



LEGISLACIÓN CONSOLIDADA

Orden de 30 de septiembre de 1980 por la que se aprueba el Reglamento de homologación de vidrios de seguridad destinados a ser montados en vehículos automóviles.

Ministerio de Industria y Energía
«BOE» núm. 258, de 27 de octubre de 1980
Referencia: BOE-A-1980-23295

TEXTO CONSOLIDADO

Última modificación: 05 de noviembre de 1981

Ilustrísimo señor:

El artículo 216, apartado X, del vigente Código de la Circulación establece que por el Ministerio de Industria y Energía se determinarán las condiciones técnicas que deben cumplir los vehículos en lo que respecta a una serie de equipos y componentes, entre los que se encuentran los cristales del parabrisas y el resto de las materias transparentes que constituyen elementos de la pared exterior del vehículo o de una pared interior, de forma que, en caso de rotura, el peligro de lesiones corporales sea lo más reducido posible.

En virtud de lo prevenido en el citado precepto, este Ministerio ha tenido a bien disponer:

Primero.

Se aprueba el Reglamento relativo a las prescripciones uniformes para la homologación de los vidrios de seguridad y de los materiales para acristalamiento destinados a ser montados en vehículos de motor y sus remolques, que se publica como anexo a la presente Orden.

Segundo.

Los fabricantes nacionales y los importadores de vehículos procederán a solicitar la homologación de cada uno de los tipos que fabriquen o importen, en lo que se refiere a su acristalamiento, presentando en la Delegación Provincial del Ministerio de Industria y Energía correspondiente al domicilio social del importador o al emplazamiento de la fábrica la documentación que se señala en el Reglamento.

Tercero.

A la solicitud de homologación se acompañará certificación de los ensayos realizados conforme a las prescripciones del Reglamento, expedida por el Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia, que queda designado como Laboratorio Oficial a los efectos de la presente Orden.

No obstante el Ministerio de Industria y Energía podrá designar otro u otros laboratorios, a los efectos citados, si así lo considera conveniente.

Cuarto.

La Delegación Provincial del Ministerio de Industria y Energía que reciba la solicitud y demás documentación remitirá el expediente, con su informe, a la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial, que concederá, si procede, la homologación solicitada y asignará un número de homologación que el fabricante deberá fijar en todos los vehículos de serie que correspondan al tipo homologado, de conformidad con lo establecido al respecto en el repetido Reglamento.

Quinto.

Para comprobar la conformidad de la producción de serie con las características del tipo homologado el fabricante o el importador, en su caso, deberá presentar en el Organismo provincial citado en el punto primero de la presente Orden certificación acreditativa de tal conformidad, expedida por el Laboratorio Oficial, en base a los ensayos realizados sobre vehículos-muestra determinados por aquel Organismo provincial de acuerdo con las normas que, a tal fin, se establecen en el Reglamento.

Disposición final.

La obligatoriedad de llevar vidrios de seguridad homologados con arreglo al Reglamento que se aprueba por esta Orden corresponderá:

1. A todos los vehículos de turismo y sus derivados fabricados en España a partir de 1 de enero de 1982 o, en su caso, los de importación que se matriculen en España a partir de la misma fecha.

2. A todos los demás vehículos fabricados en España a partir de 1 de abril de 1983 o, en su caso, los de importación que se matriculen en España a partir de la misma fecha.

Lo que comunico a V.I. para su conocimiento y efectos.

Dios guarde a V.I. muchos años.

Madrid, 30 de septiembre de 1980.

BAYON MARINE

Ilmo. Sr. Subsecretario de este Departamento.

Reglamento relativo a las prescripciones uniformes para la homologación de los cristales de seguridad y de los materiales para acristalamiento destinados a ser montados en vehículos de motor y sus remolques

1. Campo de aplicación.

1.1 El presente Reglamento se aplica a los cristales de seguridad y a los materiales para acristalamiento destinados a ser instalados como parabrisas u otros cristales o como tabiques de separación en los vehículos de motor y sus remolques, exceptuando los vidrios para dispositivos de alumbrado y señalización y para el salpicadero, los cristales especiales a prueba de bala y que ofrecen una protección frente a las agresiones, así como los materiales que no sean vidrio.

2. Definiciones.

A los efectos del presente Reglamento se entiende por:

2.1 «Cristal de vidrio templado», un cristal constituido por una hoja única de vidrio que ha sufrido un tratamiento especial con objeto de incrementar su resistencia mecánica y de controlar la fragmentación en caso de rotura.

2.2 «Cristal de vidrio laminar», un cristal constituido al menos por dos hojas de vidrio mantenidas juntas por medio de una o varias hojas intercalares de materia plástica; este vidrio laminar puede ser:

2.2.1 «Ordinario», cuando no ha recibido tratamiento ninguna de las hojas de vidrio que lo componen.

2.2.2 «Tratado», cuando al menos una de las hojas de vidrio que lo componen ha sufrido un tratamiento especial destinado a incrementar su resistencia mecánica y a controlar su fragmentación en caso de rotura.

2.3 «Grupo de parabrisas», un conjunto constituido por parabrisas de formas y dimensiones diferentes sometido a un examen de sus propiedades mecánicas, de su modo de fragmentación y de su comportamiento durante los ensayos de resistencia a las agresiones del medio ambiente.

2.3.1 «Parabrisas plano», un parabrisas que no presenta curvatura.

2.3.2 «Parabrisas curvado», un parabrisas que presenta una curvatura por lo menos en una dirección.

2.4 «Característica principal», una característica que modifica sensiblemente las propiedades ópticas y/o mecánicas de un cristal de manera no despreciable, teniendo en cuenta la función que dicho cristal debe asegurar en el vehículo. Este término engloba además el nombre comercial o la marca de fábrica.

2.5 «Característica secundaria», una característica susceptible de modificar las propiedades ópticas y/o mecánicas de un cristal de manera significativa, considerando la función de este cristal en el vehículo. La importancia de la modificación se estima teniendo en cuenta unos índices de dificultad.

2.6 «Índices de dificultad», una clasificación en dos grados, aplicable a las variaciones observadas en la práctica para cada característica secundaria.

El paso del índice 1 al 2 indica la necesidad de proceder a la ejecución de ensayos complementarios.

2.7 «Superficie desarrollada de un parabrisas», la superficie del rectángulo mínimo de vidrio a partir del cual puede fabricarse un parabrisas.

2.8 «Angulo de inclinación de un parabrisas», el ángulo formado por la vertical y la recta que une los bordes superior e inferior del parabrisas, estando situadas ambas rectas en un plano vertical que contenga el eje longitudinal del vehículo.

2.8.1 La medida del ángulo de inclinación se efectúa sobre un vehículo en el suelo, y cuando se trate de un vehículo destinado a transporte de pasajeros, este último debe encontrarse en estado de marcha, lleno de carburante, de líquido refrigerante y de lubricante y con las herramientas y ruedas de repuesto en su sitio (si el constructor del vehículo considera que forman parte del equipo estándar); conviene tener en cuenta el peso del conductor, y, para los vehículos destinados al transporte de personas, hay que tener en cuenta además el peso de un pasajero en el asiento delantero, contándose conductor y pasajero a razón de 75 ± 1 kilogramo cada uno.

2.8.2 Los vehículos dotados de suspensión hidroneumática, hidráulica o neumática, o de un dispositivo de regulación automática de la distancia al suelo en función de la carga se ensayan en las condiciones normales de marcha, especificadas por el constructor.

2.9 «Longitud de segmento», la distancia máxima entre la superficie interna del cristal y un plano que pasa por los bordes del mismo.

Esta distancia se mide en una dirección prácticamente normal al cristal.

2.10 «Tipo de cristales», aquellos cristales definidos en los apartados 2.1 y 2.2 que no presenten diferencias esenciales que afecten en particular a las características principales y secundarias siguientes:

2.10.1 Características principales:

2.10.1.1 La marca de fábrica o de comercio.

2.10.1.2 La forma y las dimensiones (longitud, anchura, longitud de segmento y radio mínimo de curvatura) en el caso de parabrisas, y el tipo de forma (plano o curvado) para los restantes cristales de vidrio templado.

2.10.1.3 El número de hojas de vidrio.

2.10.1.4 El espesor nominal «e» para los parabrisas, o la categoría de espesor para los demás cristales.

2.10.1.5 El espesor nominal, así como la naturaleza (lámina o simple cámara de aire) y el tipo del o de los intercalares, como por ejemplo, PVB u otro(s) intercalar(es) de materia plástica.

2.10.1.6 La naturaleza del temple (procedimiento térmico o químico).

2.10.1.7 El tratamiento especial del vidrio laminar.

2.10.1.8 El recubrimiento de plástico por la cara orientada al habitáculo.

2.10.2 Características secundarias:

2.10.2.1 La naturaleza del material (luna pulida, luna flotada, vidrio estirado).

2.18.2.2 La coloración del o de los intercalares (incoloreo o coloreado), en su totalidad o en parte.

2.10.2.3 La coloración del vidrio (incoloreo o coloreado).

2.10.2.4 La presencia o la ausencia de conductores.

2.10.2.5 La presencia o la ausencia de bandas de oscurecimiento.

2.10.3 A pesar de que una modificación de las características principales implica que se trata de un nuevo tipo de producto, en ciertos casos se admite que una modificación de la forma y de las dimensiones no entraña necesariamente la obligación de practicar una serie completa de ensayos. Para ciertos ensayos especificados en los anexos particulares, los cristales pueden ser agrupados, si es evidente que presentan características principales análogas.

2.10.4 Aquellos cristales que presenten diferencias únicamente en sus características secundarias pueden considerarse como pertenecientes a un mismo tipo; sin embargo, pueden realizarse algunos ensayos con muestras de estos cristales si en las condiciones de ensayo se estipula explícitamente la realización de dichos ensayos.

2.11 «Radio mínimo de curvatura», el valor aproximado del menor radio de arco del parabrisas medido en la zona más curvada.

3. Petición de homologación.

3.1 La petición de homologación de un tipo de cristales será presentada por el fabricante de cristales de seguridad o por su representante en España debidamente acreditado.

3.2 Para cada tipo de cristales de seguridad, la petición ha de ir acompañada de los documentos que a continuación se indican, por triplicado, y en formato UNE A 4 (210 x 297 milímetros), o plegados a ese formato:

3.2.1 Una descripción técnica que incluya todas las características principales y secundarias. Además:

3.2.2 En el caso de parabrisas:

3.2.2.1 Una relación de los parabrisas para los que se solicita la homologación, acompañada de una mención detallada de los tipos y categorías de vehículos a los que van destinados.

3.2.2.2 Esquema y diagramas de los parabrisas y de su instalación en el vehículo, que sean suficientemente detallados como para que se puedan apreciar:

3.2.2.2.1 La posición del parabrisas con respecto al punto «R» del asiento del conductor. El procedimiento para determinar el punto «R» está definido en el anexo 3 del Reglamento número 17, publicado en el «Boletín Oficial del Estado» número 172, de 20 de julio de 1977.

3.2.2.2.2 El ángulo de inclinación del parabrisas.

3.2.2.2.3 La posición y las dimensiones de las zonas en las que se efectúa el control de las cualidades ópticas y, en su caso, de la superficie sometida a un templado diferencial. Los dibujos correspondientes deberán ser a escala 1:1.

3.2.2.2.4 La superficie desarrollada del parabrisas.

3.2.2.2.5 La longitud de segmento del parabrisas.

3.2.2.2.6 El radio mínimo de curvatura (únicamente a efectos del agrupamiento de los parabrisas).

3.2.3 En el caso de cristales que no sean parabrisas, además de los documentos indicados en 3.2.1, deberán presentarse dibujos de las muestras seleccionadas para efectuar los ensayos de homologación.

3.3 Además, el solicitante deberá suministrar un número suficiente de probetas y de muestras de cristales acabados de los modelos considerados, fijado, si es preciso, de acuerdo con el servicio técnico encargado de la ejecución de los ensayos.

4. Marcas.

4.1 Todos los cristales de seguridad, incluidas las muestras y las probetas sometidas al procedimiento de la homologación, deben llevar la marca de fabricación o de comercio del fabricante. Esta marca debe ser claramente legible e indeleble.

5. Homologación.

5.1 Si las muestras sometidas al procedimiento de la homologación son conformes a las prescripciones de los párrafos 6 a 8 del presente Reglamento, se concederá la homologación del correspondiente tipo de cristales de seguridad.

5.2 Se atribuye un número de homologación a cada tipo, tal como se define en el anexo 5 y en el anexo 7 o, en el caso de los parabrisas, a cada grupo al que se concede la homologación. No podrá asignarse un número idéntico a otro tipo o grupo de cristales de seguridad.

5.3 La homologación o la denegación de homologación de un tipo de cristales de seguridad, en virtud de la aplicación del presente Reglamento, será comunicada por la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial a las Delegaciones Provinciales del Ministerio de Industria y Energía, así como al peticionario, mediante una ficha conforme al modelo del anexo I del Reglamento, acompañada de una descripción de las características técnicas necesarias para la correcta identificación del dispositivo homologado.

5.3.1 En el caso de los parabrisas, la notificación de concesión de homologación irá asimismo acompañada de un documento con la relación de cada modelo de parabrisas del grupo al que se concede la homologación, así como de las características del grupo.

5.4 En todo cristal de seguridad que esté conforme con un tipo de cristal homologado en virtud de la aplicación del presente Reglamento se fijará, de manera visible, además de la marca prescrita en el apartado 4.1, una marca de homologación compuesta:

5.4.1 De la letra «E».

5.4.2 Del número de homologación atribuido por la Administración española.

5.5 Además se colocarán, en las proximidades de la marca de homologación anteriormente descrita, los símbolos complementarios siguientes:

5.5.1 En el caso de los parabrisas:

I, cuando se trate de parabrisas de vidrio templado.

II, cuando se trate de parabrisas de vidrio laminar ordinario.

III, cuando se trate de parabrisas de vidrio laminar tratado.

5.5.2 En el caso de cristales con recubrimiento de plástico por la cara orientada al habitáculo se colocarán en las proximidades de la marca de homologación dos trazos horizontales que, en el caso de los parabrisas, estarán situados uno a cada lado de las marcas indicadas en el apartado 5.5.1.

5.6 La marca de homologación y el símbolo deben ser claramente legibles e indelebles.

5.7 El anexo 2 del presente Reglamento da ejemplo de esquemas de las marcas de homologación.

6. Especificaciones generales.

6.1 Todos los vidrios, y en particular los destinados a la fabricación de parabrisas, deben ser de una calidad que permita reducir al máximo los riesgos de accidente corporal en caso de fractura. El vidrio debe ofrecer una resistencia suficiente frente a las sollicitaciones que

puedan intervenir con motivo de incidentes que surjan en las condiciones normales de circulación, así como frente a los factores atmosféricos y térmicos, a los agentes químicos, a la combustión y a la abrasión.

6.2 Los vidrios de seguridad deben presentar además una transparencia suficiente, no provocar ninguna deformación notable de los objetos vistos a través del parabrisas, ni ninguna confusión entre los colores utilizados en la señalización de tráfico. En caso de fractura del parabrisas, el conductor debe ser capaz de seguir viendo la carretera con bastante distinción como para poder frenar y detener su vehículo con toda seguridad.

7. Especificaciones particulares.

Todos los tipos de cristales de seguridad deben satisfacer, según la categoría a la que pertenezcan, las especificaciones particulares siguientes:

7.1 Los parabrisas de vidrio templado, las exigencias expuestas en el anexo 4.

7.2 Los cristales de vidrio templado que no sean parabrisas, las exigencias expuestas en el anexo 5.

7.3 Los parabrisas de vidrio laminar ordinario, las exigencias expuestas en el anexo 6.

7.4 Los cristales de vidrio laminar ordinario que no sean parabrisas, las exigencias expuestas en el anexo 7.

7.5 Los parabrisas de vidrio laminar tratado, las exigencias expuestas en el anexo 8.

7.6 Los cristales de seguridad recubiertos de plástico deben ser conformes a las prescripciones del anexo 9, además de las enumeradas anteriormente cuya aplicación sea procedente.

8. Ensayos.

8.1 El presente Reglamento prescribe los ensayos siguientes:

8.1.1 Fragmentación.

La realización de este ensayo tiene por objeto:

8.1.1.1 Verificar que los fragmentos y astillas resultantes de la fractura del cristal son tales que el riesgo de herida se reduzca a un mínimo.

8.1.1.2 Cuando se trate de parabrisas, verificar la visibilidad residual después de fractura.

8.1.2 Resistencia mecánica.

8.1.2.1 Ensayo del impacto de una bola.

Hay dos ensayos, uno con una bola de 227 gramos y el otro con una bola de 2,26 kilogramos.

8.1.2.1.1 Ensayo de la bola de 227 gramos. Este ensayo tiene por objeto evaluar la adherencia de la capa intercalar del vidrio laminar y la resistencia mecánica del vidrio templado de los cristales que no sean parabrisas.

8.1.2.1.2 Ensayo de la bola de 2,26 kilogramos. Este ensayo tiene por objeto evaluar la resistencia del vidrio laminar a la penetración de la bola.

8.1.2.2 Ensayo de comportamiento al choque de la cabeza.

Este ensayo tiene por objeto verificar la conformidad del cristal con respecto a las exigencias referentes a la limitación de las heridas en el caso de choque de la cabeza contra el parabrisas, contra cristales laminares que no sean parabrisas, o contra ventanillas dobles y unidades de doble acristalamiento utilizadas como cristales laterales en los autobuses o los autocares.

8.1.3 Resistencia al medio ambiente.

8.1.3.1 Ensayo de abrasión.

Este ensayo tiene por objeto determinar si la resistencia a la abrasión de un cristal de seguridad es superior a un valor especificado.

8.1.3.2 Ensayo de alta temperatura.

Este ensayo tiene por objeto verificar que en el transcurso de una exposición prolongada a temperaturas elevadas no aparece en el intercalar del vidrio laminar ninguna burbuja ni ningún otro defecto.

8.1.3.3 Ensayo de resistencia a la irradiación.

Este ensayo tiene por objeto determinar si la transmitancia de los cristales de vidrio laminar se reduce de manera significativa como consecuencia de una exposición prolongada a una radiación, o si el cristal sufre una decoloración significativa.

8.1.3.4 Ensayo de resistencia a la humedad.

Este ensayo tiene por objeto determinar si un cristal de vidrio laminar resiste a los efectos de una exposición prolongada a la humedad atmosférica sin presentar alteración significativa.

8.1.4 Cualidades ópticas.

8.1.4.1 Ensayo de transmisión luminosa.

Este ensayo tiene por objeto determinar si la transmitancia normal de los cristales de seguridad es superior a un valor determinado.

8.1.4.2 Ensayo de distorsión óptica.

Este ensayo tiene por objeto el verificar que las deformaciones de los objetos vistos a través del parabrisas no alcancen proporciones que puedan llegar a molestar al conductor.

8.1.4.3 Ensayo de separación de la imagen secundaria.

Este ensayo tiene por objeto el verificar que el ángulo de separación de las imágenes primaria y secundaria no excede de un valor determinado.

8.1.4.4 Ensayo de identificación de los colores.

Este ensayo tiene por objeto verificar que no existe ningún riesgo de confusión de los colores vistos a través de un parabrisas.

8.1.5 Ensayo de resistencia al fuego.

Este ensayo tiene por objeto el verificar que un producto compuesto de vidrio laminar u otro, que tenga recubierta de materia plástica la cara orientada hacia el interior del vehículo, presenta una velocidad de combustión suficientemente débil.

8.2.1 Ensayos que deberán ser realizados para las categorías de cristales definidas en los puntos 2.1 y 2.2 del presente Reglamento.

Los cristales de seguridad serán sometidos a los ensayos enumerados en el cuadro siguiente:

Ensayos	Parabrisas			Otros cristales	
	Vidrio templado	Vidrio laminar ordinario	Vidrio laminar tratado	Vidrio templado	Vidrio laminar
Fragmentación	A 4/2	–	A 8/4	A 5/2	–
Resistencia mecánica:					
– Bola de 227 gramos	–	A 6/4.3	A 6/4.3	A 5/3.1	A 7/4
– Bola de 2,260 kilogramos	–	A 6/4.2	A 6/4.2	–	–
Comportamiento al choque de la cabeza	A 4/3	A 6/3	A 6/3	A 5/3.2 (*)	A 7/3
– Abrasión	–	A 3/4	A 3/4	–	A 3/4
– Alta temperatura	–	A 3/5	A 3/5	–	A 3/5
– Irradiación	–	A 3/6	A 3/6	–	A 3/6
– Humedad	–	A 3/7	A 3/7 A 9/3	–	A 3/7
– Transmisión luminosa	A 3/9.1	A 3/9.1	A 3/9.1	A 3/9.1	A 3/9.1
– Distorsión óptica	A 3/9.2	A 3/9.2	A 3/9.2	–	–

Ensayos	Parabrisas			Otros cristales	
	Vidrio templado	Vidrio laminar ordinario	Vidrio laminar tratado	Vidrio templado	Vidrio laminar
– Separación de la imagen secundaria	A 3/9.3	A 3/9.3	A 3/9.3	–	–
– Identificación de los colores	A 3/9.4	A 3/9.4	A 3/9.4	–	–
Resistencia al fuego (**):	A 9/4	A3/8	A3/8	A3/8	A3/8
		A 9/4	A 9/4	A 9/4	A 9/4

(*) Únicamente para las ventanillas dobles y las unidades de doble acristalamiento.

(**) Este ensayo se aplica únicamente a los cristales con un recubrimiento plástico por la cara que corresponde al interior del vehículo.

Nota: Una referencia tal como A 4/3 remite al anexo 4, párrafo 3, donde se encontrará la descripción del ensayo pertinente y de las exigencias de aceptación.

8.2.1.1 El cristal de seguridad recubierto de plástico, además de los ensayos prescritos en las columnas pertinentes del cuadro anterior, deberá ser sometido a los ensayos suplementarios indicados en el anexo 9.

8.2.2 Un cristal de seguridad será homologado si cumple todas las exigencias prescritas en las disposiciones correspondientes, que aparecen citadas en el cuadro anterior.

9. Modificación de un tipo de cristal de seguridad.

9.1 Cualquier modificación de un tipo de cristal de seguridad o, si se trata de parabrisas, cualquier adición de parabrisas a un grupo, deberá ponerse en conocimiento del Servicio administrativo que haya concedido la homologación. En este caso, este Servicio puede:

9.1.1 Bien considerar que con las modificaciones introducidas no hay riesgo de una notable influencia desfavorable y, si se trata de parabrisas, que el nuevo tipo encaja en el grupo de parabrisas que recibió la homologación, y, en todo caso, que el cristal de seguridad satisface también las prescripciones.

9.1.2 O bien exigir un nuevo certificado del Servicio técnico encargado de los ensayos.

10. Conformidad de la producción.

10.1 Cualquier cristal que lleve una marca de homologación en virtud de la aplicación del presente Reglamento debe ser conforme al tipo homologado y satisfacer las exigencias de los párrafos 6, 7 y 8 anteriores.

10.2 Con objeto de verificar la conformidad de los cristales prescrita en el apartado 10.1, se procederá a un número suficiente de ensayos estadísticos con los cristales de seguridad producidos en condiciones normales y que lleven la marca de homologación en virtud de la aplicación del presente Reglamento.

11. Sanciones por disconformidad de la producción.

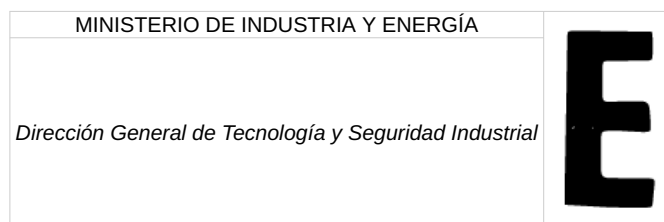
11.1 La homologación expedida para un tipo de cristales de seguridad en virtud de la aplicación del presente Reglamento puede ser retirada si no cumple la condición enunciada en el apartado 10.1 anterior.

12. Parada definitiva de la producción.

Si el que detenta una homologación, expedida en virtud de la aplicación del presente Reglamento, cesara totalmente la fabricación de un tipo de cristales de seguridad homologado, informará de ello al Organismo que haya expedido la homologación.

ANEXO 1

Formato: UNE A 4 (210 x 297 mm.)



Número de homologación:

1. Categoría de vidrio de seguridad:

Templado, laminar, laminar ordinario, laminar tratado (*).

2. Para utilizar como cristal parabrisas, como cristal que no sea parabrisas en lugares no indispensables a la visión (*).

3. Marca de fábrica o de comercio:

4. Nombre y dirección del fabricante:

5. Nombre y dirección del representante eventual del fabricante:

6. Características principales:

6.1 Marca de fábrica o de comercio:

6.2 Forma:

Plano, curvado (*) (únicamente para los parabrisas de vidrio templado o laminar ordinario).

6.3 Forma y dimensiones:

Superficie desarrollada máxima:

Superficie desarrollada mínima:

Longitud de segmento máxima:

Radio de curvatura mínimo:

(únicamente para los grupos de parabrisas).

6.4 Número de hojas de vidrio:

6.5 Espesor nominal «e» o categoría de espesor (*):

6.6 Espesor nominal, así como naturaleza (lámina o cámara de aire) y tipo del o de los intercalares:

6.7 Naturaleza del temple (térmico o químico):

6.8 Tratamiento especial del vidrio laminar:

6.9 Recubrimiento de plástico por la cara orientada al habitáculo. Sí/no (*).

7. Características secundarias:

7.1 Naturaleza del material: Luna pulida, luna flotada, vidrio estirado (*).

7.2 Coloración del o de los intercalares: Incoloros, coloreados enteramente, parcialmente (*).

7.3 Coloración del vidrio: Incoloro, coloreado (*).

7.4 Presencia de conductores: Sí/no (*).

7.5 Presencia de bandas de oscurecimiento: Si/no (*).

8. Presentado a homologación el:

9. Servicio técnico encargado de los ensayos de homologación: Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia.

10. Fecha del certificado expedido por este Servicio:

11. Número del certificado expedido por este Servicio:

12. La homologación es concedida/denegada (*):

13. Lugar:

14. Fecha:

15. Firma:

(*) Tachar las menciones que no procedan.

16. Los documentos siguientes, que llevan el número de homologación anteriormente citado, figuran como anexo a la presente comunicación:

16.1 En el caso de los parabrisas:

16.1.1 Una relación de los modelos de parabrisas, a los que afecta la presente homologación, así como detalles referentes a los tipos y las categorías de vehículos a los que se destinan.

16.1.2 Dibujos y diagramas de los modelos de parabrisas y de su instalación en el vehículo, lo suficientemente detallados como para indicar:

16.1.2.1 La posición del parabrisas con respecto al punto «R».

16.1.2.2 El ángulo de inclinación del parabrisas.

16.1.2.3 La posición y las dimensiones de las zonas de verificación de las cualidades ópticas y, eventualmente, de las zonas de temple diferencial.

