agentes atmosféricos en el caso de unidades de muestra de dispositivos de marcado retrorreflectante
 - 1.1. Procedimiento - Para cada ensayo, se toman dos ejemplares de una unidad de muestra. Uno se guardará en un depósito oscuro y seco para su uso posterior como «muestra de referencia no expuesta».
 - 1.2. El segundo ejemplar se expondrá a una fuente de iluminación y se someterá al ensayo de temperatura e irradiación descrito en el anexo 22 si así lo requiere el correspondiente punto 5 del presente Reglamento:
 - a) el catadióptrico o el material catadióptrico se expondrá hasta que el azul normalizado n.º 7 se degrade hasta el n.º 4 de la escala de grises.
 - b) el material fluorescente o el material fluorescente/catadióptrico se expondrá hasta que el azul normalizado n.º 5 se degrade hasta el n.º 4 de la escala de grises.
 - 1.3. Después del ensayo, la muestra se lavará en una solución diluida de detergente neutro, se secará y se examinará su conformidad de acuerdo con los requisitos especificados en los puntos 1.4 y 1.5.
 - 1.4. Apariencia visual

Ninguna parte de la muestra expuesta deberá mostrar signos de agrietamiento, escamadura, fraccionamiento, ampollamiento, exfoliación, distorsión, desintegración, manchado o corrosión.

La muestra no deberá mostrar ningún daño visible, como grietas, escamaduras o descamaciones del material fluorescente o del material catadióptrico fluorescente.
 - 1.5. Estabilidad del color

Los colores del ejemplar expuesto seguirán cumpliendo los requisitos del punto 5 del presente Reglamento para el correspondiente dispositivo catadióptrico.
 - 1.6. Efecto sobre el coeficiente de retrorreflexión del material retrorreflectante:
 - 1.6.1. La medición para esta verificación se hará únicamente con un ángulo de observación de $\alpha = 20'$ y un ángulo de entrada de $\beta_2 = 5^\circ$ según el método descrito en el anexo 7.
 - 1.6.2. El coeficiente de retrorreflexión de la muestra expuesta una vez seca no deberá ser inferior al 80 % del valor indicado en el punto 5 del presente Reglamento.
2. Resistencia a los agentes atmosféricos en el caso de los triángulos de preseñalización de peligro
 - 2.1. Ensayo de resistencia a los agentes atmosféricos del factor de luminancia y del color del fluorescente (triángulo de preseñalización de peligro del tipo 1) y de los materiales fluorescentes catadióptricos (triángulo de preseñalización de peligro del tipo 2).
 - 2.2. Una de las muestras del material fluorescente presentadas con arreglo al punto 3.1 del presente Reglamento se someterá al ensayo de temperatura e irradiación descrito en el anexo 22 hasta que la muestra de referencia n.º 5 haya alcanzado el contraste n.º 4 de la escala de grises o se hayan alcanzado los equivalentes de exposición a la luz para que la muestra de referencia de lana azul n.º 5 se degrade al 4 en la escala de grises por exposición a una lámpara de arco de xenón.
 - 2.3. En el caso de un dispositivo catadióptrico con material fluorescente, tras este ensayo, las coordenadas de color y el factor de luminancia (véase el punto 3) cumplirán lo especificado en el punto 5 del presente Reglamento.

El factor de luminancia se ajustará a lo dispuesto en el punto 5 del presente Reglamento y no habrá aumentado más del 5 % con respecto al valor establecido con arreglo al punto 5 del mismo.

- 2.4. Si el material fluorescente es una película adhesiva que ya ha superado los ensayos anteriormente mencionados en un ensayo de homologación anterior, no será necesario repetir el ensayo. Se incluirá una nota al respecto en el epígrafe 12 («Observaciones») de la ficha de comunicación relativa a la homologación (anexo 1).
3. Resistencia a los agentes atmosféricos en el caso de unidades de muestra de dispositivos de marcado retrorreflectante
- 3.1. Procedimiento: para cada ensayo se tomarán dos ejemplares de una unidad de muestra (véase el punto 2.4.17.4 del Reglamento n.º 48 de las Naciones Unidas). Uno se guardará en un depósito oscuro y seco para su uso posterior como «muestra de referencia no expuesta».
- La otra se someterá a una fuente de iluminación con arreglo a la norma ISO 105 - B02 - 1978, punto 4.3.1; el material retrorreflectante se expondrá hasta que el azul normalizado n.º 7 se degrade hasta el n.º 4 de la escala de grises y el material fluorescente se expondrá hasta que el azul normalizado n.º 5 se degrade hasta el n.º 4 de la escala de grises. Después del ensayo, la muestra se lavará en una solución diluida de detergente neutro, se secará y se examinará su conformidad de acuerdo con los requisitos especificados en los puntos 3.2 a 3.4.
- 3.2. Apariencia visual: ninguna parte de la muestra expuesta deberá mostrar signos de rotura, escamadura, picadura, ampollamiento, despegue de capas, distorsión, granulosidad, mancha ni corrosión.
- No deberá haber encogido más de un 0,5 % en cualquier dirección ni presentará indicios de falta de adherencia, como el despegue de un borde.
- 3.3. Inalterabilidad de los colores: los colores de la muestra expuesta deberán seguir cumpliendo los requisitos previstos en el punto 5.7.5.
- 3.4. Efecto sobre el coeficiente de retrorreflexión del material retrorreflectante:
- 3.4.1. La medición para esta verificación solo deberá hacerse con un ángulo de observación de 20' y un ángulo de entrada de 5 grados según el método descrito en el punto 5.7.4.
- 3.4.2. El coeficiente de retrorreflexión de la muestra expuesta una vez seca no deberá ser inferior al 80 % del valor indicado en el punto 5.7.4, cuadro 12.
- 3.4.3. Seguidamente, la muestra se someterá a una lluvia simulada según lo previsto en el punto 7.7 de la norma UNE-EN 13422:2004 (Señalización vertical de carreteras: Dispositivos de advertencia portátiles deformables y delineadores. Señalización de trabajo portátil para carreteras. Conos y cilindros) y su coeficiente de retrorreflexión en estas condiciones no será inferior al 90 % del valor obtenido al medir en condiciones secas, según se explica en el punto 3.4.2.
- Se pueden utilizar boquillas distintas de las descritas en el punto 7.7 de la norma UNE-EN 13422:2004 siempre que se consiga el mismo rendimiento de la lluvia simulada (por ejemplo, distribución de agua sobre la superficie de la muestra de ensayo).
-

