

**Reglamento n° 113 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE/ONU) — Prescripciones uniformes relativas a la homologación de los faros de los vehículos de motor que emiten un haz de cruce o un haz de carretera simétricos, o ambos, y están equipados con lámparas de incandescencia (\*)**

**A. DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS**

**0. ÁMBITO DE APLICACIÓN**

El presente Reglamento se aplica a los faros de los vehículos de motor que emiten un haz de cruce o un haz de carretera simétricos, pueden tener lentes de cristal o de material plástico y están equipados con lámparas de incandescencia sustituibles <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>.

**1. DEFINICIONES**

A los efectos del presente Reglamento, se entenderá por:

- 1.1. «Lente», el componente exterior del faro (unidad) que transmite luz a través de su superficie iluminante.
- 1.2. «Revestimiento», todo producto o productos aplicados, en una o varias capas, a la cara exterior de la lente.
- 1.3. «Faros de “tipos” diferentes», los faros que difieren en aspectos esenciales como:
  - 1.3.1. el nombre comercial o la marca registrada;
  - 1.3.2. las características del sistema óptico;
  - 1.3.3. la inclusión o eliminación de componentes que pueden modificar los resultados ópticos por reflexión, refracción, absorción o deformación durante el funcionamiento;
  - 1.3.4. el tipo de haz proyectado (haz de cruce, de carretera o ambos);
  - 1.3.5. los materiales de los que están hechas las lentes y el revestimiento, si lo hubiera;
  - 1.3.6. la categoría de lámpara de incandescencia utilizada.
- 1.4. «Faros de “clases” diferentes (A, B, C o D)», aquellos identificados mediante disposiciones fotométricas particulares.

(\*) Que incorpora:

El Suplemento 1 de la versión original del Reglamento — Fecha de entrada en vigor: 11 de agosto de 2002.

La primera corrección de errores de la versión original del Reglamento — Fecha de entrada en vigor: 13 de noviembre de 2002.

El Suplemento 2 de la versión original del Reglamento — Fecha de entrada en vigor: 27 de febrero de 2004.

La primera corrección de errores del Suplemento 2 de la versión original del Reglamento — Fecha de entrada en vigor: 10 de marzo de 2004

(1) El ámbito de aplicación de los faros se indica en los reglamentos correspondientes sobre instalación de dispositivos de alumbrado y señalización luminosa.

(2) Ninguna disposición del presente Reglamento impedirá a una de las partes en el Acuerdo que aplique este Reglamento prohibir la combinación de un faro provisto de una lente de material plástico, homologado con arreglo al presente Reglamento, con un dispositivo limpiafaros mecánico (con escobillas).

2. SOLICITUD DE HOMOLOGACIÓN DE UN FARO
  - 2.1. La solicitud de homologación de un faro deberá presentarla el titular del nombre comercial o la marca registrada o su representante debidamente autorizado. En la solicitud se especificará:
    - 2.1.1. Si el faro emite un haz de cruce y un haz de carretera o sólo uno de esos haces.
    - 2.1.2. Si se trata de un faro de la clase A, B, C o D.
    - 2.1.3. La categoría de lámpara o lámparas de incandescencia utilizadas de acuerdo con la lista del Reglamento n° 37.
  - 2.2. Toda solicitud de homologación llevará adjuntos:
    - 2.2.1. Dibujos, por triplicado, lo suficientemente detallados como para hacer posible identificar el tipo y en los que se muestre una vista frontal del faro con detalles de las nervaduras de la lente, si las hubiera, y un corte transversal; se indicará en los dibujos el espacio reservado para la marca de homologación.
    - 2.2.2. Una breve descripción técnica.
    - 2.2.3. Dos muestras del tipo de faro.
    - 2.2.4. Únicamente en el caso de los faros de la clase B, C o D, y con vistas al ensayo del material plástico del que esté fabricada la lente:
      - 2.2.4.1. trece lentes;
        - 2.2.4.1.1. seis de dichas lentes podrán sustituirse por seis muestras del material, de una dimensión mínima de 60 × 80 mm, con una superficie exterior plana o convexa y un área sustancialmente plana en el medio (radio de curvatura no inferior a 300 mm) que mida al menos 15 x 15 mm;
        - 2.2.4.1.2. cada una de esas lentes o muestras del material habrá sido fabricada mediante el método que vaya a emplearse para la fabricación en serie.
      - 2.2.4.2. Un reflector en el que puedan montarse las lentes conforme a las instrucciones del fabricante.
  - 2.3. Se adjuntará a los materiales de los que se compongan las lentes y, en su caso, a los revestimientos, el acta del ensayo de las características de dichos materiales y revestimientos, si han sido ensayados ya.
3. MARCADO
  - 3.1. Los faros presentados a la homologación deberán llevar el nombre comercial o la marca registrada del solicitante.
  - 3.2. Los faros dispondrán en la lente y en el cuerpo principal <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> de espacio suficiente para la marca de homologación y los símbolos adicionales citados en el punto 4; el espacio destinado a tal efecto se indicará en los dibujos a que se refiere el punto 2.2.1 anterior.
  - 3.3. En la parte trasera del faro se indicará la categoría de lámpara de incandescencia utilizada.

<sup>(1)</sup> Se considera que el cuerpo principal es el reflector.

<sup>(2)</sup> Si no se pueden separar las lentes del cuerpo principal del faro, bastará con un único marcado conforme al punto 4.2.5.

#### 4. HOMOLOGACIÓN

##### 4.1. Generalidades

- 4.1.1. Se concederá la homologación a un tipo de faro presentado con arreglo al punto 2, si todas las muestras del mismo cumplen los requisitos del presente Reglamento.
- 4.1.2. Cuando faros agrupados, combinados o mutuamente incorporados cumplan los requisitos de más de un reglamento, podrá ponerse una única marca de homologación internacional, a condición de que cada uno de los faros agrupados, combinados o mutuamente incorporados cumpla las disposiciones que sean aplicables a dicha marca.
- 4.1.3. Se asignará un número de homologación a cada tipo homologado. Sus dos primeros dígitos (actualmente 00) indicarán la serie de modificaciones que incorporen los últimos cambios importantes de carácter técnico realizados en el Reglamento en el momento en que se emita la homologación. Una Parte Contratante no podrá asignar el mismo número a más de un tipo de faro cubierto por el presente Reglamento.
- 4.1.4. Se comunicará a las partes en el Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento la homologación, extensión, denegación o retirada de la misma, así como el cese definitivo de la producción de un tipo de faro mediante el impreso cuyo modelo figura en el anexo 1 del presente Reglamento.
- 4.1.5. Además de la marca exigida en el punto 3.1, se colocará, en el espacio a que se hace referencia en el punto 3.2 de cada faro que se ajuste a un tipo homologado con arreglo al presente Reglamento, una marca de homologación según lo descrito en los puntos 4.2 y 4.3.

##### 4.2. Composición de la marca de homologación

La marca de homologación consistirá en:

- 4.2.1. Una marca de homologación internacional compuesta por:
- 4.2.1.1. La letra mayúscula «E» dentro de un círculo, seguida del número que identifica al país que ha concedido la homologación <sup>(1)</sup>.
- 4.2.1.2. El número de homologación exigido en el punto 4.1.2.
- 4.2.2. El símbolo adicional siguiente:
- 4.2.2.1. Una flecha horizontal con una punta en cada extremo apuntando a izquierda y derecha.
- 4.2.2.2. En el caso de los faros que cumplan los requisitos del presente Reglamento referentes al haz de cruce únicamente, las letras «C-AS», si se trata de faros de la clase A; las letras «C-BS» si son faros de la clase B; las letras «WC-CS» si son faros de la clase C; o las letras «WC-DS» si son faros de la clase D.

<sup>(1)</sup> 1 para Alemania, 2 para Francia, 3 para Italia, 4 para los Países Bajos, 5 para Suecia, 6 para Bélgica, 7 para Hungría, 8 para la República Checa, 9 para España, 10 para Yugoslavia, 11 para el Reino Unido, 12 para Austria, 13 para Luxemburgo, 14 para Suiza, 15 (sin asignar), 16 para Noruega, 17 para Finlandia, 18 para Dinamarca, 19 para Rumania, 20 para Polonia, 21 para Portugal, 22 para la Federación Rusa, 23 para Grecia, 24 para Irlanda, 25 para Croacia, 26 para Eslovenia, 27 para Eslovaquia, 28 para Bielorrusia, 29 para Estonia, 30 (sin asignar), 31 para Bosnia y Herzegovina, 32 para Letonia, 33 (sin asignar), 34 para Bulgaria, 35 (sin asignar), 36 para Lituania, 37 para Turquía, 38 (sin asignar), 39 para Azerbaiyán, 40 para la Antigua República Yugoslava de Macedonia, 41 (sin asignar), 42 para la Comunidad Europea (homologaciones concedidas por los Estados miembros utilizando su respectivo símbolo CEPE), 43 para Japón, 44 (sin asignar), 45 para Australia, 46 para Ucrania, 47 para la República de Sudáfrica y 48 para Nueva Zelanda. Se asignarán los números siguientes a otros países en el orden cronológico en el que ratifiquen o se adhieran al Acuerdo sobre la adopción de prescripciones técnicas uniformes aplicables a los vehículos de ruedas y los equipos y piezas que puedan montarse o utilizarse en éstos, y sobre las condiciones de reconocimiento recíproco de las homologaciones concedidas conforme a dichas prescripciones; el número así asignado lo comunicará a las Partes Contratantes en el Acuerdo la Secretaría General de las Naciones Unidas.

- 4.2.2.3. En el caso de los faros que cumplan los requisitos del presente Reglamento referentes al haz de carretera únicamente, las letras «R-BS» si son faros de la clase B; las letras «WR-CS» si son faros de la clase C; o las letras «WR-DS» si son faros de la clase D.
- 4.2.2.4. En el caso de los faros que cumplan los requisitos del presente Reglamento referentes tanto al haz de cruce como al haz de carretera, las letras «CR-BS» si son faros de la clase B; las letras «WCR-CS» si son faros de la clase C; o las letras «WCR-DS» si son faros de la clase D.
- 4.2.2.5. En el caso de los faros con una lente de material plástico, se colocarán las letras «PL» al lado de los símbolos exigidos en los puntos 4.2.1 y 4.2.2.
- 4.2.2.6. En los faros de la clase D que cumplan los requisitos del presente Reglamento referentes al haz de carretera se indicará la intensidad máxima de luminosidad mediante una marca de referencia conforme al punto 6.3.2.1.2 colocada cerca del círculo que rodea a la letra «E».
- 4.2.3. El modo de funcionamiento utilizado en el ensayo con arreglo al punto 1.1.1.1 del anexo 4 y la tensión o tensiones permitidas con arreglo al punto 1.1.1.2 de dicho anexo deberán figurar siempre en los impresos de homologación y los impresos de comunicación enviados a los países que son Partes Contratantes en el Acuerdo y aplican el presente Reglamento.

En los casos correspondientes, el dispositivo se marcará del siguiente modo:

- 4.2.3.1. Si se trata de faros que cumplen los requisitos del presente Reglamento y están diseñados de modo que el filamento del haz de cruce no se enciende al mismo tiempo que el de cualquier otra función de alumbrado con la cual pueda estar mutuamente incorporado, se colocará un trazo oblicuo (/) a continuación del símbolo de luz de cruce en la marca de homologación.
- 4.2.4. Los dos dígitos del número de homologación (actualmente 00) que indican la serie de modificaciones que incorporan los últimos cambios importantes de carácter técnico realizados en el Reglamento en el momento en que se emite la homologación, así como la flecha descrita en el punto 4.2.2.1, podrán colocarse al lado de los símbolos adicionales anteriores.
- 4.2.5. Las marcas y símbolos citados en los puntos 4.2.1 a 4.2.3 deberán ser claramente legibles e indelebiles. Podrán colocarse en una pieza interna o externa (transparente o no) del faro que no pueda separarse de la pieza transparente del faro emisora de la luz. Deberán ser siempre visibles cuando el faro esté instalado en el vehículo, o cuando se abra una pieza móvil como puede ser el capó.
- 4.3. Disposición de la marca de homologación
  - 4.3.1. En las figuras 1 a 10 del anexo 2 del presente Reglamento figuran varios ejemplos de disposición de la marca de homologación en conjunción con los símbolos adicionales anteriormente mencionados.
  - 4.3.2. Faros agrupados, combinados o mutuamente incorporados
    - 4.3.2.1. Cuando se determine que faros agrupados, combinados o mutuamente incorporados cumplen los requisitos de varios reglamentos, podrá colocarse una sola marca de homologación internacional consistente en una «E» mayúscula dentro de un círculo, seguida del número distintivo del país que ha concedido la homologación y de un número de homologación. Esta marca de homologación podrá colocarse en cualquier parte de los faros agrupados, combinados o mutuamente incorporados, siempre y cuando:
      - 4.3.2.1.1. sea visible una vez instalados;
      - 4.3.2.1.2. ninguna pieza de los faros agrupados, combinados o mutuamente incorporados que sea transmisora de luz pueda retirarse sin retirar al mismo tiempo la marca de homologación.

- 4.3.2.2. El símbolo de identificación de cada faro que corresponda a cada reglamento conforme al cual se haya concedido la homologación, junto con la serie de modificaciones que incorporen los últimos cambios importantes de carácter técnico realizados en el reglamento en el momento en que se emita la homologación y, en caso necesario, la flecha prescrita, se colocarán:
- 4.3.2.2.1. o bien en la correspondiente superficie emisora de luz;
- 4.3.2.2.2. o bien en un grupo, de manera que pueda identificarse claramente cada uno de los faros agrupados, combinados o mutuamente incorporados.
- 4.3.2.3. Las dimensiones de los componentes de una única marca de homologación no serán inferiores a las dimensiones mínimas exigidas para la más pequeña de las marcas individuales por el reglamento conforme al cual se haya concedido la homologación.
- 4.3.2.4. Se asignará un número de homologación a cada tipo homologado. Una Parte Contratante no podrá asignar el mismo número a otro tipo de faros agrupados, combinados o mutuamente incorporados cubiertos por el presente Reglamento.
- 4.3.2.5. En la figura 11 del anexo 2 del presente Reglamento figuran varios ejemplos de disposición de la marca de homologación de faros agrupados, combinados o mutuamente incorporados, en conjunción con los demás símbolos adicionales anteriormente mencionados.
- 4.3.3. En relación con los faros cuyas lentes se utilizan en diferentes tipos de faros y que pueden estar mutuamente incorporados o agrupado con otros:
- serán de aplicación las disposiciones establecidas en el punto 4.3.2.
- 4.3.3.1. Por otro lado, cuando se utilice la misma lente, ésta podrá llevar las distintas marcas de homologación relacionadas con los diferentes tipos de faros o unidades de faros, a condición de que el cuerpo principal del faro, aun cuando no pueda separarse de la lente, incluya el espacio descrito en el punto 3.2 y lleve las marcas de homologación de las funciones reales. Si varios tipos de faro comprenden el mismo cuerpo principal, éste podrá llevar las distintas marcas de homologación.
- 4.3.3.2. Annex 2, figure 12, to this Regulation gives examples of arrangements of approval marks relating to the above case.