16.1.3 Fotografías de todas las desviaciones permitidas.

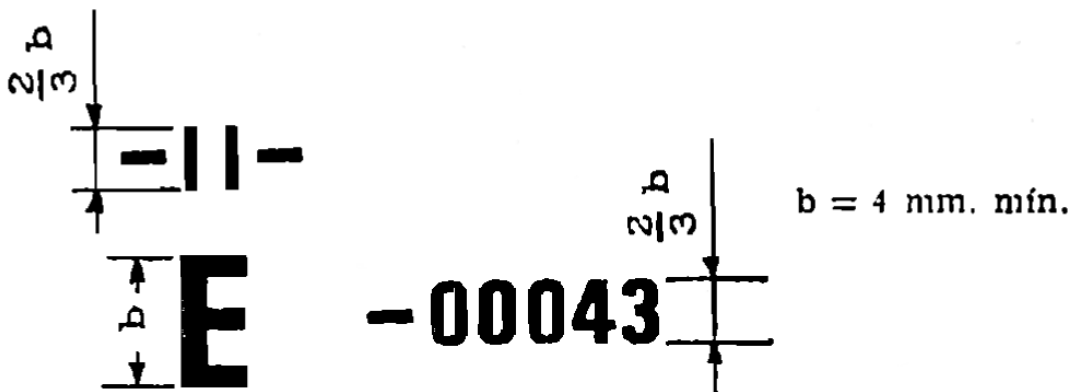
16.2 Para los cristales que no sean parabrisas:

16.2.1 Dibujos de las muestras seleccionadas para pasar el ensayo de homologación.

16.2.2 Fotografías de todas las desviaciones permitidas.

ANEXO 2

1. Esquema de la marca de homologación.



2. Ejemplos de marcas de homologación.

2.1 Parabrisas de vidrio templado.

I

E

-00043

2.2 Parabrisas de vidrio laminar ordinario.

II

E

-00043

2.2.1 Parabrisas de vidrio laminar ordinario con recubrimiento de plástico.

-II-

E

-00043

2.3 Parabrisas de vidrio laminar tratado.

III

E

-00043

2.4 Cristales que no sean parabrisas.

E - 00043

ANEXO 3

Condiciones generales de los ensayos

1. Fragmentación.

1.1 El cristal a ensayar no debe fijarse de una manera rígida; puede aplicarse sobre otro cristal idéntico utilizando cintas adhesivas pegadas por todo alrededor.

1.2 Para obtener la fragmentación se utiliza un martillo de una masa aproximada de 75 gramos u otro dispositivo que dé unos resultados equivalentes. El radio de curvatura de la punta ha de ser de $0,2 \pm 0,05$ milímetros.

1.3 Se debe efectuar un ensayo en cada punto de impacto prescrito.

1.4 El examen de los fragmentos debe efectuarse por medio de una fotografía de contacto; la exposición debe comenzar como muy tarde diez segundos después del impacto, y debe terminar como máximo tres minutos después del mismo. Sólo se toman en consideración las líneas más marcadas que representan la rotura inicial. El laboratorio debe conservar las reproducciones fotográficas de las fragmentaciones obtenidas.

2. Ensayo del impacto de la bola.

2.1 Ensayo de la bola de 227 gramos.

2.1.1 Aparato.

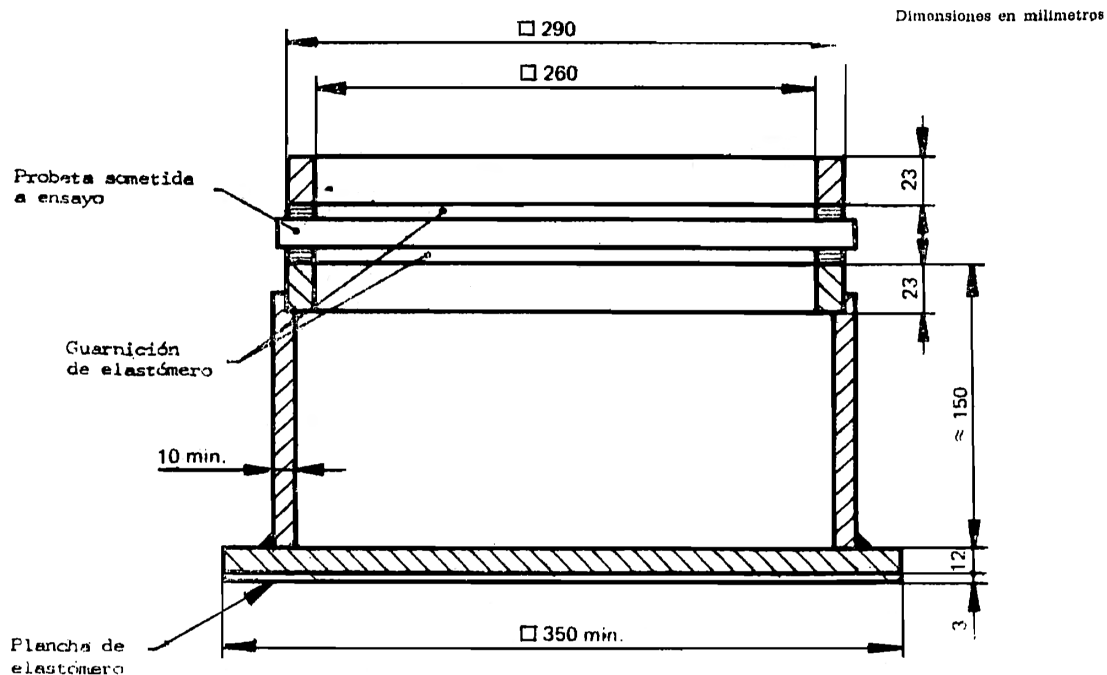
2.1.1.1 Bola de acero templado con una masa de 227 ± 2 gramos y con un diámetro de 38 milímetros aproximadamente.

2.1.1.2 Dispositivo para dejar caer libremente la bola desde una altura a especificar, o dispositivo capaz de imprimir a la bola una velocidad equivalente a la que adquiriría en caída libre. Cuando se utilice un dispositivo que proyecta la bola, las desviaciones en la velocidad deben ser de ± 1 por 100 de la velocidad equivalente a la obtenida en caída libre.

2.1.1.3 Soporte, tal como se representa en la figura 1, constituido por dos bastidores de acero, con los bordes de 15 milímetros de anchura, mecanizados. Los bastidores van superpuestos y están provistos de una guarnición de elastómero de unos tres milímetros de espesor, de 15 milímetros de anchura y de una dureza de 50 IRHD.

El bastidor inferior descansa sobre una caja de acero de 150 milímetros de altura aproximadamente. La probeta a ensayar se mantiene en su sitio por medio del bastidor superior, cuya masa es de tres kilogramos aproximadamente. La caja va soldada a una placa de acero de unos 12 milímetros de espesor, que apoya sobre el suelo con interposición de una plancha de elastómero de unos tres milímetros de espesor, de dureza 50 IRHD.

Figura 1. Soporte para ensayos de caída de bola.



2.1.2 Condiciones de ensayo:

Temperatura: $20^{\circ} \pm 5^{\circ}$ C.

Presión: Entre 880 y 1.060 mbar.

Humedad relativa: 60 ± 20 por 100.

2.1.3 Probeta.

La probeta debe ser plana y cuadrada, de $300 \begin{matrix} -10 \text{ mm.} \\ 0 \text{ mm.} \end{matrix}$ de lado.

2.1.4 Procedimiento operatorio.

Se expone la probeta a la temperatura especificada durante cuatro horas como mínimo, inmediatamente antes de empezar el ensayo.

Se coloca la probeta sobre el soporte (apartado 2.1.1.3). El plano de la probeta debe ser perpendicular a la dirección incidente de la bola, con una tolerancia inferior a tres grados.

En el caso de alturas de caída inferiores o iguales a seis metros, el punto de impacto deberá encontrarse a una distancia máxima de 25 milímetros del centro geométrico de la probeta, mientras que para alturas de caída superiores a los seis metros, deberá encontrarse a una distancia máxima de 50 milímetros del centro de la probeta. La bola deberá golpear la cara de la probeta que corresponda a la cara externa del cristal de seguridad montado sobre el vehículo. La bola no deberá producir más de un impacto.

2.2 Ensayo de la bola de 2.260 gramos.

2.2.1 Aparato.

2.2.1.1 Bola de acero templado, de masa igual a 2.260 ± 20 gramos, y de unos 82 milímetros de diámetro.

2.2.1.2 Dispositivo para dejar caer la bola en caída libre desde una altura a especificar, o dispositivo capaz de imprimir a la bola una velocidad equivalente a la que adquiriría en caída libre.

Cuando se utilice un dispositivo que proyecte la bola, las desviaciones en la velocidad deben ser de ± 1 por 100 de la velocidad equivalente a la obtenida en caída libre.

2.2.1.3 Soporte, tal como se representa en la figura 1, constituido por dos bastidores de acero, con los bordes de 15 milímetros de anchura, mecanizados. Los bastidores van

superpuestos y están provistos de una guarnición de elastómero de unos tres milímetros de espesor, de 15 milímetros de anchura y de una dureza de 50 IRHD.

El bastidor inferior descansa sobre una caja de acero de 150 milímetros de altura aproximadamente. La probeta a ensayar se mantiene en su sitio por medio del bastidor superior, cuya masa es de tres kilogramos aproximadamente. La caja va soldada a una placa de acero de unos 12 milímetros de espesor, que apoya sobre al suelo con interposición de una plancha de elastómero de unos tres milímetros de espesor, de dureza 50 IRHD.

2.2.2 Condiciones de ensayo:

Temperatura: $20^{\circ} \pm 5^{\circ}$ C.

Presión: Entre 860 y 1.060 mbar.

Humedad relativa: 60 ± 20 por 100.

2.2.3 Probeta.

La probeta deberá ser plana, cuadrada, de $300 \begin{matrix} +10 \text{ mm.} \\ 0 \text{ mm.} \end{matrix}$ de lado, o bien se cortará de la parte más plana de un parabrisas o de otro vidrio de seguridad curvado.

Asimismo puede procederse al ensayo de un parabrisas entero, o de cualquier otro cristal de seguridad curvado. En este caso habrá que asegurarse de que haya un buen contacto entre el cristal de seguridad y el soporte.

2.2.4 Método operatorio.

Se expone la probeta a la temperatura especificada durante cuatro horas por lo menos, inmediatamente antes de empezar el ensayo.

Se coloca la probeta sobre el soporte (2.2.1.3). El plano de la probeta debe de ser perpendicular a la dirección incidente de la bola con una tolerancia inferior a tres grados.

El punto de impacto deberá estar a una distancia máxima de 25 milímetros a partir del centro geométrico de la probeta. La bola deberá golpear la cara de la probeta que corresponda a la cara interna del cristal montado en el vehículo. La bola no deberá producir más de un impacto.

3. Comportamiento al choque de la cabeza.

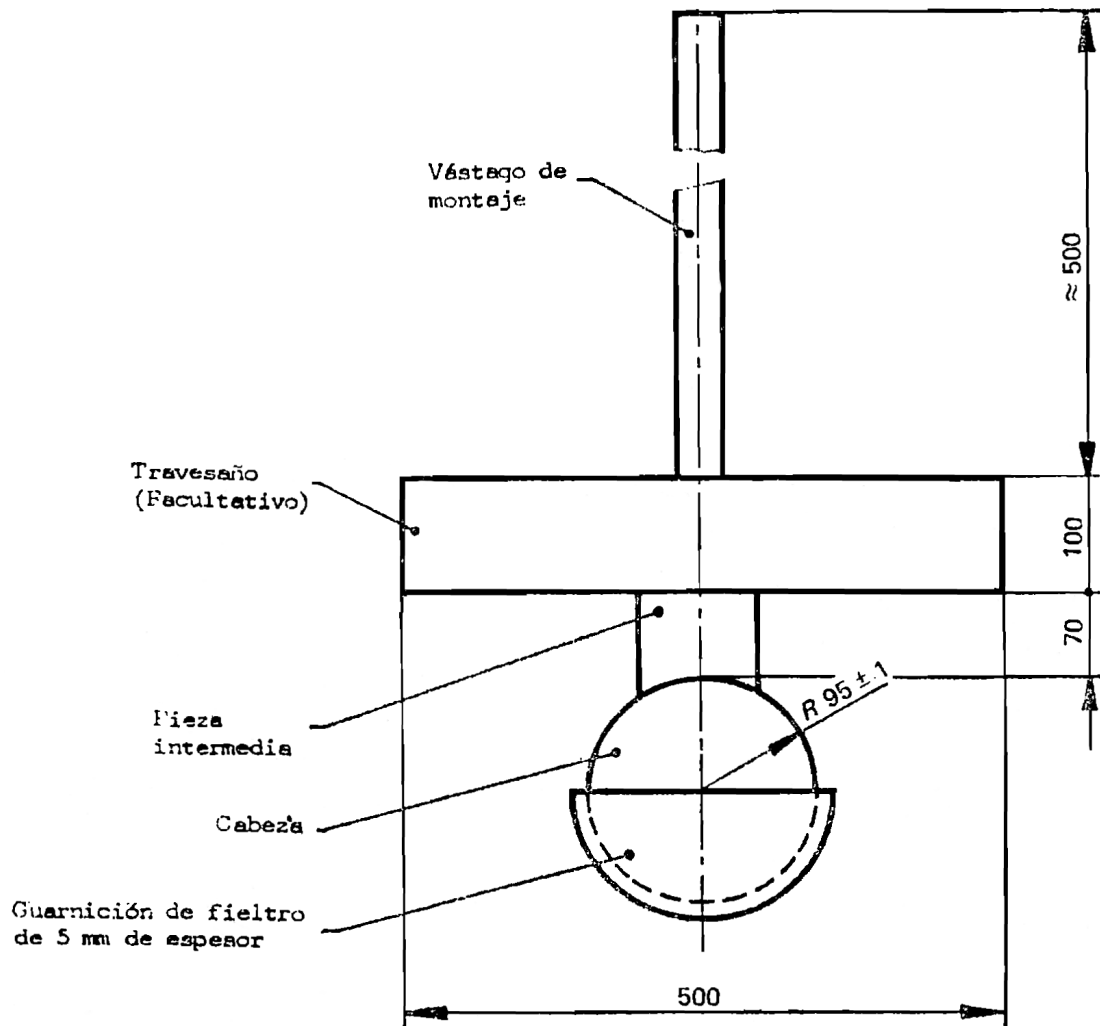
3.1 Aparato.

3.1.1 Cabeza simulada, de forma esférica o hemisférica, de madera contrachapada dura recubierta por una guarnición de fieltro recambiable, y provista o no de un travesaño de madera. Entre la parte esférica y el travesaño va una pieza intermedia que simula el cuello, y del lado del travesaño lleva un vástago para el montaje.

Las dimensiones se indican en la figura 2.

La masa total de este aparato debe ser de $10 \pm 0,2$ kilogramos.

Figura 2. Cabeza simulada.



3.1.2 Dispositivo para dejar caer la cabeza simulada en caída libre desde una altura que hay que precisar, o bien dispositivo para imprimir a la cabeza simulada una velocidad equivalente a la que adquiriría en caída libre. Si se utiliza un dispositivo para disparar la cabeza simulada, las desviaciones deben ser ± 1 por 100 de la velocidad obtenida en caída libre.

3.1.3 Soporte tal como se representa en la figura 3, para los ensayos sobre probetas planas. El soporte se compone de dos marcos de acero de bordes mecanizados, de 50 milímetros de anchura, adaptables uno sobre otro y provistos de guarniciones de elastómero de un espesor aproximado de tres milímetros, de 15 ± 1 milímetro de anchura y de dureza 70 IRHD. El marco superior se aprieta contra el inferior por medio de ocho pernos como mínimo.

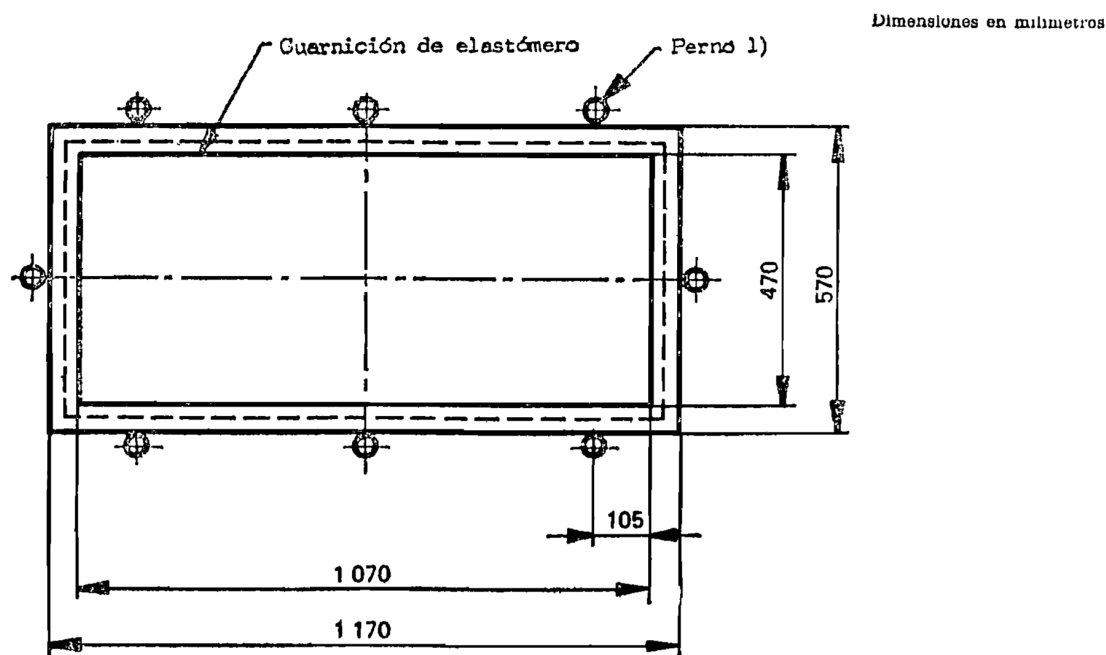
3.2 Condiciones de ensayo:

Temperatura: $20^\circ \pm 5^\circ$ C.

Presión: Entre 860 y 1.060 mbar.

Humedad relativa: 60 ± 20 por 100.

Figura 3. Soporte para los ensayos con la cabeza simulada.



(1) El par mínimo recomendado para M 20 es de 30 N.m.

3.3 Método operatorio.

3.3.1 Ensayo sobre una probeta plana:

Inmediatamente antes de los ensayos, y durante cuatro horas como mínimo, se mantiene la probeta plana, de $1.100^{+5mm.}_{-2mm.}$ de longitud por $500^{+5mm.}_{-2mm.}$ de anchura, a una temperatura constante de $20^{\circ} \pm 5^{\circ}$ C.

Se fija la probeta en los marcos de soporte (véase 3.1.3) y se aprietan los pernos de manera que el desplazamiento de la probeta durante el ensayo no exceda de dos milímetros. El plano de la probeta debe ser sensiblemente perpendicular a la dirección incidente de la cabeza simulada.

El emplazamiento del punto de impacto debe estar a una distancia máxima de 40 milímetros del centro geométrico de la probeta. La cabeza debe chocar contra la cara de la probeta que representa la cara interior del vidrio de seguridad montado en un vehículo.

La cabeza no debe producir más de un impacto.

Cada doce ensayos hay que reemplazar la superficie de impacto de la guarnición de fieltro.

3.3.2 Ensayo sobre un parabrisas entero (utilizado únicamente para una altura de caída inferior o igual a 1,5 metros).

Se coloca el parabrisas suelto sobre un soporte, con interposición de una tira de elastómero, de dureza 70 IRHD, de un espesor aproximado de tres milímetros, que tenga una anchura de contacto de unos 15 milímetros en todo el perímetro.

El soporte deberá estar constituido por una pieza rígida adaptada a la forma del parabrisas, de manera que la cabeza simulada golpee la cara interior del mismo.

El soporte debe reposar sobre una bancada rígida, con interposición de una plancha de elastómero de dureza 70 IRHD y de un espesor aproximado de tres milímetros.

La superficie del parabrisas debe ser prácticamente perpendicular a la dirección incidente de la cabeza simulada.

El emplazamiento del punto de impacto debe encontrarse a una distancia máxima de 40 milímetros del centro geométrico del parabrisas y en la cara que corresponde a la cara interior del vidrio de seguridad quintado en el vehículo. La cabeza no debe producir más de un impacto.

La superficie de impacto de la guarnición de fieltro debe reemplazarse cada doce ensayos.

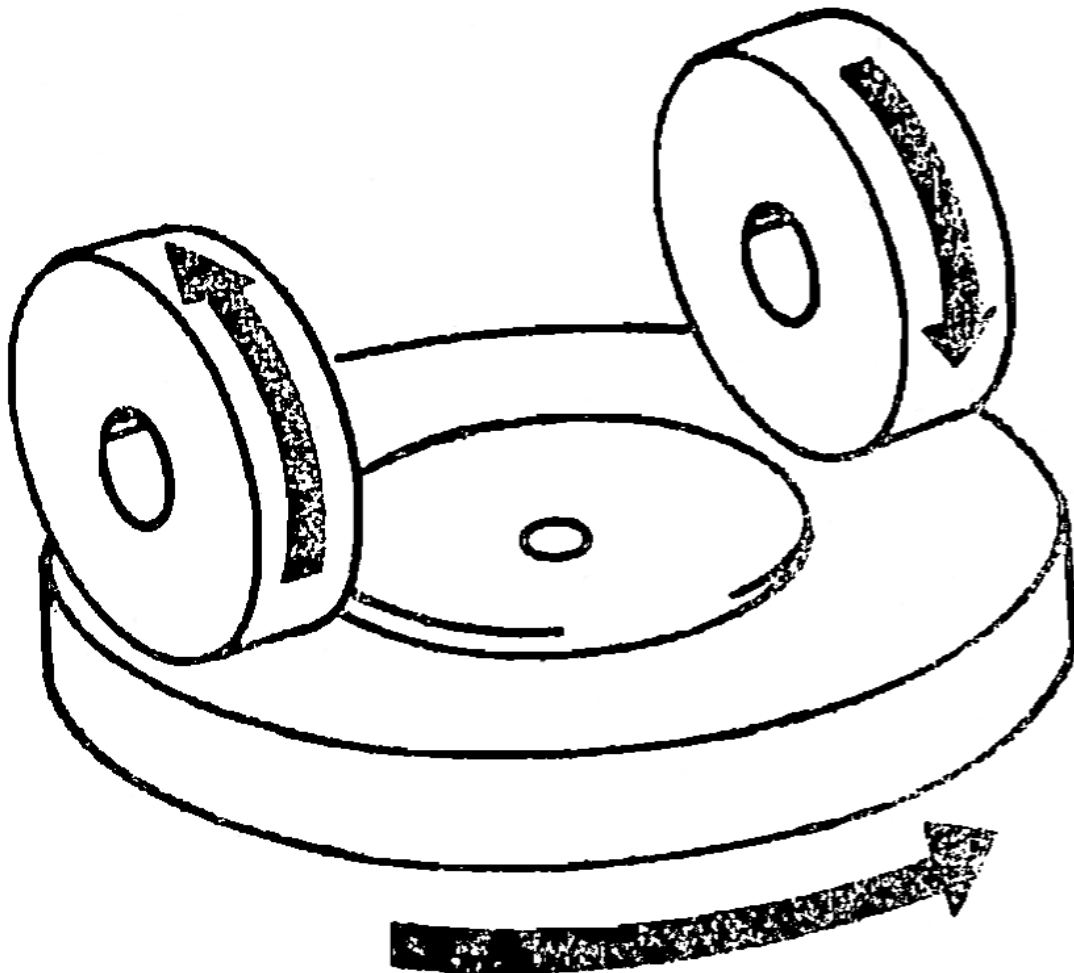
4. Ensayo de abrasión.

4.1 Aparato.

4.1.1 Dispositivo de abrasión, representado esquemáticamente en la figura 4, y compuesto por los elementos siguientes:

Un plato giratorio horizontal y una mordaza central, cuyo sentido de rotación es contrario al de las agujas del reloj y cuya velocidad es de 65 a 75 r.p.m.

Figura 4. Esquema del abrasímetro.



Dos brazos paralelos lastrados; cada uno de ellos lleva una muela abrasiva especial que gira libremente sobre un eje horizontal mediante un rodamiento de bolas; cada muela descansa sobre la probeta de ensayo, con la presión que ejerce una masa de 500 gramos.

El plato giratorio del dispositivo de abrasión debe girar con regularidad, sensiblemente dentro de un plano (las desviaciones con respecto a ese plano no deben sobrepasar $\pm 0,05$ milímetros a una distancia de 1,6 milímetros de la periferia del plato).

Las muelas van montadas de manera que cuando estén en contacto con la probeta giratoria giren en sentidos opuestos, ejerciendo así una acción de compresión y de abrasión siguiendo líneas curvas sobre una corona de 30 centímetros cuadrados aproximadamente, a razón de dos giros por cada revolución de la probeta.

4.1.2 Muelas abrasivas, de diámetro comprendido entre 45 y 50 milímetros, y de 12,5 milímetros de espesor. Están constituidas por un material abrasivo especial finamente pulverizado, embebido en una masa de elastómero de dureza mediana.

Las muelas deben tener una dureza de 72 ± 5 IRHD medida en cuatro puntos uniformemente espaciados, situados sobre la línea media de la superficie abrasiva, aplicándose la presión verticalmente a lo largo de un diámetro de la muela, y tomando la lectura de diez segundos después de la aplicación completa de la presión.

El rodaje de las muelas abrasivas debe hacerse muy lentamente sobre una hoja de vidrio plano, con el fin de que presenten una superficie rigurosamente plana.

4.1.3 Fuente luminosa, que consiste en una lámpara de incandescencia cuyo filamento está contenido en un volumen paralelepípedo de 1,5 milímetros por 1,5 milímetros por tres milímetros. La tensión aplicada al filamento debe ser tal que su temperatura de color sea 2.856 ± 50 K. Esta tensión debe estabilizarse dentro de $\pm 1/1.000$. Para verificar esta tensión deberá emplearse un aparato de precisión adecuada.

4.1.4 Sistema óptico, compuesto por una lente de distancia focal, f , igual a 500 milímetros por lo menos, y corregida de aberraciones cromáticas. La abertura total de la lente no debe sobrepasar $f/20$. La distancia entre la lente y la fuente luminosa debe regularse de manera que se obtenga un haz luminoso sensiblemente paralelo.

Se coloca un diafragma para limitar el diámetro del haz luminoso a 7 ± 1 milímetro. Este diafragma debe colocarse a una distancia de 100 ± 50 milímetros de la lente por el lado opuesto a la fuente luminosa.

4.1.5 Aparato de medida de la luz difusa (véase figura 5), consistente en una célula fotoeléctrica con una esfera de integración de 200 a 250 milímetros de diámetro; la esfera debe ir provista de abertura para entrada y salida de la luz. La abertura de entrada debe ser circular y su diámetro debe ser por lo menos doble que el del haz luminoso. La abertura de salida de la esfera debe ir equipada, bien con una trampa de luz, o bien con un patrón de reflexión, de acuerdo con el método operatorio especificado en el apartado 4.4.3. La trampa de luz debe absorber toda la luz cuando no hay ninguna probeta colocada en el trayecto del haz luminoso.

El eje del haz luminoso debe pasar por el centro de las aberturas de entrada y salida. El diámetro de la abertura de salida, b , debe ser:

$$b = 2 a \operatorname{tg} 4^{\circ}$$

siendo a = diámetro de la esfera.