ANEXO 14

Estabilidad de las propiedades fotométricas

1. La autoridad que concede la homologación tendrá derecho a someter a ensayo la estabilidad de las propiedades ópticas del material catadióptrico en uso (cuando se utilice para marcados o marcados o gráficos distintivos).
 2. Las autoridades de homologación de tipo de las Partes contratantes en las que se concedió la homologación, podrán realizar los mismos ensayos. Si se producen «fallos sistemáticos en uso» con un tipo de material retrorreflectante, las muestras de material sometidas a ensayo se transferirán a la autoridad que concedió la homologación para su evaluación.
 3. Si no se dispone de otros criterios, debe establecerse la indicación «fallos sistemáticos en uso» con un tipo de material retrorreflectante de acuerdo con el punto 4.1.
 4. El organismo que concedió la homologación tendrá derecho a comprobar la estabilidad en el tiempo de las propiedades ópticas de un tipo de placa de identificación trasera en uso.
 5. Las autoridades de homologación de tipo de los países que no sean aquel en el que se concedió la homologación podrán realizar verificaciones similares en su territorio. Si un tipo de placa de identificación trasera en uso muestra un defecto sistemático, dichas autoridades transmitirán los componentes examinados al organismo que concedió la homologación, solicitando su opinión.
 6. A falta de otros criterios, el concepto de «defecto sistemático» de un tipo de placa de identificación trasera en uso deberá interpretarse con arreglo al espíritu del punto 4.1.
-

ANEXO 15

**Resistencia a la limpieza en el caso de una unidad de muestra de dispositivos de marcado
retroreflectante**

1. LIMPIEZA MANUAL

Una muestra manchada con una mezcla de aceite lubricante detergente y grafito deberá poder limpiarse fácilmente con un disolvente alifático suave, como el n-heptano, y a continuación lavarse con un detergente neutro sin dañar la superficie retroreflectante.

2. LAVADO AUTOMÁTICO

Al someter un componente de ensayo a una acción continua de aspersión durante sesenta segundos en sus condiciones de montaje normales, no deberá producirse daño alguno en la superficie retroreflectante, exfoliación del sustrato o separación de la superficie de montaje de la muestra, teniendo en cuenta los parámetros de ensayo siguientes:

- a) agua o solución de lavado a una presión de $8 \pm 0,2$ MPa;
 - b) agua o solución de lavado a una temperatura de $60^\circ - 5^\circ$ °C;
 - c) agua o solución de lavado a un caudal de 7 ± 1 l/min;
 - d) el extremo de la manguera se colocará a una distancia de 600 ± 20 mm de la superficie retroreflectante;
 - e) la manguera se mantendrá en un ángulo no superior a 45° con respecto a la perpendicular con la superficie retroreflectante;
 - f) se utilizará una boquilla de 40° para crear una estructura en abanico amplia.
-

ANEXO 16

Adherencia

1. Adherencia (en caso de materiales adhesivos) para marcados retrorreflectantes
 - 1.1. Deberá determinarse la adherencia del material retrorreflectante después de veinticuatro horas de endurecimiento, con una máquina de ensayo de tracción perpendicular sobre el revestimiento.
 - 1.2. Los materiales retrorreflectantes no se desprenderán fácilmente sin dañar el material.
 - 1.3. Para que los materiales retrorreflectantes se desprendan de su sustrato deberá aplicarse al menos una fuerza de 10 N por 25 mm de grosor a una velocidad constante de 300 mm por minuto.
 2. Adherencia (en caso de materiales adhesivos) para material catadióptrico de placas de identificación trasera
 - 2.1. Deberá determinarse la adherencia del material retrorreflectante después de veinticuatro horas de endurecimiento, con una máquina de ensayo que ejerza una tracción a 90° sobre el revestimiento.
 - 2.2. Deberá determinarse la adherencia del material catadióptrico y fluorescente pegado o aplicado.
 - 2.3. El material aplicado, de cualquier tipo, no deberá poder quitarse sin recurrir a herramientas o sin dañar el material.
 - 2.4. El material laminado (películas adhesivas) deberá necesitar una fuerza mínima de 10 N por 25 mm de anchura a una velocidad de 300 mm por minuto para ser despegado.
-

ANEXO 17

Flexibilidad – marcados retrorreflectantes

1. En el caso de muestras que deban adherirse a un sustrato flexible, como la lona, se aplicarán las disposiciones siguientes:
2. Se doblará una vez longitudinalmente un ejemplar de la unidad de muestra de 50 × 300 mm alrededor de un mandril de 3,2 mm, con el adhesivo en contacto con el mandril, durante un período de un segundo.
3. La temperatura de ensayo será de 23 °C ± 2 °C.

Nota: con el fin de facilitar el ensayo, se pondrá polvo de talco en el adhesivo para que no se adhiera al mandril.

4. Después de este ensayo, el ejemplar no deberá presentar grietas en la superficie y no se apreciará ningún cambio visible que reduzca su rendimiento efectivo.
-

ANEXO 18

Resistencia al impacto

1. PLACAS DE IDENTIFICACIÓN TRASERA (SALVO CATADIÓPTICOS PRISMÁTICOS DE PLÁSTICO)

Al dejar caer una bola de acero sólido de 25 mm de diámetro desde una altura de 2 m sobre las superficies retrorreflectantes o fluorescentes de una placa fija, a una temperatura ambiente de 23 ± 2 °C, el material no deberá mostrar ninguna rotura o separación de la base a una distancia de más de 5 mm del punto de impacto.