**B. REQUISITOS TÉCNICOS APLICABLES A LOS FAROS <sup>(1)</sup>**

**5. ESPECIFICACIONES GENERALES**

- 5.1. Cada una de las muestras deberá ajustarse a las especificaciones indicadas en los puntos 6 a 8.
- 5.2. Los faros estarán fabricados de manera que conserven sus características fotométricas obligatorias y se mantengan en buen estado de funcionamiento durante su uso normal, a pesar de las vibraciones a las que pudieran verse sometidos.
- 5.2.1. Los faros dispondrán de un dispositivo que permita su ajuste en los vehículos cumpliendo las normas aplicables. Tal dispositivo podrá o no proporcionar un ajuste horizontal, a condición de que los faros estén diseñados de manera que puedan mantener una orientación horizontal apropiada incluso tras el ajuste de la orientación vertical. No será necesario instalar ese dispositivo en las unidades en las que el reflector y la lente difusora no puedan separarse, siempre que el uso de esas unidades esté limitado a los vehículos cuyos faros puedan ajustarse por otros medios.

En caso de que un faro emisor de un haz de cruce y un faro emisor de un haz de carretera, cada uno provisto de su propia lámpara de incandescencia, se junten y formen una unidad compuesta, el dispositivo de ajuste deberá permitir el ajuste adecuado de cada uno de los sistemas ópticos por separado.

<sup>(1)</sup> Requisitos técnicos para lámparas de incandescencia: véase el Reglamento n° 37.

- 5.2.2. No obstante, estas disposiciones no se aplicarán a los conjuntos de faros cuyos reflectores sean indivisibles. A este tipo de conjuntos se le aplicarán los requisitos del punto 6.3 del presente Reglamento.
- 5.3. El faro irá provisto de lámpara(s) de incandescencia homologada(s) con arreglo al Reglamento n° 37. Se podrá utilizar cualquiera de las lámparas de incandescencia del Reglamento n° 37, siempre que:
- a) no figure restricción alguna a su utilización en el índice de ese Reglamento;
  - b) en las clases A y B, su flujo luminoso de referencia para la luz de cruce no supere 600 lm;
  - c) en las clases C y D, su flujo luminoso objetivo para la luz de cruce no supere 2 000 lm.
- 5.4. Los componentes destinados a fijar la lámpara de incandescencia al reflector deberán estar contruidos de tal forma que, incluso en la oscuridad, la lámpara pueda colocarse, sin riesgo de error, en la posición adecuada <sup>(1)</sup>.
- 5.5. El soporte de la lámpara de incandescencia reunirá las características expuestas en la tercera edición (1969) de la Publicación 61-2 de la CEI. Es de aplicación la ficha técnica del soporte correspondiente a la categoría de lámpara de incandescencia utilizada.
- 5.6. Los faros de la clase B, C o D se ensayarán, además, de acuerdo con los requisitos del anexo 4, para garantizar que no se produzca una variación excesiva del rendimiento fotométrico durante su uso.
- 5.7. Si la lente de un faro de la clase B, C o D es de material plástico, se efectuarán los ensayos con arreglo a los requisitos del anexo 6.
- 5.8. En aquellos faros diseñados para emitir alternativamente un haz de cruce o un haz de carretera, todo dispositivo mecánico, electromecánico o de otro tipo que se le incorpore para cambiar de un haz a otro estará construido de tal manera que:
- 5.8.1. sea lo bastante resistente para soportar 50 000 accionamientos sin sufrir daños a pesar de las vibraciones a que pueda estar sometido durante un uso normal;
  - 5.8.2. en caso de fallo, pase automáticamente a la posición de haz de cruce;
  - 5.8.3. se obtenga siempre el haz de cruce o el haz de carretera sin que exista la posibilidad de que el mecanismo se pare entre las dos posiciones;
  - 5.8.4. el usuario no pueda cambiar con herramientas ordinarias la forma o la posición de las piezas móviles.
6. ILUMINACIÓN
- 6.1. Disposiciones generales
- 6.1.1. Los faros estarán fabricados de manera que proporcionen una iluminación adecuada que no deslumbre con el haz de cruce y una buena iluminación cuando emitan un haz de carretera.
- 6.1.2. La iluminación proporcionada por el faro se determinará mediante una pantalla vertical colocada a 25 m por delante del faro formando ángulos rectos con los ejes del mismo, según se indica en el anexo 3 del presente Reglamento.
- 6.1.3. Se comprobarán los faros mediante una lámpara de incandescencia normalizada incolora (de referencia) diseñada para la tensión nominal indicada en la correspondiente ficha técnica del Reglamento n° 37. Durante la comprobación del faro, la tensión en los bornes de la lámpara de incandescencia se regulará de manera que se obtenga el flujo luminoso de referencia que se indica en la correspondiente ficha técnica del Reglamento n° 37.

<sup>(1)</sup> Se considera que un faro cumple este requisito si la lámpara de incandescencia puede colocarse fácilmente en el faro y las aletas de orientación pueden introducirse correctamente en sus muescas incluso en la oscuridad.

- 6.1.4. Se considerará aceptable el faro si cumple los requisitos del presente punto 6 con al menos una lámpara de incandescencia normalizada (de referencia), la cual podrá proporcionarse junto con el faro.
- 6.2. Disposiciones acerca de los haces de cruce
- 6.2.1. El haz de cruce deberá producir una línea de corte lo suficientemente precisa como para permitir un ajuste satisfactorio con su ayuda. La línea de corte será horizontal y lo más recta posible en una longitud horizontal al menos de  $\pm 3^\circ$ , en el caso de los faros de las clases A, C y D, y de un mínimo de  $\pm 5^\circ$  en el de los faros de la clase B.
- 6.2.2. El faro estará orientado de manera que:
- 6.2.2.1. lateralmente, el haz sea tan simétrico como sea posible en relación con la línea V-V, salvo con los faros de la clase A o B sin mecanismo de ajuste de la orientación horizontal; la alineación de estos faros se efectuará de manera que estén en la misma posición que en el vehículo;
- 6.2.2.2. verticalmente, la línea de corte esté situada 250 mm por debajo de la línea H-H; el faro estará lo más horizontal posible.
- 6.2.3. Una vez así orientado, el faro sólo tendrá que cumplir los requisitos establecidos en los puntos 6.2.5 a 6.2.6 si se solicita su homologación exclusivamente en relación a un haz de cruce <sup>(1)</sup>; si está destinado a proporcionar un haz de cruce y un haz de carretera, deberá cumplir los requisitos establecidos en los puntos 6.2.5, 6.2.6 y 6.3.
- 6.2.4. Si un faro así orientado no cumple los requisitos establecidos en los puntos 6.2.5, 6.2.6 y 6.3, podrá cambiarse su alineación, salvo que se trate de un faro sin mecanismo de ajuste de la orientación horizontal, y a condición de que el eje del haz no se desplace lateralmente más de un grado (= 44 cm) a derecha o izquierda <sup>(2)</sup>. Para facilitar la alineación con ayuda de la línea de corte, podrá ocultarse parcialmente el faro a fin de hacer más nítida esta última. Sin embargo, la línea de corte no debería extenderse más allá de la línea H-H.
- 6.2.5. La iluminación de las pantallas del anexo 3 por el haz de cruce deberá cumplir los requisitos siguientes:
- 6.2.5.1. En el caso de los faros de la clase A:

|                                                          |                 |
|----------------------------------------------------------|-----------------|
| En cualquier punto de la línea H-H o por encima de ésta: | $\leq 0,32$ lux |
| En cualquier punto de la línea 25L-25R:                  | $\geq 1,28$ lux |
| En cualquier punto de la línea 12,5L-12,5R:              | $\geq 0,64$ lux |

- 6.2.5.2. En el caso de los faros de la clase B:

|                                                                    |                |
|--------------------------------------------------------------------|----------------|
| En cualquier punto de la línea H-H o por encima de ésta:           | $\leq 0,7$ lux |
| En cualquier punto de la línea 50L-50R, excepto 50V <sup>(*)</sup> | $\geq 1,5$ lux |
| En el punto 50V:                                                   | $\geq 3$ lux   |
| En cualquier punto de la línea 25L-25R:                            | $\geq 3$ lux   |
| En cualquier punto de la zona IV:                                  | $\geq 1,5$ lux |
| (*) coeficiente de intensidades $\frac{50R}{50L} \geq 0,25$        |                |

<sup>(1)</sup> Este faro de «haz de cruce» especial puede incorporar un haz de carretera no sujeto a los requisitos.

<sup>(2)</sup> El límite de alineación de  $1^\circ$  hacia la derecha o hacia la izquierda no es incompatible con la realineación vertical hacia arriba o hacia abajo. Esta última sólo está limitada por los requisitos del punto 6.3 (las disposiciones del punto 6.3 no son aplicables a los faros de haz de cruce).

## 6.2.5.3. En el caso de los faros de la clase C o D:

| Punto/línea/zona de ensayo | Posición en la cuadrícula B-β en grados de ángulo<br>Vertical β**<br>Horizontal B** |                 | Iluminación exigida en lux a 25 m |          |                                       |          |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------|----------|---------------------------------------|----------|
|                            |                                                                                     |                 | Mínima                            |          | Máxima                                |          |
|                            |                                                                                     |                 | Clase D                           | Clase C  | Clase D                               | Clase C  |
|                            |                                                                                     |                 | > 125 cc                          | ≤ 125 cc | > 125 cc                              | ≤ 125 cc |
| 1                          | 0,86 D                                                                              | 3,5 R           | 2,3                               |          | 15,4                                  |          |
| 2                          | 0,86 D                                                                              | 0               | 5,8                               | 2,9      | —                                     |          |
| 3                          | 0,86 D                                                                              | 3,5 L           | 2,3                               |          | 15,4                                  |          |
| 4                          | 0,50 U                                                                              | 1,50 L & 1,50 R | —                                 |          | 1,08                                  |          |
| 6                          | 2,00 D                                                                              | 15 L & 15 R     | 1,28                              | 0,64     | —                                     |          |
| 7                          | 4,00 D                                                                              | 20 L & 20 R     | 0,38                              | 0,19     | —                                     |          |
| 8                          | 0                                                                                   | 0               | —                                 |          | 1,92                                  |          |
| Línea 11                   | 2,00 D                                                                              | 9 L a 9 R       | 1,6                               |          | —                                     |          |
| Línea 12                   | 7,00 U                                                                              | 10 L a 10 R     | —                                 |          | 0,3; pero 0,96 si dentro del 2° cono  |          |
| Línea 13                   | 10,00 U                                                                             | 10 L a 10 R     | —                                 |          | 0,15; pero 0,64 si dentro del 2° cono |          |
| Línea 14                   | 10 U a 90 U                                                                         | 0               | —                                 |          | 0,15; pero 0,64 si dentro del 2° cono |          |
| 15*                        | 4,00 U                                                                              | 8,0 L           | 0,1*                              |          | 1,08                                  |          |
| 16*                        | 4,00 U                                                                              | 0               | 0,1*                              |          | 1,08                                  |          |
| 17*                        | 4,00 U                                                                              | 8,0 R           | 0,1*                              |          | 1,08                                  |          |
| 18*                        | 2,00 U                                                                              | 4,0 L           | 0,2*                              |          | 1,08                                  |          |
| 19*                        | 2,00 U                                                                              | 0               | 0,2*                              |          | 1,08                                  |          |
| 20*                        | 2,00 U                                                                              | 4,0 R           | 0,2*                              |          | 1,08                                  |          |
| 21*                        | 0                                                                                   | 8,0 L & 8,0 R   | 0,1*                              |          | —                                     |          |
| 22*                        | 0                                                                                   | 4,0 L & 4,0 R   | 0,2*                              |          | 1,08                                  |          |
| Zona 1                     | 1U/8L-4U/8L-4U/8R-1U/8R-0/4R-0/1R-0,6U/0-0/1L-0/4L-1U/8L                            |                 | —                                 |          | 1,08                                  |          |
| Zona 2                     | >4U a <10 U                                                                         | 10 L a 10 R     | —                                 |          | 0,3; pero 0,96 si dentro del 2° cono  |          |
| Zona 3                     | 10 U a 90 U                                                                         | 10 L a 10 R     | —                                 |          | 0,15; pero 0,64 si dentro del 2° cono |          |

## Leyenda:

«D» significa por debajo de la línea H-H.

«U» significa por encima de la línea H-H.

«R» significa a la derecha de la línea V-V.

«L» significa a la izquierda de la línea V-V.

\* Durante la medición de estos puntos, la luz de posición delantera homologada conforme al Reglamento CEPE n° 50 — si está combinada, agrupada o mutuamente incorporada — estará encendida.

\*\* Salvo indicación en contrario, está permitida una tolerancia de 0,25° independientemente en cada punto de ensayo de la fotometría.

## Texto de carácter general:

Homologación de tipo CEPE con un flujo luminoso de referencia conforme al Reglamento n° 37, o con un flujo luminoso objetivo para fuentes de luz con descarga de gas conforme al Reglamento n° 99.

## Objetivo nominal de la fotometría:

Vertical: 1 % D (0,57°D)

Horizontal: 0 °

## Tolerancias permitidas en la fotometría:

Vertical: 0,3°D a 0,8°D

Horizontal: ± 0,5 °D L-R

- 6.2.6. En el caso de los faros de la clase C o D, la luz se distribuirá lo más uniformemente posible en las zonas 1, 2 y 3.

- 6.3. Disposiciones acerca de los haces de carretera

- 6.3.1. En el caso de los faros diseñados para emitir un haz de carretera y uno de cruce, las mediciones de la iluminación de la pantalla por el haz de carretera se realizarán con la misma alineación del faro utilizada en el punto 6.2; si el faro emite únicamente un haz de carretera, se regulará de tal modo que la zona de iluminación máxima esté centrada sobre la intersección de las líneas H-H y V-V; los faros de este tipo solamente tendrán que cumplir los requisitos mencionados en el punto 6.3.

- 6.3.2. Salvo en los faros de la clase A, la iluminación de la pantalla por el haz de carretera deberá cumplir los requisitos siguientes:

- 6.3.2.1. La intersección (HV) de las líneas H-H y V-V deberá hallarse dentro del isolux correspondiente al 80 % de la iluminación máxima. Este valor máximo ( $E_M$ ) no será inferior a 32 lux en los faros de clase B o C y a 51,2 lux en los faros de clase D. El valor máximo no superará en ningún caso los 240 lux si se trata de faros de la clase B, ni los 180 lux si se trata de faros de las clases C y D.

- 6.3.2.1.1. La intensidad máxima ( $I_M$ ) del haz de carretera, expresada en miles de candelas, se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$I_M = 0,625E_M$$

- 6.3.2.1.2. La marca de referencia ( $I'_M$ ) de esta intensidad máxima, a la que se refiere el punto 4.2.2.6, se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

$$I'_M = \frac{I_M}{3} = 0,208E_M$$

Este valor se redondeará a 7,5 — 10 — 12,5 — 17,5 — 20 — 25 — 27,5 — 30 — 37,5 — 40 — 45 — 50.