La célula fotoeléctrica debe colocarse de manera que no pueda ser iluminada por la luz que procede directamente de la abertura de entrada o del patrón de reflexión.

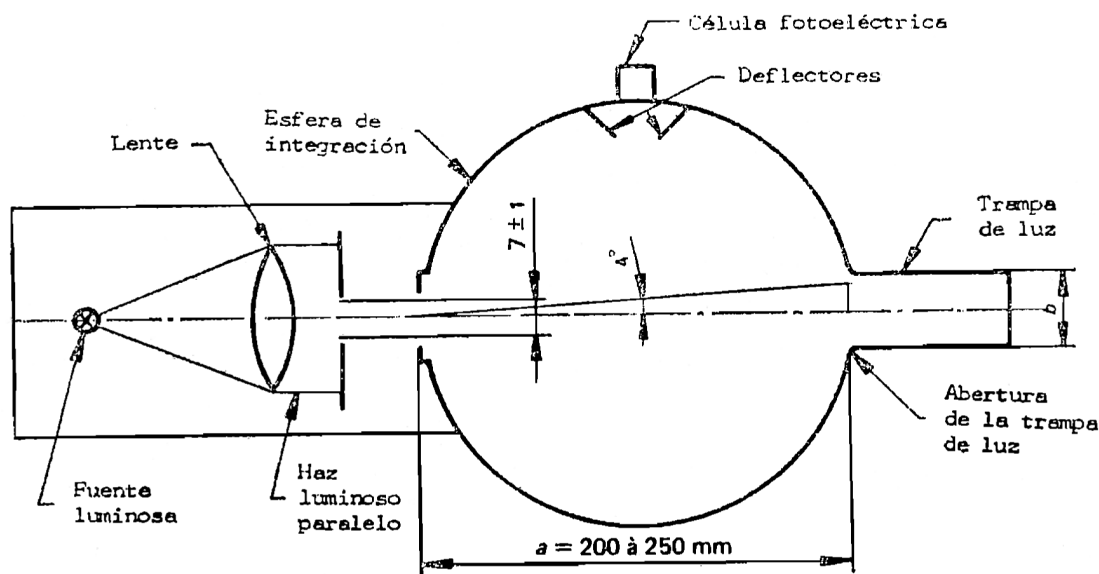
Las superficies interiores de la esfera de integración y del patrón de reflexión deben presentar factores de reflexión prácticamente iguales; deben ser mates y no selectivas.

Dentro del intervalo de las intensidades luminosas utilizadas, la señal de salida de la célula fotoeléctrica debe ser lineal en ± 2 por 100.

El aparato debe estar realizado de manera que no se produzca ninguna desviación de la aguja del galvanómetro cuando la esfera no esté alumbrada. El conjunto del aparato debe verificarse a intervalos regulares mediante el empleo de patrones de atenuación de visibilidad calibrados.

Si se efectuasen medidas de atenuación de visibilidad utilizando un aparato o métodos que difieran de los anteriormente descritos, los resultados deberán ser corregidos, si es necesario, para que concuerden con los obtenidos con el aparato de medida aquí descrito.

Figura 5. Aparato para medir la atenuación de la visibilidad.



4.2 Condiciones de ensayo.

Temperatura: $20 \pm 5^\circ \text{C}$.

Presión: Entre 860 y 1.060 mbar.

Humedad relativa: 60 ± 20 por 100.

4.3 Probetas.

Las probetas deben ser planas, de forma cuadrada, de 100 milímetros de lado, de caras sensiblemente planas y paralelas, con un taladro central de $6,4 \begin{matrix} +0,2 \text{ mm.} \\ 0 \text{ mm.} \end{matrix}$ para fijación.

4.4 Método operatorio.

El ensayo debe realizarse por la cara de la probeta que represente la cara exterior del cristal laminar montado sobre el vehículo, y por la cara interna en el caso de un cristal con un revestimiento plástico.

4.4.1 Inmediatamente antes de y después del proceso de abrasión se limpian las probetas de la manera siguiente:

- Limpieza con un trapo de tela de lino y agua corriente limpia.
- Aclarado con agua destilada o desmineralizada.
- Secado con una corriente de oxígeno o de nitrógeno.
- Eliminación de cualquier huella posible de agua, frotando suavemente con un trapo de tela de lino humedecido. Si es preciso, se seca la probeta presionándola ligeramente entre dos trapos de tela de lino.

Deberá evitarse cualquier tratamiento con ultrasonidos.

Después de la limpieza, las probetas sólo deberán manipularse por los bordes, evitando cualquier deterioro o contaminación de sus superficies.

4.4.2 Se acondicionan las probetas como mínimo durante cuarenta y ocho horas a una temperatura de $20 \pm 5^\circ \text{C}$, y a una humedad relativa de 60 ± 20 por 100.

4.4.3 Se coloca la probeta directamente contra la abertura de entrada de la esfera de integración. El ángulo entre la normal a la superficie de la probeta y el haz luminoso no debe sobrepasar los ocho grados.

Entonces se hacen las cuatro lecturas siguientes:

Lectura	Probeta	Trampa de luz	Patrón de reflexión	Magnitud representada
T ₁	No	No	Sí	Luz incidente.

Lectura	Probeta	Trampa de luz	Patrón de reflexión	Magnitud representada
T ₂	Sí	No	Sí	Luz total transmitida por la probeta.
T ₃	No	Sí	No	Luz difundida por el aparato.
T ₄	Sí	Sí	No	Luz difundida por el aparato y la probeta.

Se repiten las lecturas T₁, T₂, T₃ y T₄ para otras posiciones dadas de la probeta, con el objeto de determinar la uniformidad.

Se calcula la transmitencia total: $T_1 = T_2/T_1$.

Se calcula la transmitencia difusa, T_d, mediante la fórmula

$$T_d = \frac{T_4 - T_3 (T_2/T_1)}{T_1}$$

Se calcula el tanto por ciento de atenuación de la visibilidad, atenuación de la luz, o de ambas, por difusión mediante la fórmula:

Atenuación de la visibilidad por difusión y/o atenuación de la luz por difusión:

$$\frac{T_d}{T_t} \times 100 \text{ por } 100$$

Utilizando esta fórmula, se mide la atenuación de visibilidad inicial de la probeta por lo menos en cuatro puntos espaciados por igual, situados en la zona no sometida a la abrasión.

Para cada probeta se determina la media de los resultados obtenidos. En vez de hacer cuatro medidas, se puede obtener un valor medio haciendo girar la probeta con regularidad a una velocidad de tres revoluciones por minuto o más.

Por cada cristal de seguridad hay que hacer tres ensayos bajo la misma carga. Después de haber sometido la probeta al ensayo de abrasión, se utiliza la atenuación de la visibilidad como medida de la abrasión bajo la superficie.

En la pista sometida a la abrasión se mide la luz difundida, por lo menos en cuatro puntos espaciados por un igual a lo largo de esta pista, utilizando la fórmula anterior. Para cada probeta se determina la media de los resultados obtenidos. En vez de emplear estas cuatro medidas, se puede obtener un valor medio haciendo girar la probeta con regularidad a una velocidad de tres revoluciones por minuto o más.

4.5 El ensayo de abrasión se efectuará sólo si el laboratorio encargado de realizarlo juzga que es necesario, teniendo en cuenta las informaciones de que dispone. En el caso de modificación del espesor del intercalar o del material, por ejemplo, no se requerirá en general proceder a nuevos ensayos.

4.6 Índices de dificultad de las características secundarias.

Las características secundarias no intervienen.

5. Ensayo de alta temperatura.

5.1 Método operatorio.

Se calienta hasta 100° C una o varias muestras de 300 por 300 milímetros como mínimo. Se mantiene esta temperatura durante dos horas y a continuación se dejan enfriar las muestras hasta la temperatura ambiente.

Si el cristal de seguridad tiene ambas superficies exteriores de material no orgánico, el ensayo puede hacerse sumergiendo la muestra verticalmente en agua hirviendo durante el período de tiempo especificado, teniendo cuidado para evitar choques térmicos indeseables.

Si las muestras se cortan de un parabrisas, uno de sus bordes debe ser parte de un borde del parabrisas.

5.2 Índices de dificultad de las características secundarias.

	Incoloro	Coloreado
Coloración del intercalar.	1	2

Las demás características secundarias no intervienen.

5.3 Interpretación de los resultados.

5.3.1 Se considera que el ensayo de resistencia a alta temperatura da un resultado positivo cuando no aparecen burbujas ni ningún otro defecto a más de 15 milímetros de un borde no cortado, o a más de 25 milímetros de un borde cortado de la probeta o de la muestra, o a menos de 10 milímetros de cualquier fisura que pueda producirse en el curso del ensayo.

5.3.2 Una serie de probetas o de muestras presentadas a la homologación se considera como satisfactoria desde el punto de vista del ensayo de alta temperatura si se cumple una de las condiciones siguientes:

5.3.2.1 Todos los ensayos dan un resultado positivo.

5.3.2.2 Un ensayo ha dado un resultado negativo. Una nueva serie de ensayos efectuados con una nueva serie de probetas o de muestras da resultados positivos.

6. Ensayo de irradiación.

6.1 Método de ensayo.

6.1.1 Aparato.

6.1.1.1 Fuente de radiación, consistente en una lámpara de vapor de mercurio de presión media, constituida por un tubo de cuarzo que no produzca ozono, montada con el eje vertical. Las dimensiones nominales de la lámpara deben ser 360 milímetros de longitud y 9,5 milímetros de diámetro. La longitud del arco debe ser 300 ± 4 milímetros.

La potencia de alimentación de la lámpara debe ser 750 ± 50 vatios.

Puede utilizarse cualquier otra fuente de radiación que produzca el mismo efecto que la lámpara aquí descrita. Para comprobar que los efectos de otra fuente son los mismos debe hacerse una comparación, midiendo la energía emitida en una banda de longitudes de onda comprendida entre 300 y 450 milímetros, eliminando todas las demás longitudes de onda con la ayuda de filtros adecuados. La fuente sustitutiva debe ser entonces utilizada con estos filtros.

En el caso de cristales de seguridad, para los cuales no existiese una correlación satisfactoria entre este ensayo y las condiciones de utilización, sería necesario revisar las condicionales de ensayo.

6.1.1.2 Transformador de alimentación y condensador, capaces de suministrar a la lámpara (8.1.1.1.) un pico de tensión de cebado de 1.100 V. como mínimo y una tensión de funcionamiento de 500 ± 50 V.

6.1.1.3 Dispositivo destinado a sostener y a hacer girar las muestras entre una y cinco revoluciones por minuto alrededor de la fuente de radiación colocada en posición central, de modo que quede asegurada una exposición uniforme.

6.1.2 Muestra.

Las dimensiones de la muestra deben ser 76 por 300 milímetros.

6.1.3 Método operatorio.

Se verifica la transmitancia regular de la luz a través de tres muestras antes de la exposición, de acuerdo con el procedimiento indicado en los apartados 9.1.1 a 9.1.2 de este anexo.

Se protege de las radiaciones una porción de cada muestra, y a continuación se coloca la muestra en el aparato de ensayo, con su longitud paralela al eje de la lámpara y a 230 milímetros de dicho eje. Se mantiene la temperatura de las muestras a $45^\circ \pm 5^\circ$ C durante todo el ensayo. Se coloca delante de la lámpara la cara de cada muestra que representa la cara externa del cristal montado en el vehículo. Para el tipo de lámpara definido en 6.1.1.1 el tiempo de exposición debe ser de cien horas.

Después de la exposición se mide de nuevo la transmitancia luminosa de cada muestra en la zona irradiada.

6.1.4 Cada probeta o muestra (tres en total) se someten, conforme al procedimiento anteriormente descrito, a la acción de una radiación tal que la irradiación en cada punto de la

probeta o de la muestra produzca sobre el intercalar utilizado el mismo efecto que el producido por una radiación solar de 1.400 W/m² durante cien horas.

6.2 Índices de dificultad de las características secundarias:

	Incoloro	Coloreado
Coloración del vidrio.	2	1
Coloración del intercalar.	1	2

Las demás características secundarias no intervienen.

6.3 Interpretación de los resultados.

6.3.1 El ensayo de resistencia a la irradiación se considera positivo si se cumplen las condiciones siguientes:

6.3.1.1 La transmitancia luminosa total no cae por debajo del 95 por 100 del valor inicial antes de la irradiación, o por debajo del 70 por 100, midiéndose la transmisión según los apartados 9.1.1 a 9.1.2 del presente anexo.

6.3.1.2 Si el ensayo se efectúa con una probeta cortada de un parabrisas, o en un parabrisas de muestra, la transmitancia total permanece por encima de 75 por 100 en la zona en que debe controlarse la transmisión regular, tal como se define más adelante en el apartado 9.1.2.2.

6.3.1.3 No obstante, puede aparecer una ligera coloración cuando se examina la probeta o la muestra sobre un fondo blanco después de la irradiación, pero sin que aparezca ningún otro defecto.

6.3.2 Una serie de probetas o de muestras presentadas a la homologación se considera como satisfactoria desde el punto de vista de la estabilidad frente a la irradiación si se cumple una de las condiciones siguientes:

6.3.2.1 Todos los ensayos dan un resultado positivo.

6.3.2.2 Un ensayo ha dado un resultado negativo. Una nueva serie de ensayos efectuados con una nueva serie de probetas o de muestras de resultados positivos.

7. Ensayo de resistencia a la humedad.

7.1 Modo operatorio.

Una o varias muestras de 300 x 300 milímetros como mínimo se mantienen verticalmente durante dos semanas en un recinto cerrado cuya temperatura debe mantenerse a 50° ± 2° C y la humedad relativa a 95 ± 4 por 100.

Nota: Estas condiciones de ensayo excluyen la posibilidad de condensación sobre las muestras.

Si se ensayan simultáneamente varias muestras, deben espaciarse de manera adecuada.

Deben tomarse precauciones para que no caiga sobre las muestras el condensado que se forme sobre las paredes o el techo del recinto de ensayo.

Si las muestras se cortan de un parabrisas, uno de sus bordes debe ser parte de un borde del parabrisas.

7.2 Índices de dificultad de las características secundarias:

	Incoloro	Coloreado
Coloración del intercalar.	1	2

Las demás características secundarias no intervienen.

7.3 Interpretación de los resultados.

7.3.1 El acristalamiento de seguridad se considera como satisfactorio desde el punto de vista de la resistencia a la humedad si no se observa ningún cambio importante a más de 10 milímetros de los bordes no cortados, o a menos de 15 milímetros de los bordes cortados.

7.3.2 Una serie de probetas o de muestras presentada a la homologación se considera como satisfactoria desde el punto de vista de resistencia a la humedad si se cumple una de las condiciones siguientes:

7.3.2.1 Todos los ensayos dan un resultado positivo.

7.3.2.2 Si un ensayo ha dado un resultado negativo, una nueva serie de ensayos efectuados con una nueva serie de muestras da resultados positivos.

8. Ensayo de resistencia al fuego.

A los efectos de la aplicación del presente Reglamento, sólo se tomarán en consideración las prescripciones que sean apropiadas para los cristales de seguridad.

8.1 Objeto y campo de aplicación.

Este método permite determinar la velocidad de combustión en horizontal de los materiales utilizados en el habitáculo de los vehículos automóviles después de haber sido expuestos a la acción de una llama pequeña.

Este método permite comprobar los materiales y elementos de revestimiento interior de los vehículos, individualmente o combinados, hasta un espesor de 13 milímetros. Asimismo se utiliza para juzgar la uniformidad de los lotes de producción de estos materiales desde el punto de vista de las características de combustión.

Dadas las numerosas diferencias entre las situaciones reales de la vida corriente y las condiciones precisas de ensayo especificadas en este método (aplicación y orientación en el interior del vehículo, condiciones de empleo, fuente de llamas, etc.), este método no puede considerarse apto para la evaluación de todas las características de combustión en un vehículo real.

8.2 Definiciones.

8.2.1 Velocidad de combustión: Es el cociente de dividir la distancia quemada, medida según este método, por el tiempo necesario para que la llama recorra esta distancia.

Se expresa en milímetros por minuto.

8.2.2 Material compuesto: Material constituido por varias capas de materiales similares o diferentes, aglomerados por cementación, encolado, recubrimiento, soldadura, etc.

Cuando el conjunto presente discontinuidades (por ejemplo, costura, puntos de soldadura a alta frecuencia, remache, etc.) que permitan la toma de muestras individuales según el apartado 8.5, los materiales no se consideran como compuestos.

8.2.3 Cara expuesta: Es la cara que está vuelta hacia el habitáculo cuando el material se instala en el vehículo.

8.3 Principio.

Se coloca una muestra horizontalmente en un soporte en forma de U y se expone a la acción de una llama definida, de débil energía, durante quince segundos en una cámara de combustión, actuando la llama sobre el borde libre de la muestra. El ensayo permite determinar si la llama se extingue y en qué momento, o el tiempo necesario para que la llama recorra una distancia medida.

8.4 Aparato.

8.4.1 Cámara de combustión (figura 6), preferentemente de acero inoxidable, con las dimensiones indicadas en la figura 7.

La cara delantera de esta cámara tiene una ventana incombustible de observación, que puede cubrir toda la cara delantera, y que puede servir de panel de acceso.

La cara inferior de la cámara tiene unos orificios de ventilación y en la parte superior lleva todo alrededor una rendija de aireación.

La cámara reposa sobre cuatro pies de 10 milímetros de altura. En uno de los lados la cámara puede llevar una abertura para la introducción del portamuestras; en el otro lado, un orificio deja pasar la tubería de llegada del gas. La materia fundida se recoge en una cubeta (véase figura 8), colocada en el fondo de la cámara entre los orificios de ventilación, sin recubrirlos.

Figura 6. Ejemplo de cámara de combustión con portamuestras y cubeta.

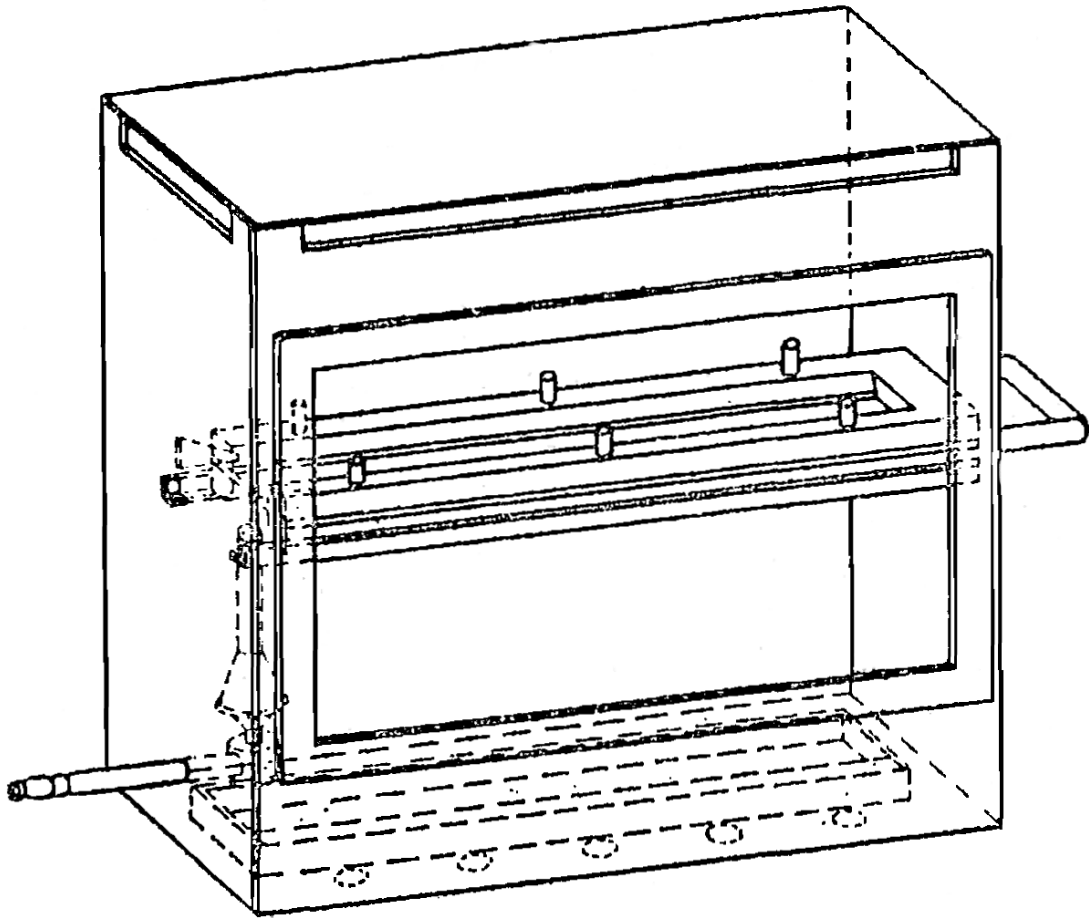


Figura 7. Ejemplo de cámara de combustión.

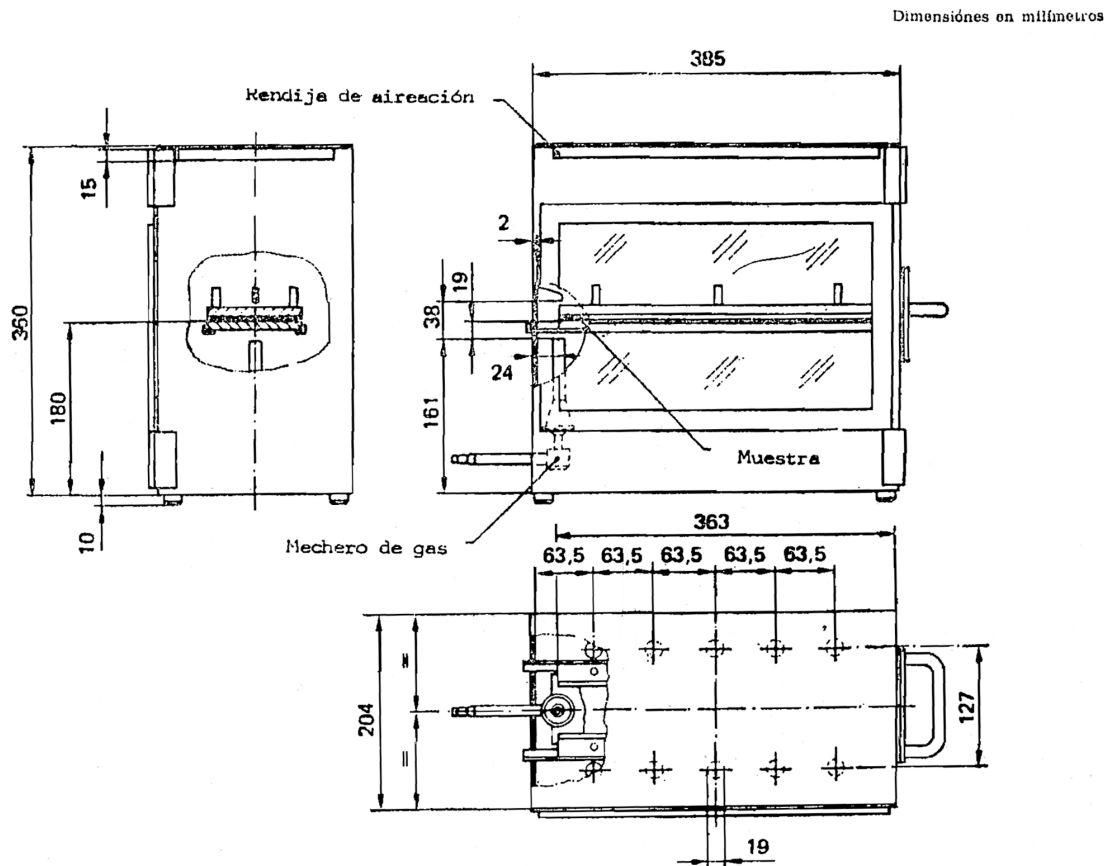
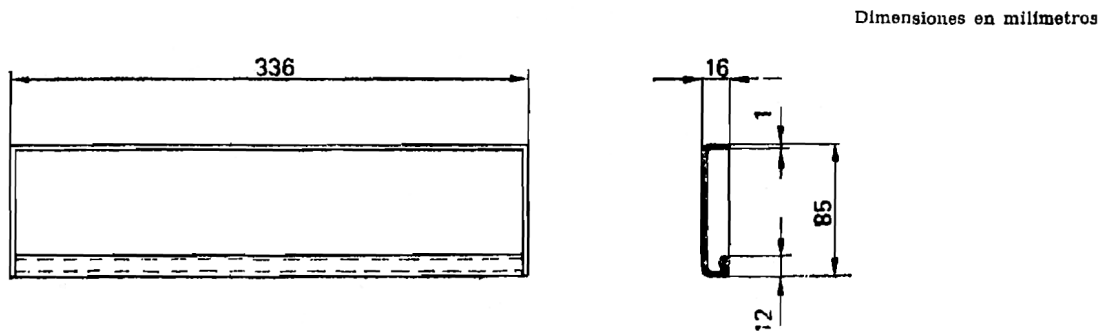


Figura 8. Ejemplo de cubeta.



8.4.2 Portamuestras, compuesto por dos placas de metal, o de material incombustible, en forma de U. Las dimensiones se dan en la figura 9.

La placa inferior lleva unas espigas y la placa superior los agujeros correspondientes, de forma que se consiga una fijación segura de la muestra. Las espigas sirven también de marcas de referencia del principio y del final de la distancia de combustión.

Debe tener un soporte compuesto de hilos resistentes al calor, de un diámetro de 0,25 milímetros, tendidos transversalmente en la placa inferior del portamuestras a intervalos de 25 milímetros (véase figura 10).

La parte inferior de la muestra debe encontrarse a una distancia de 178 milímetros por encima de la placa del fondo. La distancia entre el borde delantero del portamuestras y el extremo de la cámara debe ser de 22 milímetros; la distancia entre los bordes longitudinales del portamuestras y los lados de la cámara debe ser de 50 milímetros (todas las dimensiones, medidas en el interior) (véase figuras 6 y 7).

Figura 9. Ejemplo de portamuestras.