2. DISPOSITIVOS CATADIÓPTICOS DE LA CLASE IVA

El dispositivo catadióptico se montará de forma similar a la que está montado en el vehículo, pero se colocará la lente horizontalmente y dirigida hacia arriba.

Déjese caer una bola de acero maciza, pulida, de 13 mm de diámetro, una sola vez verticalmente en la parte central de la lente desde una altura de 0,76 m. La bola podrá guiarse pero la caída será libre sin restricciones.

Cuando un dispositivo catadióptico se haya sometido a ensayo a temperatura ambiente siguiendo este método, la lente no sufrirá fisuras.

ANEXO 19

Rigidez de las placas

1. CLASES 1, 2, 3, 4 Y 5
 - 1.1. La placa de identificación trasera se colocará en dos soportes paralelos con respecto al borde más corto de la placa y la distancia entre cada soporte y el borde adyacente de la placa no superará $L/10$, siendo L la dimensión total más grande de la placa. A continuación, se colocará sobre la placa bolsas con granalla o arena seca a una presión uniformemente distribuida de $1,5 \text{ kN/m}^2$. La deformación de la placa se medirá en el punto medio entre los soportes.
 - 1.2. Cuando se someta al ensayo descrito en el punto 1, la deformación máxima de la placa bajo la carga de ensayo no superará la vigésima parte de la distancia entre los soportes del punto 1, y la deformación residual tras retirarse la carga no excederá de una quinta parte de la deformación medida con la carga.
 2. PLACAS DE SEÑALIZACIÓN TRASERA PARA VEHÍCULOS LENTOS
 - 2.1. Las placas triangulares deberán estar fuertemente fijadas por una de sus aristas mediante abrazaderas que no las sujeten más de 20 mm. Se aplicará al vértice opuesto una fuerza de 10 N perpendicular al plano.
 - 2.2. El vértice no deberá ser desplazado más de 40 mm en la dirección de la fuerza.
 - 2.3. Tras cesar la fuerza, la placa deberá volver claramente a su posición inicial. La deflexión residual no deberá superar los 5 mm.
-

ANEXO 20

Otros procedimientos de ensayo para triángulos de preseñalización de peligro de tipo 1 y 2

1. ENSAYO DE SEPARACIÓN CON RESPECTO AL SUELO
 - 1.1. El triángulo de preseñalización de peligro deberá superar los siguientes ensayos:
 - 1.1.1. Para este ensayo, el aparato que se muestra en el gráfico A5-X, con forma de pirámide hueca invertida se colocará en un plano de base horizontal.
 - 1.1.2. Los distintos puntos de apoyo del triángulo sobre el suelo se colocarán uno tras otro en el orificio cuadrado □□ del aparato de ensayo. Durante el ensayo de cada punto de apoyo, deberá encontrarse una posición del aparato de ensayo en relación al triángulo de preseñalización de peligro y su dispositivo de apoyo, que sea favorable para el triángulo y que garantice que:
 - 1.1.2.1. todos los puntos de apoyo descansan simultáneamente en el plano de base,
 - 1.1.2.2. fuera de la zona cubierta por el aparato de ensayo, la distancia entre el plano de base y partes del triángulo, así como del dispositivo de apoyo sea de al menos 50 mm (con la excepción de los propios puntos de apoyo).
2. ENSAYO DE SOLIDEZ MECÁNICA
 - 2.1. Cuando el triángulo de preseñalización de peligro se haya montado como requiere el fabricante y sus bases estén firmemente fijadas, se aplicará una fuerza de 2 N al vértice del triángulo paralela a la superficie de apoyo y normal al lado inferior del triángulo.
 - 2.2. El vértice del triángulo no se moverá más de 5 cm en la dirección en la que se ejerce la fuerza.
 - 2.3. Tras el ensayo, la posición del dispositivo no será muy diferente a su posición original.
3. ENSAYO DE RESISTENCIA AL CALOR Y A BAJAS TEMPERATURAS
 - 3.1. El triángulo de preseñalización de peligro, en su cubierta protectora, si se incluye, se mantendrá durante doce horas consecutivas en una atmósfera seca a una temperatura de $60\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.
 - 3.2. Tras el ensayo no se observarán grietas o deformaciones evidentes del dispositivo; esto se aplica en particular al dispositivo catadióptrico. La cubierta se abrirá fácilmente y no se adherirá al triángulo.
 - 3.3. Tras el ensayo de resistencia al calor y el posterior almacenamiento durante doce horas consecutivas a una temperatura de $25\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ en su cubierta protectora, el triángulo de preseñalización de peligro deberá mantenerse durante doce horas más en una atmósfera seca a una temperatura de $-40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.
 - 3.4. Inmediatamente después de haberse retirado de la cámara fría, no deberán notarse fracturas ni deformaciones visibles en el dispositivo y especialmente en sus partes ópticas. La cubierta protectora, si se incluye, se abrirá fácilmente y no deberá rasgarse o adherirse al triángulo de preseñalización de peligro.
4. DETERMINACIÓN DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE LA CARRETERA (MÉTODO DE LA «PLAYA DE ARENA»)
 - 4.1. Objeto del método
 - 4.1.1. El fin de este método es describir y establecer en cierta medida la rugosidad geométrica de la parte de la superficie de la carretera en la que se coloca el triángulo de preseñalización de peligro durante el ensayo de estabilidad frente al viento que se requiere en el punto 10 del anexo 5.

