

RESOLUCIÓN 934 DE 2008

(abril 21)

Diario Oficial No. 46.974 de 28 de abril de 2008

MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO

Por la cual se expide el Reglamento Técnico para acristalamientos de seguridad resistentes a las bal, vehículos automotores y sus remolques, tanto de fabricación nacional como importados, para su co en Colombia.

Resumen de Notas de Vigencia

NOTAS DE VIGENCIA:

- Modificada por la Resolución 5543 de 2013, 'por la cual se modifican las Resoluciones números [934](#) de 2008, [481](#) de 2009 y [1949](#) de 2009', publicada en el Diario Oficial No. 49.002 de 12 de di 2013.
- Modificada por la Resolución 901 de 2010, publicada en el Diario Oficial No. 47.686 de 20 de a 'Por la cual se modifica parcialmente la Resolución [0934](#) del 21 de abril de 2008'
- Modificada por la Resolución 2649 de 2008, publicada en el Diario Oficial No. 47.136 de 8 de c 2008, 'Por la cual se modifica parcialmente la Resolución [0934](#) del 21 de abril de 2008'

EL MINISTRO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO,

en ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, y en especial las conferidas en el artículo [7](#) Constitución Política de Colombia, artículo [3o](#) de la Ley 155 de 1959, artículos [7o](#) y [8o](#) del Decreto Decreto [300](#) de 1995, Decisiones 419, 506 y 562 de la Comisión de la Comunidad Andina, y numer [2o](#) del Decreto-ley 210 de 2003, y

CONSIDERANDO:

Que de acuerdo con lo previsto en el artículo [78](#) de la Constitución Política de Colombia, serán resp acuerdo con la ley, quienes en la producción y en la comercialización de bienes y servicios atenten la seguridad y el adecuado aprovisionamiento a consumidores y usuarios;

Que el acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio de la Organización Mundial del Comercio, Colombia a través de la Ley 170 de 1994 y la Decisión 419 de la Comunidad Andina, establecen qu tienen derecho a adoptar las medidas necesarias para asegurar la calidad de sus exportaciones o par de la salud y la vida de las personas, para la protección del medio ambiente o para la prevención de pueden inducir a error al consumidor, para lo cual, pueden adoptar reglamentos técnicos que incluy prescripciones en materia de terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado aplicable a

Que tal como se contempla en el numeral 2.2 del artículo 2o del Acuerdo sobre Obstáculos Técnic de la Organización Mundial del Comercio; en el artículo 14-01 del Tratado de Libre Comercio con Unidos Mexicanos; y en el artículo 32 de la Decisión Andina 419 de 1997, los Reglamentos Técnic para garantizar, entre otros, los siguientes objetivos legítimos: los imperativos de la seguridad nacio protección de la salud o seguridad humanas, de la vida o la salud animal o vegetal, o del medio ambl prevención de prácticas que puedan inducir a error a los consumidores;

Que la Decisión 506 de 2001, expedida por la Comisión de la Comunidad Andina, decidió sobre el y aceptación de certificados de productos a ser comercializados en la Comunidad Andina y que la D 25 de junio de 2003 de la Comisión de la Comunidad Andina, aprobó directrices para la elaboración y aplicación de Reglamentos Técnicos en los países miembros de la Comunidad Andina y a Nivel Cc

Que en el artículo 3o de la Ley 155 de 1959 se establece que le corresponde al Gobierno Nacional la fijación de normas sobre calidad de los productos, con miras a defender el interés de los consumidores

Que conforme se dispone en los artículos 7o y 8o del Decreto 2269 de 1993, se deberá demostrar la calidad de un bien o servicio con norma obligatoria o reglamento técnico a que se encuentre sujeto antes de su comercialización, independientemente que se produzcan en Colombia o que se importen, de acuerdo al procedimiento establecido para el efecto;

Que mediante el Decreto 300 del 10 de febrero de 1995, el Gobierno Nacional estableció el procedimiento para verificar el cumplimiento de las normas técnicas colombianas oficiales y los Reglamentos Técnicos para productos importados;

Que con el propósito de prevenir y minimizar riesgos para la vida y la salud humana y eliminar prácticas que puedan inducir a error a los consumidores, este Ministerio elaboró el presente Reglamento Técnico para acristalamientos de seguridad resistentes a las balas para uso en vehículos automotores y sus remolques

Que el presente Reglamento Técnico fue notificado a nivel internacional, así:

Organización Mundial del Comercio con G/TBT/COL/100, el 17 de septiembre de 2007;

Tratado de Libre Comercio entre Colombia y México, el 17 de septiembre de 2007;

Comunidad Andina el 17 de septiembre de 2007;

Con base en lo expuesto,

RESUELVE:

ARTÍCULO 1o. EXPEDICIÓN. Expedir el presente Reglamento Técnico para acristalamientos (vidrio) de seguridad resistentes a las balas, que se fabriquen o importen para su comercialización en el país, para vehículos automotores y sus remolques que circulen en Colombia.



ARTÍCULO 2o. OBJETO. Este reglamento tiene por finalidad los siguientes objetivos legítimos:

- a) Minimizar o prevenir riesgos para la vida y la salud humana, y
- b) Prevenir prácticas que puedan inducir a error a los consumidores.