- 6.3.2.2. Partiendo del punto HV, horizontalmente hacia la derecha y hacia la izquierda, la iluminación deberá ser como mínimo igual a 12 lux, en el caso de los faros de las clases B y C, y a 24 lux, en el caso de faros de la clase D, y hasta una distancia de 1 125 mm; y por lo menos igual a 3 lux, en el caso de faros de las clases B y C, y a 6 lux, en el caso de faros de la clase D, hasta una distancia de 2 250 mm.

Si se trata de un faro de clase C o D, las intensidades deberán ser conformes a los cuadros A o B del anexo 3. El cuadro A se aplica cuando se produce un haz de carretera primario con una única fuente de luz. El cuadro B se aplica cuando el haz de carretera es producido por un faro de haz de carretera secundario accionado con un faro de haz de cruce armonizado o un faro de haz de carretera primario.

- 6.4. En el caso de faros con reflector ajustable se realizarán ensayos adicionales luego de haber movido verticalmente el reflector  $\pm 2$  grados — o, como mínimo, hasta su posición máxima, si es inferior a 2 grados — desde su posición inicial, por medio del dispositivo de ajuste del faro. A continuación deberá reposicionarse todo el faro (por ejemplo, mediante el goniómetro) moviéndolo el mismo número de grados en dirección opuesta al movimiento del reflector. Se efectuarán las siguientes mediciones, y los puntos deberán encontrarse dentro de los límites exigidos:

haz de cruce: puntos HV y 0,86D-V

haz de carretera:  $I_M$  y punto HV (porcentaje de  $I_M$ ).

- 6.5. Los valores de iluminación de la pantalla mencionados en los puntos 6.2 y 6.3 se medirán por medio de un fotorreceptor, cuya área efectiva estará contenida en un cuadrado de 65 mm de lado.

## 7. COLOR

- 7.1. El color de la luz emitida será blanco. La luz de los haces, expresada mediante coordenadas tricromáticas de la CEI, estará dentro de los límites siguientes:

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| límite hacia el azul     | $x \geq 0,310$           |
| límite hacia el amarillo | $x \leq 0,500$           |
| límite hacia el verde    | $y \leq 0,150 + 0,640 x$ |
| límite hacia el verde    | $y \leq 0,440$           |
| límite hacia el púrpura  | $y \geq 0,050 + 0,750 x$ |
| límite hacia el rojo     | $y \geq 0,382$           |

## C. OTRAS DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS

## 8. MODIFICACIÓN DE UN TIPO DE FARO Y EXTENSIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN

- 8.1. Toda modificación de un tipo de faro se notificará al servicio administrativo que lo homologó. Dicho servicio podrá:

8.1.1. considerar que no es probable que las modificaciones realizadas tengan efectos adversos apreciables y que el faro sigue cumpliendo los requisitos; o bien

8.1.2. solicitar una nueva acta de ensayo al servicio técnico responsable de la realización de los ensayos.

8.2. La confirmación o la denegación de la homologación se comunicará a las Partes Contratantes en el Acuerdo que apliquen el presente Reglamento mediante el procedimiento indicado en el punto 4.1.3, especificándose las modificaciones.

8.3. La autoridad competente que expida la extensión de la homologación asignará un número de serie a cada impreso de comunicación redactado en relación con esa extensión e informará de ello a las demás Partes en el Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento por medio de un impreso de comunicación conforme al modelo que figura en el anexo 1 del presente Reglamento.

## 9. CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN

Los procedimientos de conformidad de la producción cumplirán las disposiciones del apéndice 2 del Acuerdo (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) y los requisitos siguientes:

9.1. Los faros homologados en virtud del presente Reglamento estarán fabricados de forma que se ajusten al tipo homologado cumpliendo los requisitos estipulados en los puntos 6 y 7.

9.2. Se cumplirán los requisitos mínimos de control de la conformidad de la producción establecidos en el anexo 5 del presente Reglamento.

9.3. Se cumplirán los requisitos mínimos de toma de muestras, realizada por un inspector, establecidos en el anexo 7 del presente Reglamento.

9.4. El organismo que haya expedido la homologación podrá verificar en cualquier momento los métodos de control de la conformidad aplicados en cada planta de producción. La frecuencia normal de esas verificaciones será de una vez cada dos años.

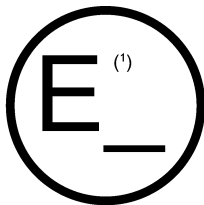
9.5. No se tendrán en cuenta los faros con defectos aparentes.

10. SANCIONES POR NO CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN
- 10.1. Se podrá retirar la homologación concedida con arreglo al presente Reglamento a un tipo de faro si no se cumplen los requisitos o si el faro que lleva la marca de homologación no se ajusta al tipo homologado.
- 10.2. Cuando una Parte en el Acuerdo que aplique el presente Reglamento retire una homologación que había concedido anteriormente, informará inmediatamente de ello a las demás Partes Contratantes que apliquen el presente Reglamento mediante un impreso de comunicación conforme al modelo recogido en el anexo 1 del presente Reglamento.
11. CESE DEFINITIVO DE LA PRODUCCIÓN
- Quando el titular de una homologación cese completamente de fabricar un tipo de faro homologado con arreglo al presente Reglamento, informará de ello al organismo que haya concedido la homologación. Tras la recepción de la correspondiente comunicación, dicho organismo informará a las demás Partes Contratantes en el Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento mediante un impreso de comunicación conforme al modelo recogido en el anexo 1 del presente Reglamento.
12. NOMBRES Y DIRECCIONES DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS RESPONSABLES DE REALIZAR LOS ENSAYOS DE HOMOLOGACIÓN Y DE LOS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
- Las Partes en el Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento comunicarán a la Secretaría General de las Naciones Unidas los nombres y direcciones de los servicios técnicos responsables de realizar los ensayos de homologación y de los servicios administrativos que concedan la homologación y a los cuales deban remitirse los impresos de certificación de la concesión, extensión, denegación o retirada de la homologación, o de cese definitivo de la producción, expedidos en otros países.
-

## ANEXO I

## COMUNICACIÓN

(Formato máximo: A4 (210 × 297 mm))



expedida por:

Nombre de la administración:

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

Referente a <sup>(2)</sup>:

LA CONCESIÓN DE UNA HOMOLOGACIÓN  
 LA EXTENSIÓN DE UNA HOMOLOGACIÓN  
 LA DENEGACIÓN DE UNA HOMOLOGACIÓN  
 LA RETIRADA DE UNA HOMOLOGACIÓN  
 EL CESE DEFINITIVO DE LA PRODUCCIÓN

de un tipo de faro, con arreglo al Reglamento n°

N° de homologación: .....

N° de extensión: .....

1. Nombre comercial o marca registrada del dispositivo: .....
2. Denominación del tipo de dispositivo utilizada por el fabricante: .....
3. Nombre y dirección del fabricante: .....
4. En su caso, nombre y dirección del representante del fabricante: .....
5. Presentado a la homologación el: .....
6. Servicio técnico responsable de la realización de los ensayos de homologación: .....
7. Fecha del acta de ensayo extendida por dicho servicio: .....
8. Número del acta de ensayo extendida por dicho servicio: .....
9. Descripción breve de:
  - la categoría, de acuerdo con el marcado correspondiente <sup>(3)</sup>: .....
  - el número y la(s) categoría(s) de la(s) lámpara(s) de incandescencia: .....
10. Emplazamiento de la marca de homologación: .....
11. Motivos de la extensión de la homologación: .....
12. Homologación concedida/extendida/denegada/retirada <sup>(2)</sup>: .....
13. Lugar: .....
14. Fecha: .....
15. Firma: .....
16. Se adjunta a esta comunicación la lista de documentos depositados en el servicio administrativo que ha concedido la homologación, los cuales pueden obtenerse previa petición.

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

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

<sup>(3)</sup> Indíquese el marcado apropiado a partir de la siguiente lista:

|            |            |             |             |            |           |
|------------|------------|-------------|-------------|------------|-----------|
| C-AS,      | C-BS,      | R-BS,       | CR-BS,      | C/-BS,     | C/R-BS,   |
| C-BS PL,   | R-BS PL,   | CR-BS PL,   | C/-BS PL,   | C/R-BS PL, |           |
| WC-CS,     | WC-DS,     | WR-CS,      | WR-DS,      | WCR-CS,    | WCR-DS,   |
| WC/-CS,    | WC/-DS,    | WC/R-CS,    | WC/R-DS,    | WC-CS PL,  |           |
| WC-DS PL,  | WR-CS PL,  | WR-DS PL,   | WCR-CS PL,  | WCR-DS PL, |           |
| WC/-CS PL, | WC/-DS PL, | WC/R-CS PL, | WC/R-DS PL, |            |           |
| WC+-CS,    | WC+-DS,    | WC+R-CS,    | WC+R-DS,    | C+-BS,     | C+R-BS,   |
| WC+-CS PL, | WC+-DS PL, | WC+R-CS PL, | WC+R-DS PL, | C+-BS PL,  | C+R-BS PL |

## ANEXO 2

## EJEMPLOS DE DISPOSICIÓN DE LAS MARCAS DE HOMOLOGACIÓN

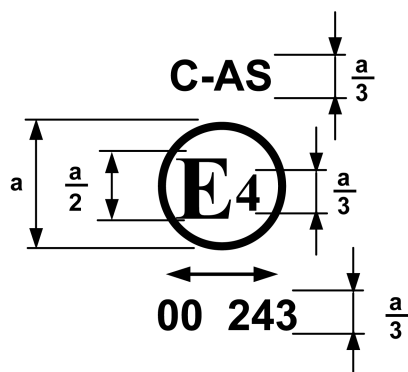


Figura 1

$a \geq 5$  mm en los faros de la clase A



Figura 2

$a \geq 8$  mm en los faros de las clases B, C y D

El faro que lleva una de estas marcas de homologación ha sido homologado en los Países Bajos (E4), con arreglo al Reglamento n° ..., con el número de homologación 243 y cumple los requisitos del presente Reglamento en su forma original (00). Las letras C-AS (Figura 1) indican que se trata de un faro de la clase A emisor de un haz de cruce, y las letras CR-BS (Figura 2) que se trata de un faro de la clase B emisor de un haz de carretera.

*Nota:* 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 deben situarse en el mismo lado de la «E» y estar orientados en la misma dirección.

Deberá evitarse el empleo de números romanos como números de homologación a fin de evitar toda confusión con otros símbolos.

**C-BS PL**



Figura 3

**C-AS**



Figura 4

El faro que lleva esta marca de homologación tiene una lente de material plástico que cumple los requisitos del presente Reglamento, y está diseñado para:

Figura 3: la clase B, en lo que se refiere únicamente al haz de cruce.

Figura 4: la clase B, en lo que se refiere al haz de cruce y al haz de carretera.

**C/R-BS**

Figura 5

**C/-BS**

Figura 6

El faro que lleva esta marca de homologación cumple los requisitos del presente Reglamento para:

Figura 5: la clase B, en lo que se refiere al haz de cruce y al haz de carretera.

Figura 6: la clase B, en lo que se refiere únicamente al haz de cruce.

El haz de cruce no se encenderá al mismo tiempo que el haz de carretera u otro faro mutuamente incorporado.

**WC-CS PL**

Figura 7

**WCR-CS PL**

Figura 8

El faro que lleva esta marca de homologación tiene una lente de material plástico que cumple los requisitos del presente Reglamento y está diseñado para:

Figura 7: la clase C, en lo que se refiere únicamente al haz de cruce.

Figura 8: la clase C, en lo que se refiere al haz de cruce y al haz de carretera.

**WC-DS PL**

Figura 9

**WCR-DS PL**

Figura 10

El faro que lleva esta marca de homologación cumple los requisitos del presente Reglamento para:

Figura 9: la clase D, en lo que se refiere al haz de cruce y al haz de carretera.

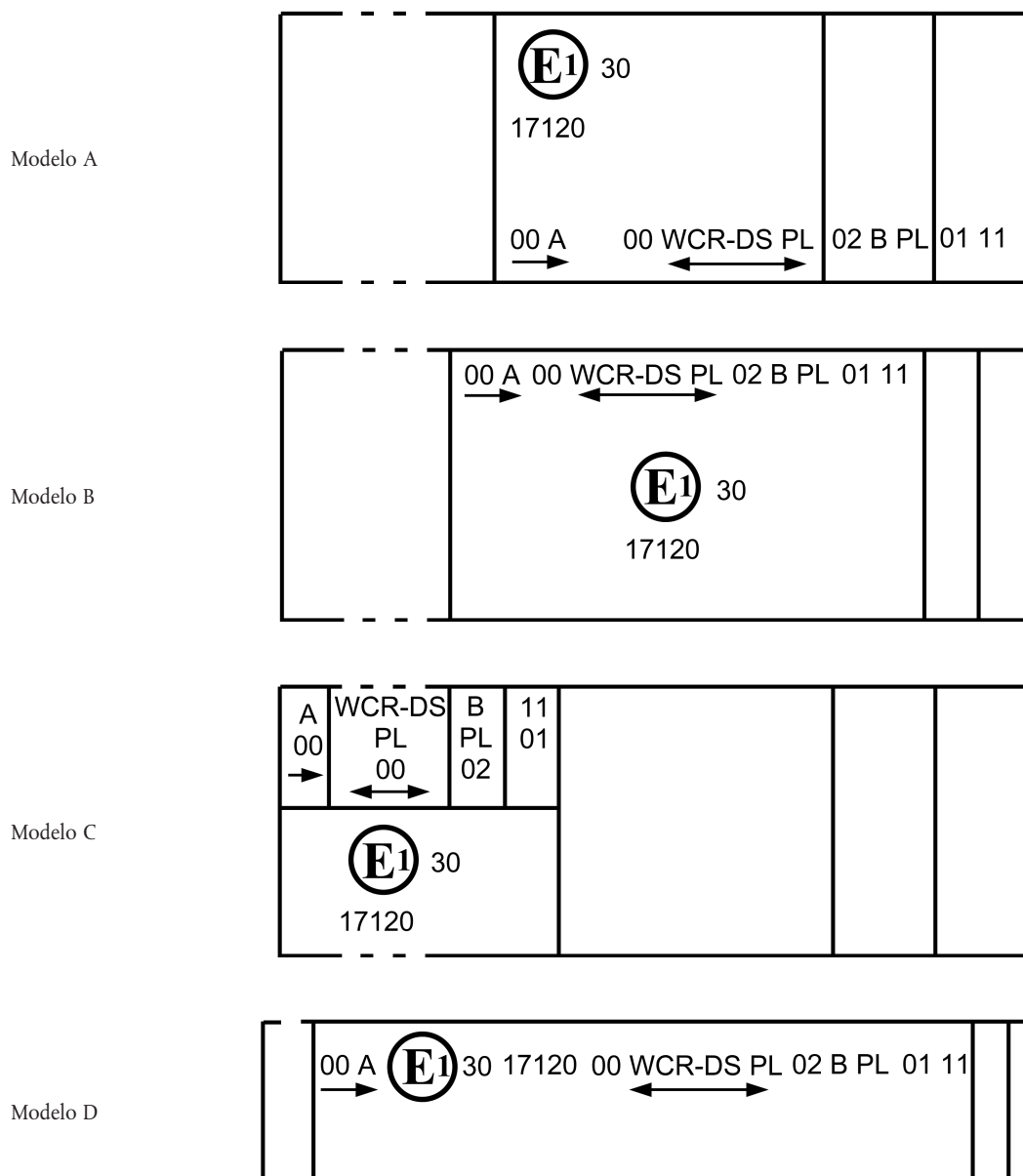
Figura 10: la clase D, en lo que se refiere únicamente al haz de cruce.