4.2. Principio del método

- 4.2.1. Se extiende en la superficie de la calzada un volumen conocido V de arena en forma de círculo. La relación entre el volumen utilizado y la zona S cubierta se define como «profundidad media de la arena» HS y se expresa en mm:

$$HS = \frac{V}{S}$$

- 4.2.2. El ensayo se lleva a cabo con arena seca de grano redondo de un tamaño entre 0,160 mm y 0,315 mm. El volumen de arena será de 25 ml \pm 0,15 ml. La arena se extiende sobre la superficie en la que se realiza el ensayo mediante un disco circular plano con un diámetro de 65 mm. Uno de los lados del disco deberá estar cubierto con una capa de goma de un grosor de 1,5 mm a 2,5 mm y el otro estará provisto de un asa adecuada. Si el diámetro de la zona circular cubierta con arena es D mm, la profundidad media de la arena se calculará con arreglo a la fórmula:

$$HS = \frac{4}{\pi} \cdot \frac{25}{D^2} \cdot 10^3 \text{ mm}$$

4.3. Realización del ensayo

- 4.3.1. La superficie en la que se realizará el ensayo deberá estar seca y se cepillará previamente con un cepillo suave para eliminar cualquier suciedad o gravilla suelta.
- 4.3.2. La arena, que se habrá compactado en un recipiente adecuado, se vierte sobre la superficie de ensayo en un único montón. A continuación, se extiende con cuidado sobre la superficie mediante repetidos movimientos circulares de la superficie de goma del disco, a fin de formar una zona redonda lo más grande posible cubierta de arena. La arena cubrirá todas las depresiones y cavidades.
- 4.3.3. Normalmente se miden dos diámetros perpendiculares entre sí de la «playa» así formada. El valor medio se redondea hasta los 5 mm más próximos, y se calcula la profundidad de la arena HS con la fórmula indicada en el punto 4.2.2.
- 4.3.4. Se realizan seis ensayos de este tipo en la superficie de apoyo, con las piezas que deberán someterse a ensayo distribuidas lo más uniformemente posible sobre la superficie que debe someterse a ensayo. La media general de los resultados obtenidos se considera la profundidad media de la arena HS de la superficie de la carretera donde se ha colocado el triángulo de preseñalización de peligro.

5. ENSAYO DE ESTABILIDAD FRENTE AL VIENTO

- 5.1. El triángulo de preseñalización de peligro se colocará en un túnel de viento sobre una base que mida aproximadamente 1,50 m por 1,20 m con una superficie formada de material abrasivo de tipo P36 correspondiente a la especificación FEPA ** 43-1-2006. Esta superficie se caracterizará por su rugosidad geométrica, HS = 0,5 mm \pm 0,05 mm, que estará definida y determinada por el denominado método de la «playa de arena», con arreglo al anexo 4 del presente Reglamento.

A fin de evitar que el flujo incidente forme una capa límite laminar sobre la superficie de la base, dicha base tendrá una placa de separación que se colocará de manera que el flujo rodee completamente la placa.

- 5.2. Se aplicarán las siguientes condiciones para el flujo de aire:

- la corriente de aire alcanzará una presión dinámica de 180 Pa y tendrá un campo de flujo homogéneo y sin turbulencias;
- la dimensión del campo de flujo será tal que haya una separación de al menos 150 mm entre el límite de dicho campo y cada ángulo del triángulo de preseñalización de peligro horizontalmente y la parte superior verticalmente;

** FEPA: Federation of European Producers of Abrasives (Federación de Productores Europeos de Abrasivos), 20 Avenue Reille, 75014 París, Francia.

- c) la corriente de aire (campo de flujo) será paralela a la superficie de apoyo, en la dirección que parezca más desfavorable para la estabilidad;
 - d) en el caso de un túnel de viento cerrado, el espacio ocupado por el triángulo de preseñalización de peligro no superará el 5 % de la sección transversal del túnel de viento.
- 5.3. Cuando se coloque de esta manera, el triángulo de preseñalización de peligro se someterá a esta corriente de aire durante tres minutos.
- 5.4. El triángulo de preseñalización de peligro no deberá volcarse ni desplazarse. No obstante, se permitirá un ligero desplazamiento de los puntos de contacto con la superficie de la carretera no superior a 5 cm.
- 5.5. La parte triangular catadióptrica del dispositivo no deberá rotar más de 10° en torno a un eje horizontal o a un eje vertical con respecto a su posición inicial. La rotación alrededor del eje horizontal o del eje vertical se determinará con ayuda de un plano virtual en la posición inicial de la parte triangular catadióptrica del dispositivo, que es ortogonal a la base y a la corriente de aire.
-

ANEXO 21

Estabilidad del color ⁽¹⁾ de dispositivos catadióptricos de las clases IA, IB, IIIA, IIIB y IVA

1. La autoridad de homologación de tipo que concedió la homologación tendrá derecho a comprobar la estabilidad del color de un tipo de dispositivo catadióptrico en servicio.
2. Las autoridades de homologación de tipo de los países que no sean aquel en el que se concedió la homologación podrán realizar verificaciones similares en su territorio. En caso de que un tipo de catadióptrico en uso presente un defecto sistemático, dichas autoridades enviarán los componentes que se hayan retirado para examen a la autoridad de homologación de tipo que concedió la homologación, solicitando su opinión.
3. En ausencia de otros elementos de juicio, el concepto de «defecto sistemático» de un tipo de catadióptrico en uso se interpretará de conformidad con lo dispuesto en el punto 3.6.1 del presente Reglamento.

⁽¹⁾ Pese a la importancia de los ensayos para comprobar la estabilidad del color de los dispositivos catadióptricos, en el estado actual de la técnica no es aún posible evaluar la estabilidad del color mediante ensayos de laboratorio de duración limitada.

ANEXO 22

Estabilidad del color frente a la luz artificial: ensayo de lámpara de arco de xenón para triángulos de preseñalización de peligro

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente anexo describe un método para determinar la resistencia del color de las muestras de ensayo de todos los tipos y de todas las formas a la acción de una fuente luminosa artificial que representa la luz natural diurna (D 65).

2. PRINCIPIO

Un ejemplar de las muestras que se deben someter a ensayo se expone a luz artificial en las condiciones prescritas junto con el material de referencia lana azul especificado.

3. MATERIALES DE REFERENCIA

Los índices de estabilidad del color mencionados en el presente anexo se obtienen mediante la comparación entre las referencias de lana azul especificadas expuestas a fin de verificar la radiación máxima permitida como contraste máximo requerido en el presente Reglamento de las Naciones Unidas.