ARTÍCULO 3o. CAMPO DE APLICACIÓN. Este Reglamento Técnico se aplica a todos los acristalamientos (vidrio) de seguridad resistentes a las balas, tanto de fabricación nacional como importados, para uso en vehículos automotores y sus remolques que circulen en Colombia, clasificables en las siguientes subpartidas del Arancel de Aduanas Colombiano:

Nº.	Subpartida Arancelaria	Texto de la Subpartida Arancelaria
1	39.26.90.90.90	“Las demás manufacturas de plástico y manufacturas de las demás mater partidas 39.01 a 39.14”. Acristalamientos (Resistente a las balas) de plástico de dimensiones y for permitan su empleo en vehículos automotores y sus remolques y, únicamente para uso en panorámicos delanteros y traseros, ventanas, puerta derivabrisas, cuartos fijos y pivotantes.
2	70.07.21.00.00	“Vidrio de seguridad constituido por vidrio contrachapado de dimensiones y que permitan su empleo en automóviles, aeronaves, barcos u otros vehículos’ Vidrios (Resistente a las balas) para vehículos automotores.
3	87.08.29.50.00	“Vidrios enmarcados; vidrios, incluso enmarcados, con resistencias calen dispositivos de conexión”. Vidrios (Resistente a las balas) enmarcados; vidrios, incluso enmarca resistencias calentadoras o dispositivos de conexión eléctrica.

PARÁGRAFO. <Parágrafo modificado por el artículo [5](#) de la Resolución 5543 de 2013. El nuevo t
siguiente:> Los acristalamientos de seguridad resistentes a las balas objeto del presente reglamento
incorporados en los vehículos automotores completos o en sus remolques, destinados a ensamble d
sean importados como CKD o bajo la modalidad de transformación o ensamble que vayan a ser cor
Colombia, podrán demostrar la conformidad con este reglamento técnico con la utilización en form
de la Declaración de Conformidad del Proveedor, suscrita de acuerdo con lo dispuesto en el presen
técnico.

Para la utilización en forma permanente de la Declaración de Conformidad del Proveedor de que tr
anterior, la calidad del ensamblador deberá ser demostrada ante la autoridad de control y vigilancia
reglamento técnico, y para estos casos, de acuerdo con lo señalado en el Decreto número [3273](#) de 2
disposición que en este sentido lo modifique o sustituya, no se requerirá de la obtención del regist
importación ante el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

Notas de Vigencia

- Parágrafo modificado por el artículo [5](#) de la Resolución 5543 de 2013, 'por la cual se modifican
Resoluciones números [935](#) de 2008, [934](#) de 2008, [481](#) de 2009 y [1949](#) de 2009', publicada en el I
No. 49.002 de 12 de diciembre de 2013.
- Inciso adicionado por el artículo [4](#) de la Resolución 2649 de 2008, publicada en el Diario Ofici
de 8 de octubre de 2008.

Legislación Anterior

Texto original de la Resolución 934 de 2008:

PARÁGRAFO. Los acristalamientos resistentes a las balas que vienen incorporados en los vehícu
son objeto del presente Reglamento Técnico.

<Inciso adicionado por el artículo [4](#) de la Resolución 2649 de 2008. El nuevo texto es el siguiente
cumplimiento de este parágrafo se podrá demostrar mediante la presentación de la Declaración de
Conformidad del Proveedor, suscrita de acuerdo con lo dispuesto en este Reglamento Técnico.



ARTÍCULO 4o. DEFINICIONES Y SIGLAS.

4.1 Definiciones. Para la correcta aplicación e interpretación del presente Reglamento Técnico se d

cuenta las definiciones contenidas en las NTC 1467 Tercera actualización del 28 de noviembre de 2007 y las que se establecen a continuación:

Acristalamiento antibala. Vidrio de seguridad caracterizado por una determinada resistencia al ataque de armas y municiones.

Bala. El término “bala” debe entenderse como sinónimo de proyectil de arma de fuego.

Casa Matriz: <Definición adicionada por el artículo [6](#) de la Resolución 5543 de 2013. El nuevo texto es el siguiente:> Es la empresa fabricante de vehículos que puede estar localizada en el territorio nacional, legalmente constituida de conformidad con la normatividad vigente en Colombia.

Notas de Vigencia

- Definición adicionada por el artículo [6](#) de la Resolución 5543 de 2013, 'por la cual se modifican Resoluciones números [935](#) de 2008, [934](#) de 2008, [481](#) de 2009 y [1949](#) de 2009', publicada en el I.D. No. 49.002 de 12 de diciembre de 2013.

Categoría del producto. Grupos de ensayos establecidos en la Tabla número 3 por las diferentes categorías de materiales, los cuales se consideran adecuados a fin de determinar la ubicación en el vehículo para la cual puedan ser aptos los diferentes materiales de seguridad calificados bajo este código. Los ensayos no se realicen en un grupo, no se pueden sustituir por los que se realicen en otro.

Declaración de Conformidad del Proveedor – DCP:- <Definición adicionada por el artículo [1](#) de la Resolución 2649 de 2008. El nuevo texto es el siguiente:> Formulario diligenciado que está respaldado por una declaración de apoyo, normalizados con base en las NTC- ISO/IEC 17050 (Partes 1 y 2), mediante la cual el proveedor (organización o persona emisora), con el fin de satisfacer la demanda de confianza por parte del cliente y las autoridades reguladoras, declara y asegura bajo su responsabilidad que el objeto identificado (que puede ser producto, proceso, sistema de gestión, persona u organismo) cumple aquellos requisitos especificados en la declaración, y deja en claro quién es el responsable de dicha conformidad y declaración.