El haz de cruce no se encenderá al mismo tiempo que el haz de carretera u otro faro mutuamente incorporado.

**Marcado simplificado para faros agrupados, combinados o mutuamente incorporados**

Figura 11

(Las líneas vertical y horizontal esquematizan la forma del dispositivo de señalización luminosa, y no forman parte de la marca de homologación)



*Nota:* Estos cuatro ejemplos corresponden a un dispositivo de alumbrado con una marca de homologación que comprende:

Una luz de posición delantera homologada conforme al Reglamento n° 50 en su forma original.

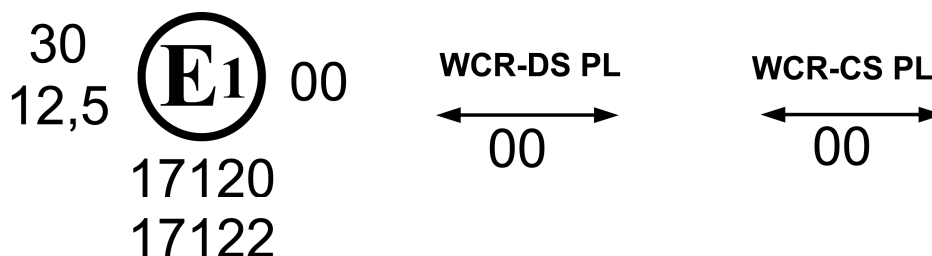
Un faro de la clase D con un haz de cruce y un haz de carretera cuya intensidad luminosa máxima está comprendida entre 86 250 y 101 250 candelas (como indica el número 30), que está homologado conforme a los requisitos del presente Reglamento en su forma original (00) e incorpora una lente de material plástico.

Una luz antiniebla delantera que está homologada conforme a la serie 02 de modificaciones del Reglamento n° 19 y que incorpora una lente de material plástico.

Una luz indicadora de dirección delantera de la categoría 11 homologada conforme a la serie 01 de modificaciones del Reglamento n° 50.

**Luz mutuamente incorporada con un faro**

Figura 12

**Ejemplo 1**

El ejemplo anterior corresponde al marcado de una lente de material plástico para uso en diferentes tipos de faros, concretamente:

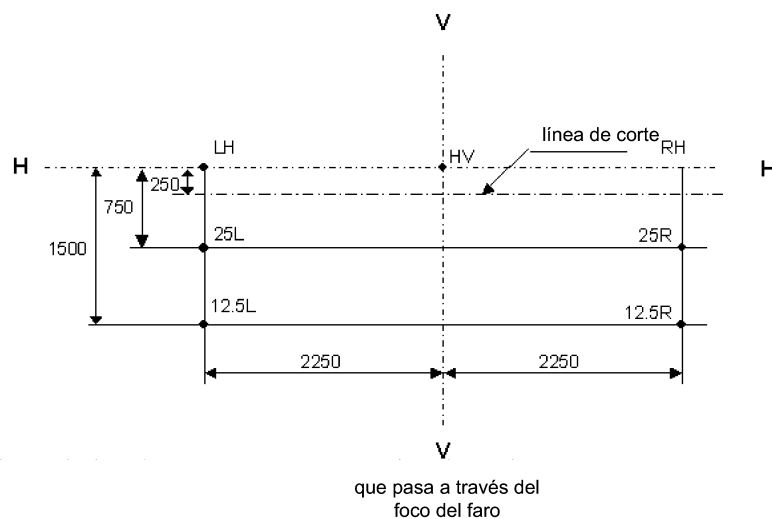
*O bien* un faro de la clase D con un haz de cruce y un haz de carretera cuya intensidad luminosa máxima está comprendida entre 86 250 y 101 250 candelas (como indica el número 30), homologado en Alemania (E1) conforme a los requisitos del presente Reglamento en su forma original (00), que está mutuamente incorporado con una luz de posición delantera homologada conforme al Reglamento n° 50 en su forma original (00).

*O bien* un faro de la clase C con un haz de cruce y un haz de carretera cuya intensidad luminosa máxima está comprendida entre 33 750 cd y 45 000 cd (como indica el número 12.5), homologado en Alemania (E1) conforme a los requisitos del presente Reglamento en su forma original (00), que está mutuamente incorporado con la misma luz de posición delantera indicada en el párrafo anterior.

## ANEXO 3

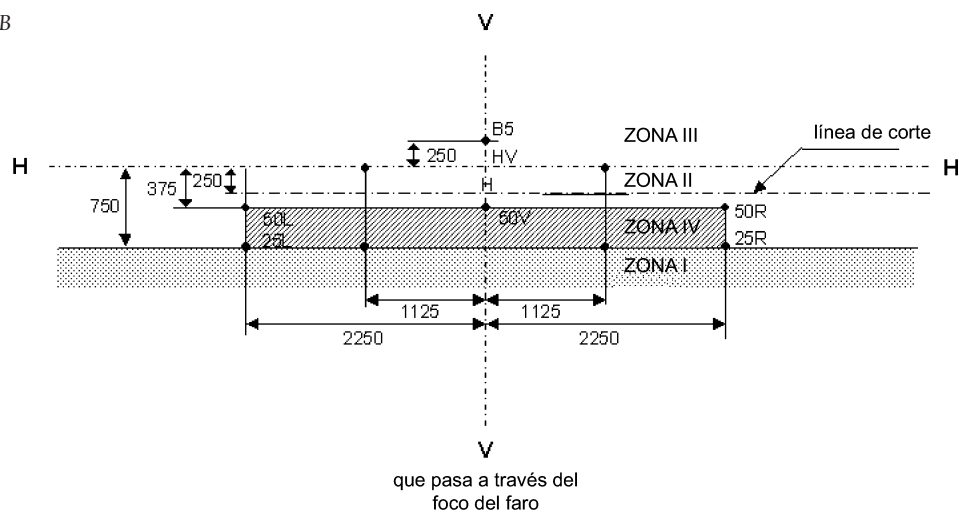
PANTALLA DE MEDICIÓN  
para faros de la clase A  
(Dimensiones en mm con la pantalla a 25 m de distancia)

Figura A



PANTALLA DE MEDICIÓN  
para faros de la clase B  
(Dimensiones en mm con la pantalla a 25 m de distancia)

Figura B

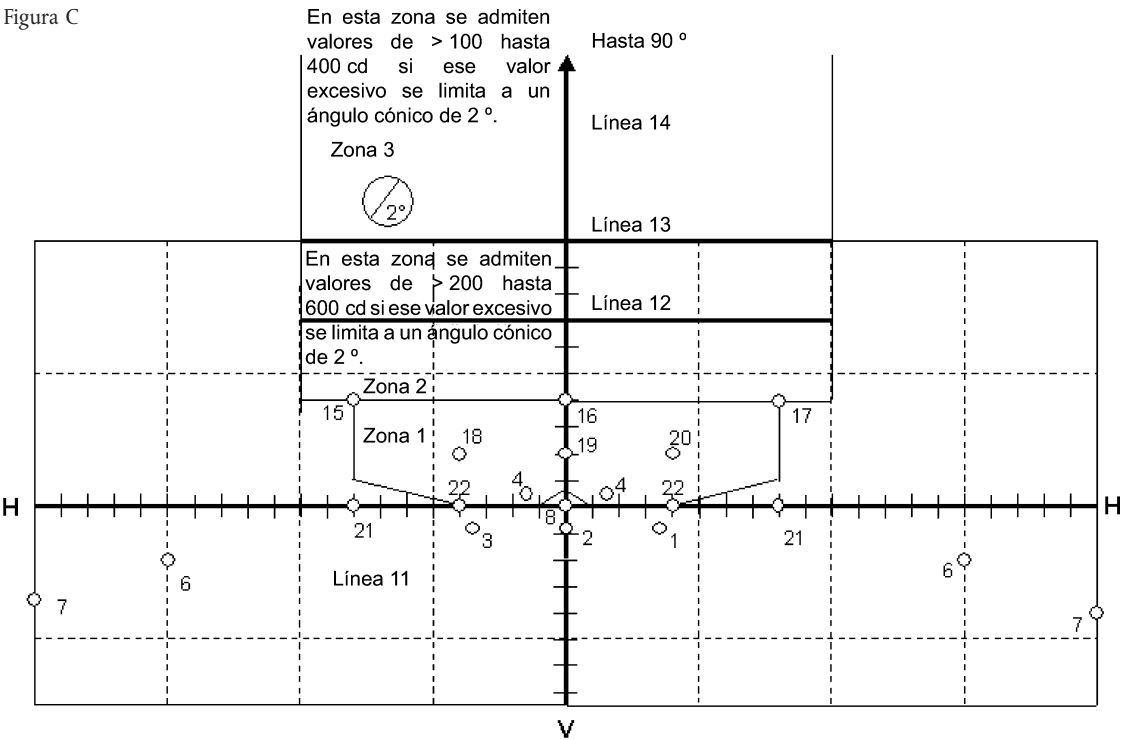


PANTALLA DE MEDICIÓN

para faros de las clases C y D

(Dimensiones en mm con la pantalla a 25 m de distancia)

Figura C



Cuadro A Faro de haz de carretera primario

La posición de los puntos de ensayo puede verse en la figura D

| Número del punto de ensayo | Ubicación del punto de ensayo         | Iluminación exigida en lux |                |                |                |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|----------------|
|                            |                                       | Clase D                    |                | Clase C        |                |
|                            |                                       | > 125 cc                   |                | ≤ 125 cc       |                |
|                            |                                       | Mín.                       | Máx.           | Mín.           | Máx.           |
| 1                          | H-V <sup>(1)</sup>                    | <sup>(1)</sup>             | —              | <sup>(1)</sup> | —              |
| 2                          | H-3R & 3L                             | 19,2                       | —              | 12,8           | —              |
| 3                          | H-6R & 6L                             | 6,4                        | —              | 4,16           | —              |
| 4                          | H-9R & 9L                             | 3,84                       | —              | 2,56           | —              |
| 5                          | H-12R & 12L                           | 1,28                       | —              | 0,8            | —              |
| 6                          | 2U-V                                  | 1,92                       | —              | 1,28           | —              |
| 7                          | 4D-V                                  | —                          | <sup>(2)</sup> | —              | <sup>(2)</sup> |
|                            | Intensidad luminosa mínima del máximo | 51,2                       | —              | 32             | —              |
|                            | Intensidad luminosa máxima            | —                          | 180,0          | —              | 180,0          |

<sup>(1)</sup> La intensidad en H-V será igual o superior al 80 % de la intensidad máxima en el diagrama de haz.

<sup>(2)</sup> La intensidad en 4D-V será igual o inferior al 30 % de la intensidad máxima en el diagrama de haz.

Cuadro B Faro de haz de carretera secundario que funciona con un faro de haz de cruce armonizado o un faro de haz de carretera primario

La posición de los puntos de ensayo puede verse en la figura E

| Número de punto de ensayo | Ubicación del punto de ensayo         | Iluminación exigida en lux |                 |                 |                 |
|---------------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                           |                                       | Clase D                    |                 | Clase C         |                 |
|                           |                                       | > 125 cc                   |                 | ≤ 125 cc        |                 |
|                           |                                       | Mín.                       | Máx.            | Mín.            | Máx.            |
| 1                         | H-V <sup>(1)</sup>                    | ( <sup>1)</sup>            | —               | ( <sup>1)</sup> | —               |
| 2                         | H-3R & 3L                             | 19,2                       | —               | 12,8            | —               |
| 3                         | H-6R & 6L                             | 6,4                        | —               | 4,16            | —               |
| 6                         | 2U-V                                  | 1,92                       | —               | 1,28            | —               |
| 7                         | 4D-V                                  | —                          | ( <sup>2)</sup> | —               | ( <sup>2)</sup> |
|                           | Intensidad luminosa mínima del máximo | 51,2                       | —               | 32              | —               |
|                           | Intensidad luminosa máxima            | —                          | 180,0           | —               | 180,0           |

(<sup>1)</sup> La intensidad en H-V será igual o superior al 80 % de la intensidad máxima en el diagrama de haz.  
(<sup>2)</sup> La intensidad en 4D-V será igual o inferior al 30 % de la intensidad máxima en el diagrama de haz.

Figura D  
Haz de carretera primario

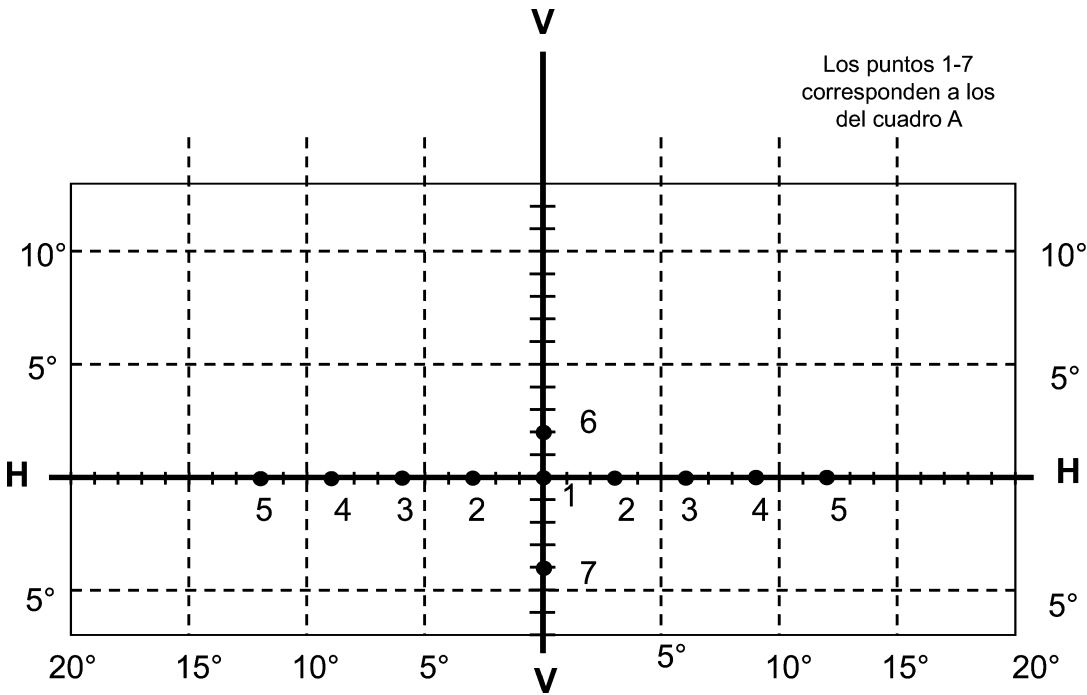
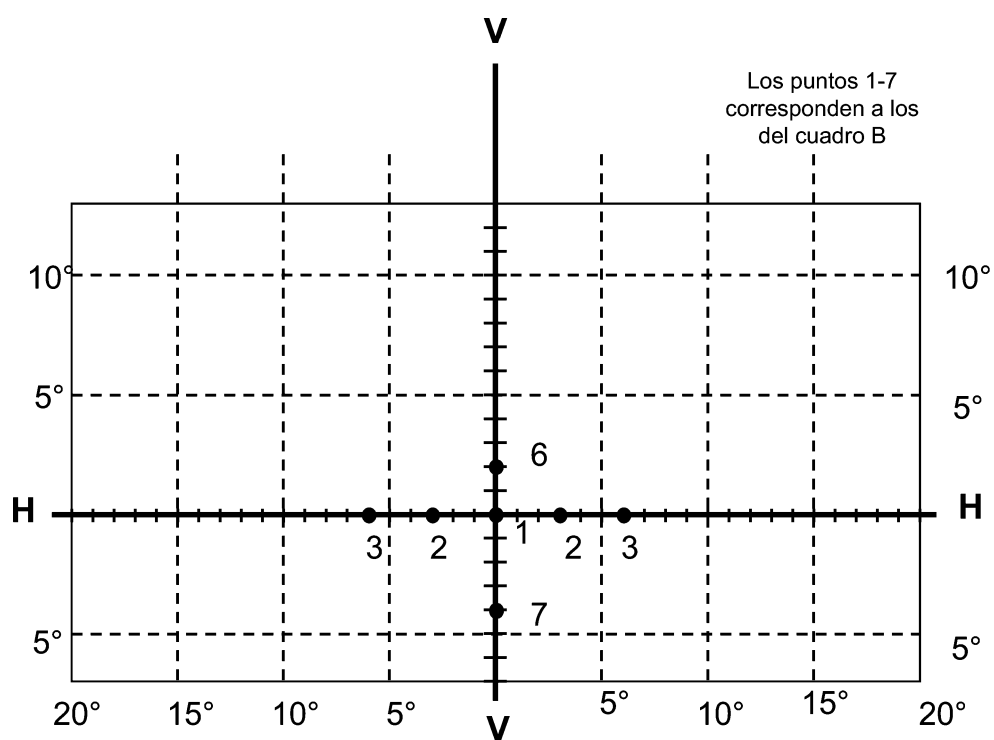