- 3.1. Las referencias de lana azul desarrolladas y producidas en Europa se designan con números del 1 al 8. Estas referencias son paños de lana azul teñidos con los tintes enumerados en el cuadro A22-1. Para el procedimiento de ensayo del presente Reglamento descrito en este anexo, se aplicarán únicamente las referencias de lana azul 5 y 7, como se describe en el cuadro A22-1.

Cuadro A22-1

Tintes utilizados para las referencias de lana azul 5 y 7

Referencia	Tinte (designación según el Colour Index) ⁽¹⁾
5	CI Acid Blue 47
7	CI Solubilised Vat Blue 5

⁽¹⁾ El Colour Index (tercera edición) está publicado por la Society of Dyers and Colourists, P.O. Box 244, Perkin House, 82 Grattan Road, Bradford BD1 2JB, Reino Unido, y por la American Association of Textile Chemists and Colorists, P.O. Box 12215, Research Triangle Park, NC 27709-2215, EE. UU.

4. ESCALA DE GRISES

Escala de grises para determinar los cambios de color de las muestras de ensayo en los ensayos de estabilidad del color. En el apéndice 1 del presente anexo figura una especificación colorimétrica precisa de la escala.

- 4.1. El uso de la escala se describe en el punto 2 del apéndice 1 del presente anexo.

5. APARATO DE LÁMPARA DE ARCO DE XENÓN

El aparato será una lámpara de arco de xenón refrigerado por aire o por agua capaz de exponer las muestras de conformidad con la norma EN ISO 4892-2.

- 5.1. Las condiciones de exposición cumplirán los requisitos del cuadro A22-2.

Cuadro A22-2

Parámetros de ensayo de exposición a intemperie artificial

Parámetros de exposición	Lámpara refrigerada por aire	Lámpara refrigerada por agua
Ciclo de luz/oscuridad/rociado de agua	Luz continua sin rociado de agua	Luz continua sin rociado de agua

Temperatura del negro normalizado durante períodos solo de luz	(47 ± 3) °C utilizando un termómetro de negro normalizado	(47 ± 3) °C utilizando un termómetro de negro normalizado
Humedad relativa	Aproximadamente 40 %	Aproximadamente 40 %
Filtros	Filtros de vidrio de ventana Véanse los requisitos en el punto 5.2.	Filtros de vidrio de ventana Véanse los requisitos en el punto 5.2
Irradiancia (W/m ²) controlada a:		
rango de 300 nm a 400 nm	42 ± 2	42 ± 2
rango de 300 nm a 800 nm	550	630

Nota 1: el agua empleada para el rociado del ejemplar no deberá contener más de 1 ppm de sílice. Unos niveles elevados de sílice pueden producir marcas en las muestras y resultados variables. La pureza requerida del agua puede obtenerse mediante destilación o por una combinación de desionización y ósmosis inversa.

Nota 2: si bien los niveles de irradiancia deben establecerse según los niveles indicados arriba, las variaciones en la antigüedad y la transmisividad de los filtros y en las variaciones en la calibración supondrán, por lo general, un error de irradiancia del orden del ± 10 %.

5.2. Fuente luminosa

La fuente luminosa será una lámpara de arco de xenón de temperatura de color correlacionada de entre 5 500 K y 6 500 K, cuyo tamaño dependerá del tipo de aparato usado. La lámpara de arco de xenón utilizará filtros que proporcionen una simulación razonable de la radiación solar filtrada por un vidrio de ventana normal. El cuadro 3 ofrece los requisitos de irradiación espectral relativa en el caso de luz filtrada producida por una lámpara de arco de xenón. Corresponde al proveedor del dispositivo de exposición proporcionar la certificación necesaria de que los filtros que se suministran para uso en los ensayos de exposición descritos en la presente norma cumplan los requisitos del cuadro A22-3.

Cuadro A22-3

Requisitos de irradiación espectral relativa para filtros de vidrio de ventana ^{a, b, c, d, e} utilizados para los dispositivos de arco de xenón empleados en la presente norma.

Paso de banda espectral Longitud de onda λ en nm	Porcentaje mínimo ^c	CIE n.º 85, cuadro 4 con vidrio de ventana en porcentaje ^{d e}	Porcentaje máximo ^c
$\lambda < 300$			0,29
$300 \leq \lambda \leq 320$	0,1	≤ 1	2,8
$320 < \lambda \leq 360$	23,8	33,1	35,5
$360 < \lambda \leq 400$	62,4	66,0	76,2

^a Los datos del cuadro A22-3 indican la irradiancia de los pasos de banda espectrales dados expresada como un porcentaje de la irradiancia total entre 290 nm y 400 nm. Para determinar si un filtro o un conjunto de filtros concreto para una lámpara de arco de xenón cumple los requisitos del cuadro A22-3, debe medirse la irradiación espectral de 250 nm a 400 nm. A continuación, la irradiancia total en cada longitud de onda del paso de banda se suma y se divide por la irradiancia total entre 290 nm y 400 nm.

^b Los datos mínimos y máximos del cuadro A22-3 se basan en más de treinta mediciones de la irradiación espectral para lámparas de arcos de xenón refrigeradas por agua y por aire con filtros de vidrio de ventana de lotes y antigüedades distintos. Dichos datos de irradiación espectral son válidos para filtros y lámparas de xenón con las recomendaciones de envejecimiento del fabricante del dispositivo. A medida que se disponga de más datos de irradiación espectral, los posibles cambios en los límites serán menores. Los datos máximos y mínimos representan al menos los tres límites sigma con respecto a la media de todas las mediciones.