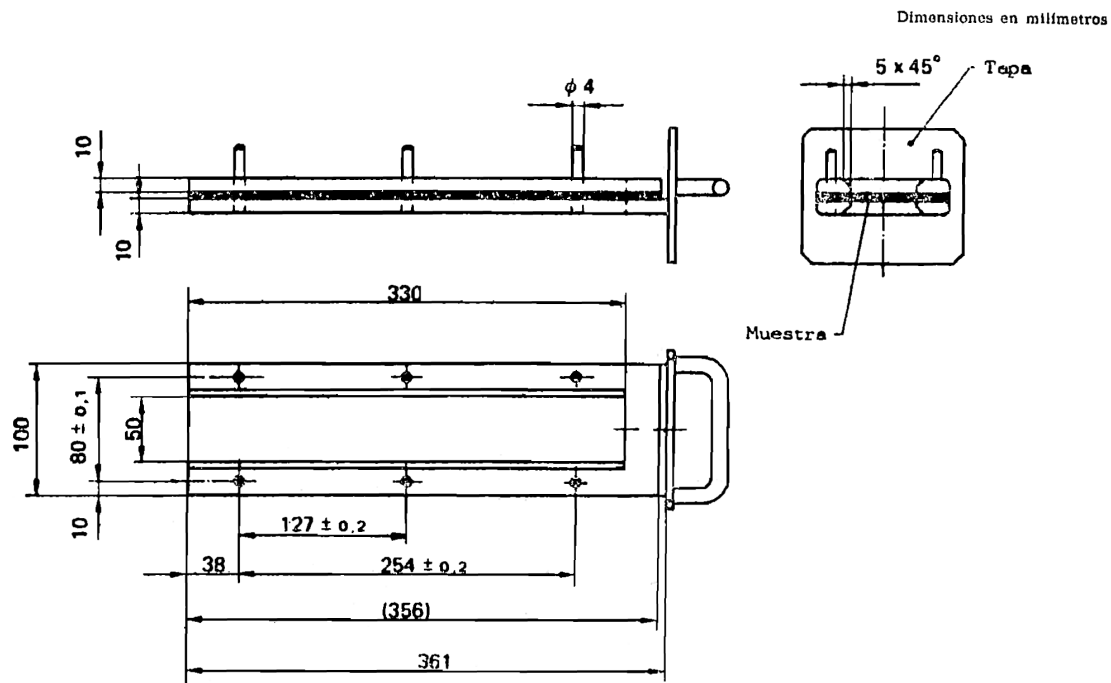
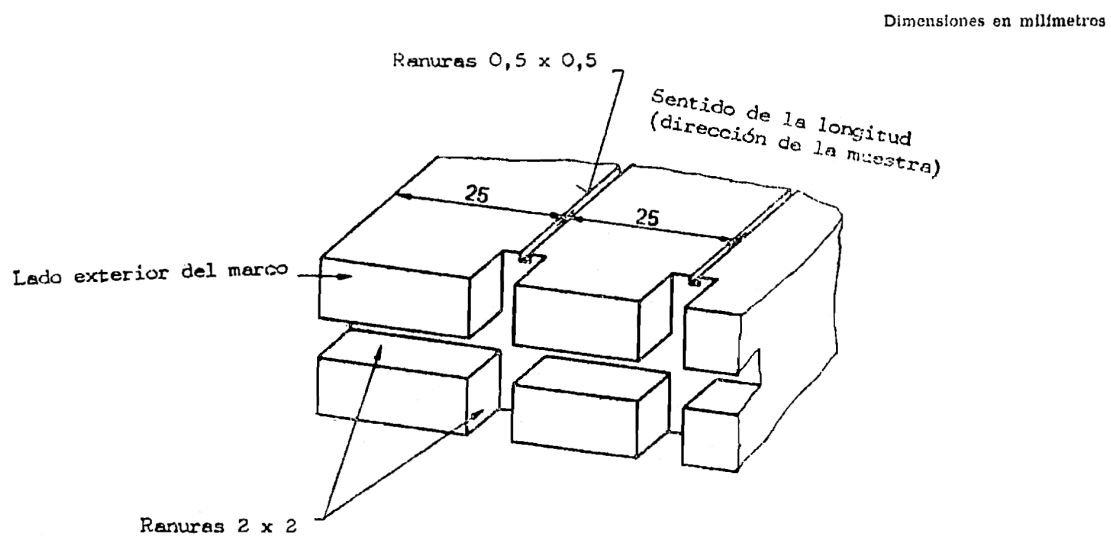


Figura 10. Ejemplo de sección de marco inferior en forma de U, previsto para ser equipado con hilos de soporte.



8.4.3 Quemador de gas. La fuente de la llama consiste en un mechero Bunsen de diámetro interior 9,5 milímetros. Este se coloca en la cámara de combustión de forma que el centro de la boquilla se encuentre a 19 milímetros por debajo del centro del borde inferior del lado de la muestra que queda al descubierto (véase figura 7).

8.4.4 Gas de ensayo. El gas suministrado al mechero debe tener un poder calorífico de unos 38 MJ/m³ (por ejemplo, gas natural).

8.4.5 Peine de metal, de una longitud no inferior a 110 milímetros y con siete u ocho dientes de punta redondeada, de 25 milímetros de altura.

8.4.6 Cronómetro de 0,5 segundos de precisión.

8.4.7 Campana. La cámara de combustión puede colocarse en una campana de laboratorio, a condición de que el volumen interno de esta campana sea al menos 20 veces mayor, y como máximo 110 veces mayor que el volumen de la cámara de combustión, y que

ninguna de sus dimensiones (altura, anchura o profundidad) sea superior a 2,5 veces una de las otras dos.

Antes del ensayo se mide la velocidad vertical del aire en la campana de laboratorio en dos puntos situados a 100 milímetros por delante y por detrás del emplazamiento previsto para la cámara de combustión. Debe estar comprendida entre 0,10 y 0,30 m/s., de forma que se evite una molestia eventual al operador con los productos de la combustión. Es posible utilizar una campana de ventilación natural con una velocidad de aire apropiada.

8.5 Muestras.

8.5.1 Forma y dimensiones.

La forma y las dimensiones de la muestra se dan en la figura 11. El espesor de la muestra corresponde al espesor del producto a ensayar. Sin embargo, no debe sobrepasar 13 milímetros. Cuando la muestra lo permita, su sección debe ser contante en toda su longitud. Cuando la forma y las dimensiones de un producto no permitan la toma de una muestra de una dimensión dada hay que respetar las dimensiones mínimas siguientes:

a) Para las muestras de una anchura comprendida entre tres y 60 milímetros, la longitud debe ser de 356 milímetros. En este caso, el material se ensaya en el ancho del producto.

b) Para las muestras de una anchura comprendida entre 60 y 100 milímetros, la longitud debe ser al menos 138 milímetros. En este caso, la distancia posible de combustión corresponde a la longitud de la muestra, comenzando la medida en la primera marca de referencia.

c) Las muestras de una anchura inferior a 60 milímetros y de una longitud inferior a 356 milímetros, así como las muestras de una anchura comprendida entre 60 y 100 milímetros, pero de una longitud inferior a 138 milímetros, y las muestras de una anchura inferior a tres milímetros, no pueden ensayarse según el presente método.

8.5.2 Toma de muestras.

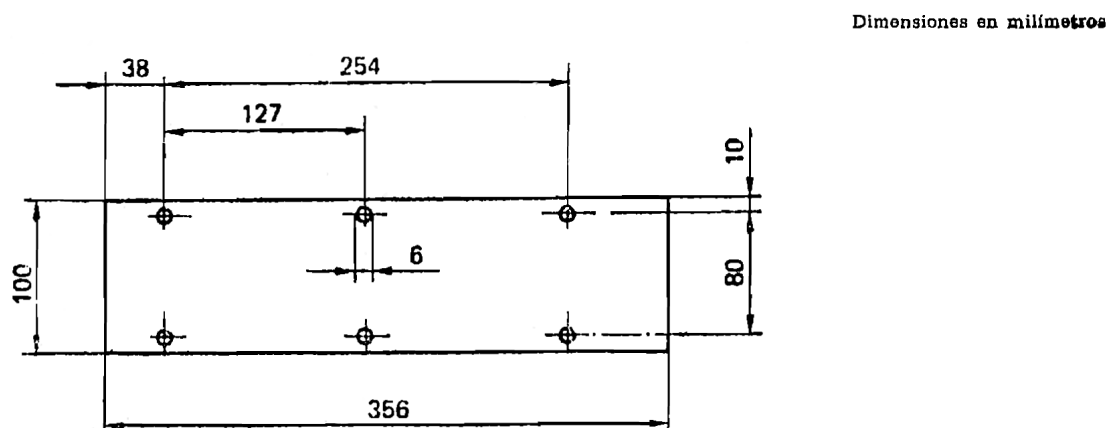
Deben tomarse al menos cinco muestras del material a ensayar. En los materiales con velocidades de combustión diferentes, según la dirección del material (lo que se establece por ensayos preliminares), las cinco muestras (o más), deben tomarse y colocarse en el aparato de ensayo de manera que permita la medida de la velocidad de combustión más elevada.

Cuando el material se suministra cortado en anchos determinados, debe cortarse una longitud de al menos 500 milímetros en toda su anchura. Deben tomarse muestras sobre la pieza a una distancia al menos igual a 100 milímetros del borde del material y a igual distancia unas de otras.

Las muestras deben tomarse de la misma forma sobre los productos acabados, cuando la forma del producto lo permita. Cuando el espesor del producto sobrepasa 13 milímetros hay que reducirlo a 13 milímetros por un procedimiento mecánico aplicado al lado opuesto al que está de cara al habitáculo.

Los materiales compuestos (véase 8.2.2) deben ensayarse como una pieza homogénea. En el caso de varias capas de materiales diferentes, no considerados como compuestos, cualquier capa incluida en una profundidad de 13 milímetros a partir de la superficie situada hacia el habitáculo debe ensayarse por separado.

Figura 11. Muestra.



8.5.3 Acondicionamiento.

Las muestras deben mantenerse durante al menos veinticuatro horas y como máximo siete días, a una temperatura de $23^{\circ} \pm 2^{\circ}$ C, con una humedad relativa de 50 ± 5 por 100, y permanecer en estas condiciones hasta el momento del ensayo.

8.6 Procedimiento operatorio.

8.6.1 Colocar las muestras de superficie mullida o tapizada sobre una superficie plana y peinarlas dos veces a contrapelo con el peine (8.4.5).

8.6.2 Colocar la muestra en el portamuestras (8.4.2) de manera que la cara expuesta (8.2.3) quede hacia abajo, para recibir la acción de la llama.

8.6.3 Regular la llama de gas a una altura de 38 milímetros con ayuda de la marca señalada sobre la cámara, estando cerrada la toma de aire del mechero.

La llama debe arder al menos durante un minuto para fines de estabilización, antes de comenzar los ensayos.

8.6.4 Empujar el portamuestras para meterlo en la cámara de combustión, a fin de que el final de la muestra quede expuesto a la llama, y, quince segundos después, cortar la llegada del gas.

8.6.5 La medida del tiempo de combustión comienza en el instante en que el punto de ataque de la llama sobrepase la primera marca de medida. Observar la propagación de la llama sobre el lado que arda más deprisa (lado superior o inferior).

8.6.6 La medida del tiempo de combustión se termina cuando la llama alcance la última marca de medida o cuando la llama se extinga antes de alcanzar este último punto. Cuando la llama no alcance el último punto de medida, la distancia quemada se mide hasta el punto de extinción de la llama. La distancia quemada es la parte descompuesta de la muestra, destruida en superficie o en el interior por la combustión.

8.6.7 Cuando la muestra no se enciende, o cuando no sigue ardiendo después de la extinción del mechero, o también cuando la llama se extinga antes de haber alcanzado la primera marca, de tal forma que no es posible medir una duración de combustión, anotar en el informe del ensayo que la velocidad de combustión es de cero milímetros/minuto.

8.6.8 Durante una serie de ensayos o después de ensayos repetidos, asegurarse de que la cámara de combustión y el portamuestras tienen una temperatura máxima de 30° C antes de comenzar el ensayo.

8.7 Cálculos.

La velocidad de combustión, B, en milímetros por minuto, viene dada por la fórmula:

$$B = \frac{s}{t} \times 60$$

donde s es la longitud de la distancia quemada en milímetros y t es la duración de combustión, en segundos, para la distancia s.

8.8 Índices de dificultad de las características secundarias.

No interviene ninguna característica secundaria.

8.9 Interpretación de los resultados.

El acristalamiento de seguridad recubierto de plástico se considera como satisfactorio desde el punto de vista de la resistencia al fuego si la velocidad de combustión no sobrepasa 250 milímetros por minuto.

9. Cualidades ópticas.

9.1 Ensayo de transmisión luminosa.

9.1.1 Aparato.

9.1.1.1 Fuente luminosa consistente en una lámpara de incandescencia cuyo filamento está contenido en un volumen paralelepípedo de 1,5 milímetros x 1,5 mm. x 3 mm. La tensión aplicada al filamento de la lámpara debe ser tal que su temperatura de color sea 2.856 ± 50 K. Esta tensión debe estar estabilizada a $\pm 1/1.000$. El aparato de medida utilizado para verificar esta tensión debe presentar una precisión apropiada para esta aplicación.

9.1.1.2 Sistema óptico, compuesto por una lente de distancia focal, f , igual a 500 milímetros como mínimo, y corregida de aberraciones cromáticas. La abertura total de la lente no debe sobrepasar $f/20$. La distancia entre la lente y la fuente luminosa debe regularse de manera que se obtenga un haz luminoso sensiblemente paralelo. Se coloca un diafragma para limitar el diámetro del haz luminoso a 7 mm. ± 1 mm. Este diafragma debe colocarse a una distancia de 100 mm. ± 50 mm. de la lente, por el lado opuesto a la fuente luminosa. El punto de medida debe tomarse en el centro del haz luminoso.

9.1.1.3 Aparato de medida. El receptor debe presentar una sensibilidad espectral relativa correspondiente a la eficiencia luminosa relativa espectral CIE (1) de un observador patrón para la visión fotópica. La superficie sensible del receptor debe estar cubierta con un difusor y debe ser por lo menos igual a dos veces la sección del haz luminoso paralelo emitido por el sistema óptico. Si se utiliza una esfera de integración, la abertura de la esfera debe ser por lo menos igual a dos veces la sección del haz luminoso paralelo.

El conjunto receptor-aparato de medida deber tener una linealidad mejor que el dos por ciento en la parte útil de la escala.

El receptor debe estar centrado sobre el eje del haz luminoso.

(1) Comisión Internacional del Alumbrado (Comission Internationale de l'Eclairage).

9.1.2 Método operatorio.

La sensibilidad del sistema de medida debe ajustarse de manera que el aparato para medir la respuesta del receptor indique 100 divisiones cuando el cristal de seguridad no esté colocado en el trayecto luminoso. Cuando el receptor no reciba nada de luz el aparato debe marcar cero.

El cristal de seguridad debe colocarse a una distancia, contada a partir del receptor, igual a unas cinco veces el diámetro del receptor.

El cristal de seguridad debe colocarse entre el diafragma y el receptor: debe regularse su orientación de modo que el ángulo de incidencia del haz luminoso sea igual a $0 \pm 5^\circ$.

La transmitancia luminosa regular debe medirse sobre el cristal de seguridad: para cada uno de los puntos medidos hay que leer en el aparato de medida el número de divisiones, n . La transmitancia luminosa regular r_r es igual a $n/100$.

9.1.2.1 En el caso de los parabrisas se pueden aplicar dos métodos de ensayo alternativos utilizando bien sea una probeta cortada de la parte más plana de un parabrisas, o bien una probeta plana cuadrada, preparada especialmente, que tenga las mismas características de material y de espesor que un parabrisas, debiéndose realizar las medidas perpendicularmente al cristal.

9.1.2.2 El ensayo se efectúa en la zona B definida en el anexo 12 cuando se trata de parabrisas destinados a los vehículos de la categoría M₁, la cual viene definida en el apartado 7.2.2.1 del Reglamento sobre homologación de vehículos en lo que se refiere al frenado (Orden del Ministerio de Industria de 14 de diciembre de 1974, «Boletín Oficial del Estado» de 16 de enero de 1975).

Para todos los demás vehículos, el ensayo se efectúa en la zona I prevista en el apartado 9.2.5.3 del presente anexo.

9.1.3 Índices de dificultad de las características secundarias:

	Incoloro	Coloreado
Coloración del vidrio.	1	2
Coloración del intercalar (en el caso de parabrisas laminares).	1	2

	No incluida	Incluida
Banda de sombra y/o de obscurecimiento.	1	2

Las demás características secundarias no intervienen.

9.1.4 Interpretación de los resultados.

La transmitancia regular medida conforme al apartado 9.1.2 no debe ser inferior al 75 por 100 en el caso de los parabrisas, ni inferior al 70 por 100 en el caso de los cristales que no sean parabrisas.

9.2 Ensayo de distorsión óptica.

9.2.1 Campo de aplicación.

El método especificado es un método de proyección que permite la evaluación de la distorsión óptica de un cristal de seguridad.

9.2.1.1 Definiciones.

9.2.1.1.1 Desviación óptica: Ángulo que forman las direcciones aparente y verdadera de un punto visto a través del cristal de seguridad.

El valor de la desviación es función del ángulo de incidencia de la línea visual, del espesor e inclinación del cristal y del radio de curvatura en el punto de incidencia.

9.2.1.1.2 Distorsión óptica en una «dirección MM'»: Es la diferencia algebraica, $\Delta \alpha$, entre las medidas de desviación angular efectuadas en dos puntos M' y M' de la superficie del vidrio, tales que sus proyecciones en un plano perpendicular a la dirección de observación disten un valor fijo Δx (véase figura 12).

Una desviación en el sentido contrario al de las agujas del reloj se considera como positiva, y una desviación en el sentido de las agujas del reloj se considera como negativa.

9.2.1.1.3 Distorsión óptica en un punto M: Es la máxima de las distorsiones ópticas en todas las direcciones MM' a, partir del punto M.

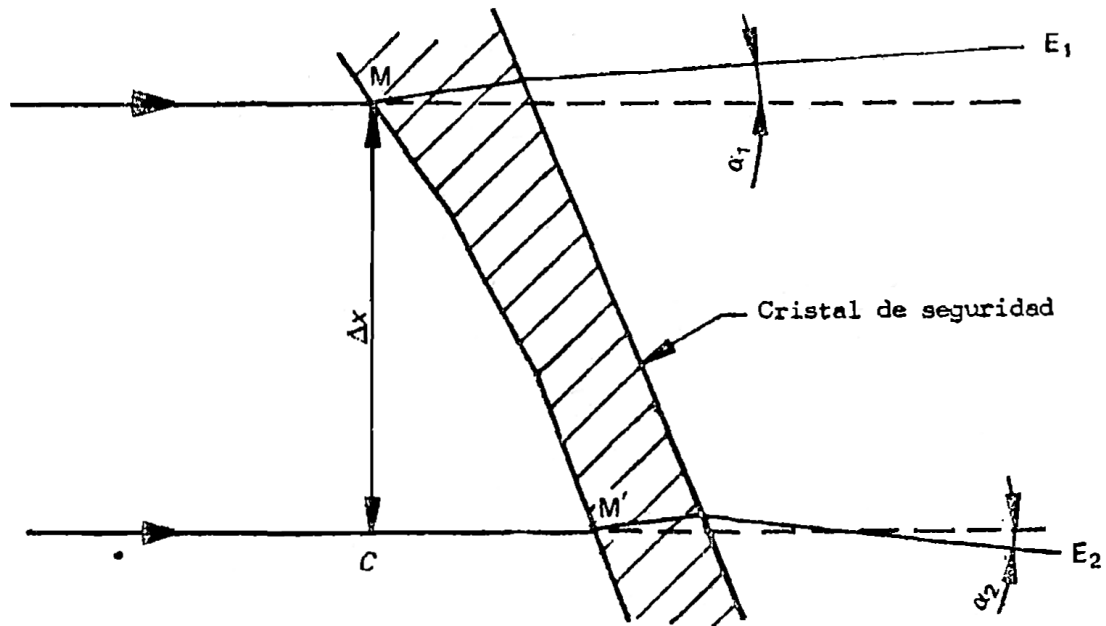
9.2.1.2 Aparato.

Este método se basa en la proyección sobre pantalla de una mira adecuada, a través del cristal de seguridad sometido a ensayo.

La modificación de la forma de la imagen proyectada, provocada por la inserción del cristal en el trayecto luminoso, da una medida de la distorsión óptica.

El aparato se compone de los elementos siguientes, dispuestos según se indica en la figura 15:

Figura 12. Representación esquemática de la distorsión óptica.



Notas:

$\Delta \alpha = \alpha_1 - \alpha_2$ es la distorsión óptica en la dirección MM' .

$\Delta x = MC$ es la distancia entre las dos rectas paralelas a la dirección de observación que pasan por los puntos M y M' .

9.2.1.2.1 Proyector, de buena calidad, con una fuente luminosa puntual de gran intensidad que tenga, por ejemplo, las características siguientes:

Distancia focal mínima: 90 milímetros.

Abertura: 1/2,5, aproximadamente.

Lámpara halógena de cuarzo de 150 W. (en el caso de que se utilice sin filtro).

Lámpara de cuarzo de 250 W. (en el caso de que se utilice un filtro verde).

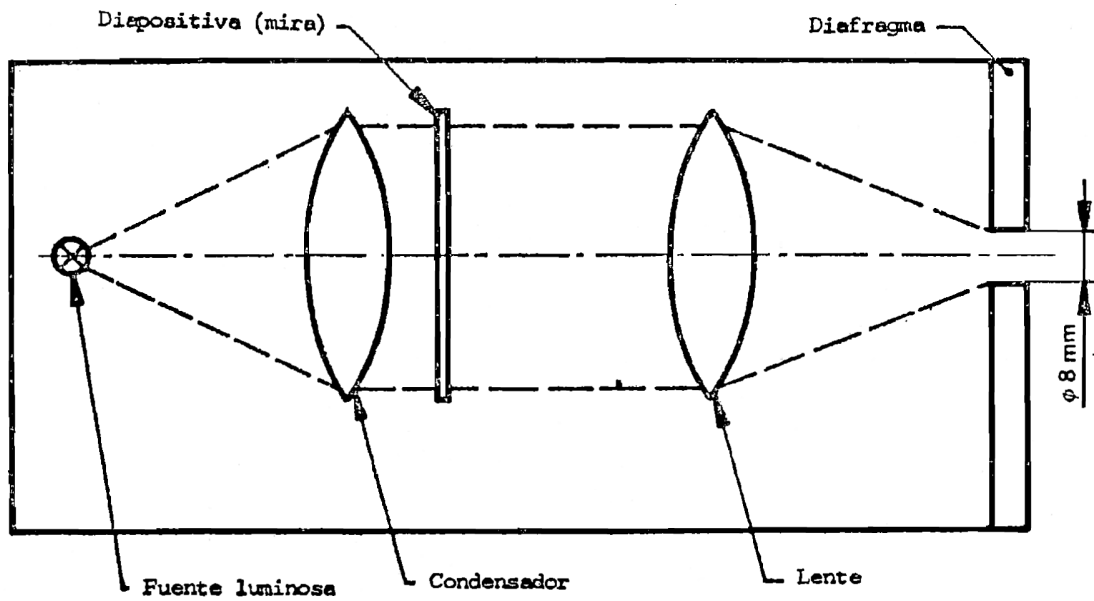
El dispositivo de proyección se representa esquemáticamente en la figura 13. Debe colocarse un diafragma de ocho milímetros de diámetro a unos 10 milímetros de la lente del objetivo.

9.2.1.2.2 Diapositivas (miras). Están formadas, por ejemplo, por una red de círculos claros sobre fondo sombreado (véase figura 14). Las diapositivas deben ser de alta calidad y bien contrastadas para permitir la realización de medidas con un error inferior al 5 por 100. Las dimensiones de los círculos deben ser tales que cuando se proyecten sin interposición del cristal a ensayar, formen sobre la pantalla una red de círculos de diámetro $\frac{R_1 + R_2}{R_1} \Delta x$ siendo $\Delta x = 4$ mm. (Ver figuras 12 y 15.)

9.2.1.2.3 Soporte, con preferencia de un tipo que permita efectuar exploraciones en las direcciones vertical y horizontal, así como una rotación del cristal de seguridad.

9.2.1.2.4 Gálbo de control para medir la modificación de las dimensiones cuando se requiere una estimación rápida. En la figura 16 se representa una forma apropiada.

Figura 13. Esquema óptico del proyector.

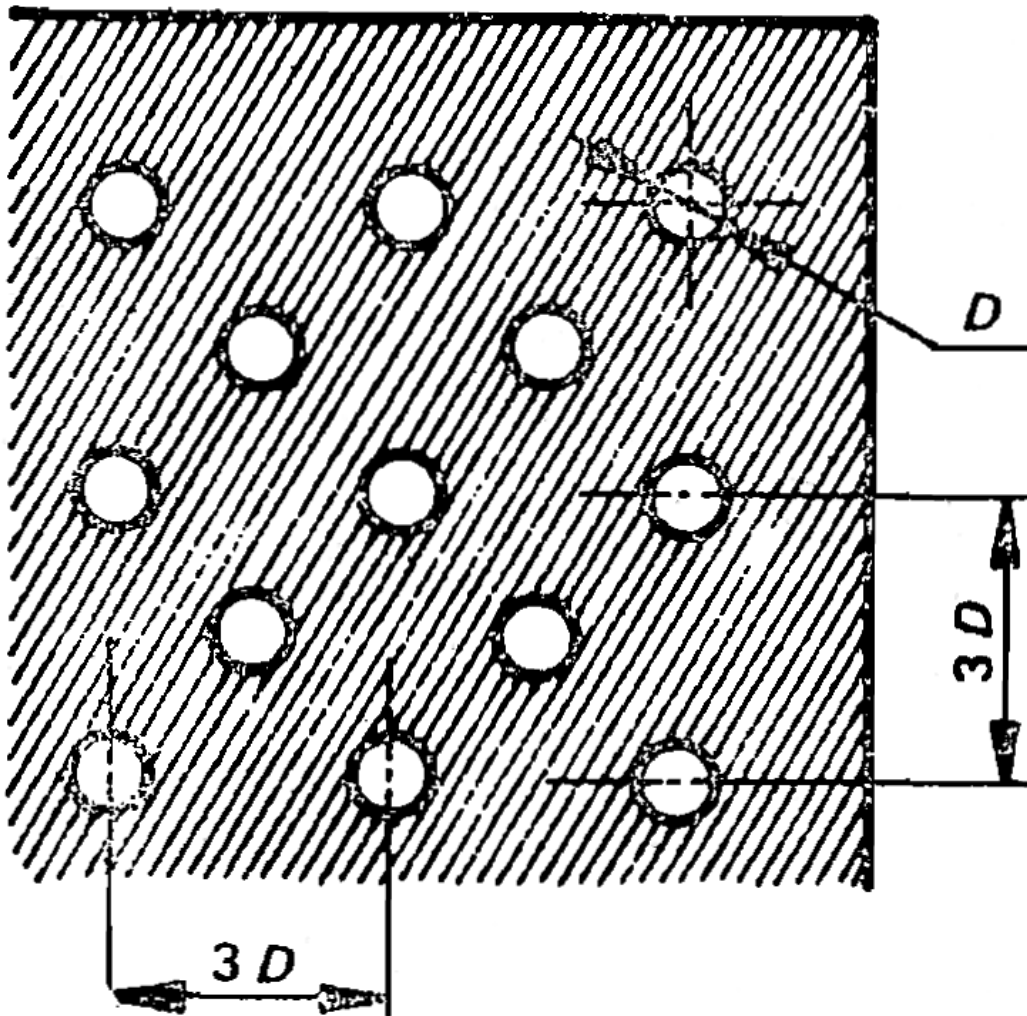


9.2.1.3 Método operatorio.

9.2.1.3.1 Generalidades.

El cristal de seguridad debe montarse sobre el soporte 9.2.1.2.3, con el ángulo de inclinación especificado. La diapositiva para el ensayo debe proyectarse a través de la zona que se está examinando. Girar el cristal o desplazarlo en sentido horizontal o en sentido vertical, con el fin de examinar toda la superficie especificada.