Figura E

Haz de carretera secundario



## ANEXO 4

## ENSAYOS DE ESTABILIDAD DEL RENDIMIENTO FOTOMÉTRICO DE LOS FAROS EN FUNCIONAMIENTO

## ENSAYOS DE FAROS COMPLETOS DE LAS CLASES B, C Y D

Una vez medidos los valores fotométricos de acuerdo con lo prescrito en el presente Reglamento, se comprobará, durante el funcionamiento, la estabilidad del rendimiento fotométrico de una muestra de faro completo en el punto  $E_{\max}$ , en el caso del haz de carretera, y en los puntos HV, 50R, 50L y B50 en el caso del haz de cruce. Por «faro completo» se entiende la luz completa en sí, incluidas las piezas de la carrocería y las luces que la rodean y que pueden influir en su disipación térmica.

## 1. ENSAYO DE ESTABILIDAD DEL RENDIMIENTO FOTOMÉTRICO

Los ensayos deberán realizarse en una atmósfera seca y estable, a una temperatura ambiente de  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ , fijando el faro completo a un soporte como si estuviera instalado correctamente en el vehículo.

## 1.1. Faro limpio

El faro deberá permanecer encendido durante doce horas como se indica en el punto 1.1.1 y deberá controlarse como se prescribe en el punto 1.1.2.

1.1.1. Procedimiento de ensayo <sup>(1)</sup>

El faro permanecerá encendido durante el tiempo prescrito, de manera que:

- 1.1.1.1. a) en caso de que deba homologarse una sola función de alumbrado (haz de carretera, haz de cruce o luz antiniebla delantera), el filamento correspondiente permanezca encendido durante el tiempo prescrito <sup>(2)</sup>;
- b) en el caso de un faro con un haz de cruce y uno o varios haces de carretera, o de un faro con un haz de cruce y una luz antiniebla delantera:
  - i) el faro se someterá al ciclo siguiente hasta que se alcance el tiempo prescrito:  
15 minutos, filamento del haz de cruce encendido,  
5 minutos, todos los filamentos encendidos;
  - ii) si el solicitante declara que el faro se va a utilizar sólo con el haz de cruce encendido o sólo con el haz o los haces de carretera encendidos <sup>(3)</sup> a un mismo tiempo, el ensayo se efectuará teniendo esto en cuenta, por lo que se activará <sup>(2)</sup> sucesivamente el haz de cruce durante la mitad del tiempo y el haz o los haces de carretera (simultáneamente) durante la otra mitad del tiempo indicado en el punto 1.1;
- c) en el caso de un faro con luz antiniebla delantera y uno o más haces de carretera:
  - i) el faro se someterá al siguiente ciclo hasta que se alcance el tiempo prescrito:  
15 minutos, luz antiniebla delantera encendida,  
5 minutos, todos los filamentos encendidos;
  - ii) si el solicitante declara que el faro se va a utilizar sólo con la luz antiniebla delantera encendida o sólo con el haz o los haces de carretera encendidos <sup>(3)</sup> a un mismo tiempo, el ensayo se efectuará teniendo esto en cuenta, por lo que se activará <sup>(2)</sup> sucesivamente la luz antiniebla delantera durante la mitad del tiempo y el haz o los haces de carretera (simultáneamente) durante la otra mitad del tiempo indicado en el punto 1.1;

<sup>(1)</sup> Véase el plan de ensayos en el anexo 8 del presente Reglamento.

<sup>(2)</sup> En caso de que el faro sometido a ensayo incluya luces de señalización, éstas permanecerán encendidas mientras dure el ensayo. Si se trata de una luz indicadora de dirección, ésta permanecerá encendida de forma intermitente con una relación tiempo de encendido/tiempo de apagado de aproximadamente 1.

<sup>(3)</sup> Si dos o más filamentos de las lámparas estuvieran encendidos simultáneamente al efectuar destellos luminosos con el faro, ello no debe considerarse un uso simultáneo normal de los filamentos.

- d) en el caso de un faro con un haz de cruce, uno o más haces de carretera y una luz antiniebla delantera:
- i) el faro se someterá al ciclo siguiente hasta que se alcance el tiempo prescrito:
 

15 minutos, filamento del haz de cruce encendido,  
5 minutos, todos los filamentos encendidos;
  - ii) si el solicitante declara que el faro se va a utilizar sólo con el haz de cruce encendido o sólo con el haz o los haces de carretera encendidos <sup>(1)</sup> a un mismo tiempo, el ensayo se efectuará teniendo esto en cuenta, por lo que se activará <sup>(2)</sup> sucesivamente el haz de cruce durante la mitad del tiempo y el haz o los haces de carretera (simultáneamente) durante la otra mitad del tiempo indicado en el punto 1.1, mientras que la luz antiniebla delantera se someterá a un ciclo de 15 minutos encendida y 5 minutos apagada durante la mitad del tiempo y mientras esté en funcionamiento el haz de carretera;
  - iii) si el solicitante declara que el faro se va a utilizar sólo con el haz de cruce encendido o sólo con la luz antiniebla delantera encendida <sup>(1)</sup> a un mismo tiempo, el ensayo se efectuará teniendo esto en cuenta, por lo que se activará <sup>(2)</sup> sucesivamente el haz de cruce durante la mitad del tiempo y la luz antiniebla delantera durante la otra mitad del tiempo indicado en el punto 1.1, mientras que el haz o los haces de carretera se someterán a un ciclo de 15 minutos encendidos y 5 minutos apagados durante la mitad del tiempo y mientras esté en funcionamiento el haz de cruce;
  - iv) si el solicitante declara que el faro se va a utilizar sólo con el haz de cruce encendido, o sólo con el haz o los haces de carretera encendidos <sup>(1)</sup>, o sólo con la luz antiniebla delantera encendida <sup>(1)</sup> a un mismo tiempo, el ensayo se efectuará teniendo esto en cuenta, por lo que se activará <sup>(2)</sup> sucesivamente el haz de cruce durante un tercio del tiempo, el haz o los haces de carretera durante otro tercio del tiempo y la luz antiniebla delantera durante el tercio restante del tiempo indicado en el punto 1.1.

#### 1.1.1.2. Tensión de ensayo

La tensión deberá regularse de manera que proporcione el 90 % de la potencia máxima especificada en el Reglamento n° 37 para las lámparas de incandescencia utilizadas.

En todos los casos, la potencia aplicada deberá ser conforme al valor correspondiente de una lámpara de incandescencia de una tensión nominal de 12 V, salvo si el solicitante de la homologación especifica que el faro puede utilizarse con una tensión diferente.

#### 1.1.2. Resultados del ensayo

##### 1.1.2.1. Inspección visual

Una vez estabilizado el faro a la temperatura ambiente, se limpiará su lente, así como la lente exterior, de haberla, con un paño de algodón limpio y húmedo. A continuación se examinará visualmente; no deberá observarse distorsión, deformación, grieta o cambio de color en la lente del faro ni en la lente exterior, de haberla.

##### 1.1.2.2. Ensayo fotométrico

Para cumplir con los requisitos del presente Reglamento, se verificarán los valores fotométricos en los puntos siguientes:

En faros de la clase B:

Haz de cruce: 50R — 50L — B50 — HV.

Haz de carretera: punto de  $E_{\max}$ .

En faros de las clases C y D:

Haz de cruce: 0,86D/3,5R — 0,86D/3,5L — 0,50U/1,5L & 1,5R — HV

Haz de carretera: punto de  $E_{\max}$

<sup>(1)</sup> Si dos o más filamentos de las lámparas estuvieran encendidos simultáneamente al efectuar destellos luminosos con el faro, ello no debe considerarse un uso simultáneo normal de los filamentos.

<sup>(2)</sup> En caso de que el faro sometido a ensayo incluya luces de señalización, éstas permanecerán encendidas mientras dure el ensayo. Si se trata de una luz indicadora de dirección, ésta permanecerá encendida de forma intermitente con una relación tiempo de encendido/tiempo de apagado de aproximadamente 1.

Se podrá efectuar una reorientación para compensar toda deformación del soporte del faro causada por el calor (el desplazamiento de la línea de corte se trata en el punto 2 del presente anexo).

Se tolerará una discrepancia del 10 %, incluidas las tolerancias propias del procedimiento fotométrico, entre las características fotométricas y los valores medidos antes del ensayo.

## 1.2. Faro sucio

Una vez ensayado como se prescribe en el punto 1.1, se preparará el faro de la forma descrita en el punto 1.2.1; a continuación se encenderá durante una hora como se establece en el punto 1.1.1 y, después, se comprobará tal como se prescribe en el punto 1.1.2.

### 1.2.1. Preparación del faro

#### 1.2.1.1. Mezcla de ensayo

##### 1.2.1.1.1. En el caso de los faros con la lente exterior de cristal:

La mezcla de agua y agente de ensuciamiento que se aplicará al faro estará compuesta por:

9 partes en peso de arena silíceo de granulometría comprendida entre 0 y 100  $\mu\text{m}$ ,  
una parte en peso de polvo de carbón vegetal (madera de haya) de granulometría comprendida entre 0 y 100  $\mu\text{m}$ ,  
0,2 partes en peso de NaCMC <sup>(1)</sup> y  
una cantidad apropiada de agua destilada cuya conductividad sea  $\leq 1 \text{ mS/m}$ .

La mezcla no deberá tener más de 14 días.

##### 1.2.1.1.2. En el caso de los faros con la lente exterior de material plástico:

La mezcla de agua y agente de ensuciamiento que se aplicará al faro estará compuesta por:

9 partes en peso de arena silíceo de granulometría comprendida entre 0 y 100  $\mu\text{m}$ ,  
1 parte en peso de polvo de carbón vegetal (madera de haya) de granulometría comprendida entre 0 y 100  $\mu\text{m}$ ,  
0,2 partes en peso de NaCMC <sup>(1)</sup>,  
13 partes en peso de agua destilada cuya conductividad sea  $\leq 1 \text{ mS/m}$  y  
 $2 \pm 1$  partes en peso de tensioactivo <sup>(2)</sup>.

La mezcla no deberá tener más de 14 días.

#### 1.2.1.2. Aplicación de la mezcla de ensayo al faro

Se aplicará la mezcla de ensayo uniformemente sobre toda la superficie emisora de luz del faro y a continuación se dejará secar. Se repetirá la misma operación hasta que el valor de la iluminación descienda hasta un valor comprendido entre el 15 % y el 20 % de los valores medidos en cada uno de los puntos siguientes, en las condiciones descritas en el presente anexo:

Para faros de la clase B:

Haz de cruce/haz de carretera y haz de carretera únicamente: punto de  $E_{\text{max}}$

Haz de cruce únicamente: B50 y 50V

<sup>(1)</sup> NaCMC es la sal sódica de carboximetilcelulosa, normalmente denominada CMC. La NaCMC utilizada en la mezcla de contaminantes tendrá un grado de sustitución (DS) de 0,6 a 0,7 y una viscosidad de 200 a 300 cP en una solución al 2 % a 20 °C.

<sup>(2)</sup> La tolerancia en la cantidad se debe a la necesidad de obtener una suciedad que se extienda correctamente por toda la lente de plástico.

Para faros de las clases C y D:

Haz de cruce/haz de carretera y haz de carretera únicamente: punto de  $E_{\max}$

Haz de cruce únicamente: 0,50U/1,5L & 1,5R y 0,86D/V

#### 1.2.1.3. Equipo de medición

El equipo de medición deberá ser equivalente al que se utiliza para los ensayos de homologación de los faros. Para la verificación fotométrica, se utilizará una lámpara de incandescencia normalizada (de referencia).

### 2. ENSAYO DEL DESPLAZAMIENTO VERTICAL DE LA LÍNEA DE CORTE POR EFECTO DEL CALOR

Este ensayo sirve para verificar que el desplazamiento vertical de la línea de corte por efecto del calor no supera el valor especificado para una luz de cruce en funcionamiento.

El faro ensayado de acuerdo con el punto 1 será sometido al ensayo descrito en el punto 2.1 sin desmontarlo de su soporte ni reajustarlo en relación con éste.

#### 2.1. Ensayo

El ensayo deberá efectuarse en una atmósfera seca y estable, a una temperatura ambiente de  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ .

Utilizando una lámpara de incandescencia de serie envejecida durante al menos una hora se pondrá en funcionamiento el haz de cruce del faro sin desmontarlo de su soporte ni reajustarlo en relación con éste. (A los efectos del presente ensayo, se ajustará la tensión según se especifica en el punto 1.1.1.2). La posición de la parte horizontal (entre las líneas verticales que atraviesan los puntos 50L y 50R en el caso de un faro de la clase B, y los puntos 3,5L y 3,5R en el caso de un faro de la clase C o D) de la línea de corte se verificará 3 minutos ( $r_3$ ) y 60 minutos ( $r_{60}$ ), respectivamente, después de apagar el haz.

La medición del desplazamiento de la posición de la línea de corte descrita anteriormente deberá realizarse mediante cualquier método que tenga una precisión suficiente y dé resultados reproducibles.

#### 2.2. Resultados del ensayo

2.2.1. El resultado, expresado en miliradianes (mrad), será considerado aceptable para una luz de cruce únicamente cuando el valor absoluto  $\Delta r_l = |r_3 - r_{60}|$  registrado en el faro no sea superior a 1,0 mrad ( $\Delta r_l \leq 1,0\text{ mrad}$ ).