Notas de Vigencia

- Definición adicionada por el artículo [1](#) de la Resolución 2649 de 2008, publicada en el Diario Oficial No. 47.136 de 8 de octubre de 2008.

Entidad autorizada de casa matriz: <Definición adicionada por el artículo [6](#) de la Resolución 5543 de 2013. El nuevo texto es el siguiente:> Es la empresa representante, distribuidora, ensambladora u otra entidad autorizada por casa matriz que se encuentre legalmente constituida de conformidad con la normatividad vigente en Colombia.

Notas de Vigencia

- Definición adicionada por el artículo [6](#) de la Resolución 5543 de 2013, 'por la cual se modifican Resoluciones números [935](#) de 2008, [934](#) de 2008, [481](#) de 2009 y [1949](#) de 2009', publicada en el I.D. No. 49.002 de 12 de diciembre de 2013.

Entidad de Acreditación: <Definición adicionada por el artículo [1](#) de la Resolución 2649 de 2008. El nuevo texto es el siguiente:> Es la Superintendencia de Industria y Comercio – SIC, o la Entidad que haga sus veces.

Notas de Vigencia

- Definición adicionada por el artículo [1](#) de la Resolución 2649 de 2008, publicada en el Diario Oficial 47.136 de 8 de octubre de 2008.

Escudo resistente a las balas. El término “escudo resistente a las balas” significa un escudo o barrer completamente al interior o exterior de un vehículo automotriz y separado de los materiales de vidrio.

Etiqueta. Marca, rótulo, placa o marbete impreso, con información específica sobre un producto.

Etiquetado. Colocación o fijación, de forma permanente, de la etiqueta en algún sitio del cuerpo del

Homologar: <Definición adicionada por el artículo [1](#) de la Resolución 2649 de 2008. El nuevo texto siguiente:> Equiparar, poner en relación de igualdad. Tratándose de una autoridad, de un organismo autorizado o reconocido: Registrar y confirmar el resultado de una prueba con arreglo a ciertas normas el cumplimiento de determinadas especificaciones o características de un objeto.

Notas de Vigencia

- Definición adicionada por el artículo [1](#) de la Resolución 2649 de 2008, publicada en el Diario Oficial 47.136 de 8 de octubre de 2008.

Importación. Es la introducción de mercancías de procedencia extranjera al territorio aduanero nacional. Se considera importación la introducción de mercancías procedentes de Zona Franca Industrial de Exportación o de Servicios, al resto del territorio aduanero nacional.

Levante. Es el acto por el cual la autoridad aduanera permite a los interesados la disposición de la mercancía previo el cumplimiento de los requisitos legales o el otorgamiento de garantía, cuando a ello haya lugar.

Material para vidrio (acristalamiento) de seguridad en vidrio-plástico. El término incluye cualquier seguridad laminado con una o más capas de vidrio y una o más capas de plástico en el cual una superficie del vidrio queda hacia dentro cuando se monta el vidrio en el vehículo.

Materiales para vidrio (acristalamiento) de seguridad. Estos son productos conformados por materiales inorgánicos contruados o tratados de tal manera que reduzcan (en comparación con vidrio recocido o flotado) la posibilidad de lesión a las personas como resultado de contacto con ellos cuando usados en un vehículo, sea o no que se rompan, y para los cuales se han establecido requerimientos cuanto a visibilidad, resistencia en general y resistencia a la abrasión.

Nivel de resistencia. Capacidad del acristalamiento de detener los proyectiles disparados. Se determina de la munición empleada y de los requisitos específicos del ensayo aplicable.

Plástico. El término “plástico” se refiere a un material que tiene como componente esencial una o más poliméricas orgánicas de gran peso molecular, que es sólido en estado terminado y al cual, en alguna fabricación o procesamiento para llegar a ser un artículo acabado, se le puede dar forma por flujo.

Plásticos para vidrios (acristalamiento) de seguridad. Esta categoría incluye algunos materiales para seguridad, de naturaleza primordialmente sintética orgánica que cumpla los requisitos apropiados del NTC 1467:2001, incluyendo productos de pieza o capa sencilla y laminados, que pueden ser rígidos.

Polímeros. Son sustancias de elevado peso molar, cuya estructura se basa esencialmente en la repetición de unidades de bajo peso molar (monómeros).

Remolque. Vehículo no motorizado, halado por una unidad tractora a la cual no le transmite peso. Incluye sistema de frenos y luces reflectivas.

Tipo de producto. Indica las clases generales de materiales para acristalamientos de seguridad que cumplen con los requerimientos especificados en su categoría:

-- Vidrio laminado

-- Vidrio templado

-- Vidrio-plástico

-- Vidrio-polímero

-- Plástico

-- Polímero

-- Unidades acristaladas múltiples

Unidad de vidrio (acristalamiento) múltiple. El término significa dos o más láminas de material de vidrio separadas por uno o más espacios de aire y ensamblados en un montaje común. Para los propósitos del reglamento técnico las unidades de vidrio múltiple se dividen en dos clases:

1. La Clase 1 comprende unidades de vidrio múltiple, en las que cada capa componente, sencilla o múltiple, cumple con los requisitos de este código de acuerdo con la NTC 1467:2001.

2. La Clase 2 comprende unidades de vidrio múltiple, en las que cada capa componente, sencilla o múltiple, cumple con los requisitos de este código de acuerdo con la NTC 1467:2001.