- ^c La suma de los valores de las columnas de porcentaje máximo y mínimo no será necesariamente 100, ya que representan el mínimo y el máximo de los datos utilizados. Para toda irradiación espectral individual, el porcentaje calculado para los pasos de banda del cuadro A22-3 será del 100 %. Para toda lámpara de arco de xenón individual con filtros de vidrio de ventana, el porcentaje calculado en cada paso de banda deberá situarse entre los límites máximo y mínimo del cuadro A22-2. Cabe esperar que los resultados de los ensayos difieran entre exposiciones cuando se utilicen dispositivos de arco de xenón en los que la irradiación espectral difiera dentro de lo permitido por las tolerancias. Se aconseja ponerse en contacto con el fabricante de los dispositivos de arco de xenón para obtener los datos de irradiación espectral correspondientes a las lámparas de arco de xenón y los filtros utilizados.
- ^d Los datos del cuadro 4 del documento CIE n.º 85 con un vidrio de ventana se han determinado multiplicando los datos del cuadro 4 del documento CIE n.º 85 por la transmitancia espectral de un vidrio de ventana de un espesor de 3 mm (véase la norma ISO 11341). Estos datos serán valores objetivo para lámparas de arco de xenón y filtros de vidrio de ventana.
- ^e En el caso del cuadro 4 del documento CIE n.º 85 con un vidrio de ventana, la radiación UV de 300 nm a 400 nm es normalmente en torno a un 9 % y la radiación visible (400 nm a 800 nm) es normalmente alrededor del 91 % cuando se expresan como porcentaje de la radiación total de 300 nm a 800 nm. Los porcentajes de UV y las radiaciones visibles en las muestras expuestas en los dispositivos de arco de xenón pueden variar debido a la cantidad y las propiedades de reflectancia de los ejemplares expuestos.

- 5.3. Equivalentes de exposición luminosa para las referencias de resistencia a la luz de lana azul por exposición a una lámpara de arco de xenón

Cuadro A22-4

Referencia de lana azul

Referencia de lana azul		420 nm	300 nm–400 nm
N.º		kJ/m ²	kJ/m ²
5	L6	340	13 824
7	L8	1 360	55 296

Para cambio de color correspondiente al grado 4 de la escala de grises

6. PROCEDIMIENTO (REFERENCIAS DE LANA AZUL)

- 6.1. Colocar las muestras de ensayo en los soportes del aparato y exponerlas continuamente a la intemperie mediante el método descrito a continuación.
- 6.2. Exponer al mismo tiempo las referencias de lana azul montadas sobre cartón cubriendo un tercio de su superficie.
- 6.3. Únicamente un lado de las muestras de ensayo se expondrá a la intemperie y a la luz.
- 6.4. Mientras se secan los ejemplares, no se humedecerá el aire de la cámara de ensayo.

Nota: las condiciones reales del ensayo de intemperie dependen del tipo de aparato de ensayo utilizado.

- 6.5. Antes de montar los ejemplares sometidos a ensayo para su evaluación, deberán secarse al aire a una temperatura que no exceda de 60 °C.
- 6.6. Cortar las referencias de lana azul expuestas de manera que midan, como mínimo, 15 mm × 30 mm y montar una en cada lado de una porción del original que haya sido cortado con el mismo tamaño y forma que los ejemplares de muestra.
- 6.7. Las muestras del tejido original que no se han expuesto idénticas a las que se han sometido a ensayo se requieren como referencias para comparar con los ejemplares de muestra durante el ensayo de intemperie.

ANEXO 22. Apéndice 1

Definición de la escala de grises

La presente sección describe la escala de grises y su uso a fin de determinar los cambios de color de las muestras de ensayo en los ensayos de estabilidad del color. Se proporciona una especificación colorimétrica precisa de la escala como registro permanente con el cual comparar los patrones de trabajo recién preparados y los patrones que hayan podido modificarse.

1. La escala esencial, o de 5 grados, consiste en cinco pares de pastillas de color gris sin brillo (o muestras de tejido gris), que ilustran las diferencias de color percibidas correspondientes a grados de solidez del color 5, 4, 3, 2 y 1. Esta escala esencial puede aumentarse mediante pastillas o muestras similares que representan las diferencias de color percibidas correspondientes a una clasificación de semigrados 4-5, 3-4, 2-3 y 1-2. Estas escalas se denominan escalas de 9 grados. El primer miembro de cada par es de color gris neutro y el segundo, correspondiente al índice de solidez 5, es idéntico al primero. Los segundos miembros de los pares restantes son progresivamente más claros de manera que cada par ilustra contrastes o diferencias de color percibidas cada vez mayores que se definen coloriméricamente. La especificación colorimétrica completa se expone a continuación:
 - 1.1. Las pastillas o las muestras serán de color gris neutro y se medirán con un espectrofotómetro con el componente especular incluido. Los datos colorimétricos se calcularán utilizando el sistema colorimétrico estándar de la CIE para el patrón D 65;
 - 1.2. El valor triestímulo Y del primer miembro de cada par será 12 ± 1 ;
 - 1.3. El segundo miembro de cada par será tal que la diferencia de color entre él y el primer miembro adyacente sea la siguiente.

Cuadro A22-5

Diferencia CIE-Lab en relación al grado de solidez

Grado de solidez	Diferencia CIE-Lab	Tolerancia
5	0	0,2
(4-5)	0,8	$\pm 0,2$
4	1,7	$\pm 0,3$
(3-4)	2,5	$\pm 0,35$
3	3,4	$\pm 0,4$
(2-3)	4,8	$\pm 0,5$
2	6,8	$\pm 0,6$
(1-2)	9,6	$\pm 0,7$
1	13,6	$\pm 1,0$

Nota 1: los valores entre paréntesis se aplican únicamente a la escala de 9 grados.

Nota 2: uso de la escala:

Colocar una pieza de la referencia azul original y el ejemplar expuesto de la referencia una junto a la otra en el mismo plano y orientadas en la misma dirección. Colocar la escala de grises cerca, en el mismo plano. El campo circundante debe ser de color gris neutro aproximadamente a medio camino entre el gris de grado 1 y el gris de grado 2 de la escala de grises para evaluar el cambio de color (aproximadamente Munsell N5). Iluminar las superficies con luz boreal en el hemisferio Norte y luz austral en el hemisferio Sur, o una fuente equivalente con una iluminación de 600 lx o más. La luz debe incidir en las superficies a aproximadamente 45° y la dirección de visión debe ser aproximadamente perpendicular al plano de las superficies. Comparar la diferencia visual entre el azul patrón original y el expuesto con las diferencias representadas por la escala de grises.