Figura 14. Trozo de diapositiva aumentada.



9.2.1.3.2 Estimación por medio de un gálibo de control.

Cuando baste una estimación rápida, de una precisión de hasta 20 por 100, el valor A (véase figura 16) se calcula a partir del valor límite $\Delta \alpha_L$, de la variación de desviación, y a partir del valor R_2 , que es la distancia entre el cristal de seguridad y la pantalla de proyección:

$$A = 0,145 \Delta \alpha_L \times R_2$$

La relación entre la variación de diámetro de la imagen proyectada, Δd , y la variación de la desviación angular, $\Delta \alpha$, viene dada por la fórmula:

$$\Delta d = 0,29 \Delta \alpha \times R_2$$

En estas fórmulas:

Δd se expresa en milímetros.

A se expresa en milímetros.

$\Delta \alpha_L$ se expresa en minutos de arco.

$\Delta \alpha$ se expresa en minutos de arco.

R_2 se expresa en metros.

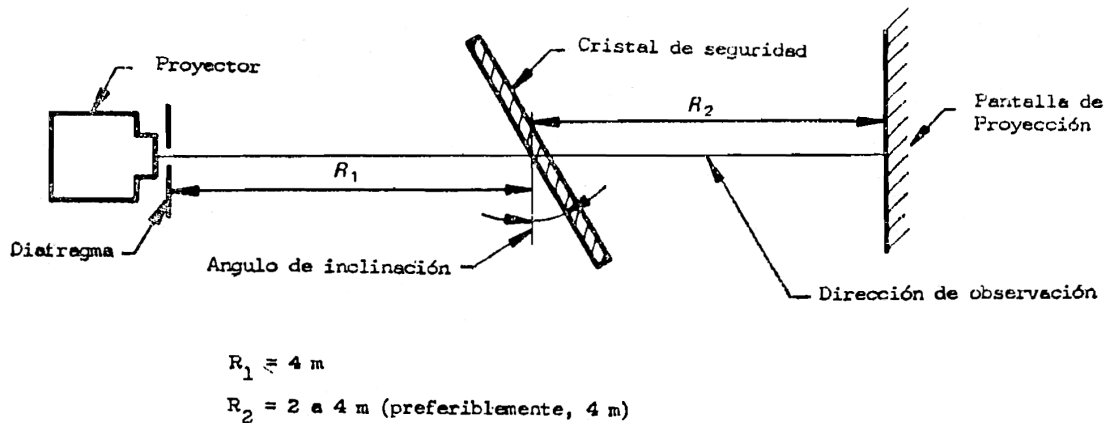
9.2.1.3.3 Medición con dispositivo fotoeléctrico.

Cuando se exige una medida de mayor precisión, inferior al 10 por 100 del valor límite, hay que medir Δd en el eje de proyección, fijándose el valor de la anchura del círculo luminoso en el punto en que la luminancia es 0,5 veces la luminancia máxima del círculo luminoso.

9.2.1.4 Expresión de los resultados.

La distorsión óptica de los cristales de seguridad se evalúa midiendo Δd en todos los puntos de la superficie y en todas las direcciones, con el fin de encontrar Δd máx.

Figura 15. Disposición del aparato para el ensayo de distorsión óptica.

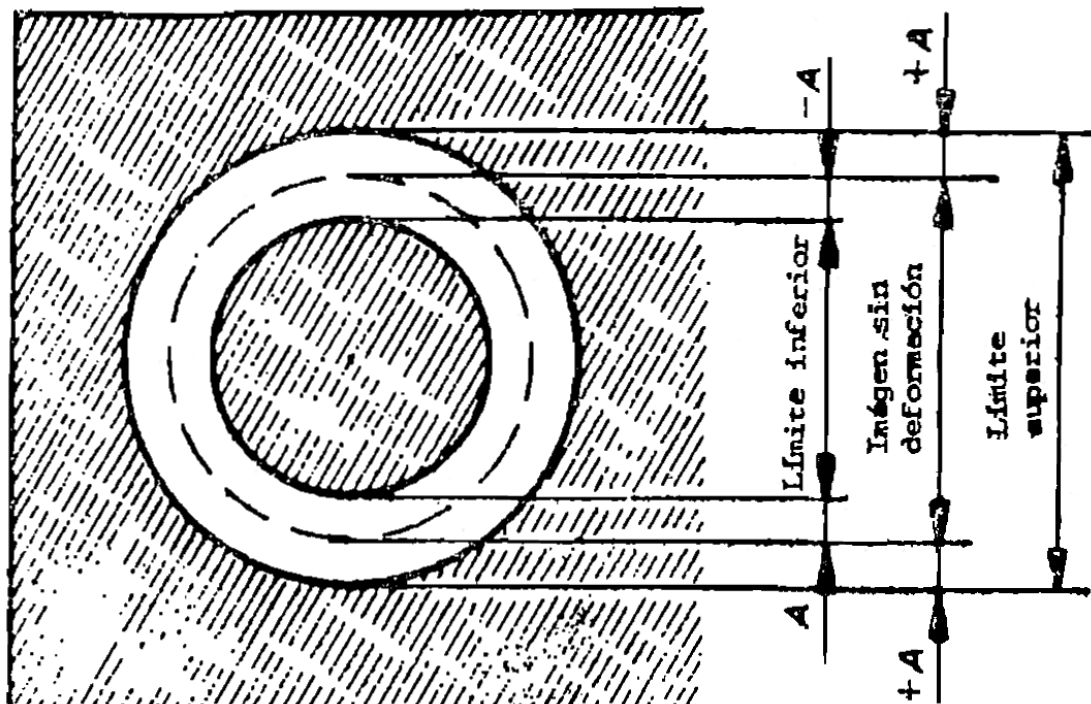


9.2.1.5 Otro método.

Está permitido asimismo utilizar la técnica estrioscópica como alternativa de las técnicas de proyección, con la condición de que se mantenga la precisión de las medidas indicada en los apartados 9.2.1 3.2 y 9.2.1 3.3.

9.2.1.6 La distancia Δx debe ser de cuatro milímetros.

Figura 16. Ejemplo de gálibo de control apropiado.



9.2.1.7 El parabrisas debe estar montado con el ángulo de inclinación correspondiente al del vehículo.

9.2.1.8 El eje de proyección en el plano horizontal debe mantenerse prácticamente perpendicular a la traza del parabrisas en dicho plano.

9.2.2 Para los vehículos de la categoría definida en el apartado 7.2.2.1 del Reglamento sobre homologación de vehículos en lo que se refiere al frenado (Orden del Ministerio de Industria de 14 de diciembre de 1974, «Boletín Oficial del Estado» de 16 de enero de 1975), las medidas se han de efectuar, por una parte, en la zona A prolongada hasta el plano mediano del vehículo y en la parte de parabrisas simétrica de la zona A así prolongada, siendo el plano de simetría el plano longitudinal mediano del vehículo y, por otra parte, en la zona B. Para las restantes categorías de vehículos, las medidas se han de efectuar en la zona I prevista en el apartado 9.2.5 del presente anexo.

9.2.2.1 Tipo de vehículo.

El ensayo se debe repetir si el parabrisas ha de ser montado en un tipo de vehículo que presente un campo de visión delantera diferente de aquel para el cual dicho parabrisas ya ha sido homologado.

9.2.3 Índices de dificultad de las características secundarias.

9.2.3.1 Naturaleza del material.

Luna pulida	Luna flotada	Vidrio estirado
1	1	2

9.2.3.2 Otras características secundarias.

Las restantes características secundarias no intervienen.

9.2.4 Número de muestras.

Se someten a ensayo cuatro muestras.

9.2.5 Definición de las zonas.

9.2.5.1 Para los parabrisas de los vehículos de la categoría M₁, las zonas A y B son las definidas en el anexo 12.

9.2.5.2 Para las demás categorías de vehículos, las zonas se definen a partir de:

9.2.5.2.1 Un punto ocular, que está situado en la vertical del punto R del asiento del conductor y a 625 milímetros por encima de este punto, en el plano vertical paralelo al plano longitudinal mediano del vehículo al cual el parabrisas está destinado, y que pasa por el eje del volante. Este punto se designa en lo sucesivo punto O.

9.2.5.2.2 Una recta OQ, que es la recta horizontal que pasa por el punto ocular O y es perpendicular al plano longitudinal mediano del vehículo.

9.2.5.3 Zona I. Zona del parabrisas delimitada por la intersección del parabrisas con los cuatro planos siguientes:

P₁ plano vertical que condena al punto O y forma un ángulo de 15° hacia la izquierda del plano longitudinal mediano del vehículo;

P₂ plano vertical simétrico de P₁, situado a la derecha del plano longitudinal mediano del vehículo;

P₃ plano que contiene a la recta OQ y forma un ángulo de 10° por encima del plano horizontal;

P₄ plano que contiene a la recta OQ y forma un ángulo de 8° por debajo del plano horizontal.

9.2.6 Interpretación de los resultados.

Se considera como satisfactorio un tipo de parabrisas en lo concerniente a la distorsión óptica cuando, en las cuatro muestras sometidas a ensayo, la distorsión óptica no sobrepasa, en cada zona, los valores máximos del cuadro siguiente:

Categorías de vehículos	Zonas	Valores máximos de la distorsión óptica
M ₁ .	A (*), ampliada según apartado 9.2.2.	2' de arco.
Otras categorías.	I (*).	
M ₁ .	B (**).	3' de arco.

(*) Se permite una tolerancia hasta 6' de arco para todas las partes de la zona I o de la zona A situadas a menos de 100 milímetros de los bordes del parabrisas.

(**) En la zona B se toleran ligeros desvíos con respecto a las prescripciones, en el caso de que sean localizados y que se mencionen en el certificado.

9.3 Ensayo de separación de la imagen secundaria.

9.3.1 Campo de aplicación.

Hay dos métodos de ensayo reconocidos:

- método de ensayo de la mira;
- método de ensayo del colimador.

Estos métodos se pueden utilizar para ensayos de homologación, de control de calidad o de evaluación del producto, si es necesario.

9.3.1.1 En sayo con la mira.

9.3.1.1.1 Aparato.

Este método se basa en examinar a través del cristal de seguridad una mira iluminada. La mira puede estar concebida de manera que el ensayo pueda efectuarse según un método simple «pasa-no pasas».

La mira deberá ser, preferentemente, de uno de los tipos siguientes:

a) Mira anular iluminada, cuyo diámetro exterior D subtiende un ángulo de η minutos de arco en un punto situado a x metros (figura 17.a).

b) Mira iluminada de corona y círculo, de dimensiones tales que la distancia desde un punto situado en el borde del círculo hasta el punto más próximo de la circunferencia interior de la corona, D, subtienda un ángulo de η minutos de arco en un punto situado a x metros (figura 17.b), siendo:

η = valor límite de la separación de la imagen secundaria.

x = distancia desde el vidrio de seguridad hasta la mira (no inferior a 7 m.).

D viene dado por la fórmula

$$D = x \tan \eta$$

La mira iluminada se compone de una caja con luz, de unos 300 mm. × 300 mm. × 150 mm., cuya parte delantera se realiza de la manera más cómoda mediante un vidrio recubierto de papel negro opaco, o de pintura negra mate. La caja debe estar iluminada por una fuente luminosa apropiada. El interior de la caja debe estar recubierto de una capa de pintura blanca mate.

Puede resultar conveniente la utilización de otras formas de mira, tal como se indica en la figura 20. Asimismo es posible reemplazar la mira por un dispositivo de proyección, examinando sobre una pantalla las imágenes resultantes.

9.3.1.1.2 Método operatorio.

El cristal de seguridad debe instalarse con su ángulo de inclinación específico sobre un soporte conveniente, de manera que la observación se haga en el plano horizontal que pasa por el centro de la mira.

La caja luminosa debe observarse en un local oscuro o semioscuro. Deben examinarse cada una de las porciones del cristal de seguridad con objeto de detectar la presencia de cualquier imagen secundaria asociada a la mira iluminada. Debe girarse el cristal de seguridad de manera que se mantenga la dirección correcta de observación. Para este examen se puede utilizar un anteojo.

9.3.1.1.3 Expresión de los resultados.

Se determina, según el caso:

- Cuando se utilice la mira a) (véase figura 17), si las imágenes primaria y secundaria del anillo llegan a separarse, es decir, si se ha sobrepasado el valor límite η .
- Cuando se utilice la mira b) (véase figura 17), si la imagen secundaria del círculo llega a sobrepasar el punto de tangencia con la circunferencia interior de la corona, es decir, si se ha sobrepasado el valor límite η .

9.3.1.2 Ensayo con el colimador.

Si es preciso, se aplicará el procedimiento descrito en este apartado.

Figura 17. Dimensiones de las miras.

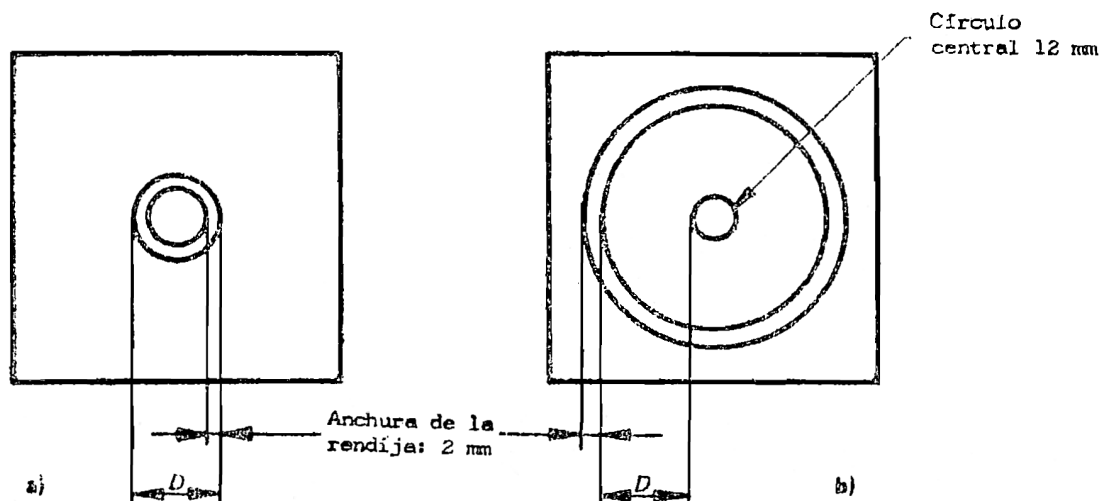


Figura 18. Disposición del aparato.

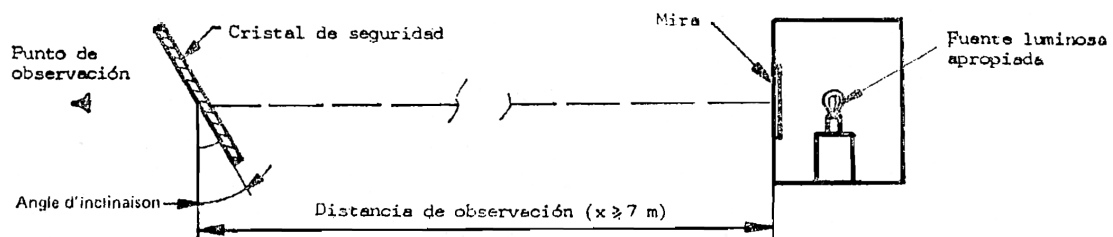
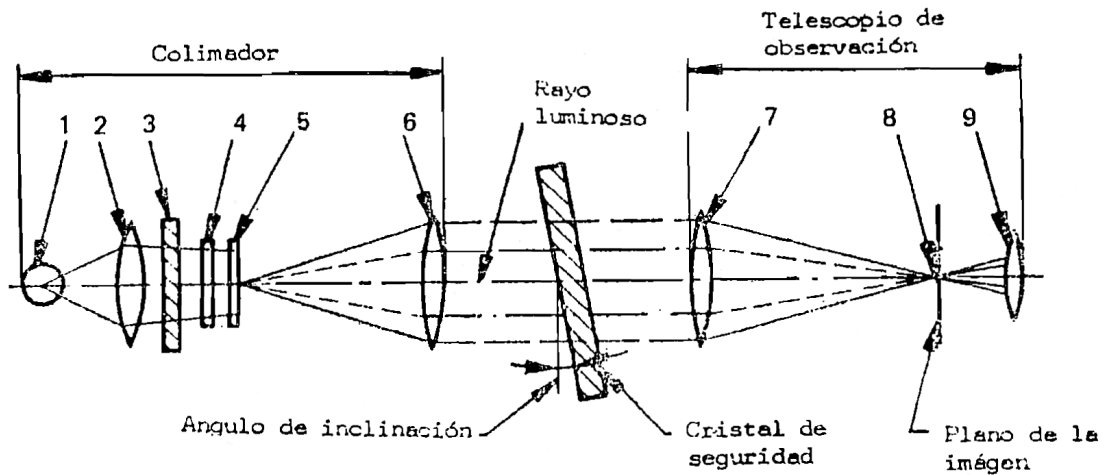


Figura 19. Aparato para el ensayo con el colimador.



- 1) Lámpara.
- 2) Condensador; abertura > 8,6 mm.
- 3) Pantalla de vidrio deslustrado, de abertura mayor que la del condensador.
- 4) Filtro coloreado, con un agujero central de diámetro aproximado de 0,3 mm.; diámetro > 8,6 mm.
- 5) Placa con coordenadas polares; diámetro > 8,6 mm.
- 6) Lente acromática; $f \geq 86$ mm.; abertura = 10 mm.
- 7) Lente acromática; $f \geq 86$ mm.; abertura = 10 mm.
- 8) Punto negro; diámetro aproximado 0,3 mm.
- 9) Lente acromática; $f = 20$ mm.; abertura ≤ 10 mm.

9.3.1.2.1 Aparato.

El aparato consta de un colimador y de un telescopio, y puede ser realizado de acuerdo con la figura 19. Sin embargo, se puede utilizar cualquier sistema óptico equivalente.

9.3.1.2.2 Método operatorio.

El colimador forma en el infinito la imagen de un sistema de coordenadas polares con un punto luminoso en el centro (véase figura 20).

Sobre el eje óptico y en el plano focal del telescopio de observación se coloca un pequeño punto opaco de diámetro ligeramente superior al del punto luminoso proyectado, que queda así oculto.

Cuando se coloca entre el telescopio y el colimador una muestra que presenta doble imagen, aparece un segundo punto menos luminoso, situado a una cierta distancia del centro del sistema de coordenadas polares. Puede considerarse que la separación entre las imágenes primaria y secundaria viene representada por la distancia entre los dos puntos luminosos observados por medio del telescopio de observación (véase figura 20).

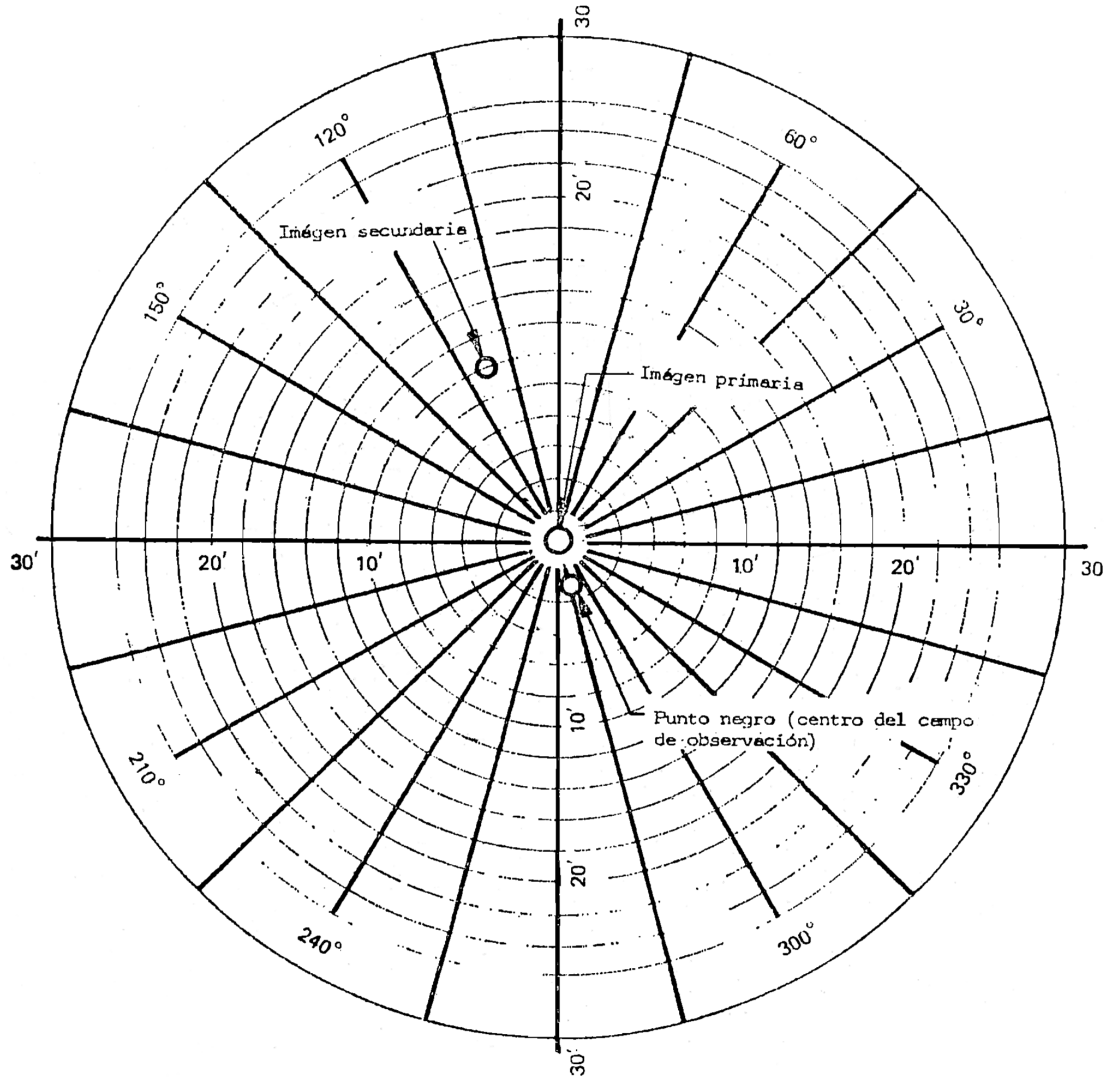
(La distancia entre el punto negro y el punto luminoso que aparece en el centro del sistema de coordenadas polares representa la desviación óptica.)

9.3.1.2.3 Expresión de los resultados.

En primer lugar se examina el cristal de seguridad utilizando un método simple para detectar en qué zona aparece la imagen secundaria más acusada. A continuación se examina esta zona utilizando el sistema del colimador y el telescopio, con el ángulo de incidencia apropiado, y se mide la separación máxima de la imagen secundaria.

9.3.1.3 La dirección de observación en el plano horizontal debe mantenerse aproximadamente normal a la traza del parabrisas en este plano.

Figura 20. Ejemplo de observación según el método de ensayo en el colimador.



9.3.2 En los vehículos de la categoría M₁, definida en el apartado 7.2.2.1 del Reglamento sobre homologación de vehículos en lo que se refiere el frenado (Orden del Ministerio de Industria de 14 de diciembre de 1974, «Boletín Oficial del Estado» de 16 de enero de 1975), la medida de separación de la imagen secundaria se hace, por una parte, en la zona A prolongada hasta el plano mediano del vehículo y en la parte de parabrisas simétrica de la zona A así prolongada, siendo el plano de simetría el plano longitudinal mediano del vehículo, y por otra parte, en la zona B. Las zonas A y B se definen en el anexo 12. Para las demás categorías de vehículos, las medidas se han de efectuar en la zona I, definida en el apartado 9.2.3.2 del presente anexo.

9.3.2.1 Tipo de vehículo.

El ensayo debe repetirse si el parabrisas ha de ser montado en un vehículo cuyo campo de visión delantera sea diferente de aquel para el cual dicho parabrisas ya ha sido homologado.

9.3.3 Índices de dificultad de las características secundarias.

9.3.3.1 Naturaleza del material.

Luna pulida	Luna flotada	Vidrio estirado
1	1	2

9.3.3.2 Otras características secundarias.

Las demás características secundarias no intervienen.

9.3.4 Número de muestras.

Se someten a ensayo cuatro muestras.

9.3.5 Interpretación de los resultados.

Se considera como satisfactorio un tipo de parabrisas en lo que concierne a la separación de la imagen secundaria si en las cuatro muestras sometidas a ensayo la separación de la imagen primaria y secundaria no sobrepasa en cada zona los valores indicados a continuación:

Categoría de vehículos	Zonas	Valores máximos de la separación de las imágenes primaria y secundaria
M ₁ .	A (*) ampliada según apartado 9.2.2.	15' de arco.
Otras categorías.	I (*).	
M ₁ .	B (**).	25' de arco.

(1) Se permite una tolerancia de hasta 25' de arco en todas las partes de la zona I o de la zona A que estén situadas a menos de 100 milímetros de los bordes del parabrisas.

(**) En la zona B serán tolerados ligeros desvíos con respecto a las prescripciones en el caso de que sean localizados y que sean mencionados en certificado.

9.4 Identificación de los colores.

Cuando un parabrisas es coloreado en las zonas definidas en los apartados 9.2.5 ó 9.2.5.2, se verifica en cuatro parabrisas que se pueden identificar los colores siguientes:

Blanco.
Amarillo selectivo.
Rojo.
Verde.
Azul.
Amarillo auto.

ANEXO 4

Parabrisas de vidrio templado

1. Definición del tipo.

Se consideran como pertenecientes a tipos diferentes aquellos parabrisas de vidrio templado que difieran por lo menos en una de las características principales o secundarias siguientes:

1.1 Las características principales son:

- 1.1.1 La marca de fábrica o de comercio.
- 1.1.2 La forma y las dimensiones.

A los efectos de los ensayos de fragmentación y de propiedades mecánicas se considera que los parabrisas de vidrio templado se dividen en dos grupos:

- 1.1.2.1 Los parabrisas planos.
- 1.1.2.2 Los parabrisas curvados.

1.1.3 La categoría de espesor, establecida sobre la base del espesor nominal «e», admitiéndose unas desviaciones de fabricación de $\pm 0,2$ milímetros:

Categoría I	–	$e \leq 4,5 \text{ mm.}$
Categoría II	$4,5 \text{ mm.} <$	$e \leq 5,5 \text{ mm.}$
Categoría III	$5,5 \text{ mm.} <$	$e \leq 5,5 \text{ mm.}$
Categoría IV	$5,5 \text{ mm.} <$	e

1.2 Las características secundarias son:

1.2.1 La naturaleza del material (luna pulida, luna flotada, vidrio estirado).

1.2.2 La coloración del vidrio (incoloreo o coloreado).

1.2.3 La presencia o la ausencia de conductores.

1.2.4 La presencia o la ausencia de bandas de oscurecimiento.

2. Fragmentación.

2.1 Índices de dificultad de las características secundarias.

2.1.1 Únicamente interviene la naturaleza del material.