Vehículo automotor. Todo vehículo provisto de un motor propulsor, que circula por las vías terrestres privadas abiertas al público y destinado para transporte de personas o de bienes, incluyendo cualquier equipo montado sobre ruedas que le sea acoplado.

Vehículo de remolque. Vehículo de carretera no motorizado, que por su diseño o designación se utiliza para transportar personas o bienes y está previsto para que un vehículo a motor lo remolque.

Vidrio (acristalamiento) resistente a las balas. El término “vidrio resistente a las balas” significa un vidrio compuesto de una o más capas de vidrio, unidas por una o más capas de plástico transparente laminado, que pueden cumplir con los requisitos establecidos en la Norma NTC 5501: 2007. Clasificación: Vidrios (Acristalamientos) Resistentes a las Balas, Ensayos Balísticos.

Nota. Las láminas de vidrio o polímero que componen un panel resistente a las balas, pueden estar separadas por cámaras de aire.

Vidrio de seguridad. El término se refiere a materiales de seguridad en vidrio de naturaleza predominantemente cerámica, incluyendo (pero sin limitarse a) vidrio laminado y vidrio templado, de acuerdo con la Norma NTC 1467: 2001.

Vidrio laminado. El término se refiere a dos o más piezas de vidrio estirado, cristal o vidrio flotado unidas por medio de una o varias capas de material plástico. El vidrio laminado se quiebra o se rompe, pero los fragmentos de vidrio tienden a adherirse al plástico si se produce un orificio, es posible que sus bordes queden cortados por los que se producirían con la rotura de un vidrio recocido ordinario.

Vidrio templado. Este término “vidrio templado” se refiere a una pieza monolítica de vidrio estirado o vidrio flotado que posea resistencia mecánica substancialmente mayor que la del vidrio recocido. Cuando en cualquier punto, la pieza entera se fragmenta en pequeños pedazos que tienen bordes relativamente lisos en comparación con los bordes de las piezas rotas de vidrio recocido.

4.2 Siglas. Las siglas que aparecen a continuación tienen el siguiente significado y así deben ser interpretadas:

ANSI = American National Standard Institute, Inc.

CAN = Comunidad Andina

CEN = Comité Europeo de Normalización

DIAN = Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales

DOT = US Department of Transportation

FMVSS = Federal Motor Vehicle Safety Standards.

ILAC = Conferencia Internacional sobre Acreditación de Laboratorios de Ensayo.

ISO = International Organization For Standardization.

JIS = Japanese Industrial Standards.

NIJ = Instituto Nacional de Justicia del U.S. Departamento de Justicia

NTC = Norma Técnica Colombiana

OMC = Organización Mundial del Comercio

OTC = Obstáculos Técnicos al Comercio

R = Requisito Particular exigido por el Reglamento Técnico.

RT = Reglamento Técnico

SIC = Superintendencia de Industria y Comercio

STANAG = Acuerdo de Estandarización de la Agencia Militar para la Estandarización de la Organización del Tratado del Atlántico Norte.



ARTÍCULO 5o. REQUISITOS GENERALES. Teniendo en cuenta el literal e) del artículo 2o de la Ley 1471 de 2011 y el literal c) del numeral 3 del artículo 9o de la Decisión 562 de la Comisión de la Comunidad Andina, la veracidad de la información suministrada por los fabricantes en Colombia e importadores, y las demás disposiciones contenidas en el presente Reglamento Técnico serán de obligatorio cumplimiento.

5.1 Requisitos de etiquetado. Todo producto de fabricación nacional e importado, previo a la comercialización en Colombia, deberá tener grabada, impresa o adherida de forma permanente la información requerida en el etiquetado.

5.1.1 Información del etiquetado. La información del etiquetado que suministre el fabricante en Colombia o importador, deberá ser legible a simple vista, estar colocada en un sitio visible de fácil acceso, estar en idioma español y debe contener al menos los siguientes datos:

- Productor o marca comercial;
- DOT o País de origen;
- Tipo de producto;
- Categoría de Producto;
- Nivel de resistencia balística, en número romano y letra, de conformidad con la Tabla 2. “Clasificación y Requisitos para el Ensayo de Balística”, la cual deberá ser removible;
- RT o Norma Técnica de fabricación del producto.

PARÁGRAFO. En cuanto al etiquetado de los acristalamientos resistentes a las balas que exige el Reglamento Técnico, si alguno de los datos exigidos no se encuentra descrito en la etiqueta puede ser suministrado en un folleto destinado para el usuario.



ARTÍCULO 6o. REQUISITOS TÉCNICOS, NUMERALES Y ESPECIFICACIONES PARA LOS ENSAYOS APLICABLES. En desarrollo del objeto descrito en el artículo 2o del presente Reglamento Técnico para los acristalamientos (vidrios) resistentes a las balas para uso en vehículos automotores y sus remolques, se establecen los procedimientos, condiciones e interpretación de resultados de los ensayos que corresponden a cada categoría (material y uso) descrita en la tabla del Anexo 1, contenidos en la Tabla 1, de acuerdo con los procedimientos, condiciones e interpretación de resultados de los ensayos establecidos en la NTC 1 de 2001 y en la NTC 5501 del 20 de junio de 2007.