Si se usa la escala de 5 grados, el índice de solidez del ejemplar es el número de la escala de grises cuya diferencia de color percibida es igual en magnitud a la diferencia de color percibida entre el ejemplar original y el sometido a ensayo; si se considera que esta última está más cerca del contraste imaginario que se sitúa a medio camino entre dos pares adyacentes que de cada uno de los pares, se dará al ejemplar una evaluación intermedia, por ejemplo 4-5 o 2-3. Solo se dará una clasificación de 5 cuando no se perciba ninguna diferencia entre el ejemplar objeto de ensayo y el material original.

Si se utiliza la escala de 9 grados, el índice de solidez del ejemplar es el número de la escala de grises cuya diferencia de color percibida esté más cerca en magnitud que la diferencia de color percibida entre el ejemplar original y el sometido a ensayo. Solo se dará una clasificación de 5 cuando no se perciba ninguna diferencia entre el ejemplar objeto de ensayo y el material original.

ANEXO 23

Descripción de la geometría de medición para la medición del color y el factor de luminancia de materiales fluorescentes catadióptricos

Los materiales microprismáticos muestran el fenómeno de «destellos» o «chispas» (nota 1), que puede influir en los resultados de las mediciones si no se toman precauciones especiales. El punto 12 del anexo 5 introduce un método de referencia que utiliza las mayores aperturas de la geometría de CIE 45°a:0° (o 0°:45°a).

Lo ideal es que las medidas se hagan usando la geometría CIE 45°a:0° (o 0°:45°a), denominada geometría 45° anular/normal (o geometría normal/45° anular) definida en el documento CIE n.º 15. La zona de medición será, como mínimo, de 4,0 cm².

Para esta geometría, el documento CIE n.º 15 recomienda que:

- a) la apertura de muestreo se irradie uniformemente desde todas las direcciones entre dos conos circulares con sus ejes perpendiculares a la apertura de muestreo y los vértices en el centro de la apertura de muestreo. El menor de los conos tendrá un semiángulo de 40° y el mayor, de 50°;
- b) el receptor recoge y evalúa uniformemente toda la radiación reflejada en un cono con su eje en la perpendicular de la apertura de muestreo, el vértice en el centro de dicha apertura y un semiángulo de 5°.

La aproximación a la geometría angular puede obtenerse utilizando una serie de fuentes luminosas en un anillo o una serie de haces de fibras iluminados por una única fuente y terminando en anillo para obtener la geometría CIE 45°c:0° (geometría circunferencial/normal) (nota 2, nota 3).

Otra forma de aproximación es utilizar una única fuente luminosa, pero rotar la muestra durante la medición con una velocidad de rotación que garantice que se produce un número de revoluciones durante el intervalo de exposición correspondiente a una medición, de manera que se dé el mismo peso a todas las longitudes de onda (nota 2, nota 3).

Asimismo, las aberturas de la fuente luminosa y del receptor tendrán dimensiones suficientes en proporción a las distancias para garantizar el cumplimiento razonable de las mencionadas recomendaciones.

Nota 1: los «destellos» o «chispas» están causados por las trayectorias características de rayos que penetran y salen de la superficie a ángulos diferentes. Una trayectoria característica dominará elevando de manera significativa el factor de luminancia y posiblemente distorsionando las coordenadas de cromaticidad si se incluye en haces estrechos de iluminación y medición. No obstante, la contribución media a la reflexión diurna es normalmente pequeña.

Nota 2: en la práctica las recomendaciones solo pueden ser aproximadas. Lo importante es que se aplique el principio anular y que la iluminación y la recogida se produzcan en direcciones que formen ángulos sólidos bastante grandes, ya que esto reducirá la influencia de las mencionadas «chispas» de los materiales microprismáticos y de otras variaciones con la geometría precisa mostrada por algunos de estos materiales.

Nota 3: a pesar de estas precauciones, las dificultades prácticas de establecer la geometría anular con arreglo a las recomendaciones introducen incertidumbre en la medición.

ANEXO 24

Ejemplos de marcas de homologación

Gráfico A 24-I

Marcado para dispositivos únicos

Nota: El número de homologación arriba indicado debe colocarse cerca del círculo que rodea la letra «E», en cualquier posición respecto a este. Los dígitos que constituyen el número de homologación deben colocarse de la misma forma que la letra «E». El grupo de símbolos que indica la clase debe colocarse de forma diametralmente opuesta al número de homologación. Las autoridades de homologación de tipo evitarán utilizar los números de homologación IA, IB, IIIA, IIIB y IVA que podrían confundirse con los símbolos de las clases IA, IB, IIIA, IIIB y IVA.

Estos esquemas muestran diversas disposiciones posibles y figuran únicamente a título de ejemplo.

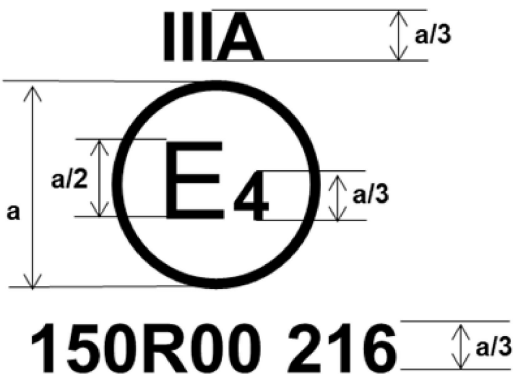


	<p>Modelo A:</p> <p>Esta marca de homologación colocada en un dispositivo catadióptrico indica que el tipo de dispositivo correspondiente ha sido homologado en los Países Bajos (E 4), con el número de homologación 150R00-216. El número de homologación indica que esta se concedió de acuerdo con los requisitos de este Reglamento en su versión modificada por la serie original de modificaciones.</p> <p>Para a = véase el cuadro 1</p>
	<p>Modelo B:</p> <p>Mismo dispositivo que el modelo A, disposición distinta.</p>
	<p>Modelo C:</p> <p>Mismo dispositivo que el modelo A, disposición distinta.</p>