2.1.2 Se considera que la luna flotada y el vidrio estirado tienen el mismo índice de dificultad.

2.1.3 Los ensayos de fragmentación deben repetirse en el caso de pasar de la luna pulida a la luna flotada o al vidrio estirado, y viceversa.

2.1.4 Los ensayos deben repetirse si se utilizan bandas de oscurecimiento que no sean pintadas.

2.2 Número de muestras.

Se someterán a ensayo seis muestras de los parabrisas representativos de la serie de los de menor superficie desarrollada, y seis muestras de los parabrisas representativos de la serie de los de mayor superficie desarrollada, escogidos conforme a las disposiciones del anexo 10.

2.3 Zonas diferentes del parabrisas a los efectos de fragmentación.

Un parabrisas de vidrio templado debe comprender dos zonas principales, FI y FII. Asimismo puede comprender una zona intermedia, FIII. Estas zonas se definen como sigue:

2.3.1 Zona FI: Zona periférica de fragmentación fina de siete centímetros de anchura, como mínimo, situada a todo lo largo del borde del parabrisas, que incluye una banda exterior de dos centímetros de anchura que no interviene en la apreciación de los resultados de los ensayos.

2.3.2 Zona FII: Zona de visibilidad de fragmentación variable, que incluye siempre una parte rectangular que tenga, como mínimo, 20 centímetros de altura y 50 centímetros de anchura y cuyo centro se sitúa, aproximadamente, frente al conductor; en el caso de parabrisas de una altura inferior a 44 centímetros, la altura de este rectángulo puede reducirse a 15 centímetros.

2.3.3 Zona FIII: Zona intermedia cuya anchura no puede sobrepasar los cinco centímetros y que se sitúa entre las zonas FI y FII.

2.4 Método de ensayo.

Se utiliza el método descrito en el párrafo 1 del anexo 3.

2.5 Puntos de impacto (véase anexo 11, figura 22).

2.5.1 Los puntos de impacto se escogen de la manera siguiente:

Punto 1: En parte central de la zona FII, en un lugar sometido a una tensión fuerte o a una tensión débil.

Punto 2: En la zona FIII, lo más cerca posible del plano vertical de simetría de la zona FII.

Punto 3 y 3': A tres centímetros de los bordes, sobre una línea mediana de la muestra; cuando haya huella de pinzas, uno de los puntos de rotura deberá encontrarse del lado que lleva la marca de las pinzas y el otro, del lado opuesto.

Punto 4: Sobre la línea mediana más larga, en el lugar en que el radio de curvatura es mínimo.

Punto 5: A tres centímetros del borde de la muestra, en el lugar en que el radio de curvatura del contorno es mínimo, a la derecha o a la izquierda.

2.5.2 Se efectúa un ensayo de fragmentación en cada uno los puntos 1, 2, 3, 3', 4 y 5.

2.6 Interpretación de los resultados.

2.6.1 Se considera que un ensayo ha dado un resultado satisfactorio si la fragmentación responde a todas las condiciones enunciadas en los apartados 2.6.1.1, 2.6.1.2 y 2.6.1.3 que siguen.

2.6.1.1 Zona FI.

2.6.1.1.1 El número de fragmentos contenidos en un cuadro de 5 cm. × 5 cm. no es inferior a 40 ni superior a 350.

2.6.1.1.2 A los efectos del cómputo indicado anteriormente, los fragmentos situados a caballo en un lado del cuadrado se cuentan como medios fragmentos.

2.8.1.1.3 La fragmentación no se controla en una banda de dos centímetros de anchura todo alrededor del borde de las muestras, que representa el encastre del cristal; tampoco se verifica en un radio de 7,5 centímetros alrededor del punto de impacto.

2.6.1.1.4 No se admiten fragmentos cuya superficie sobrepase los tres centímetros cuadrados, excepto en las partes definidas en el apartado 2.8.1.1.3.

2.6.1.1.5 Se admiten algunos fragmentos de forma alargada, con la condición de que su longitud no sobrepase los 7,5 centímetros y de que sus extremos no sean afilados; si estos fragmentos llegan hasta el borde del vidrio, no deben formar con éste un ángulo superior a los 45°.

2.6.1.2 Zona FII.

2.6.1.2.1 La visibilidad que subsiste después de la fractura se controla en la zona rectangular definida en el apartado 2.3.2. En dicho rectángulo, la superficie total de los fragmentos de más de dos centímetros cuadrados debe representar por lo menos el 15 por 100 de la superficie del rectángulo; estos fragmentos se llaman «fragmentos útiles».

2.6.1.2.2 En la zona FII ningún fragmento puede tener una superficie de más de 16 centímetros cuadrados.

2.6.1.2.3 Dentro de un radio de 10 centímetros alrededor del punto de impacto, pero únicamente en la parte del círculo comprendida en la zona FII, se admiten tres fragmentos de más de 16 centímetros cuadrados y menos de 25 centímetros cuadrados.

2.6.1.2.4 Los fragmentos útiles deben ser, en principio, de forma regular y exentos de puntas agudas.

2.6.1.2.5 Con carácter excepcional, en el conjunto de la zona FII se toleran algunos fragmentos de forma alargada, con la condición de que su longitud no sobrepase los 10 centímetros.

2.6.1.3 Zona FIII.

La fragmentación en esta zona debe tener unas características intermedias entre las de la fragmentación autorizada en cada una de las zonas contiguas (FI y FII).

2.6.2 Desde el punto de vista de la fragmentación se considera como satisfactorio un parabrisas presentado a la homologación si se cumple por lo menos una de las condiciones siguientes:

2.6.2.1 Todos los ensayos efectuados con los puntos de impacto definidos en el apartado 2.5.1 han dado un resultado positivo.

2.6.2.2 De todos los ensayos efectuados con los puntos de impacto definidos en el apartado 2.5.1, uno ha dado un resultado negativo, pero este mismo ensayo, repetido en el mismo punto de impacto, ha dado un resultado positivo.

2.6.2.3 De todos los ensayos efectuados con los puntos de impacto definidos en el apartado 2.5.1, dos ensayos han dado un resultado negativo, pero una nueva serie de ensayos efectuados con una nueva serie de muestras ha dado resultados positivos.

2.6.3 En lo concerniente a la fragmentación se pueden admitir ligeros desvíos con la condición de que se mencionen en el certificado y de que se adjunten al mismo fotografías de las partes cuestionables del parabrisas.

3. Comportamiento al choque de la cabeza.

3.1 Índices de dificultad de las características secundarias.

No interviene ninguna característica secundaria.

3.2 Número de muestras.

3.2.1 Por cada grupo de parabrisas de vidrio templado se someten a ensayo cuatro muestras que tengan, aproximadamente, la superficie desarrollada más pequeña y otras cuatro que tengan, aproximadamente, la superficie desarrollada más grande, siendo las ocho muestras del mismo tipo que las seleccionadas para los ensayos de fragmentación (véase apartado 2.2).

3.2.2 Alternativamente, el laboratorio que efectúa los ensayos, si lo juzga útil, puede someter a ensayo por cada categoría de espesor de parabrisas seis probetas de:

$$1.100 \text{ mm. } \begin{matrix} +5\text{mm.} \\ -2\text{mm.} \end{matrix} \times 500 \text{ mm. } \begin{matrix} +5\text{mm.} \\ -2\text{mm.} \end{matrix}$$

3.3 Método de ensayo.

3.3.1 El método utilizado es el descrito en el anexo 3, párrafo 3.

3.3.2. La altura de caída es de 1,50 m. $\begin{matrix} 0\text{mm.} \\ -5\text{mm.} \end{matrix}$

3.4 Interpretación de los resultados.

3.4.1 El resultado de este ensayo se considera satisfactorio si se rompe el parabrisas o la probeta.

3.4.2 Una serie de muestras presentadas a la homologación se considera como satisfactoria desde el punto de vista de comportamiento al choque de la cabeza si se cumple una de las condiciones siguientes:

3.4.2.1 Todos los ensayos han dado un resultado positivo.

3.4.2.2 Un ensayo ha dado un resultado negativo, pero una nueva serie de ensayos, efectuada con una nueva serie de muestras, ha dado resultados positivos.

4. Cualidades ópticas.

Las prescripciones concernientes a las cualidades ópticas expuestas en el párrafo 9 del anexo 3 son aplicables a cada tipo de parabrisas.

ANEXO 5

Cristales de vidrio templado que no sean parabrisas

1. Definición del tipo.

Se considera que pertenecen a tipos diferentes aquellos cristales de vidrio templado distintos de parabrisas que se diferencien al menos por una de las características principales o secundarias siguientes:

1.1 Las características principales son las siguientes:

1.1.1 La marca de fábrica o de comercio.

1.1.2 La naturaleza del temple (térmico o químico).

1.1.3 La categoría de forma; se distinguen dos categorías:

1.1.3.1 Cristales planos.

1.1.3.2 Cristales planos y cristales curvados.

1.1.4 La categoría de espesor en la que se sitúa el espesor nominal «e», admitiéndose unas desviaciones de fabricación de $\pm 0,2$ mm.:

Categoría I	–	$e \leq 3,5$ mm.
Categoría II	$3,5 \text{ mm.} <$	$e \leq 4,5$ mm.
Categoría III	$4,5 \text{ mm.} <$	$e \leq 6,5$ mm.
Categoría IV	$6,5 \text{ mm.} <$	e

1.2 Las características secundarias son las siguientes:

1.2.1 La naturaleza del material (luna pulida, luna flotada, vidrio estirado).

1.2.2 La coloración (incoloreo o coloreado).

1.2.3 La presencia o ausencia de conductores.

2. Fragmentación.

2.1 Índice de dificultad de las características secundarias.

2.1.1 Interviene únicamente la naturaleza del material.

2.1.2 La luna flotada y el vidrio estirado se consideran con el mismo índice de dificultad.

2.1.3 Debe repetirse el ensayo de fragmentación cuando se pase de la luna pulida a la luna flotada o al vidrio estirado, y recíprocamente.

2.2 Elección de las muestras.

2.2.1 Para los ensayos se escogen muestras difíciles de fabricar de cada categoría de forma y de espesor, según los criterios siguientes:

2.2.1.1 Para los cristales planos objeto de una petición de homologación de acuerdo con el apartado 1.1.3.1 anterior se presentarán dos series de muestras correspondientes a:

2.2.1.1.1 La superficie más grande.

2.2.1.1.2 El cristal cuyo menor ángulo entre lados adyacentes sea inferior a 30° .

2.2.1.2 Para los cristales planos y cristales curvados objeto de una petición de homologación de acuerdo con el apartado 1.1.3.2 anterior se presentarán tres series de muestras correspondientes a:

2.2.1.2.1 La superficie desarrollada más grande.

2.2.1.2.2 El cristal cuyo menor ángulo entre lados adyacentes sea inferior a 30° .

2.2.1.2.3 La longitud de segmento más grande superior a 10 centímetros. En el certificado del ensayo se consignará la longitud de segmento del cristal sometido a ensayo.

2.2.2 Las muestras se escogen entre la gama de cristales, exceptuados los parabrisas, que el fabricante produce efectivamente o tiene previsto producir. Si no es posible satisfacer los criterios definidos en el apartado 2.2.1 anterior, deben fabricarse probetas expresamente para este ensayo.

2.3 Número de muestras.

En el cuadro siguiente figura el número de muestras en función de la categoría de forma definida en el apartado 1.1.3 anterior:

Tipo de cristal	Número de muestras
Plano (una o dos series).	4
Plano y curvado (una, dos o tres series).	5

2.4 Método de ensayo.

2.4.1 El método utilizado es el descrito en el párrafo 1 del anexo 3.

2.5 Puntos de impacto (véase anexo 11, figura 23).

2.5.1 Para los cristales planos y para los cristales curvados, los puntos de impacto representados, respectivamente, en las figuras 23 a) y 23 b) del anexo 11, por una parte, y 23 c), por otra parte, son los siguientes:

Punto 1: A tres centímetros de los bordes del cristal en la parte en que el radio de curvatura del contorno es mínimo.

Punto 2: A tres centímetros del borde en una de las medianas, debiéndose escoger el lado del cristal que lleve eventualmente las huellas de pinzas.

Punto 3: En el centro geométrico del cristal.

Punto 4: Únicamente para los cristales curvados; este punto se escoge sobre la mediana más larga, en la parte del cristal en que el radio de curvatura es mínimo.

2.5.2 Por cada punto de ensayo prescrito se efectúa sólo un ensayo.

2.6 Interpretación de los resultados.

2.6.1 El resultado de un ensayo se considera satisfactorio si la fragmentación cumple las condiciones siguientes:

2.6.1.1 En cualquier cuadrado de cinco centímetros por cinco centímetros el número de fragmentos no es inferior a 40 ni superior a 350; sin embargo, para el acristalamiento de un espesor que no sobrepase los 3,5 milímetros el número de fragmentos en cualquier cuadrado de cinco centímetros por cinco centímetros no debe ser superior a 400.

2.6.1.2 Para efectuar el cómputo anterior los fragmentos situados a caballo sobre un lado del cuadrado se cuentan como medio.

2.6.1.3 La fragmentación no se verifica en una banda de dos centímetros de anchura todo alrededor del borde de las muestras, representando esta banda el encastrado del cristal; tampoco se verifica en un radio de 7,5 centímetros alrededor del punto de impacto.

2.6.1.4 No se admiten los fragmentos superiores a tres centímetros cuadrados, excepto en las partes definidas en el apartado 2.6.1.3.

2.6.1.5 Se admiten algunos fragmentos de forma alargada, a condición de que su longitud no exceda de 7,5 centímetros y de que sus extremos no sean afilados; si estos fragmentos llegan hasta el borde del cristal, no pueden formar con él un ángulo de más de 45°.

2.6.2 Una serie de muestras presentadas a la homologación se considera como satisfactoria desde el punto de vista de la fragmentación si se cumple por lo menos una de las condiciones siguientes:

2.6.2.1 Todos los ensayos efectuados utilizando los puntos de impacto prescritos en el apartado 2.5.1 han dado resultado positivo.

2.6.2.2 Habiendo dado resultado negativo un ensayo entre los efectuados utilizando los puntos de impacto prescritos en el apartado 2.5.1, y repetido el ensayo en el mismo punto de impacto, da un resultado positivo.

2.6.2.3 Habiendo dado resultado negativo dos ensayos como mínimo o tres como máximo entre todos los efectuados utilizando los puntos de impacto prescritos en el apartado 2.5.1, y repetida otra serie de ensayos con una nueva serie de muestras, se han obtenido resultados positivos.

2.6.3 En lo concerniente a la fragmentación, se concede la homologación a la fabricación de todo cristal perteneciente a los grupos definidos por sus características principales y secundarias, para los cuales las series de muestras tal como se definen en el apartado 2.2.1 han dado resultados satisfactorios.

2.6.4 En materia de fragmentación se admiten ligeros desvíos con la condición de que se mencionen en el certificado y de que se adjunten al mismo fotografías de las partes cuestionables del cristal.

3. Resistencia mecánica.

3.1 Ensayo de impacto de una bola de 227 gramos.

3.1.1 Índices de dificultad de las características secundarias:

Material	Índice de dificultad	Coloración	Índice de dificultad
Luna pulida.	2	Incoloro	1
Luna flotada.	1	Coloreado	2
Vidrio estirado.	1		

3.1.2 Número de probetas.

Por cada categoría de espesor definida en el apartado 1.1.4 anterior se someten a ensayo seis probetas.

3.1.3 Método de ensayo.

3.1.3.1 El método de ensayo utilizado es el descrito en el apartado 2.1 del anexo 3.

3.1.3.2 La altura de caída (entre la parte inferior de la bola y la cara superior de la probeta) es la indicada en el cuadro siguiente, en función del espesor del cristal:

Espesor nominal del cristal (e)	Altura de caída
$e \leq 3,5$ mm.	2,0 m. – O + 5 mm.
3,5 mm. < e.	2,5 m. – O + 5 mm.

3.1.4 Interpretación de los resultados.

3.1.4.1 El resultado de un ensayo de impacto de una bola se considera como satisfactorio si la probeta no se rompe.

3.1.4.2 Una serie de probetas presentada a la homologación se considera como satisfactoria desde el punto de vista de la resistencia mecánica si se cumple por lo menos una de las condiciones siguientes:

3.1.4.2.1. Un ensayo como máximo ha dado un resultado negativo.

3.1.4.2.2 Habiendo dado resultado negativo dos ensayos, otra serie de ensayos efectuados con una nueva serie de seis probetas da resultados positivos.

3.2 Ensayo de comportamiento al choque de la cabeza.

3.2.1 Este ensayo se aplica únicamente a las ventanillas dobles y a las unidades de doble acristalamiento utilizadas como cristales laterales en los autobuses y autocares.

3.2.2 Índices de dificultad de las características secundarias.

No interviene ninguna característica secundaria.

3.2.3 Número de probetas.

Por cada categoría de espesor definida en el apartado 1.1.4 anterior se someten a ensayo diez probetas de 1.100 mm. $\begin{matrix} +5mm. \\ -2mm. \end{matrix}$ \times 500 mm. $\begin{matrix} +5mm. \\ -2mm. \end{matrix}$.

3.2.4 Método de ensayo.

3.2.4.1 Se utiliza el método descrito en el párrafo 3 del anexo 3.

3.2.4.2. La altura de caída es de $1,50$ m. $\begin{matrix} +0mm. \\ -25mm. \end{matrix}$.

3.2.5 Interpretación de los resultados.

3.2.5.1 El resultado del ensayo de comportamiento al choque de la cabeza en unidades de doble acristalamiento se considera como satisfactorio si se rompen los dos elementos.

3.2.5.2 Una serie de probetas presentadas a la homologación se considera como satisfactoria desde el punto de vista del ensayo de comportamiento al choque de la cabeza si se cumple por lo menos una de las condiciones siguientes:

3.2.5.2.1 Todos los ensayos han dado un resultado positivo.

3.2.5.2.2 Todos los ensayos han dado resultados positivos, excepto dos, como máximo, que hayan dado resultados negativos porque uno de los elementos del cristal no se ha roto.

4. Cualidades ópticas.

Las prescripciones concernientes a las cualidades ópticas expuestas en el apartado 9.1 del anexo 3 son aplicables a los cristales o a aquellas partes de los cristales que deban satisfacer las prescripciones concernientes al campo de visión del conductor en todas las direcciones.

ANEXO 6

Parabrisas de vidrio laminar ordinario

1. Definición del tipo.

Se consideran como pertenecientes a tipos diferentes aquellos parabrisas de vidrio laminar ordinario que difieran, por lo menos, en una de las características principales o secundarias siguientes:

1.1 Las características principales son:

1.1.1 La marca de fábrica o de comercio.

1.1.2 La forma y las dimensiones.

A efectos de los ensayos de propiedades mecánicas y de resistencia al medio ambiente se considera que los parabrisas de vidrio laminar ordinario constituyen un grupo.

1.1.3 El número de hojas de vidrio.

1.1.4 El espesor nominal «e» del parabrisas, admitiéndose unas desviaciones de fabricación de $0,2 \times n$ mm. por encima y por debajo del valor nominal, siendo «n» el número de hojas de vidrio del parabrisas.

1.1.5 El espesor nominal del intercalar o de los intercalares.

1.1.6 La naturaleza y el tipo del intercalar o de los intercalares (por ejemplo, PVB u otro intercalar de materias plásticas).

1.2 Las características secundarias son:

1.2.1 La naturaleza del material (luna pulida, luna flotada, vidrio estirado).

1.2.2 La coloración de o de los intercalares (incoloreo o coloreado) en su totalidad o en parte.

1.2.3 La coloración del vidrio (incoloreo o coloreado).

1.2.4 La presencia o la ausencia de conductores.

1.2.5 La presencia o la ausencia de bandas de oscurecimiento.

2. Generalidades.

2.1 En el caso de los parabrisas de vidrio laminar ordinario, los ensayos, exceptuando los relativos al comportamiento al choque de la cabeza (apartado 3.2) y a las cualidades ópticas, se efectúan con probetas planas que o bien se toman de parabrisas ya existentes, o bien se fabrican expresamente para este fin. En ambos casos, las probetas serán, a todos los efectos, rigurosamente representativas de los parabrisas producidos en serie, para los cuales se pide la homologación.

2.2 Antes de cada ensayo se mantienen las probetas, por lo menos, durante cuatro horas a una temperatura de $23^{\circ} \pm 2^{\circ}$ C. Los ensayos tienen lugar tan rápidamente como sea posible después de sacar las probetas del recinto en que han estado depositadas.

3. Ensayo de comportamiento al choque de la cabeza.

3.1 Índices de dificultad de las características secundarias.

No interviene ninguna característica secundaria.

3.2 Ensayo al choque de la cabeza sobre un parabrisas entero.

3.2.1 Número de muestras.

Serán sometidas a ensayo cuatro muestras de los parabrisas representativos de la serie de los que tienen la superficie desarrollada más pequeña, y cuatro de los parabrisas

representativos de la serie de los que la tienen más grande, seleccionados de acuerdo con las disposiciones del anexo 10.

3.2.2 Método de ensayo.

3.2.2.1 Se utiliza el método descrito en el apartado 3.3.2 del anexo 3.

3.2.2.2. La altura de caída debe ser de 1,50 m. $0mm.$
 $- 5mm.$

3.2.3 Interpretación de los resultados.

3.2.3.1 Se considera positivo el resultado de este ensayo si se cumplen las condiciones siguientes:

3.2.3.1.1 La muestra se fractura presentando numerosas fisuras circulares, centradas, aproximadamente, en el punto de impacto, estando las más próximas situadas, como máximo, a 80 milímetros del punto de impacto.

3.2.3.1.2 Las hojas de vidrio deben permanecer adherentes al plástico intercalar. Fuera de un círculo de 60 milímetros de diámetro centrado en el punto de impacto se admiten una o varias despegaduras de una anchura inferior a cuatro milímetros a cada lado de la fisura.

3.2.3.1.3 Por el lado del impacto.

3.2.3.1.3.1 El intercalar no debe quedar al descubierto en una superficie superior a 20 centímetros cuadrados.

3.2.3.1.4 Se admite una desgarradura del intercalar en una longitud de 35 milímetros.

3.2.3.2 Una serie de muestras presentada a la homologación se considera como satisfactoria desde el punto de vista del comportamiento al choque de la cabeza si se cumple una de las dos condiciones siguientes:

3.2.3.2.1 Todos los ensayos han dado un resultado positivo.

3.2.3.2.2 Habiendo dado resultado negativo uno de los ensayos, una nueva serie de ensayos efectuados con una nueva serie de muestras da resultados positivos.

3.3 Ensayo al choque de la cabeza sobre probetas planas.

3.3.1 Número de probetas.

Se someten a ensayo seis probetas planas de dimensiones 1.100 mm. $+ 5mm.$ × 500
 $- 2mm.$
mm. $+ 5mm.$
 $- 2mm.$

3.3.2 Método de ensayo.

3.3.2.1 Se utiliza el método descrito en el apartado 3.3.1 del anexo 3.

3.3.2.2. La altura de caída es de 4 m. $+ 25mm.$
 $0mm.$

3.3.3 Interpretación de los resultados.

3.3.3.1 El resultado de este ensayo se considera como positivo si se cumplen las condiciones siguientes:

3.3.3.1.1 La probeta cede y se fractura, presentando numerosas fisuras circulares centradas aproximadamente en el punto de impacto.

3.3.3.1.2 Se admiten desgarraduras del intercalar, pero la cabeza del maniquí no puede pasar a su través.

3.3.3.1.3 No se desprende del intercalar ningún fragmento grande de vidrio.

3.3.3.2 Una serie de probetas presentadas a la homologación se considera como satisfactoria desde el punto de vista del comportamiento al choque de la cabeza si se cumple una de las condiciones siguientes:

3.3.3.2.1 Todos los ensayos han dado resultados positivos.

3.3.3.2.2 Un ensayo ha dado un resultado negativo: una nueva serie de ensayos efectuados con una nueva serie de probetas da resultados positivos.

4. Resistencia mecánica.

4.1 Índices de dificultad de las características secundarias.

No interviene ninguna característica secundaria.

4.2 Ensayo de impacto de una bola de 2,26 kilogramos.

4.2.1 Número de probetas.

Se someten a ensayo seis probetas cuadradas de 300 milímetros $\begin{matrix} +10mm. \\ 0mm. \end{matrix}$ de lado.

4.2.2 Método de ensayo.

4.2.2.1 Se utiliza el método descrito en el apartado 2.2 del anexo 3.

4.2.2.2 La altura de caída (desde la parte inferior de la bola hasta la cara superior de la probeta) es de 4 m. $\begin{matrix} +25mm. \\ 0mm. \end{matrix}$

4.2.3 Interpretación de los resultados.

4.2.3.1 El resultado del ensayo de impacto de una bola se considera como positivo si la bola no atraviesa el cristal en un tiempo de cinco segundos, a partir del instante del impacto.

4.2.3.2 Una serie de probetas presentada a la homologación se considera como satisfactoria desde el punto de vista de la resistencia mecánica si se cumple una de las condiciones siguientes:

4.2.3.2.1 Todos los ensayos han dado un resultado positivo.

4.2.3.2.2 Un ensayo ha dado resultado negativo; una nueva serie de ensayos efectuados con una nueva serie de probetas da resultados positivos.

4.3 Ensayo de impacto de una bola de 227 gramos.

4.3.1 Índices de dificultad de las características secundarias.

No interviene ninguna característica secundaria.

4.3.2 Número de probetas.

Se someten a ensayo veinte probetas cuadradas de 300 milímetros $\begin{matrix} +10mm. \\ 0mm. \end{matrix}$ de lado.

4.3.3 Método de ensayo.

4.3.3.1 Se utiliza el método descrito en el apartado 2.1 del anexo 3. Diez probetas se someten a ensayo a una temperatura de $+40^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ y diez a una temperatura de -20°C y $\pm 2^{\circ} \text{C}$.

4.3.3.2 En el cuadro siguiente figuran la altura de caída para las diferentes categorías de espesor y la masa de los fragmentos desprendidos:

Espesor de la probeta	+ 40.°C		- 20.°C	
	Altura de caída	Masa máxima autorizada para los fragmentos	Altura de caída	Masa máxima autorizada para los fragmentos
mm	m (*)	g	m (*)	g
e ≤ 4,5	9	12	8,5	12
4,5 < e ≤ 5,5	10	15	9	15
5,5 < e ≤ 6,5	11	20	9,5	20
e ≤ 6,5	12	25	10	25

(*) Se admite una tolerancia de + 25 - 0 milímetros para la altura de caída.

4.3.4 Interpretación de los resultados.

4.3.4.1 El resultado del ensayo de impacto de una bola se considera como positivo si la bola no pasa a través del acristalamiento. Si no se desgarra el intercalar, el peso de los fragmentos que se hayan desprendido por el lado del vidrio opuesto al del impacto no debe sobrepasar los valores apropiados especificados en el apartado 4.3.3.2.

4.3.4.2 Una serie de probetas presentada a la homologación se considera como satisfactoria desde el punto de vista de la resistencia mecánica si se cumple unas de las dos condiciones siguientes:

4.3.4.2.1 Por lo menos ocho ensayos, realizados a cada una de las temperaturas de ensayo, dan un resultado positivo.

4.3.4.2.2 Más de dos ensayos, a cada una de las temperaturas de ensayo, han dado un resultado negativo; una nueva serie de ensayos efectuados con una nueva serie de probetas da resultados positivos

5. Resistencia al medio ambiente.

5.1 Ensayo de abrasión.

5.1.1 Índices de dificultad y método de ensayo.