Tabla 1

Requisitos técnicos y especificaciones para los ensayos

Nº	Requisito técnico	Especificaciones para los ensayos de los acristalamientos resistentes a las balas (según el numeral(es) de la Norma Técnica NTC 1 Tercera actualización de noviembre de 2001)
1	Requisito Técnico Específico número 1 (R1). Estabilidad de la luz. El propósito del ensayo es determinar la transmitancia luminosa regular (paralela) del material resistente a las balas, antes y después de la irradiación, indicando así si es adecuado y si se ve afectado negativamente por la exposición a la luz solar simulada o a condiciones simuladas de intemperie durante un período largo.	5.30
2	Requisito Técnico Específico número 2 (R2). Transmitancia luminosa. El propósito del ensayo es determinar la transmitancia luminosa regular (paralela) del material resistente a las balas, que se emplea en automotores.	5.31
3	Requisito Técnico Específico número 3 (R3). Impacto. El propósito de este ensayo es determinar si las capas de vidrio resistente a las balas están unidas entre sí satisfactoriamente.	5.29
4	Requisito Técnico Específico número 4 (R4). Desviación óptica y Distorsión de la visibilidad. El propósito de este ensayo es medir los efectos de la desviación óptica y la distorsión de la luz de los materiales resistentes a las balas, planos o curvos, o ambos.	5.32
5	Requisito Técnico Específico número 5 (R5). Estabilidad dimensional. El propósito del ensayo es determinar si ocurren cambios excesivos en la forma de los plásticos bajo condiciones de alta temperatura y humedad atmosférica.	5.21

- | | | |
|----|---|---|
| 6 | Requisito Técnico Específico número 6 (R6). Resistencia a la abrasión. El propósito del ensayo es determinar si el plástico tiene cierta resistencia mínima a la abrasión; además, determinar si el vidrio de seguridad, tal y como va montado, tiene cierta resistencia mínima a la abrasión. | 5.17; 5.18 |
| 7 | Requisito Técnico Específico número 7 (R7). Resistencia química. El propósito del ensayo es determinar si el plástico transparente, o el material de seguridad vidrio-plástico laminado, tiene cierta resistencia química a algunos agentes químicos, que se emplean posiblemente para propósitos de limpieza en el mantenimiento de automotores. | 5.19; 5.20 |
| 8 | Requisito Técnico Específico número 8 (R8). Inflamabilidad. El propósito del ensayo es determinar la proporción de combustión del material de seguridad de los plásticos o vidrio-plásticos laminados de más de 1,27 mm (0,050 pulgadas) de espesor. | 5.24 |
| 9 | Requisito Técnico Específico número 9 (R9). Resistencia a los cambios de temperatura El propósito de este ensayo es determinar si el material para vidrios de seguridad soporta los cambios de temperatura sin deteriorarse. | 5.28(1) |
| 10 | Requisito Técnico Específico número 10 (R10). Nivel de resistencia balística. Capacidad del acristalamiento de detener los proyectiles disparados. Se determina en función de la munición empleada y de los requisitos específicos del ensayo aplicable. <Ver Notas de Vigencia> | Se debe cumplir con requisitos estipulados en NTC 5501: 200 |

(1) Por el término de un (1) año a partir de la entrada en vigencia de la presente resolución, el procedimiento establecido para tal propósito siguiente forma:

“Procedimiento

2 Especímenes de 305 mm x 305 mm (12 pulgadas por 12 pulgadas) se colocan en aire a una temperatura de -22oC (7,6oF) durante luego se colocan en aire quieto a una temperatura de 22oC a 24oC (71oF a 75oF) durante 1 h o hasta que la temperatura se haya equilibrado los especímenes. Después se colocan en aire circulante a 70oC a 74oC (158oF a 166oF) durante 3 h. Después se enfrían en aire sin corriente a una temperatura entre 21oC a 27oC (70oF y 81oF) y se examina” 3.

Notas de Vigencia

- El artículo [1](#) de la Resolución 901 de 2010, publicada en el Diario Oficial No. 47.686 de 20 de agosto de 2010, establece:

'ARTÍCULO1. Autorícese por el término de doce (12) meses, a partir del 28 de abril de 2010, a la Industria Militar- Indumil para realizar los ensayos correspondientes al requisito técnico especificado en el “Nivel de resistencia balística.” de que trata el Artículo [6](#)o de la Resolución 0934 del 21 de abril de 2010 expedida por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. '.

La clasificación de los niveles de resistencia balística, los requisitos y los tipos de ensayo para el requisito “Balística” se relacionan en la Tabla 2.

Tabla 2

Clasificación y requisitos para el ensayo de balística

(NTC 5501: 2007)

Nivel	Munición***	Masa gramos (Granos) Calibre representativo	Velocidad (m/s)	Impactos	Distancia de tiro (m)	Tamaño Probeta ** (cm)	Norma Referente	Tipo
Tipo de munición								
I	A	9 mm FMJ	9 mm	8 (124)	320-344	5	5	31X31 NIJ IIA
B		0,357 Magnum JSP	0,357 Magnum	10,2 (158)	366-396	5	5	31X31 Tipo
II	A	9 mm FJ1/RN/SC	9 mm	8 (124)	390-410	3	5	50X50 CEI
B		0,357 Magnum FM1 /CB/SC	0,357	10,2 (158)	420-440	3	5	50X50 CEI
III	A	9 mm FMJ NATO	9 mm	8 (124)	411-441	5	5	31X31 NIJ IIIA
B		0,44 Magnum LEAD SWC	0,44	15,55 (240)	411-441	5	5	31X31 Tipo
C		0,44 Magnum FJ2/FN/SC	0,44	15,6 (240)	430-450	3	5	50X50 CEI
IV	A	5,56*45 FJ2/PB/SCP1	5,56*45 mm	4 (62)	940-960	3	10	50X50 CEI
B		7,62 x 51 mm FJ1/PB/SC	7,62*51	9,5 (150)	820-840	3	10	50X50 CEI
C		7,62 mm x 51 mm FJM/SC/PB Nato (M-80) 7,62 x 51 mm Nato (M80)	7,62*51	9,7 (150)	823-853	5	15	31X31 NIJ
V	A	30-06 AP	0,3	10,8 (166)	853-883	1	15	31X31 NIJ IV
B		7,62 x 39 API / BZ	7,62*39	7,77 (120)	675-715	3	30	50X50 ST/A
C		7,62 mm x 51 mm FJ2/PB/HC1	7,62*51	9,8 (150)	810-830	3	10	50X50 CEI
OTROS Escopeta		LEAD SLUG	"12-70	31	400-440	1	10	50X50 CEI