2.2.2. Sin embargo, si este valor está situado entre 1,0 mrad y 1,5 mrad ( $1,0\text{ mrad} < \Delta r_l \leq 1,5\text{ mrad}$ ), se ensayará un segundo faro como se establece en el punto 2.1, después de haberlo sometido por tres veces consecutivas al ciclo descrito a continuación, a fin de estabilizar la posición de las partes mecánicas del faro colocado sobre un soporte que represente su correcta instalación en el vehículo:

funcionamiento del haz de cruce durante una hora (se ajustará la tensión según se especifica en el punto 1.1.1.2);

apagado durante una hora.

El tipo de faro será considerado aceptable si la media de los valores absolutos  $\Delta r_I$ , medida en la primera muestra, y  $\Delta r_{II}$ , medida en la segunda muestra, no es superior a 1,0 mrad.

$$\frac{\Delta r_I + \Delta r_{II}}{2} \leq 1\text{ mrad}$$

## ANEXO 5

**REQUISITOS MÍNIMOS APLICABLES A LOS PROCEDIMIENTOS DE CONTROL  
DE LA CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN****1. GENERALIDADES**

- 1.1. Se considerará que se han cumplido los requisitos de la conformidad desde un punto de vista mecánico y geométrico si las diferencias no son superiores a las desviaciones inevitables de la fabricación con arreglo a los requisitos del presente Reglamento. Esta condición se aplica también al color.
- 1.2. En lo que se refiere al rendimiento fotométrico, no se cuestionará la conformidad de los faros fabricados en serie si, al comprobar el rendimiento fotométrico de un faro elegido al azar y equipado con una lámpara de incandescencia normalizada:
- 1.2.1. En los faros de la clase A: ninguno de los valores medidos se desvía desfavorablemente más del 20 % del valor exigido en el presente Reglamento.
- 1.2.2. En los faros de las clases B, C y D:
- 1.2.2.1. Ninguno de los valores medidos se desvía desfavorablemente más del 20 % del valor exigido en el presente Reglamento. Para los valores de la zona III, tratándose de faros de la clase B, y de la zona I, en el caso de los faros de las clases C y D, la desviación desfavorable máxima podrá ser, respectivamente, de:
- 0,3 lux equivalentes al 20 %,  
0,45 lux equivalentes al 30 %.
- 1.2.2.2. Y si, en el caso del haz de carretera, con el punto HV situado dentro del isolux  $0,75 E_{max}$ , se observa una tolerancia de + 20 % para los valores máximos y de - 20 % para los mínimos en los valores fotométricos de cualquiera de los puntos de medición especificados en los puntos 6.2.3.2 y 6.3.2.2 del presente Reglamento.
- 1.2.3. Si los resultados de los ensayos descritos anteriormente no cumplen los requisitos, se repetirán utilizando otra lámpara de incandescencia normalizada.
- 1.3. Para verificar el desplazamiento vertical de la línea de corte por efecto del calor, se seguirá el procedimiento siguiente (únicamente con faros de las clases B, C y D):

Uno de los faros de muestra será sometido a ensayo como se prevé en el punto 2.1 del anexo 4, después de haber sido sometido por tres veces consecutivas al ciclo descrito en el punto 2.2.2 de dicho anexo 4.

El faro será considerado aceptable si  $\Delta r$  no supera 1,5 mrad.

Si el valor de  $\Delta r$  esta situado entre 1,5 y 2,0 mrad, se someterá a ensayo una segunda muestra y la media de los valores absolutos registrados con las dos muestras no deberá ser superior a 1,5 mrad.

- 1.4. No se tendrán en cuenta los faros con defectos aparentes.

**2. REQUISITOS MÍNIMOS PARA LA VERIFICACIÓN DE LA CONFORMIDAD POR EL FABRICANTE**

El titular de la marca de homologación realizará, como mínimo, los siguientes ensayos por cada tipo de faro, a intervalos apropiados. Los ensayos se harán de acuerdo con 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 abarcarán las características fotométricas y, en el caso de los faros de las clases B, C y D, la verificación del desplazamiento vertical de la línea de corte por efecto del calor.

2.2. Métodos utilizados en los ensayos

2.2.1. Los ensayos se harán, en general, de acuerdo con los métodos establecidos en el presente Reglamento.

2.2.2. En los ensayos de conformidad realizados por el fabricante se podrán aplicar métodos equivalentes con el consentimiento de la autoridad competente responsable de los ensayos de homologación. El fabricante deberá probar que los métodos aplicados son equivalentes a los exigidos en el presente Reglamento.

2.2.3. La aplicación de los puntos 2.2.1 y 2.2.2 exige la calibración regular del aparato de ensayo y su correlación con la medición hecha por una autoridad competente.

2.2.4. En todos los casos, los métodos de referencia será los del presente Reglamento, en particular para fines de verificación administrativa y toma de muestras.

2.3. Naturaleza de la toma de muestras:

Las muestras de faros serán seleccionadas al azar dentro de un lote uniforme. Se entenderá por lote uniforme el conjunto de faros del mismo tipo definido de acuerdo con los métodos de fabricación del fabricante.

La evaluación abarcará, en general, la producción en serie de fábricas concretas. Sin embargo, los fabricantes podrán agrupar las actas referidas al mismo tipo procedentes de diferentes fábricas si en ellas se aplica el mismo sistema de calidad e idéntica gestión de la calidad.

2.4. Características fotométricas medidas y registradas

Se realizarán mediciones fotométricas de los faros de muestra en los puntos establecidos por el Reglamento; la lectura se limitará a los siguientes puntos:

2.4.1. En faros de la clase A: HV, LH, RH, 12,5L y 12,5R.

2.4.2. En faros de la clase B:  $E_{\max}$  y HV <sup>(1)</sup>, en el caso del haz de carretera, y HV, 50R y 50L en el del haz de cruce.

2.4.3. En faros de las clases C y D:  $E_{\max}$  y HV <sup>(1)</sup>, en el caso del haz de carretera, y HV, 0,86D/3,5R, 0,86D/3,5L en el del haz de cruce.

2.5. Criterios que rigen la aceptabilidad

El fabricante es responsable de realizar un estudio estadístico de los resultados de los ensayos y de establecer, de común acuerdo con la autoridad competente, los criterios que rigen la aceptabilidad de sus productos con el fin de cumplir lo especificado en el punto 9.1 del presente Reglamento sobre la verificación de la conformidad de los productos.

Los criterios por los que se rija la aceptabilidad deberán ser tales que, con un grado de fiabilidad del 95 %, la probabilidad mínima de superar un control al azar según lo dispuesto en el anexo 7 (primera toma de muestras) sea de 0,95.

---

<sup>(1)</sup> Cuando el haz de carretera esté mutuamente incorporado con el haz de cruce, el punto HV del haz de carretera será el mismo punto de medición que para el haz de cruce.

## ANEXO 6

**REQUISITOS PARA FAROS CON LENTES DE MATERIAL PLÁSTICO ENSAYO DE LA LENTE O DE MUESTRAS DEL MATERIAL Y DE FAROS COMPLETOS****1. ESPECIFICACIONES GENERALES**

- 1.1. Las muestras suministradas según lo dispuesto en el punto 2.2.4 del presente Reglamento cumplirán las especificaciones indicadas en los puntos 2.1 a 2.5 siguientes.
- 1.2. Las dos muestras de faros completos suministradas con arreglo al punto 2.2.3 del presente Reglamento y que tengan lentes de material plástico deberán satisfacer las especificaciones sobre el material de la lente indicadas en el punto 2.6 siguiente.
- 1.3. Las muestras de lentes de material plástico o las muestras del material serán sometidas, junto con el reflector al que vayan a ser acopladas (si procede), a los ensayos de homologación en el orden cronológico indicado en el cuadro A que figura en el apéndice 1 del presente anexo.
- 1.4. Sin embargo, si el fabricante del faro puede demostrar que el producto ha superado ya los ensayos exigidos en los puntos 2.1 a 2.5 siguientes o ensayos equivalentes con arreglo a otro reglamento, no será necesario repetir esos ensayos; sólo serán obligatorios los ensayos exigidos en el cuadro B del apéndice 1.

**2. ENSAYOS****2.1. Resistencia a los cambios de temperatura****2.1.1. Ensayos**

Tres muestras nuevas (lentes) serán sometidas a cinco ciclos de cambio de temperatura y humedad (HR = humedad relativa) con arreglo al programa siguiente:

3 horas a  $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  y 85-95 % de HR;

1 hora a  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  y 60-75 % de HR;

15 horas a  $-30\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ ;

1 hora a  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  y 60-75 % de HR;

3 horas a  $80\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ ;

1 hora a  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  y 60-75 % de HR.

Antes de este ensayo, se mantendrán las muestras a  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  y 60-75 % de HR durante un mínimo de cuatro horas.

*Nota:* Los periodos de una hora a  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  incluirán los lapsos de transición de una temperatura a otra necesarios para evitar los efectos del choque térmico.

**2.1.2. Mediciones fotométricas****2.1.2.1. Método**

Las mediciones fotométricas se realizarán en las muestras antes y después del ensayo.

Estas mediciones se realizarán utilizando una lámpara normalizada (de referencia), en los siguientes puntos:

B50, 50L y 50R para faros de la clase B y 0,86D/3,5R, 0,86D/3,5L, 0,50U/1,5L y 1,5R para faros de las clases B, C y D, en el caso del haz de cruce de una luz de cruce o una luz de cruce/carretera;

$E_{\text{max}}$  para el haz de carretera de una luz de carretera o de una luz de cruce/carretera.

## 2.1.2.2. Resultados

La variación entre los valores fotométricos medidos en cada muestra antes y después del ensayo no superará el 10 %, incluidas las tolerancias del procedimiento fotométrico.

## 2.2. Resistencia a los agentes atmosféricos y químicos

## 2.2.1. Resistencia a los agentes atmosféricos

Se expondrá a tres muestras nuevas (lentes o muestras del material) a la radiación procedente de una fuente que tenga una distribución espectral de la energía similar a la de un cuerpo negro a una temperatura comprendida entre 5 500 K y 6 000 K. Se colocarán los filtros apropiados entre la fuente y las muestras de manera que se reduzcan al máximo las radiaciones con unas longitudes de onda inferiores a 295 nm y superiores a 2 500 nm. Las muestras estarán expuestas a una iluminación energética de  $1\,200\text{ W/m}^2 \pm 200\text{ W/m}^2$  durante el período necesario para que la energía luminosa que reciban sea igual a  $4\,500\text{ MJ/m}^2 \pm 200\text{ MJ/m}^2$ . Dentro del recinto, la temperatura medida en el panel negro situado al mismo nivel que las muestras será de  $50\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ . Con el fin de conseguir una exposición regular, las muestras girarán alrededor de la fuente de radiación a una velocidad comprendida entre 1 y 5 l/min.

Se rociarán las muestras con agua destilada de una conductividad inferior a 1 mS/m a una temperatura de  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ , siguiendo el ciclo siguiente:

rociado: 5 minutos; secado: 25 minutos.

## 2.2.2. Resistencia a los agentes químicos

Una vez realizados los ensayos descritos en el punto 2.2.1 y la medición descrita en el punto 2.2.3.1, se aplicará a la cara externa de las tres muestras citadas, como se expone en el punto 2.2.2.2, la mezcla descrita en el punto 2.2.2.1.

## 2.2.2.1. Mezcla de ensayo

La mezcla de ensayo estará compuesta de 61,5 % de n-heptano, 12,5 % de tolueno, 7,5 % de etiltetracloruro, 12,5 % de tricloroetileno y 6 % de xileno (en volumen por ciento).

## 2.2.2.2. Aplicación de la mezcla de ensayo

Impréguese un paño de algodón (según ISO 105) hasta su saturación con la mezcla definida en el punto 2.2.2.1 y, antes de que transcurran 10 segundos, aplíquese durante diez minutos a la cara exterior de la muestra ejerciendo una presión de 50 N/cm, equivalente a un esfuerzo de 100 N ejercido sobre una superficie de ensayo de  $14 \times 14\text{ mm}$ .

Durante ese período de diez minutos, el paño se impregnará de nuevo con la mezcla de manera que la composición del líquido aplicado sea todo el tiempo la misma que la de la mezcla de ensayo prescrita.

Durante el periodo de aplicación se podrá contrarrestar la presión aplicada a la muestra con el fin de evitar la formación de grietas.

## 2.2.2.3. Limpieza

Tras la aplicación de la mezcla de ensayo, las muestras se secarán al aire libre y se lavarán después con la solución descrita en el punto 2.3 (Resistencia a los detergentes) a  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ .

A continuación se aclararán cuidadosamente las muestras con agua destilada que contenga menos del 0,2 % de impurezas a  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ , y luego se secarán con un paño suave.

## 2.2.3. Resultados

2.2.3.1. Después del ensayo de resistencia a los agentes atmosféricos, la cara exterior de las muestras no presentará grietas, arañazos, astillamientos ni deformaciones, y la variación media de la transmisión  $\Delta t = \frac{T_2 - T_3}{T_2}$ , medida en las tres muestras de acuerdo con el procedimiento descrito en el apéndice 2 del presente anexo, no será superior a 0,020 ( $\Delta t_m \leq 0,020$ ).

- 2.2.3.2. Tras el ensayo de resistencia a los agentes químicos, las muestras no presentarán manchas químicas que pudieran variar la difusión del flujo, cuya variación media  $\Delta t = \frac{T_5 - T_4}{T_2}$ , medida en las tres muestras de acuerdo con el procedimiento descrito en el apéndice 2 del presente anexo, no será superior a 0,020 ( $\Delta d_m \leq 0,020$ ).

2.3. Resistencia a los detergentes y a los hidrocarburos

2.3.1. Resistencia a los detergentes

Se calentará la cara exterior de las tres muestras (lentes o muestras del material) a  $50\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  y se la sumergirá seguidamente durante cinco minutos en una mezcla a  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  compuesta de 99 partes de agua destilada que no contenga más del 0,02 % de impurezas y una parte de alquilaril sulfonato.

Al final del ensayo se secarán las muestras a  $50\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ .

Se limpiará la superficie de las muestras con un paño húmedo.

2.3.2. Resistencia a los hidrocarburos

A continuación, se frotará ligeramente la cara exterior de las tres muestras durante un minuto con un paño de algodón impregnado en una mezcla compuesta de un 70 % de n-heptano y un 30 % de tolueno (volumen por ciento); seguidamente se dejará secar al aire libre.

2.3.3. Resultados

Después de haber realizado los dos ensayos anteriores sucesivamente, el valor medio de la variación de la transmisión  $\Delta t = \frac{T_2 - T_3}{T_2}$ , medida en las tres muestras de acuerdo con el procedimiento descrito en el apéndice 2 del presente anexo, no será superior a 0,010 ( $\Delta t_m \leq 0,010$ ).

2.4. Resistencia al deterioro mecánico

2.4.1. Método de deterioro mecánico

La cara exterior de las tres muestras nuevas (lentes) será sometida al ensayo de deterioro mecánico uniforme aplicando el método descrito en el apéndice 3 del presente anexo.