Son aplicables las prescripciones del párrafo 4 del anexo 3.

La presión aplicada en el ensayo es la que ejerce una masa de 500 gramos, y el ensayo tiene una duración de 1.000 ciclos.

5.1.2 Número de probetas.

El ensayo debe ser efectuado con tres probetas planas de forma cuadrada, según se especifica en el apartado 4.3 del anexo 3.

5.1.3 Interpretación de los resultados.

El vidrio de seguridad se considera como satisfactorio desde el punto de vista de la resistencia a la abrasión si la difusión de luz debida a la abrasión de la probeta no es superior a 2 por 100.

5.2 Ensayo de alta temperatura.

5.2.1 Número de muestras o de probetas.

El ensayo se realiza con tres probetas cuadradas que tengan por lo menos 300 milímetros x 300 milímetros, tomadas por el laboratorio de tres parabrisas, y limitadas en un lado por el borde superior del parabrisas.

5.2.2 Índices de dificultad, método de ensayo e interpretación de los resultados.

Son aplicables las prescripciones del párrafo 5 del anexo 3.

5.3 Ensayo de resistencia a la irradiación.

5.3.1 Prescripción general.

Este ensayo sólo se efectúa si el laboratorio lo juzga útil, habida cuenta de las informaciones que posea sobre el intercalar.

5.3.2 Número de muestras o de probetas.

El ensayo se efectúa sobre probetas cuadradas de 300 milímetros x 300 milímetros como mínimo, cortadas por el laboratorio en la parte superior de tres parabrisas, de modo que el borde superior de la probeta coincida con el límite superior de la zona en la cual la transmisión regular debe ser controlada y determinada, conforme al apartado 9.1 del anexo 3.

5.3.3 Índices de dificultad, método de ensayo e interpretación de los resultados.

Son aplicables las prescripciones del párrafo 6 del anexo 3.

6. Ensayo de resistencia a la humedad.

6.1 Número de muestras o de probetas.

El ensayo se efectúa con tres probetas planas y cuadradas de 300 milímetros × 300 milímetros, como mínimo, tomadas por el laboratorio de tres parabrisas, de modo que el borde superior de la probeta coincida con el límite superior de la zona en la cual la transmisión regular debe ser controlada y determinada conforme al apartado 9.1 del anexo 3.

6.2 Índices de dificultad, método de ensayo e interpretación de los resultados.

Son aplicables las prescripciones del párrafo 7 del anexo 3.

7. Cualidades ópticas.

Son aplicables a cada tipo de parabrisas las prescripciones del párrafo 9 del anexo 3, concernientes a las cualidades ópticas.

ANEXO 7

Cristales de vidrio laminar ordinario que no sean parabrisas

1. Definición del tipo.

Se consideran como pertenecientes a tipos diferentes aquellos cristales de vidrio laminar ordinario que no sean parabrisas que difieran por lo menos en una de las características principales o secundarias siguientes:

1.1 Las características principales son las siguientes:

1.1.1 La marca de comercio o de fábrica.

1.1.2 La categoría de espesor del vidrio en la que queda comprendido el espesor nominal «e», admitiéndose unas desviaciones de fabricación de $\pm 0,2 \times n$ mm, siendo «n» el número de hojas de vidrio:

Categoría I	–	$e \leq 5,5$ mm.
Categoría II	$5,5$ mm. <	$e \leq 6,5$ mm.
Categoría III	$6,5$ mm. <	e

1.1.3 El espesor nominal del o de los intercalares.

1.1.4 La naturaleza (lámina o cámara de aire) y el tipo del o de los intercalares, por ejemplo PVB u otro intercalar de materia plástica.

1.1.5 Cualquier tratamiento especial al que pudiera haberse sometido una de las hojas de vidrio.

1.2 Las características secundarias son las siguientes:

1.2.1 La naturaleza del material (luna pulida, luna flotada, vidrio estirado).

1.2.2 La coloración del, intercalar (incoloreo o coloreado, total o parcialmente).

1.2.3 La coloración del vidrio (incoloreo o coloreado).

2. Generalidades.

2.1 Para los cristales de vidrio laminar ordinario que no sean parabrisas, los ensayos se efectúan con probetas planas que, o bien son cortadas de cristales reales, o bien son fabricadas expresamente para este fin. Tanto en un caso como en otro, las probetas serán rigurosamente representativas, a todos los efectos, de los cristales para cuya fabricación se pide la homologación.

2.2 Antes de cada ensayo se mantienen las probetas de vidrio laminar durante cuatro horas, como mínimo, a una temperatura de $23^{\circ} \pm 2^{\circ}$ C. Los ensayos se efectúan con las probetas recién retiradas del recipiente en que hayan estado depositadas.

3. Ensayo de comportamiento al choque de la cabeza.

3.1 Índices de dificultad de las características secundarias.

No interviene ninguna característica secundaria.

3.2 Número de probetas.

Se someten a ensayo seis probetas planas de 1.100 milímetros $\begin{matrix} +25mm. \\ 0mm. \end{matrix}$ x 500 milímetros $\begin{matrix} +25mm. \\ 0mm. \end{matrix}$.

3.3 Método de ensayo.

3.3.1 Se utiliza el método descrito en el párrafo 3 del anexo 3.

3.3.2.2. La altura de caída debe ser de 1,5 m. $\begin{matrix} +25mm. \\ 0mm. \end{matrix}$.

3.4 Interpretación de los resultados.

3.4.1 Los resultados de este ensayo se consideran satisfactorios si se cumplen las condiciones siguientes:

3.4.1.1 La probeta sufre una flexión y se fractura, presentando numerosas fisuras circulares cuyo centro es aproximadamente el punto de impacto.

3.4.1.2 El intercalar puede haberse desgarrado, pero la cabeza del maniquí no debe pasar a su través.

3.4.1.3 No debe haber trozos grandes de vidrio que se desprendan del intercalar.

3.4.2 Una serie de probetas sometidas a ensayo para ser homologadas se considera como satisfactoria desde el punto de vista del comportamiento al choque de la cabeza si se cumple una de las dos condiciones siguientes:

3.4.2.1 Todos los ensayos han dado resultados positivos.

3.4.2.2 Habiendo dado un ensayo un resultado negativo, una nueva serie de ensayos efectuados con una nueva serie de probetas da resultados positivos.

4. Resistencia mecánica. Ensayo de impacto de una bola de 227 gramos.

4.1 Índices de dificultad de las características secundarias.

No interviene ninguna característica secundaria.

4.2 Número de probetas.

Se someten a ensayo cuatro probetas planas cuadradas de 300 mm. $\begin{matrix} +10mm. \\ 0mm. \end{matrix}$ de lado.

4.3 Método de ensayo.

4.3.1 Se emplea el método descrito en el apartado 2.1 del anexo 3.

4.3.2 En el cuadro siguiente se indica la altura de caída (desde la parte inferior de la bola hasta la cara superior de la probeta) en función del espesor nominal:

Espesor nominal	Altura de caída
$e \leq 5,5$ mm.	5 m.
$5,5$ mm. < $e \leq 6,5$ mm.	6 m. $\begin{matrix} +25\text{ mm.} \\ 0\text{ mm.} \end{matrix}$
$6,5$ mm. < e	7 m.

4.4 Interpretación de los resultados.

4.4.1 El resultado del ensayo se considera satisfactorio si se cumple una de las condiciones siguientes:

4.4.1.1 La bola no atraviesa la probeta o la muestra.

4.4.1.2 El peso total de los escasos fragmentos que puedan producirse por el lado opuesto al del impacto no sobrepasa los 15 gramos.

4.4.2 Una serie de probetas sometidas a ensayo para ser homologada se considera como satisfactoria desde el punto de vista de la resistencia mecánica si se cumple una de las condiciones siguientes:

4.4.2.1 Todos los ensayos han dado un resultado positivo.

4.4.2.2 Habiendo dado dos ensayos como máximo un resultado negativo, una nueva serie de ensayos efectuados con una nueva serie de probetas da resultados positivos.

5. Resistencia al medio ambiente.

5.1 Ensayo de abrasión.

5.1.1 Índices de dificultad y método de ensayo.

Son aplicables las prescripciones del párrafo 4 del anexo 3.

La presión aplicada en el ensayo es la que ejerce una masa de 500 gramos, y el ensayo tiene una duración de 1.000 ciclos.

5.1.2 Número de probetas.

El ensayo debe efectuarse con tres probetas planas de forma cuadrada, tal como se especifica en el apartado 4.3 del anexo 3.

5.1.3 Interpretación de los resultados.

El vidrio de seguridad se considera como satisfactorio desde el punto de vista de la resistencia a la abrasión si la difusión de luz debida a la abrasión de la probeta no es superior a dos por ciento.

5.2 Ensayo de alta temperatura.

5.2.1 Número de muestras o de probetas.

El ensayo se efectúa con tres probetas cuadradas de 300 milímetros de lado como mínimo, tomadas por el laboratorio de tres cristales de modo que uno de sus lados coincida con el borde superior del cristal.

5.2.2 Índices de dificultad, método de ensayo e interpretación de los resultados.

Son aplicables las prescripciones del párrafo 5 del anexo 3.

5.3 Ensayo de resistencia a la irradiación.

5.3.1 Prescripción general.

Este ensayo solamente se efectúa si el laboratorio lo juzga útil, habida cuenta de las informaciones que posea sobre el intercalar.

5.3.2 Número de muestras o de probetas.

El ensayo se efectúa con probetas cuadradas de 300 milímetros de lado como mínimo, cortadas por el laboratorio en la parte superior de tres cristales, de modo que el borde superior de las probetas coincida con el borde superior del cristal.

5.3.3 Índices de dificultad, método de ensayo e interpretación de los resultados.

Son aplicables las prescripciones del párrafo 6 del anexo 3.

6. Ensayo de resistencia a la humedad.

6.1 Número de probetas.

El ensayo se efectúa con tres probetas planas y cuadradas, de 300 milímetros de lado como mínimo.

6.2 Índices de dificultad, método de ensayo e interpretación de los resultados.

Son aplicables las prescripciones del párrafo 7 del anexo 3.

7. Cualidades ópticas.

Las disposiciones del apartado 9.1 del anexo 3 son aplicables a los cristales o partes de cristales que no son parabrisas y que deban satisfacer todas las prescripciones concernientes al campo de visión del conductor en todas las direcciones.

ANEXO 8

Parabrisas de vidrio laminar tratado

1. Definición del tipo.

Se consideran como pertenecientes a tipos diferentes aquellos parabrisas de vidrio laminar tratado que difieran por lo menos en una de las características principales o secundarias siguientes:

1.1 Las características principales son las siguientes:

1.1.1 La marca de fábrica o de comercio.

1.1.2 La forma y las dimensiones.

A los efectos de los ensayos de fragmentación, propiedades mecánicas y resistencia al medio ambiente, se considera que los parabrisas de vidrio laminar tratado constituyen un solo grupo.

1.1.3 El número de hojas de vidrio.

1.1.4 El espesor nominal «e» del parabrisas, admitiéndose unas desviaciones de $0,2 \times n$ milímetros por encima y por debajo del valor nominal, siendo «n» el número de hojas de vidrio del parabrisas.

1.1.5 El tratamiento especial que haya podido sufrir una o varias hojas de vidrio.

1.1.6 El espesor nominal del o de los intercalares.

1.1.7 La naturaleza y el tipo del o de los intercalares (por ejemplo, PVB u otro intercalar de materia plástica).

1.2 Las características secundarias son las siguientes:

1.2.1 La naturaleza del material (luna pulida, luna flotada, vidrio estirado).

1.2.2 La coloración del o de los intercalares (incoloreo o coloreado, total o parcialmente).

1.2.3 La coloración del vidrio (incoloreo o coloreado).

1.2.4 La presencia o la ausencia de conductores.

1.2.5 La presencia o la ausencia de bandas de oscurecimiento.

2. Generalidades.

2.1 Para los parabrisas de vidrio laminar tratado, los ensayos, exceptuados aquellos que atañen a las cualidades ópticas, se efectúan sobre muestras y/o probetas planas expresamente fabricadas para este objeto. Sin embargo, las probetas deben ser, desde todos los puntos de vista, rigurosamente representativas de los parabrisas fabricados en serie para los cuales se ha pedido la homologación.

2.2 Antes de cada ensayo se mantienen las probetas como mínimo durante cuatro horas a una temperatura de $23^{\circ} \pm 2^{\circ}$ C. Los ensayos se efectúan lo más rápidamente, a partir del momento en que las probetas se sacan del recinto en que se encontraban.

3. Ensayos prescritos.

Los parabrisas de vidrio laminar tratado se someten:

3.1 A los ensayos prescritos en el anexo 6 para los parabrisas de vidrio laminar ordinario.

3.2 Al ensayo de fragmentación descrito en el párrafo 4 siguiente.

4. Fragmentación.

4.1 Índices de dificultad de las características secundarias. Únicamente interviene la naturaleza del material de las hojas de vidrio tratadas.

4.1.1 Naturaleza del material de las hojas tratadas:

4.1.1.1 La luna flotada y el vidrio estirado se consideran con el mismo índice de dificultad.

4.1.1.2 Debe repetirse el ensayo de fragmentación cuando se pase de la luna pulida a la luna flotada o al vidrio estirado y recíprocamente.

4.2 Número de probetas.

Por cada punto de impacto se somete a ensayo una probeta de 1.100 mm. $\begin{matrix} +25mm. \\ 0mm. \end{matrix} \times$
500 mm. $\begin{matrix} +25mm. \\ 0mm. \end{matrix}$

4.3 Método de ensayo.

Se utiliza el método descrito en el párrafo 1 del anexo 3.

4.4 Punto (s) de impacto.

El cristal debe golpearse en cada una de las hojas externas tratadas, en el centro de la probeta.

4.5 Interpretación de los resultados.

4.5.1 Para cada punto de impacto, el resultado del ensayo de fragmentación se considera positivo si la superficie total de los fragmentos cuya superficie sea superior a 2 cm² representa por lo menos el 15 por 100 de la superficie de una zona de 20 centímetros por 50 centímetros de la probeta.

4.5.2 La o las probetas presentadas a la homologación se consideran como satisfactorias desde el punto de vista de la fragmentación si se cumple una u otra de las condiciones siguientes:

4.5.2.1 El ensayo ha dado un resultado positivo para cada punto del impacto.

4.5.2.2 Habiendo sido repetido el ensayo con una nueva serie de cuatro probetas por cada punto de impacto en el que previamente se hubiese obtenido un resultado negativo, los cuatro nuevos ensayos, efectuados en los mismos puntos de impacto, han dado todos un resultado positivo.

ANEXO 9

Acristalamiento de seguridad recubierto de materia plástica

1. Los materiales para acristalamiento de seguridad, tal como se definen en los anexos 4 a 8, si están recubiertos por la cara interna con una capa de materia plástica, deben ser conformes a las prescripciones siguientes, que se añaden a las de los anexos apropiados:

2. Ensayo de resistencia a la abrasión.

2.1 Método de ensayo.

2.1.1 El revestimiento de materia plástica debe someterse a un ensayo conforme al método especificado en el párrafo 4 del anexo 3.

2.1.2 La presión aplicada en el ensayo es la que ejerce una masa de 500 gramos, y el ensayo tiene una duración de 100 ciclos.

2.2 Número de probetas.

El ensayo debe efectuarse con tres probetas planas, de forma cuadrada, tal como se especifica en el apartado 4.3 del anexo 3.

2.3 Interpretación de los resultados.

El revestimiento de materia plástica se considera como satisfactorio desde el punto de vista de la resistencia a la abrasión si la difusión de la luz debida a la abrasión de la probeta no es superior al cuatro por ciento.

3. Ensayo de resistencia a la humedad.

3.1 Se efectúa un ensayo de resistencia a la humedad en el caso de acristalamiento de seguridad templado y revestido de materia plástica.

3.2 Número de probetas.

El ensayo se efectúa con tres probetas planas y cuadradas de 300 milímetros de lado como mínimo.

3.3 Índices de dificultad y método de ensayo.

Son aplicables las disposiciones del párrafo 7 del anexo 3.

3.4 Interpretación de los resultados.

El ensayo se considera como satisfactorio si no se observa ningún cambio irreversible importante en la probeta después de una estancia de cuarenta y ocho horas en la atmósfera ambiente.

4. Ensayo de resistencia al fuego.

4.1 Índices de dificultad, método de ensayo e interpretación de los resultados.

Son aplicables las prescripciones del párrafo 8 del anexo 3.

ANEXO 10

Agrupación de los parabrisas a los efectos de los ensayos de homologación

1. Los elementos tomados en consideración son:

1.1 La superficie desarrollada del parabrisas.

1.2 La longitud de segmento.

1.3 La curvatura.

2. Un grupo está constituido por una categoría de espesor.

3. Para seleccionar los parabrisas representativos de un grupo se empieza por hacer una preselección en dos series que corresponden, respectivamente, a los cinco mayores y a los cinco menores. Los mayores se ponen por orden decreciente de superficie desarrollada, y los menores, por orden creciente, atribuyéndoles la puntuación siguiente:

1. Para el mayor.	1. Para el menor.
2. Para el inmediatamente inferior al 1.	2. Para el inmediatamente superior al 1.
3. Para el inmediatamente inferior al 2.	3. Para el inmediatamente superior al 2.
4. Para el inmediatamente inferior al 3.	5. Para el inmediatamente superior al 3.
5. Para el inmediatamente inferior al 4.	2. Para el inmediatamente superior al 4.

4. En cada una de las dos series preseleccionadas definidas en el párrafo 3 se anota para cada parabrisas la puntuación correspondiente a la longitud de segmento, de acuerdo con el criterio siguiente:

1. Para la máxima longitud de segmento.

2. Para la inmediatamente inferior a la precedente.

3. Para la inmediatamente inferior a la precedente.

4. Para la inmediatamente inferior a la precedente

5. Para la inmediatamente inferior a la precedente.

5. En cada una de las series preseleccionadas definidas en el párrafo 3 se anota para cada parabrisas la puntuación correspondiente al radio de curvatura, de acuerdo con el criterio siguiente:

1. Para el radio de curvatura mínimo.

2. Para el radio de curvatura inmediatamente superior al precedente.

3. Para el radio de curvatura inmediatamente superior al precedente.

4. Para el radio de curvatura inmediatamente superior al precedente.

5. Para el radio de curvatura inmediatamente superior al precedente.

6. Para cada parabrisas de las series definidas en el párrafo 3 se suman las puntuaciones, y para los ensayos se seleccionan:

6.1 El parabrisas de la serie de los cinco mayores que tengan la puntuación total menor.

6.2 El parabrisas de la serie de los cinco menores que tengan la puntuación total menor.

7. Algunas parabrisas cuyos parámetros presenten en cuanto a la forma y/o al radio de curvatura diferencias importantes con respecto a los casos extremos de las dos series preseleccionadas, pueden también ser sometidos a ensayos si el Servicio técnico que procede a efectuar dichos ensayos estima que con estos parámetros hay riesgo de efectos negativos importantes.

8. Los límites del grupo se fijan en función de las superficies desarrolladas de los parabrisas. Cuando un parabrisas sometido al procedimiento de homologación para un tipo dado presente una superficie desarrollada que no corresponda a los límites fijados y/o una longitud de segmento notablemente mayor, y/o un radio de curvatura notablemente menor, debe ser considerado como perteneciente a un nuevo tipo, y ser sometido a ensayos suplementarios si el servicio técnico los juzga técnicamente necesarios, habida cuenta de las informaciones de que ya dispone sobre el producto y el material utilizados.

9. En el caso de que ulteriormente el titular de una homologación deba fabricar otro modelo de parabrisas dentro de una categoría de espesor ya homologada:

9.1 Se verificará si puede ser incluido entre los cinco mayores o los cinco menores preseleccionados para la homologación del grupo considerado.

9.2 Se rehará la puntuación siguiendo los procedimientos definidos en los párrafos 3, 4 y 5.

9.3 Si la suma de las puntuaciones atribuidas al parabrisas recién incorporado al grupo de los cinco mayores o de los cinco menores:

9.3.1 Es la menor, se procederá a hacer una serie completa de ensayos de homologación.

9.3.2 En el caso contrario, solamente se procederá a hacer los ensayos previstos para caracterizar el parabrisas destinado a un vehículo particular, es decir:

9.3.2.1 Parabrisas templado y de vidrio laminar tratado:

9.3.2.1.1 Fragmentación.

9.3.2.1.2 Distorsión óptica.

9.3.2.1.3 Separación de la imagen secundaria.

9.3.2.2 Parabrisas de vidrio laminar ordinario.

Se procederá a efectuar los ensayos prescritos en los apartados 9.3.2.1.2 y 9.3.2.1.3.

ANEXO 11

Figura 21. Segmentos AB, aproximadamente perpendiculares al cristal. Se toma como característica principal el de máxima longitud.

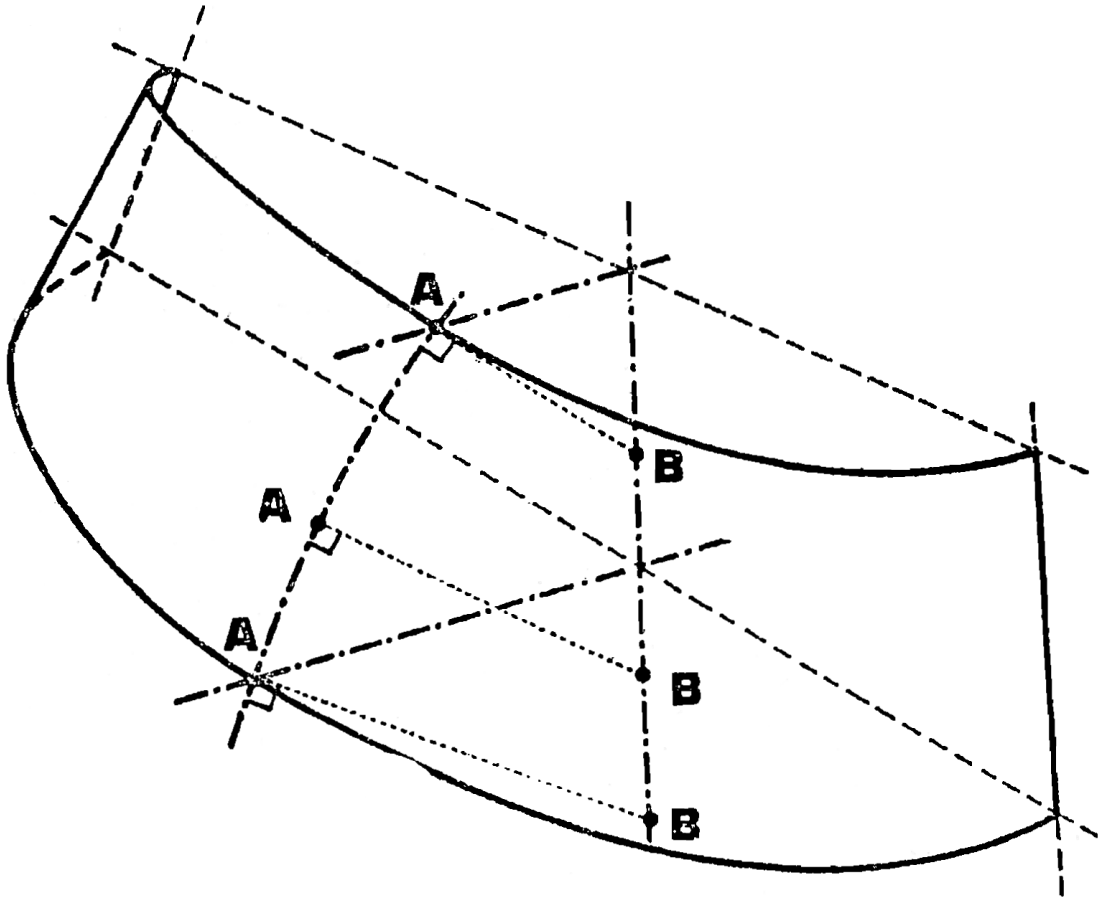
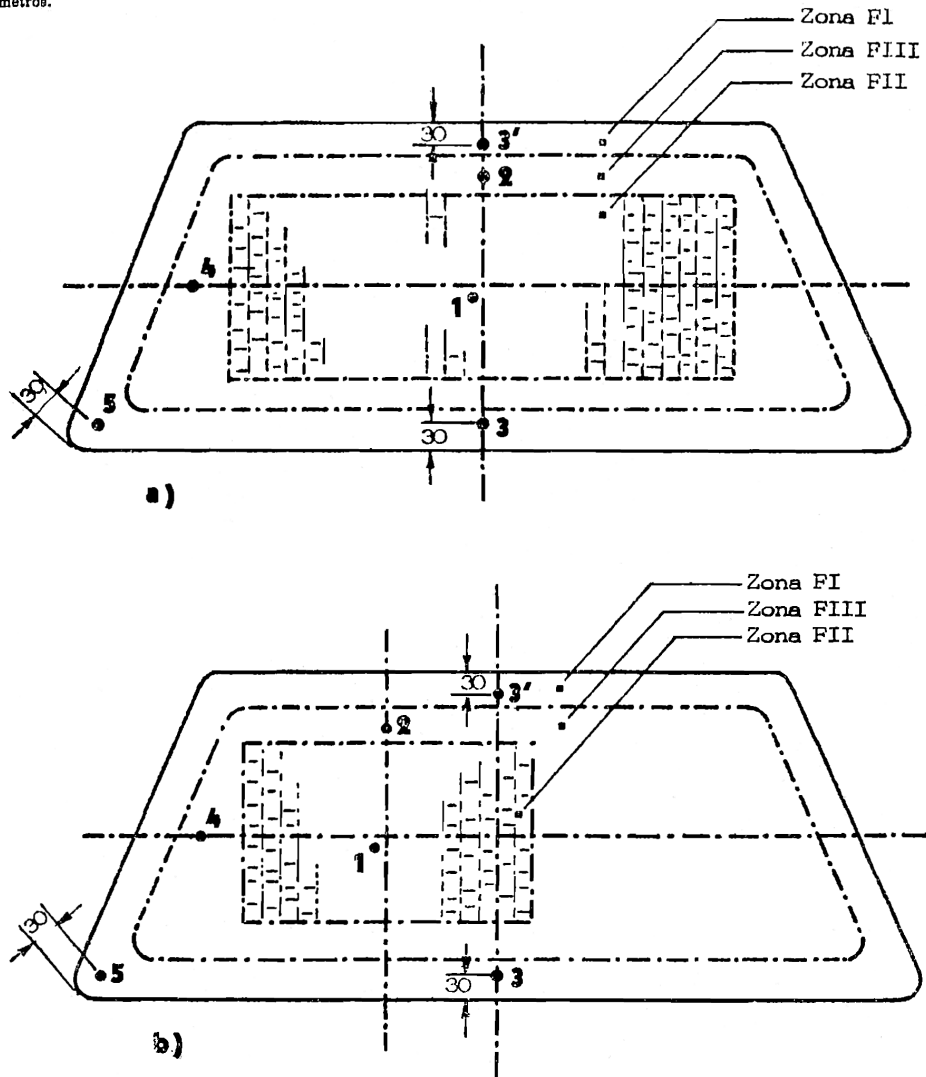


Figura 22. Puntos de impacto prescritos para los parabrisas.