Notas:

* Se permite una tolerancia de $\pm 1,5\%$ del valor nominal de la masa del proyectil.

** Se permite una tolerancia de $\pm 0,5$ cm

*** Las abreviaciones que indican el tipo de munición se encuentran definidas en el numeral 3.2. d 5501:2007

3. NTC 1467 Tercera Actualización del 28 de noviembre de 2001. Materiales para vidrio (acristalamiento) de seguridad utilizados e seguridad y en equipos para vehículos automotores que operan en carreteras, Tercera actualización.

Los niveles de resistencia balística están jerarquizados de menor a mayor exigencia. Por tanto, un a clasificado como nivel V-C corresponde al de mayor resistencia frente a uno de nivel V-A. De igual entender que un nivel de resistencia de mayor exigencia, debe cumplir con los requisitos de los niveles



ARTÍCULO 7o. PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LA CONFORMIDAD. <Artículo modificado por el artículo 2 de la Resolución 2649 de 2008. El nuevo texto es el siguiente:> Los fabricantes nacionales

a) Un organismo de certificación acreditado por la entidad de acreditación, para los efectos de certificación considerados.

b) Un organismo de certificación acreditado por la entidad acreditadora del país de origen de estos y siempre y cuando dicho país mantenga vigente con Colombia Acuerdo de Reconocimiento Mutuo, de certificación aquí considerados.

d) Un organismo de certificación acreditado por la entidad de acreditación, que homologue la información de los resultados de los procedimientos de evaluación de la conformidad realizados para los productos que se importan, objeto del presente Reglamento Técnico.

PARÁGRAFO 2o. Si para dar soporte a este Reglamento no existen en Colombia acreditados por la
acreditación al menos un (1) organismo de certificación y un (1) laboratorio, será válido uno cualquiera
siguientes certificados:

b) Las declaraciones de conformidad del proveedor, suscritas de acuerdo con lo dispuesto en este R Técnico.

a) Los certificados de conformidad expedidos por el organismo de certificación acreditado por la er acreditación soportado en ensayos realizados en laboratorios de la (ILAC), o podrá soportarse en en

realizados en laboratorios aprobados por dicho organismo certificador.

b) Las declaraciones de conformidad del proveedor, suscritas de acuerdo con lo dispuesto en este Reglamento Técnico.

PARÁGRAFO 4o. Si algún laboratorio recibe la acreditación por parte de la entidad de acreditación, el presente Reglamento, dicho laboratorio debe responsabilizarse ante sus clientes y ante el Estado por la calidad técnica y oportuna de los trabajos de ensayos que se le hayan encomendado. Para ello, si al laboratorio no es posible atender alguna solicitud para la realización de los ensayos, deberá informarlo por escrito a la entidad de certificación acreditada. En consecuencia, el organismo de certificación acreditado deberá apoyarse en los laboratorios acreditados, si existen.

Demostrada la imposibilidad técnica para que algún laboratorio acreditado en Colombia realice los ensayos técnicos contemplados en el presente Reglamento, el organismo de certificación acreditado deberá expedir una constancia por escrito al solicitante, explicando las causas de dicho impedimento. El solicitante, importador, podrá demostrar la conformidad con el presente Reglamento Técnico utilizando la declaración de conformidad del proveedor, suscrita de acuerdo con lo dispuesto en este Reglamento Técnico, para lo cual deberá anexar la constancia a la declaración de conformidad del proveedor correspondiente.

PARÁGRAFO 5o. <Parágrafo adicionado por el artículo 7 de la Resolución 5543 de 2013. El nuevo texto es el siguiente:> La certificación de desempeño será documento de conformidad suficiente para demostrar el cumplimiento del presente reglamento técnico, siempre y cuando dicha certificación sea fidedigna, vigente, traducida oficialmente al castellano, provenga de la Casa Matriz o a través de su entidad autorizada establezca el cumplimiento en relación con este reglamento técnico. Esta certificación de desempeño deberá acompañarse de la relación de los productos que ampara.

Para los casos indicados en este parágrafo, el cumplimiento de la presente resolución se exigirá a partir de su entrada en vigor, y se debe obtener el registro o licencia de importación ante el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, de acuerdo con lo señalado en el Decreto número 3273 de 2008, o en las disposiciones que lo sustituyan.

En todo caso, la Superintendencia de Industria y Comercio, en ejercicio de sus facultades de vigilancia, cuando lo considere conveniente, podrá exigir a los distribuidores y ensambladores autorizados, un informe respecto de la vigencia de su vínculo jurídico con la Casa Matriz.