2.4.2. Resultados

Después del ensayo, las variaciones:

en la transmisión:  $\Delta t = \frac{T_2 - T_3}{T_2}$

y en la difusión:  $\Delta d = \frac{T_5 - T_4}{T_2}$

se medirán aplicando el procedimiento descrito en el apéndice 2 en el área especificada en el punto 2.2.4.1.1 del presente Reglamento. El valor medio de las tres muestras será tal que:

$$\Delta t_m \leq 0,100$$

$$\Delta d_m \leq 0,050$$

2.5. Ensayo de adherencia de los eventuales revestimientos

2.5.1. Preparación de la muestra

Con una cuchilla o una aguja se cortará una cuadrícula de aproximadamente  $2\text{ mm} \times 2\text{ mm}$  en una superficie de  $20\text{ mm} \times 20\text{ mm}$  del área del revestimiento de la lente. La presión ejercida sobre la cuchilla o la aguja será la suficiente para cortar como mínimo el revestimiento.

#### 2.5.2. Descripción del ensayo

Utilícese una cinta adhesiva con una fuerza de adherencia de  $2 \text{ N}/(\text{cm de ancho}) \pm 20 \%$  medida en las condiciones normalizadas especificadas en el apéndice 4 del presente anexo. Se presionará la cinta adhesiva, cuya anchura mínima será de 25 mm, durante un mínimo de cinco minutos contra la superficie preparada como se indica en el punto 2.5.1.

Seguidamente se pondrá un peso al final de la cinta adhesiva de manera que la fuerza de adherencia a la superficie considerada se equilibre con una fuerza perpendicular a esa superficie. Entonces se arrancará la cinta a una velocidad constante de  $1,5 \text{ m/s} \pm 0,2 \text{ m/s}$ .

#### 2.5.3. Resultados

No se observará daño apreciable alguno en la zona cuadrículada. Se admitirán daños en las intersecciones entre los cuadros o en los bordes de los cortes, siempre que el área dañada no supere el 15 % de la superficie cuadrículada.

### 2.6. Ensayos de un faro completo con una lente de material plástico

#### 2.6.1. Resistencia de la superficie de la lente al deterioro mecánico

##### 2.6.1.1. Ensayos

La lente del faro de muestra n° 1 se someterá al ensayo descrito en el punto 2.4.1.

##### 2.6.1.2. Resultados

Después del ensayo, los resultados de las mediciones fotométricas realizadas en el faro de acuerdo con el presente Reglamento no superarán en más del 30 % los valores máximos exigidos en el punto HV y no serán inferiores en más del 10 % a los valores mínimos exigidos en los puntos 50L y 50R, en el caso de faros de la clase B, y 0,86D/3,5R, 0,86D/3,5L, en el caso de faros de las clases C y D.

#### 2.6.2. Ensayo de adherencia de los eventuales revestimientos

La lente del faro de muestra n° 2 se someterá al ensayo descrito en el punto 2.5.

### 3. VERIFICACIÓN DE LA CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN

#### 3.1. En lo que concierne a los materiales utilizados en la fabricación de lentes, se considerará que los faros de una serie cumplen el presente Reglamento si:

##### 3.1.1. Después del ensayo de resistencia a los agentes químicos y del ensayo de resistencia a los detergentes e hidrocarburos, la cara exterior de las muestras no presenta grietas, astillamientos o deformaciones visibles a simple vista (véanse los puntos 2.2.2, 2.3.1 y 2.3.2).

##### 3.1.2. Después del ensayo descrito en el punto 2.6.1.1, los valores fotométricos en los puntos de medición considerados en el punto 2.6.1.2 están situados dentro de los límites exigidos por el presente Reglamento para la conformidad de la producción.

#### 3.2. Si los resultados no satisfacen los requisitos, se repetirá el ensayo con otra muestra de faros elegidos al azar.

---

## APÉNDICE 1

## ORDEN CRONOLÓGICO DE LOS ENSAYOS DE HOMOLOGACIÓN

- A. Ensayos de los materiales plásticos (lentes o muestras del material suministradas con arreglo al punto 2.2.4 del presente Reglamento).

| Muestras — Ensayos                          | Lentes o muestras del material |   |   |   |   |   | Lentes |   |   |    |    |    |    |
|---------------------------------------------|--------------------------------|---|---|---|---|---|--------|---|---|----|----|----|----|
|                                             | 1                              | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7      | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 1.1. Fotometría limitada (punto 2.1.2.)     |                                |   |   |   |   |   |        |   |   | x  | x  | x  |    |
| 1.1.1. Cambio de temperatura (punto 2.1.1.) |                                |   |   |   |   |   |        |   |   | x  | x  | x  |    |
| 1.1.2. Fotometría limitada (punto 2.1.2.)   |                                |   |   |   |   |   |        |   |   | x  | x  | x  |    |
| 1.2.1. Medición de la transmisión           | x                              | x | x | x | x | x | x      | x | x |    |    |    |    |
| 1.2.2. Medición de la difusión              | x                              | x | x |   |   |   | x      | x | x |    |    |    |    |
| 1.3. Agentes atmosféricos (punto 2.2.1.)    | x                              | x | x |   |   |   |        |   |   |    |    |    |    |
| 1.3.1. Medición de la transmisión           | x                              | x | x |   |   |   |        |   |   |    |    |    |    |
| 1.4. Agentes químicos (punto 2.2.2.)        | x                              | x | x |   |   |   |        |   |   |    |    |    |    |
| 1.4.1. Medición de la difusión              | x                              | x | x |   |   |   |        |   |   |    |    |    |    |
| 1.5. Detergentes (punto 2.3.1.)             |                                |   |   | x | x | x |        |   |   |    |    |    |    |
| 1.6. Hidrocarburos (punto 2.3.2.)           |                                |   |   | x | x | x |        |   |   |    |    |    |    |
| 1.6.1. Medición de la transmisión           |                                |   |   | x | x | x |        |   |   |    |    |    |    |
| 1.7. Deterioro (punto 2.4.1.)               |                                |   |   |   |   |   | x      | x | x |    |    |    |    |
| 1.7.1. Medición de la transmisión           |                                |   |   |   |   |   | x      | x | x |    |    |    |    |
| 1.7.2. Medición de la difusión              |                                |   |   |   |   |   | x      | x | x |    |    |    |    |
| 1.8. Adherencia (punto 2.5)                 |                                |   |   |   |   |   |        |   |   |    |    |    | x  |

- B. Ensayos de los faros completos (suministrados de acuerdo con el punto 2.2.3 del presente Reglamento).

| Ensayos                         | Faro completo |   |
|---------------------------------|---------------|---|
|                                 | Muestra n°    |   |
|                                 | 1             | 2 |
| 2.1. Deterioro (punto 2.6.1.1)  | x             |   |
| 2.2. Fotometría (punto 2.6.1.2) | x             |   |
| 2.3. Adherencia (punto 2.6.2)   |               | x |

## APÉNDICE 2

MÉTODO DE MEDICIÓN DE LA DIFUSIÓN Y LA TRANSMISIÓN  
DE LA LUZ

## 1. EQUIPO (véase la figura)

El haz de un colimador K con media divergencia  $\beta/2 = 17,4 \times 10^{-4}$  rd estará limitado por un diafragma  $D_t$  con una apertura de 6 mm contra el al cual se colocará el soporte de la muestra.

Una lente acromática convergente  $L_2$ , cuyas aberraciones esféricas se habrán corregido, unirá el diafragma  $D_t$  con el receptor R; el diámetro de la lente  $L_2$  no obturará la luz difundida por la muestra en un cono con un semiángulo en el vértice de  $\beta/2 = 14^\circ$ .

Se colocará un diafragma anular  $D_D$ , con ángulos  $\alpha_o/2 = 1^\circ$  y  $\alpha_{\max}/2 = 12^\circ$  en un plano focal de la imagen de la lente  $L_2$ .

La parte central no transparente del diafragma es necesaria para eliminar la luz que llega directamente de la fuente luminosa. Deberá poderse retirar la parte central del diafragma del haz de luz de manera que vuelva exactamente a su posición original.

La distancia  $L_2 D_t$  y la longitud focal  $F_2$  <sup>(1)</sup> de la lente  $L_2$  se elegirán de manera que la imagen de  $D_t$  cubra completamente el receptor R.

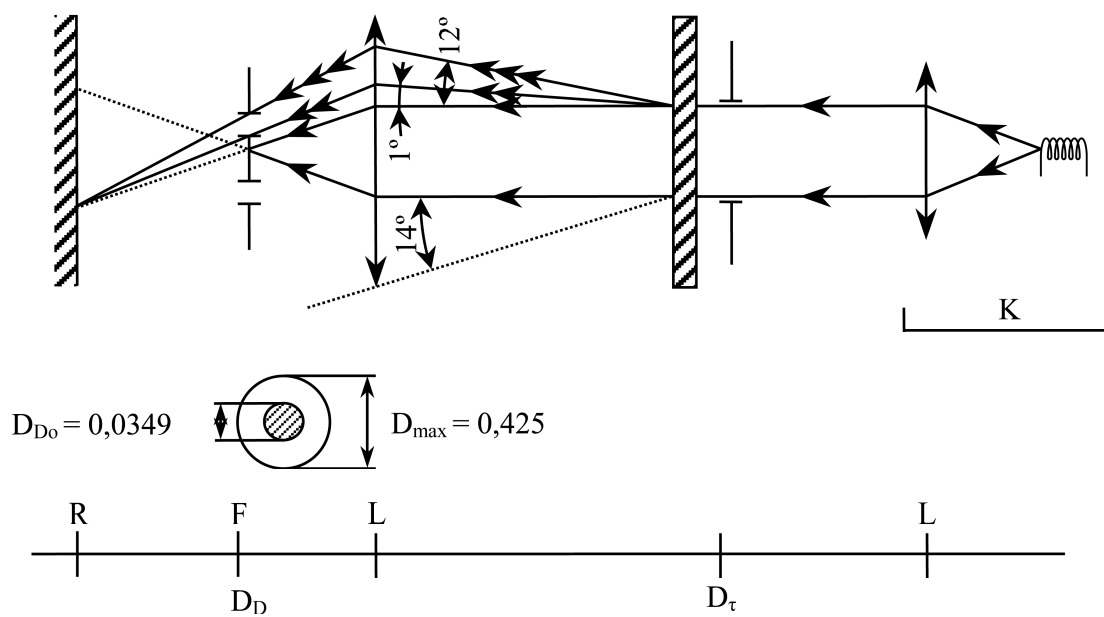
Cuando el flujo incidente inicial se refiera a 1 000 unidades, la precisión absoluta de cada lectura será superior a una unidad.

## 2. MEDICIONES

Se efectuarán las siguientes lecturas:

| Lectura | Con muestra                | Con la parte central de $D_D$ | Cantidad representada                                                |
|---------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| $T_1$   | No                         | No                            | Flujo incidente en la lectura inicial                                |
| $T_2$   | Sí<br>(antes del ensayo)   | No                            | Flujo transmitido por el material nuevo en un campo de $24^\circ$    |
| $T_3$   | Sí<br>(después del ensayo) | No                            | Flujo transmitido por el material ensayado en un campo de $24^\circ$ |
| $T_4$   | Sí<br>(antes del ensayo)   | Sí                            | Flujo difundido por el material nuevo                                |
| $T_5$   | Sí<br>(después del ensayo) | Sí                            | Flujo difundido por el material ensayado                             |

<sup>(1)</sup> Para  $L_2$  se recomienda usar una distancia focal de unos 80 mm.



## APÉNDICE 3

## MÉTODO DE ENSAYO CON ROCIADO

## 1. EQUIPO DE ENSAYO

## 1.1. Pistola rociadora

La pistola rociadora tendrá una boquilla de 1,3 mm de diámetro que permita un índice de flujo de líquido de  $0,24 \pm 0,02$  l/minuto a una presión de funcionamiento de 6,0 bar - 0, + 0,5 bar.

En esas condiciones de funcionamiento, la forma de abanico que se obtenga tendrá un diámetro de 170 mm  $\pm$  50 mm en la superficie expuesta a deterioro, a una distancia de 380 mm  $\pm$  10 mm de la boquilla.

## 1.2. Mezcla de ensayo

La mezcla de ensayo estará compuesta por:

arena silíceas de una dureza 7 en la escala de Mohr, con una granulometría comprendida entre 0 y 0,2 mm y una distribución casi normal, con un factor angular de 1,8 a 2;

agua de una dureza no superior a 205 g/m<sup>3</sup> para una mezcla de 25 g de arena por litro de agua.

## 2. ENSAYO

La superficie exterior de las lentes del faro se someterá una o varias veces a la acción del chorro de arena obtenido según se ha descrito anteriormente. El chorro se proyectará casi perpendicular a la superficie objeto de ensayo.

Se comprobará el deterioro mediante una o varias de las muestras de cristal colocadas como referencia al lado de las lentes objeto de ensayo. Se rociará con la mezcla hasta que la variación en la difusión de la luz de la muestra o las muestras medida aplicando el método descrito en el apéndice 2 sea tal que:

$$\Delta d = \frac{T_5 - T_4}{T_2} = 0,0250 \pm 0,0025$$

Se podrán utilizar varias muestras de referencia para comprobar que toda la superficie objeto de ensayo se ha deteriorado homogéneamente.

---

## APÉNDICE 4

## ENSAYO DE ADHERENCIA DE LA CINTA ADHESIVA

## 1. OBJETIVO

Este método permite determinar en condiciones normalizadas la fuerza lineal de adherencia de una cinta adhesiva a una placa de cristal.

## 2. PRINCIPIO

Medición de la fuerza necesaria para despegar una cinta adhesiva de una placa de cristal en un ángulo de 90°.

## 3. CONDICIONES ATMOSFÉRICAS ESPECÍFICAS

Las condiciones ambientales serán de 23 °C  $\pm$  5 °C y 65  $\pm$  15 % de HR.

## 4. FRAGMENTOS DE ENSAYO

Antes del ensayo se acondicionará el rollo de cinta adhesiva de muestra durante 24 horas en la atmósfera especificada (véase el punto 3).

Se someterán a ensayo cinco fragmentos de 400 mm de largo de cada rollo. Los fragmentos de ensayo se cortarán del rollo después de haber desechado las primeras tres vueltas.

## 5. PROCEDIMIENTO

El ensayo se efectuará en las condiciones ambientales especificadas en el punto 3.

Tómense los cinco fragmentos de ensayo desenrollando la cinta radialmente a una velocidad aproximada de 300 mm/s y aplíquense seguidamente, antes de que transcurran 15 segundos, de la manera siguiente:

Péguese progresivamente la cinta a la placa de cristal efectuando con el dedo un ligero frotamiento en sentido longitudinal, sin apretar demasiado, de manera que no queden burbujas de aire entre la cinta y la placa de cristal.

Déjese el conjunto en las condiciones atmosféricas especificadas durante 10 minutos.

Despéguese unos 25 mm del fragmento de ensayo de la placa de cristal en un plano perpendicular al eje del fragmento. Fíjese la placa y dóblese hacia atrás el extremo libre de la cinta en un ángulo de 90°. Aplíquese fuerza de tal manera que la línea de separación entre la cinta y la placa sea perpendicular a esa fuerza y a la placa.