Gráfico A24-II

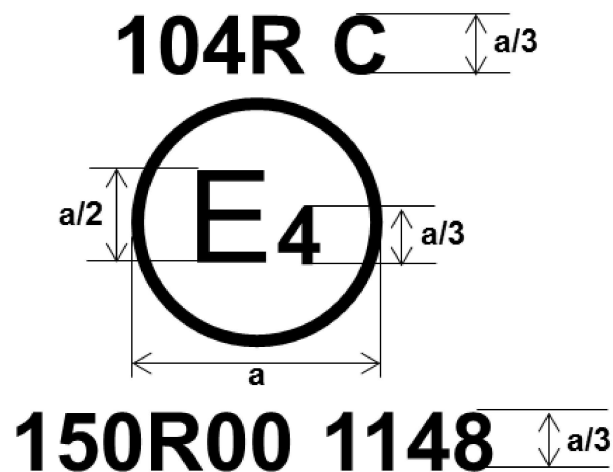
Ejemplos de marcado simplificado para luces agrupadas, combinadas o recíprocamente incorporadas

Nota: los dos ejemplos de marcas de homologación, modelos D y E representan tres posibles variantes de marcas de un dispositivo de alumbrado cuando dos o más luces forman parte del mismo conjunto de luces agrupadas, combinadas o mutuamente incorporadas.

	<p>3333 IA</p> <p>E₄</p> <p>148R00 150R00</p>	<p>2b →</p>	<p>R₂ →</p>	<p>Modelo D:</p>
	<p>F2</p>	<p>AR</p>	<p>S2</p>	
<p>IA → 2b → R₂ →</p> <p>F2 AR S2</p> <p>3333</p> <p>E₄</p> <p>148R00 150R00</p>				<p>Modelo E:</p>

Gráfico A24-III

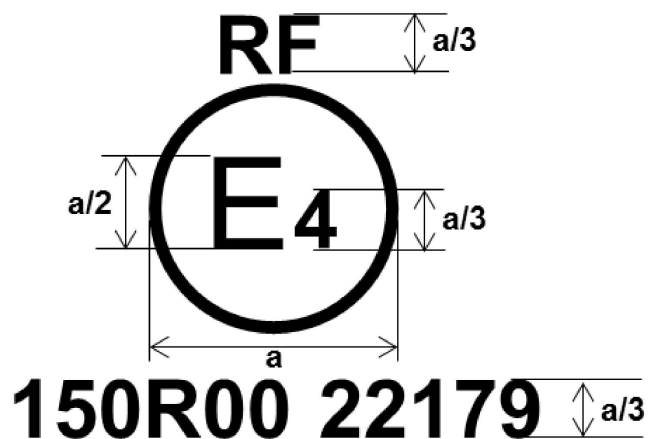
Ejemplo de disposición de la marca de homologación para material de marcado retrorreflectante



Para a = véase el cuadro 1

Gráfico A24-IV

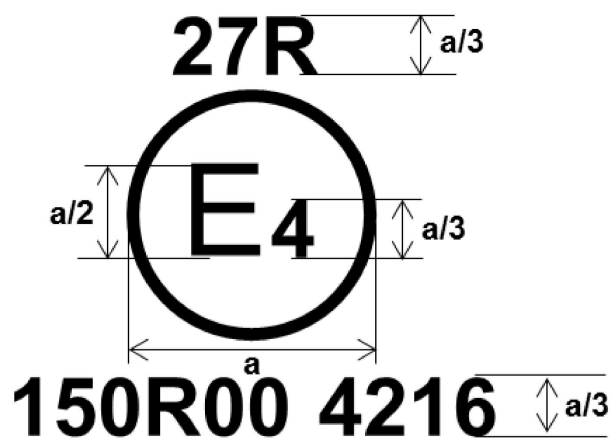
Ejemplo de disposición de la marca de homologación para placas de identificación trasera y placas de identificación trasera de vehículos lentos



Para a = véase el cuadro 1

Gráfico A24-V

Ejemplo de disposición de la marca de homologación para triángulos de preseñalización de peligro



Para a = véase el cuadro 1

ANEXO 25

Directrices para instalar las placas de identificación trasera de vehículos lentos (por construcción) y sus remolques

1. Se recomienda a los gobiernos que exijan que los vehículos que, por construcción, no puedan desplazarse a más de 30 km/h lleven «placas de identificación trasera de vehículos lentos y sus remolques» conforme al presente Reglamento y a los requisitos específicos relativos a su ámbito de aplicación con arreglo a las directrices que figuran en el presente anexo.

2. **Ámbito de aplicación**

El objetivo principal de las presentes directrices es establecer requisitos para la instalación, disposición, localización y visibilidad geométrica de las placas de identificación trasera de vehículos lentos y sus remolques que, por construcción, no puedan desplazarse a más de 30 km/h. Mejoran la visibilidad y permiten identificar fácilmente estos vehículos.

3. **Número**

Como mínimo uno.

4. **Disposición**

La placa o placas de identificación trasera deberán ser homologadas y cumplir los requisitos del presente Reglamento.

El vértice de la placa de identificación trasera estará orientado hacia arriba.

Ninguna parte de la placa de identificación trasera deberá presentar una inclinación superior a 5° con respecto al plano vertical transversal perpendicular al eje longitudinal del vehículo, y todas sus partes deberán estar enfocadas hacia atrás.

5. **Localización**

En anchura: si hay una sola placa de identificación trasera, deberá situarse en el plano longitudinal medio del vehículo opuesto a la dirección del tráfico establecida en el país de matriculación.

En altura: a una distancia del suelo no inferior a 250 mm (borde inferior) ni superior a 1 500 mm (borde superior).

En longitud: en la parte trasera del vehículo.

6. **Visibilidad geométrica**

Ángulo horizontal: 30° hacia el interior y el exterior, aceptándose que esté cubierta hasta un 10 % por elementos de construcción indispensables del vehículo.

Ángulo vertical: 15° por encima y por debajo de la horizontal.

Orientación: hacia atrás.