Notas de Vigencia

- Parágrafo adicionado por el artículo 7 de la Resolución 5543 de 2013, 'por la cual se modifican las Resoluciones números 935 de 2008, 934 de 2008, 481 de 2009 y 1949 de 2009', publicada en el I.C. No. 49.002 de 12 de diciembre de 2013.

Notas de Vigencia

- Artículo modificado por el artículo 2 de la Resolución 2649 de 2008, publicada en el Diario Oficial No. 47.136 de 8 de octubre de 2008.

Legislación Anterior

Texto original de la Resolución 934 de 2008:

ARTÍCULO 7. Previo a su comercialización en Colombia, los fabricantes nacionales así como los importadores de acristalamientos resistentes a las balas para uso en vehículos automotores y sus repuestos sometidos al presente Reglamento Técnico, deberán, según sea su caso, obtener para estos productos

respectivo Certificado de Conformidad de Producto que cubra los requisitos técnicos establecidos [5o](#) del presente Reglamento Técnico, expedido por uno de los siguientes Organismos:

a) Un organismo de certificación acreditado por la Superintendencia de Industria y Comercio, SIC efectos de certificación aquí considerados.

Este organismo de certificación acreditado que expida el certificado de conformidad requerido por el Reglamento Técnico, deberá soportar dicho certificado en resultados de ensayos realizados en laboratorio acreditado ante la Superintendencia de Industria y Comercio. También podrá apoyarse en organismo de inspección acreditado por esta misma Superintendencia;

b) Un organismo de certificación acreditado por la entidad acreditadora del país de origen de esto siempre y cuando dicho país mantenga vigente con Colombia acuerdo de Reconocimiento Mutuo efectos de certificación aquí considerados;

c) Un organismo de certificación acreditado por la entidad acreditadora del país de origen de esto siempre y cuando exista Acuerdo de Reconocimiento Mutuo vigente entre el acreditador Colombiano y el acreditador del país de origen de dichos productos;

d) Un organismo de certificación acreditado por la entidad acreditadora del país de origen de esto siempre y cuando el certificado de conformidad que expidió el organismo, dicho país de origen, sea homologado por el organismo certificador acreditado en Colombia.

PARÁGRAFO 1o. El Laboratorio Acreditado por la SIC, deberá realizar los Ensayos descritos en el Reglamento, contenidos en las Normas Técnicas Colombianas NTC 1467 Tercera actualización de noviembre de 2001 y NTC 5501 del 20 de junio de 2007, Anexos 2 y 3 a este Reglamento, o también otros ensayos basados en Normas Técnicas, para las cuales el regulador haya expedido el respectivo Certificado de Equivalencia.

Si para un requisito en particular exigido en este Reglamento Técnico no existe en Colombia Laboratorio Acreditado por la Superintendencia de Industria y Comercio, SIC, o en el evento de existir Laboratorio Acreditado pero que no abastezca de manera suficiente la demanda, presentando represamientos o retrasos en las solicitudes, situación que se pueda demostrar, el Organismo de Certificación que certifica la conformidad deberá soportarse en Ensayos realizados en Laboratorios de la Conferencia Internacional sobre Acreditación de Laboratorios de Ensayo, ILAC.

Si no existen en Colombia Organismos de Inspección Acreditados, Laboratorios Acreditados y se requiere para soportar la Certificación de Conformidad establecida por el presente Reglamento Técnico, el Regulador podrá designar uno o más Organismos de Inspección y/o Laboratorios, en los cuales se pueda soportar la Certificación de Conformidad por el Organismo de Certificación.

El Regulador será la entidad encargada de suministrar la información sobre los Organismos de Inspección y/o Laboratorios de conformidad designados. Las condiciones y el alcance de la designación del Laboratorio o del Organismo de Inspección se establecerán en el respectivo documento de designación.

PARÁGRAFO 2o. Para efectos de evaluación de la conformidad de la etiqueta, la información contenida en la misma será asumida como declaración expresa del expendedor, fabricante o del importador, según corresponda, y como tal acredita las condiciones por medio de las cuales el consumidor escoge el producto. Su vez servirá de prueba para efectos civiles y comerciales mientras ella sea legible, o para el evento de no ser legible, verificar la trazabilidad del producto o productos en el documento suscrito por el consumidor o usuario.

PARÁGRAFO 3o. Autorícese por el término de dieciocho (18) meses a partir de la entrada en vigor de la presente resolución, a los Laboratorios de la Industria Militar-Indumil para realizar las pruebas de nivel de resistencia balística.



ARTÍCULO 8o. CERTIFICACIÓN PARA DEMOSTRAR LA CONFORMIDAD. Los fabricantes en Colombia así como los importadores, previamente a la comercialización de acristalamientos resistentes para uso en vehículos automotores y sus remolques, sometidos al presente Reglamento Técnico, en los riesgos que se pretenden prevenir o mitigar deberán poder demostrar la veracidad de la información suministrada y el cumplimiento de los demás requisitos aquí exigidos a través de uno cualquiera de los Certificados de Conformidad, expedidos de acuerdo con el artículo 7o del presente Reglamento Técnico.

1. Certificado inicial de Lote, válido únicamente para el lote muestreado.
2. Marca o sello de Conformidad, mientras el sello o marca esté vigente de acuerdo con las condiciones de expedición, cualquiera que sea su cantidad y frecuencia.
3. Certificado de Tipo, mientras se mantiene las condiciones y especificaciones de fabricación. Válido por un término de seis (6) meses.
4. <Numeral adicionado por el artículo 8 de la Resolución 5543 de 2013. El nuevo texto es el siguiente: Certificado de desempeño, expedido en los términos dispuestos en la presente resolución.