Tírese para despegar a una velocidad de 300 mm/s  $\pm$  30 mm/s y regístrese la fuerza necesaria.

## 6. RESULTADOS

Los cinco valores obtenidos se colocarán en orden, y el valor medio se considerará el resultado de la medición. Este valor se expresará en newtons por centímetro de anchura de la cinta.

---

## ANEXO 7

# **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, si, habiendo diferencias, éstas no son superiores a las inevitables de la fabricación. Esta condición se aplica también al color.

1.2. En lo que se refiere al rendimiento fotométrico, no se cuestionará la conformidad de los faros fabricados en serie si, al comprobar el rendimiento fotométrico de un faro elegido al azar y equipado con una lámpara de incandescencia normalizada:

1.2.1. En el caso de un faro de la clase A: ninguno de los valores medidos se desvía desfavorablemente más del 20 % del prescrito en el presente Reglamento.

1.2.2. En el caso de los faros de las clases B, C y D:

1.2.2.1. Ninguno de los valores medidos se desvía desfavorablemente más del 20 % del valor prescrito en el presente Reglamento. Para los valores de la zona III, tratándose de faros de la clase B, y de la zona I, en el caso de los faros de las clases C y D, la desviación desfavorable máxima podrá ser, respectivamente, de:

0,3 lux equivalentes al 20 %,

0,45 lux equivalentes al 30 %.

1.2.2.2. Y si, en el caso del haz de carretera, con el punto HV situado dentro del isolux  $0,75 E_{\max}$ , se observa una tolerancia de + 20 % para los valores máximos y - 20 % para los mínimos en los valores fotométricos de cualquiera de los puntos de medición especificados en los puntos 6.2.3.2 y 6.3.2.2 del presente Reglamento.

1.2.3. Si los resultados de los ensayos descritos anteriormente no cumplen los requisitos, se repetirán utilizando otra lámpara de incandescencia normalizada.

1.2.4. No se tendrán en cuenta los faros con defectos aparentes.

## **2. PRIMERA TOMA DE MUESTRAS**

En la primera toma de muestras se seleccionarán al azar cuatro faros. La primera muestra de dos faros será marcada como muestra A, y la segunda como muestra B.

2.1. No se cuestiona la conformidad

2.1.1. De acuerdo con el procedimiento de toma de muestras de la figura 1 del presente anexo, no se cuestionará la conformidad de los faros producidos en serie si las desviaciones de los valores medidos en los faros en las direcciones desfavorables son:

2.1.1.1. Muestra A

|     |                      |            |      |
|-----|----------------------|------------|------|
| A1: | un faro              |            | 0 %  |
|     | un faro              | no más del | 20 % |
| A2: | ambos faros          | más del    | 0 %  |
|     | pero                 | no más del | 20 % |
|     | pasar a la muestra B |            |      |

## 2.1.1.2. Muestra B

|     |             |     |
|-----|-------------|-----|
| B1: | ambos faros | 0 % |
|-----|-------------|-----|

## 2.2. Se cuestiona la conformidad

2.2.1. De acuerdo con el procedimiento de toma de muestras de la figura 1 del presente anexo, se cuestionará la conformidad de los faros producidos en serie y se pedirá al fabricante que tome las medidas necesarias para que su producción cumpla los requisitos (ajuste), si las desviaciones de los valores medidos en los faros son:

## 2.2.1.1. Muestra A

|     |         |            |      |
|-----|---------|------------|------|
| A3: | un faro | no más del | 20 % |
|     | un faro | más del    | 20 % |
|     | pero    | no más del | 30 % |

## 2.2.1.2. Muestra B

|     |                  |            |      |
|-----|------------------|------------|------|
| B2: | en el caso de A2 |            |      |
|     | un faro          | más del    | 0 %  |
|     | pero             | no más del | 20 % |
|     | un faro          | no más del | 20 % |

|     |                  |            |      |
|-----|------------------|------------|------|
| B3: | en el caso de A2 |            |      |
|     | un faro          |            | 0 %  |
|     | un faro          | más del    | 20 % |
|     | pero             | no más del | 30 % |

## 2.3. Retirada de la homologación

Se cuestionará la conformidad y se aplicará el punto 11 si en el procedimiento de toma de muestras de la figura 1 del presente anexo las desviaciones de los valores medidos en los faros son:

## 2.3.1. Muestra A

|     |             |            |      |
|-----|-------------|------------|------|
| A4: | un faro     | no más del | 20 % |
|     | un faro     | más del    | 30 % |
| A5: | ambos faros | más del    | 20 % |

## 2.3.2. Muestra B

|     |                  |            |      |
|-----|------------------|------------|------|
| B4: | en el caso de A2 |            |      |
|     | un faro          | más del    | 0 %  |
|     | pero             | no más del | 20 % |
|     | un faro          | más del    | 20 % |

|     |                  |         |      |
|-----|------------------|---------|------|
| B5: | en el caso de A2 |         |      |
|     | ambos faros      | más del | 20 % |

|     |                  |         |      |
|-----|------------------|---------|------|
| B6: | en el caso de A2 |         |      |
|     | un faro          |         | 0 %  |
|     | un faro          | más del | 30 % |

## 3. REPETICIÓN DE LA TOMA DE MUESTRAS

En el caso de A3, B2 y B3 será necesario repetir la toma de muestras — lo que constituirá la tercera muestra C de dos faros seleccionados entre las existencias fabricadas después de ajustar la producción a los requisitos — en el plazo de dos meses después de la notificación.

## 3.1. No se cuestiona la conformidad

## 3.1.1. De acuerdo con el procedimiento de toma de muestras de la figura 1 del presente anexo, no se cuestionará la conformidad de los faros producidos en serie si las desviaciones de los valores medidos en los faros son:

## 3.1.1.1. Muestra C

|     |                      |            |      |
|-----|----------------------|------------|------|
| C1  | un faro              |            | 0 %  |
|     | un faro              | no más del | 20 % |
| C2: | ambos faros          | más del    | 0 %  |
|     | pero                 | no más del | 20 % |
|     | pasar a la muestra D |            |      |

## 3.1.1.2. Muestra D

|     |                  |  |     |
|-----|------------------|--|-----|
| D1: | en el caso de C2 |  |     |
|     | ambos faros      |  | 0 % |

## 3.2. Se cuestiona la conformidad

## 3.2.1. De acuerdo con el procedimiento de toma de muestras de la figura 1 del presente anexo, se cuestionará la conformidad de los faros producidos en serie y se pedirá al fabricante que tome las medidas necesarias para que su producción cumpla los requisitos (ajuste), si las desviaciones de los valores medidos en los faros son:

## 3.2.1.1. Muestra D

|     |                  |            |      |
|-----|------------------|------------|------|
| D2: | en el caso de C2 |            |      |
|     | un faro          | más del    | 0 %  |
|     | pero             | no más del | 20 % |
|     | un faro          | no más del | 20 % |

## 3.3. Retirada de la homologación

Se cuestionará la conformidad y se aplicará el punto 11 si en el procedimiento de toma de muestras de la figura 1 del presente anexo las desviaciones de los valores medidos en los faros son:

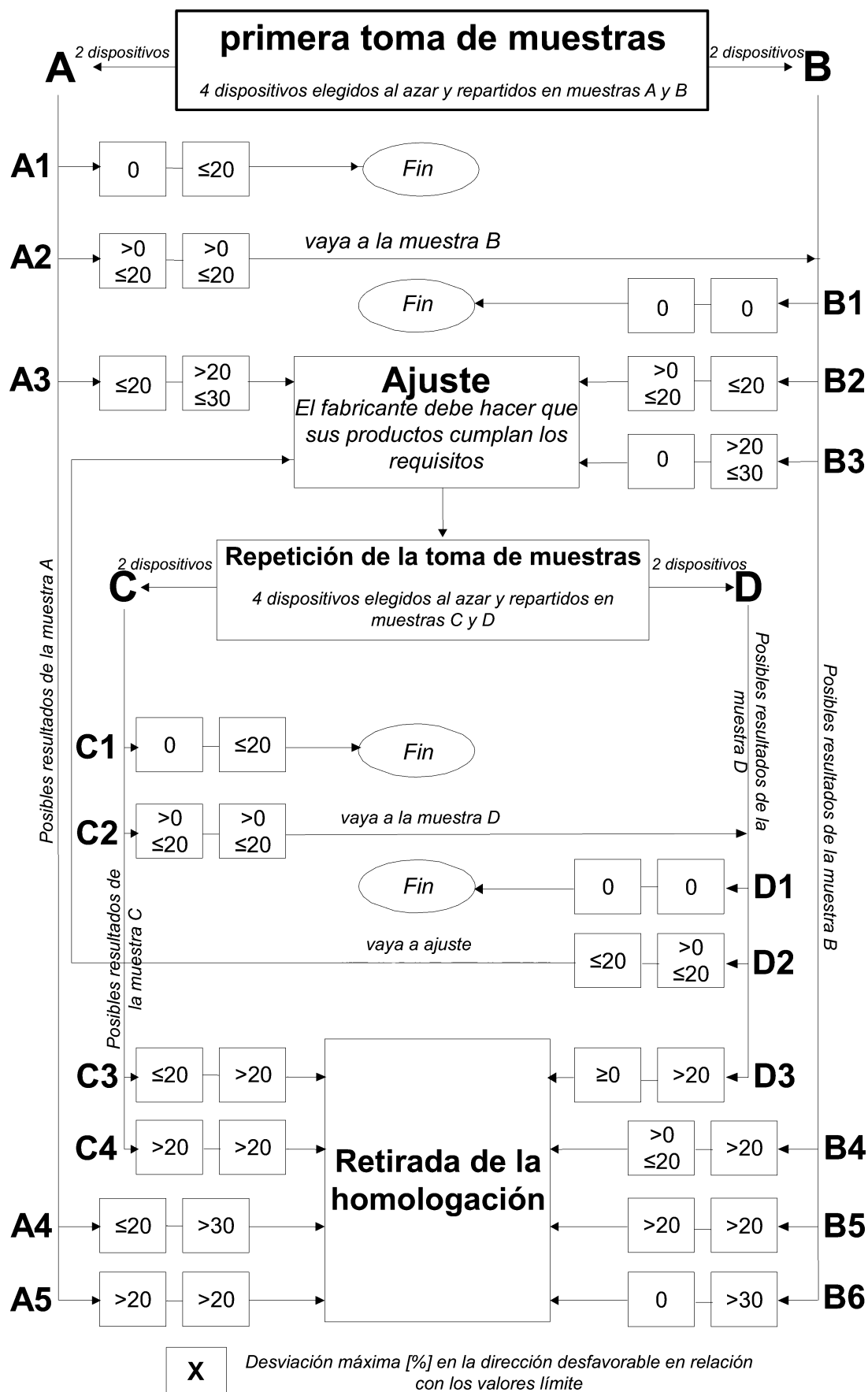
## 3.3.1. Muestra C

|     |             |            |      |
|-----|-------------|------------|------|
| C3: | un faro     | no más del | 20 % |
|     | un faro     | más del    | 20 % |
| C4: | ambos faros | más del    | 20 % |

## 3.3.2. Muestra D

|     |                  |             |      |
|-----|------------------|-------------|------|
| D3: | en el caso de C2 |             |      |
|     | un faro          | 0 o más del | 0 %  |
|     | un faro          | más del     | 20 % |

Figura 1



## ANEXO 8

**RESUMEN DE LOS PERIODOS DE FUNCIONAMIENTO EN RELACIÓN CON EL  
ENSAYO DE ESTABILIDAD DEL RENDIMIENTO FOTOMÉTRICO**

Abreviaturas:

P: faro de haz de cruce

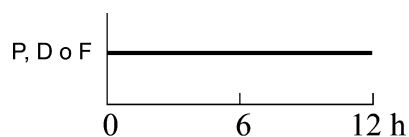
D: faro de haz de carretera ( $D_1 + D_2$  significa dos haces de carretera)

F: luz antiniebla delantera

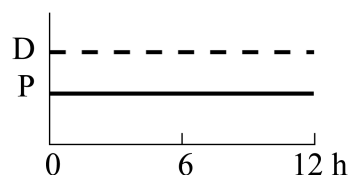
- - - - - : significa un ciclo de 15 minutos apagado y 5 minutos encendido.

Todos los faros agrupados y luces antiniebla delanteras que figuran a continuación, junto con los símbolos de marcado de la clase B, se ofrecen a modo de ejemplo y sin ánimo de exhaustividad.

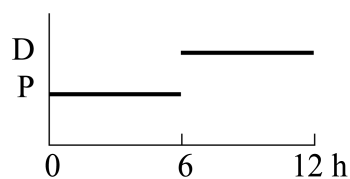
1. P, D o F (C-BS, R-BS o B)



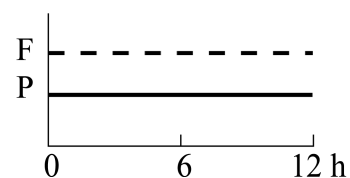
2. P+D (CR-BS) o P+D
- <sub>1</sub>
- +D
- <sub>2</sub>
- (CR-BS R-BS)



3. P+D (C/R-BS) o P+D
- <sub>1</sub>
- +D
- <sub>2</sub>
- (C/R-BS R-BS)



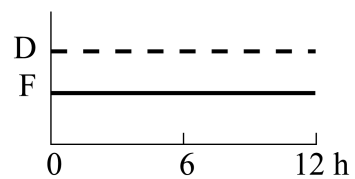
4. P+F (C-BS B)



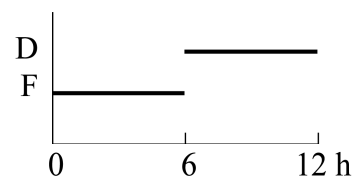
5. P+F (C-BS B/) o C-BS/B



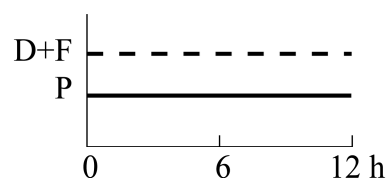
6.  $D+F$  (R-BS B) o  $D_1+D_2+F$  (R-BS R-BS B)



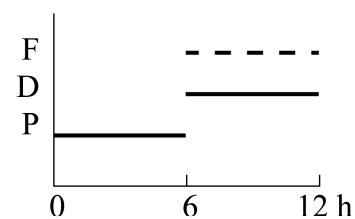
7.  $D+F$  (R-BS B/) o  $D_1+D_2+F$  (R-BS R-BS B/)



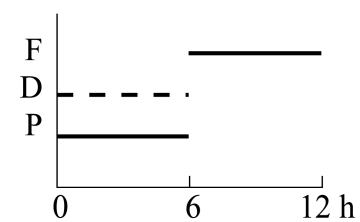
8.  $P+D+F$  (CR-BS B) o  $P+D_1+D_2+F$  (CR-BS R-BS B)



9.  $P+D+F$  (C/R-BS B) o  $P+D_1+D_2+F$  (C/R-BS R-BS B)



10.  $P+D+F$  (CR-BS B/) o  $P+D_1+D_2+F$  (CR-BS R-BS B/)



11.  $P+D+F$  (C/R-BS B/) o  $P+D_1+D_2+F$  (C/R-BS R-BS/B/)