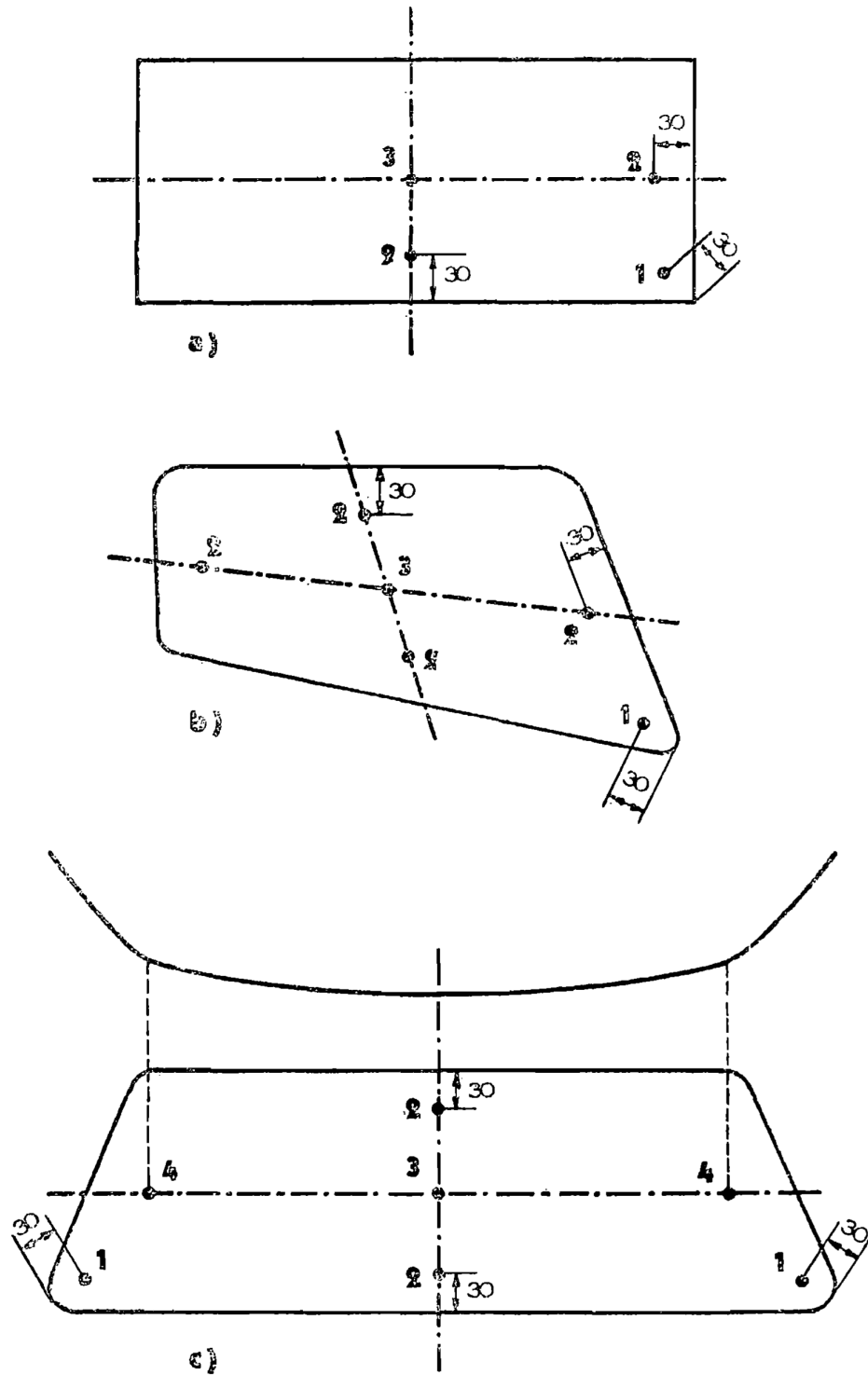
Cotas en milímetros.



- a) Zona FII centrada en el parabrisas.
- b) Zona FII centrada delante del conductor.

Figura 23. Puntos de impacto prescritos para los cristales laterales y para la luneta trasera.

Cotas en milímetros.



a), b) Cristales planos.

c) Cristales curvados.

Nota: Los puntos «2» indicados en a), b) y c) son ejemplos de emplazamiento, de acuerdo con el anexo 5, apartado 2.5.

ANEXO 12

Procedimiento a seguir para la determinación de las zonas de visión en los parabrisas de los vehículos de la categoría M₁ a partir de los puntos «V»

1. Definiciones.

A los efectos del presente anexo se entiende:

1.1 Por «sistema de referencia tridimensional» un sistema de referencia que consiste en un plano vertical longitudinal X-Z, un plano horizontal X-Y y un plano vertical transversal Y-Z (ver figura 24), y que sirve para determinar las distancias relativas entre la posición prevista para los puntos sobre los planos y su posición real sobre el vehículo. El método que permite situar el vehículo en relación a los tres planos se indica en el párrafo 2; todas las coordenadas referidas al origen en el suelo deben ser calculadas para un vehículo con el conductor y un pasajero sentados en el asiento delantero, que pesen cada uno 75 ± 1 kilogramos.

1.2 Por referencias primarias, los agujeros, superficies, marcas e identificaciones sobre la carrocería del vehículo. El tipo de referencia utilizado y la posición de cada referencia (en coordenadas X, Y y Z del sistema de referencia tridimensional), así como su distancia en relación a un plano teórico que representa el suelo, deben ser indicados por el constructor del vehículo. Estas referencias pueden ser las utilizadas para el montaje de la carrocería.

2. Método que se aconseja para la determinación de las relaciones dimensionales entre las referencias primarias del vehículo y el sistema de referencia tridimensional.

2.1 Relaciones entre el sistema de referencia y las referencias primarias del vehículo.

Con el objeto de controlar las dimensiones características en el interior y el exterior del vehículo, conviene, para encontrar sobre el vehículo real los puntos específicos que figuran en los planos del constructor, determinar con precisión las relaciones entre las coordenadas fijadas en las primeras fases del proyecto del vehículo en el marco del sistema tridimensional definido en el apartado 1.1 del presente anexo y la posición de las referencias primarias definidas en el apartado 1.2 del presente anexo.

2.2 Método de determinación de las relaciones entre el sistema de referencia y las referencias.

Para determinar estas relaciones se establece un plano de referencia en el suelo, que consta de ejes graduados de las X y de las Y. La figura 25 del presente anexo muestra un método que puede ser empleado a este fin.

El plano de referencia está constituido por una superficie dura, plana y horizontal sobre la que reposa el vehículo, y sobre la que están sólidamente fijadas dos cintas métricas de acero. Estas cintas métricas están graduadas en milímetros y deben tener una longitud mínima de ocho metros para la cinta de las X, y cuatro metros para la cinta de las Y. Deben estar orientadas perpendicularmente entre sí. Su intersección es el origen en el suelo.

2.3 Control de precisión.

Para verificar que el plano de referencia, o superficie de ensayo, está bien nivelado es indispensable determinar las desviaciones con relación al origen en el suelo a lo largo de las cintas métricas X e Y, a intervalos de 250 milímetros, y registrar los resultados de las medidas a fin de aportar las correcciones deseadas durante el control del vehículo.

2.4 Posición real durante el control.

Con el fin de tener en cuenta las desviaciones pequeñas de altura de suspensión, etc., antes de proceder a hacer las medidas, es necesario disponer de un medio para trasladar las referencias a los emplazamientos cuyas coordenadas han sido determinadas en la fase de proyecto. Además, es preciso poder desplazar ligeramente el vehículo en sentido lateral y/o longitudinal para colocarlo correctamente con relación a los planos de referencia.

2.5 Resultados.

Estando colocado el vehículo correctamente con relación al sistema de referencia y en la posición prevista en la fase de proyecto es fácil determinar el emplazamiento de los puntos necesarios para el estudio de las condiciones de visibilidad hacia adelante. Para determinar estas condiciones se pueden utilizar teodolitos, fuentes luminosas o sistemas de sombras proyectadas, o cualquier otro dispositivo cuya equivalencia pueda establecerse.

3. Posición de los puntos «V».

3.1 Los cuadros 1 y 2 de este anexo indican la posición de los puntos «V» con relación al punto «R», citado en el apartado 3.2.2.2.1 de este Reglamento, tal como resulta de sus coordenadas X, Y y Z en el sistema de referencia de tres dimensiones.

3.2 El cuadro 1 indica las coordenadas de base para un ángulo previsto de inclinación del respaldo de 25°.

El sentido de las coordenadas se indica en la figura 26.

CUADRO 1

Punto «V»	X	Y	Z
V ₁	68 mm.	- 5 mm.	665 mm.
V ₂	68 mm.	- 5 mm.	589 mm.

3.3 Corrección para ángulos previstos de inclinación del respaldo distintos de 25°.

3.3.1 El cuadro 2 indica las correcciones complementarias que se han de hacer a las coordenadas X y Z de cada punto «V» cuando el ángulo previsto de inclinación del respaldo difiere de 25°. El sentido de las coordenadas se indica en la figura 26.

CUADRO 2

Ángulo de inclinación del respaldo (grados)	Coordenadas horizontales x	Coordenadas verticales z	Ángulo de inclinación del respaldo (grados)	Coordenadas horizontales x	Coordenadas verticales z
5	- 186 mm.	28 mm.	23	- 17 mm.	5 mm.
6	- 176 mm.	27 mm.	24	- 9 mm.	2 mm.
7	-167 mm.	27 mm.	25	- 0 mm.	0 mm.
8	- 157 mm.	26 mm.	26	9 mm.	- 3 mm.
9	- 147 mm.	26 mm.	27	17 mm.	- 5 mm.
10	- 137 mm.	25 mm.	28	26 mm.	- 8 mm.
11	- 128 mm.	24 mm.	29	34 mm.	- 11 mm.
12	- 118 mm.	23 mm.	30	43 mm.	- 14 mm.
13	- 109 mm.	22 mm.	31	51 mm.	- 17 mm.
14	- 99 mm.	21 mm.	32	59 mm.	- 21 mm.
15	- 90 mm.	20 mm.	33	67 mm.	- 24 mm.
16	- 81 mm.	18 mm.	34	76 mm.	- 28 mm.
17	- 71 mm.	17 mm.	35	84 mm.	- 31 mm.
18	- 62 mm.	15 mm.	36	92 mm.	- 35 mm.
19	- 53 mm.	13 mm.	37	100 mm.	- 39 mm.
20	- 44 mm.	11 mm.	38	107 mm.	- 43 mm.
21	- 35 mm.	9 mm.	39	115 mm.	- 47 mm.
22	- 26 mm.	7 mm.	40	123 mm.	- 52 mm.

4. Zonas de visión.

4.1 A partir de los puntos «V» se determinan dos zonas de visión.

4.2 La zona de visión A es la zona de la superficie exterior aparente del parabrisas que está delimitada por los cuatro planos siguientes, que parten de los puntos «V» hacia adelante (ver figura 27):

- Un plano vertical que pasa por V₁ y V₂ y forma hacia la izquierda un ángulo de 13° con el eje de las X.

- Un plano paralelo al eje de las Y que pasa por V_1 y forma hacia arriba un ángulo de 3° con el eje de las X.
- Un plano paralelo al eje de las Y que pasa por V_2 y forma hacia abajo un ángulo de 1° con el eje de las X.
- Un plano vertical que pasa por V_1 y V_2 y forma hacia la derecha un ángulo de 20° con el eje de las X.

4.3 La zona de visión B es la zona de la superficie exterior del parabrisas situada a más de 25 milímetros del borde lateral de la superficie transparente y que está delimitada por la intersección de la superficie exterior del parabrisas con los cuatro planos siguientes (véase figura 28):

- Un plano orientado 7° hacia arriba con relación al eje de las X, que pasa por V_1 , y es paralelo al eje de las Y.
- Un plano orientado 5° hacia abajo con relación al eje de las X, que pasa por V_2 y es paralelo al eje de las Y.
- Un plano vertical que pasa por V_1 y V_2 y forma un ángulo de 17° con el eje de las X.
- Un plano simétrico del precedente con relación al plano longitudinal medio del vehículo.

Figura 24. Sistema de referencia tridimensional.

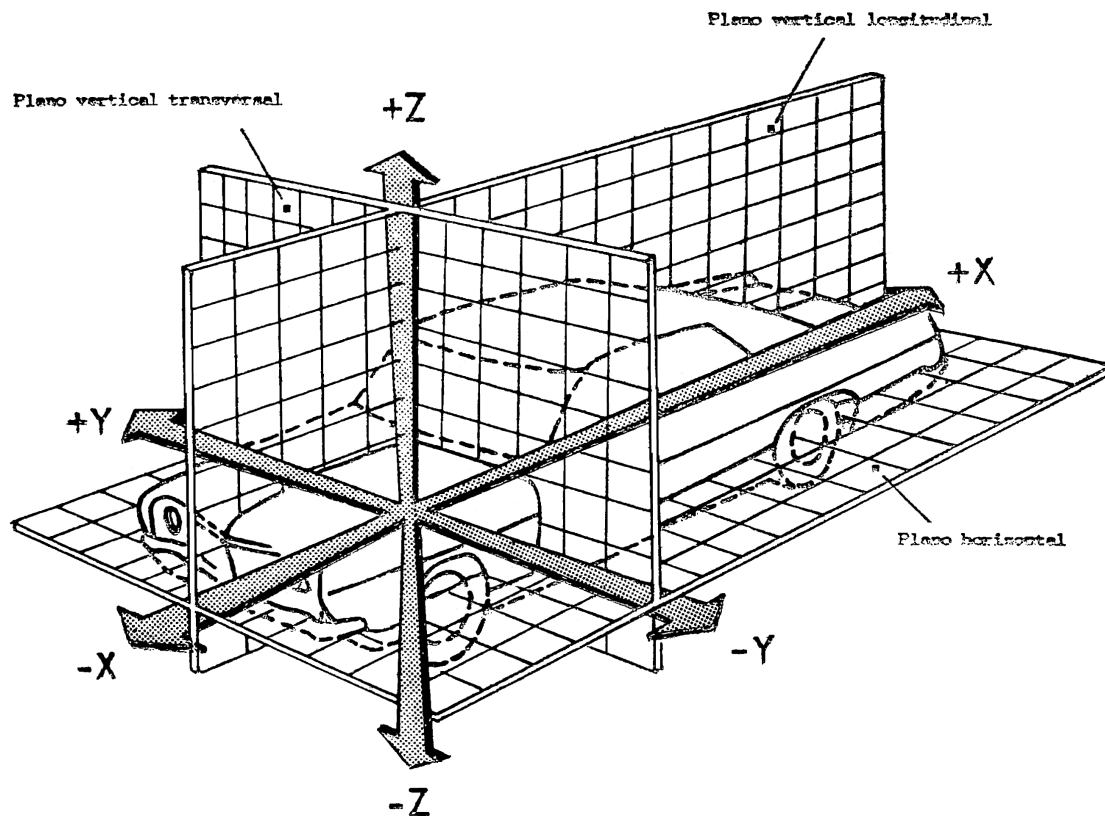
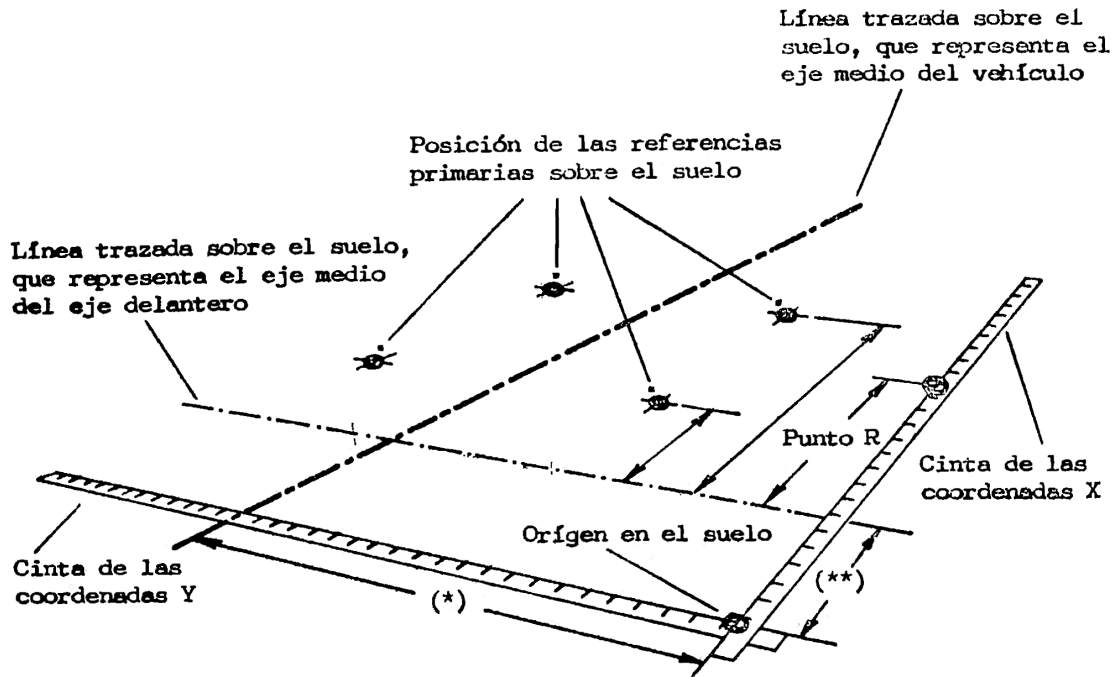


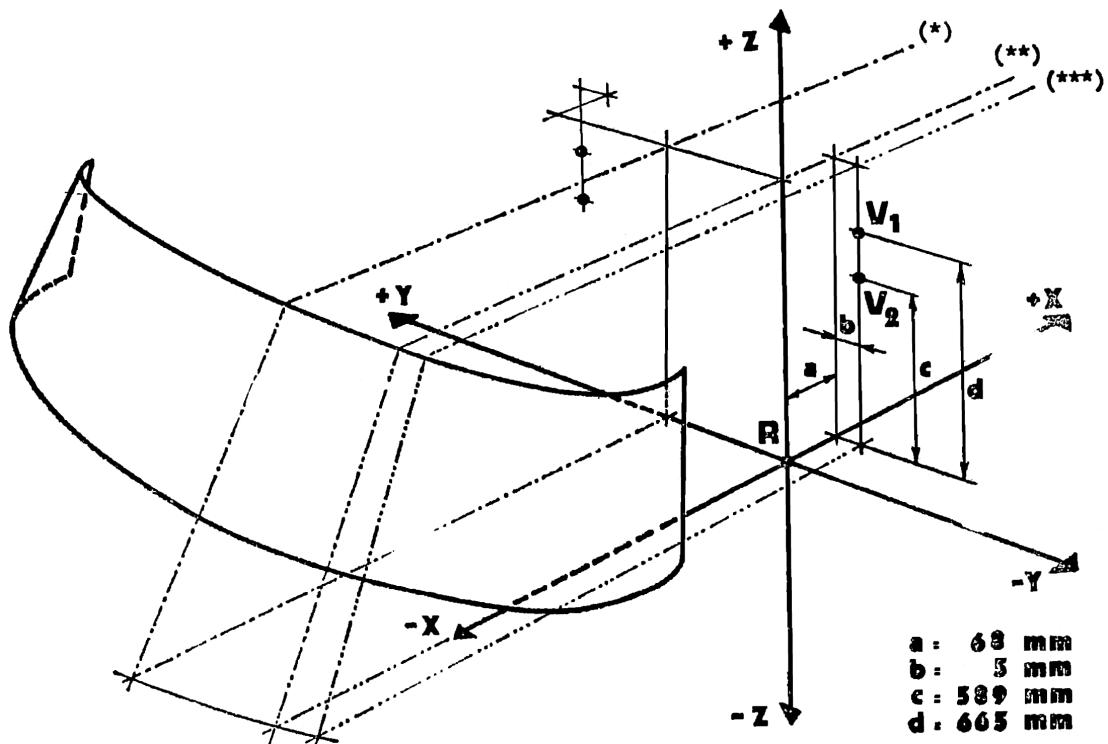
Figura 25. Superficie horizontal de medida.



(*) Colocar el eje medio del vehículo suficientemente alejado de la cinta de las X, para dejar libre un espacio de trabajo.

(**) Colocar el eje medio del eje delantero suficientemente alejado con relación a la cinta de las Y, para dejar libre un espacio de trabajo.

Figura 26. Determinación de los puntos «V» para un ángulo de respaldo de 25°.

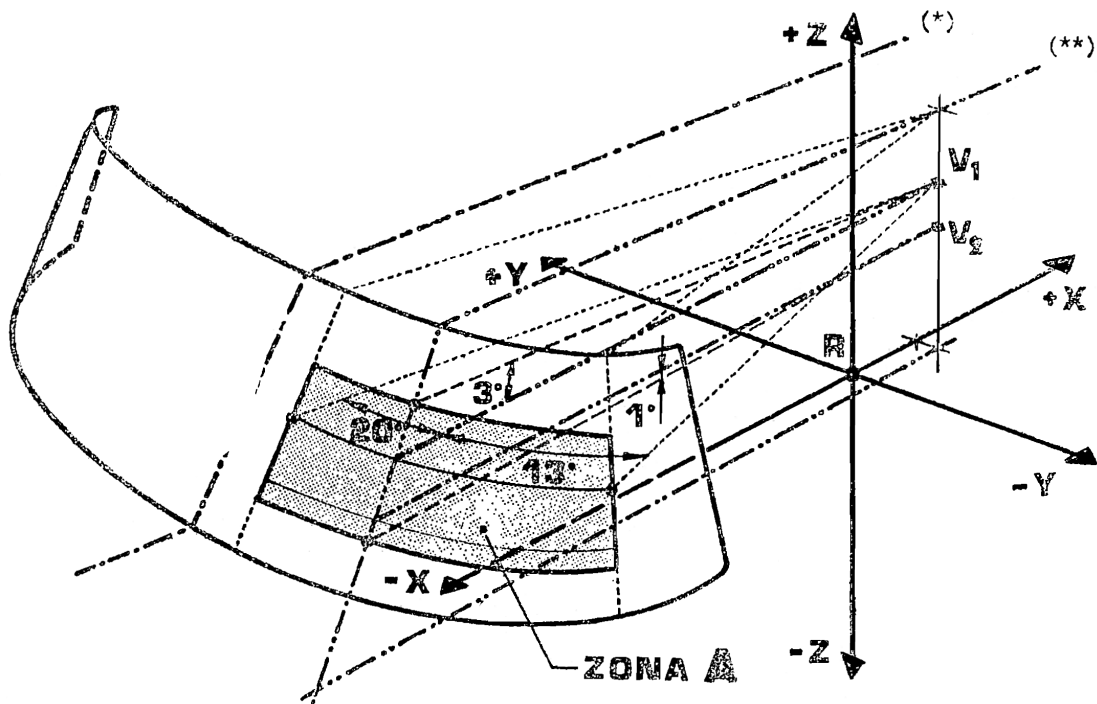


(*) Traza del plano de simetría longitudinal del vehículo.

(**) Traza del plano vertical que pasa por R.

(***) Traza del plano vertical que pasa por V₁ y V₂.

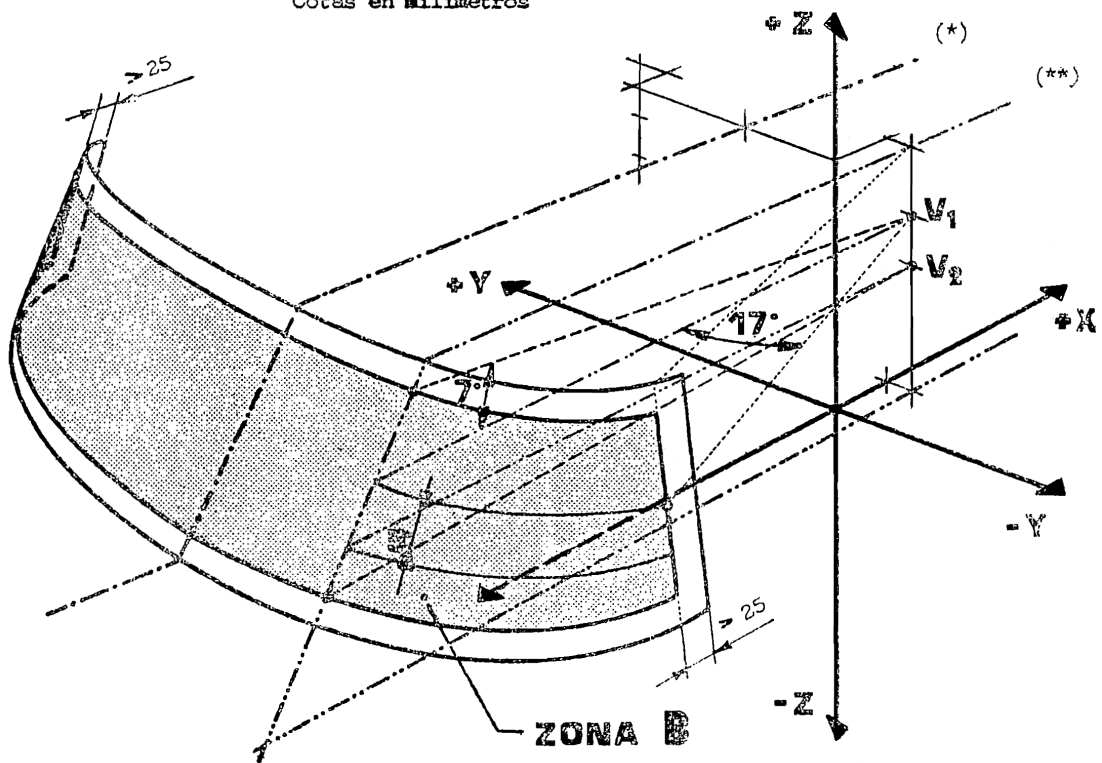
Figura 27. Determinación de la zona de visión A.



- (*) Traza del plano longitudinal de simetría del vehículo.
- (**) Traza del plano vertical que pasa por V_1 y V_2 .

Figura 28. Determinación de la zona de visión B.

Cotas en milímetros



- (*) Traza del plano longitudinal de simetría del vehículo.
- (**) Traza del plano vertical que pasa por V_1 y V_2 .

Información relacionada

- Reglamento número 43 sobre prescripciones uniformes para la homologación de los vidrios de seguridad y de los materiales para acristalamiento, anejo al Acuerdo de Ginebra de 20 de marzo de 1958 sobre condiciones uniformes de homologación y reconocimiento recíproco de homologación para equipos y piezas de vehículos de motor. Incluye la serie de Enmiendas 01 que entraron en vigor el 14 de octubre de 1982. [Ref. BOE-A-1984-3929](#)
- Orden de 31 de mayo de 1985, por la que se dictan normas para la homologación de vidrios de seguridad y de los materiales de acristalamiento para los vehículos automóviles. [Ref. BOE-A-1985-14255](#)

Este documento es de carácter informativo y no tiene valor jurídico.