Notas de Vigencia

- Numeral adicionado por el artículo 8 de la Resolución 5543 de 2013, 'por la cual se modifican las Resoluciones números 935 de 2008, 934 de 2008, 481 de 2009 y 1949 de 2009', publicada en el I.D. No. 49.002 de 12 de diciembre de 2013.

PARÁGRAFO. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD DEL PROVEEDOR. <Parágrafo adicionado por el artículo 3 de la Resolución 2649 de 2008. El nuevo texto es el siguiente:> Los fabricantes en Colombia y los importadores de los productos sometidos al presente Reglamento Técnico suscribirán la Declaración de Conformidad del Proveedor de estos productos, de acuerdo con los requisitos y formatos establecidos en la Norma Técnica Colombiana NTC-ISO/IEC 17050 (Partes 1 y 2).

La Declaración de Conformidad del Proveedor de que trata el inciso anterior, presume que el declarante ha efectuado, por su cuenta, las verificaciones, inspecciones y los ensayos requeridos en el presente Reglamento Técnico y, por tanto, proporciona bajo su responsabilidad una declaración de que los productos incluidos en la misma están en conformidad con los requisitos especificados en este Reglamento Técnico.

Notas de Vigencia

- Parágrafo adicionado por el artículo 3 de la Resolución 2649 de 2008, publicada en el Diario Oficial No. 47.136 de 8 de octubre de 2008.



ARTÍCULO 9o. REFERENCIA A NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS NTC. De acuerdo con el artículo 2o del Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio, OTC, con la OMC y de conformidad con el artículo 8o de la Decisión 562 de la Comisión de la Comunidad Andina, el presente Reglamento adopta como base las siguientes Normas Técnicas Colombianas, NTC:

9.4.1 NTC 1467 Tercera actualización del 28 de noviembre de 2001. –Anexo 2.

– Materiales para Vidrio (Acristalamiento) utilizados en Vehículos y en Equipos para Vehículos que operan en Carreteras.

9.4.2 NTC 5501 del 20 de junio de 2007. –Anexo 3.

– Clasificación de los Vidrios (Acristalamientos) Resistentes a las Balas. Ensayos Balísticos.

PARÁGRAFO. Equivalencias entre Normas Técnicas. Las equivalencias entre las Normas Técnicas en las que se basa este Reglamento con otras Normas Técnicas serán establecidas por el Regulador.

Sin embargo, los procedimientos, condiciones e interpretación de resultados de los ensayos para evaluar la conformidad de los acristalamientos de seguridad para vehículos automotores cubiertos por el presente Reglamento Técnico, deben ser los que correspondan según su categoría (el material de seguridad calificado bajo el presente Reglamento y su ubicación en el vehículo para la que puedan ser aptos), contenidos en la Tabla del Anexo 3 de acuerdo con los procedimientos, condiciones e interpretación de resultados de los ensayos de la Norma UNECE R26.1-1996, American National Standard for Safety Glazing Materials for Glazing Motor Vehicles; o de los ensayos de la Norma FMVSS 205 de la Norma FMVSS 205 de 2006, Glazing Materials; o de los ensayos de las Normas JIS R 3211:1998, Glazing Materials for Road Vehicles; JIS R 3212:1998, Standard Test Method of Safety Glazing Materials for Road Vehicles; o de los ensayos de la Norma UNECE R43 (Revisión 1/Add.42 Rev.2 de febrero 11 de 2004), Uniform Provisions concerning the Approval of Safety Glazing and Glazing Materials.



ARTÍCULO 10. ENTIDADES DE VIGILANCIA Y CONTROL. La Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales – DIAN, de acuerdo con las normas vigentes o las que las modifiquen, adicionen o subsanen las actuaciones que le correspondan con respecto al presente Reglamento Técnico.

La Superintendencia de Industria y Comercio - SIC, en ejercicio de las facultades de vigilancia y control establecidas en los Decretos [3466](#) de 1982 y [2153](#) de 1992, es la Entidad competente para vigilar, controlar y cumplir las prescripciones contenidas en este Reglamento Técnico.

PARÁGRAFO. Información de organismos de certificación, inspección y laboratorios acreditados. La Superintendencia de Industria y Comercio, SIC, será la Entidad encargada de suministrar la información de los Organismos de Certificación Acreditados o Reconocidos, de los Organismos de Inspección Acreditados y de los Laboratorios de Ensayos y Calibración Acreditados, relacionados con el presente Reglamento Técnico.



ARTÍCULO 11. RÉGIMEN SANCIONATORIO. No se permitirá la comercialización dentro del territorio colombiano de acristalamientos resistentes a las balas para uso en vehículos automotores y sus remolques por el presente Reglamento Técnico, si para tales productos no se satisface la veracidad de la información suministrada y no se cumple con requisitos técnicos y de etiquetado aquí establecidos, con fundamento en los Procedimientos de Evaluación de la Conformidad definidos en este Reglamento.

Sin perjuicio de lo anterior, el incumplimiento de lo establecido en este Reglamento Técnico dará lugar a las sanciones previstas en los Decretos [3466](#) de 1982, [2153](#) de 1992, [2269](#) de 1993 y en las demás disposiciones legales aplicables que las adicionen, modifiquen o complementen.

PARÁGRAFO. Responsabilidad. La responsabilidad civil, penal y/o fiscal originada en la inobservancia de las disposiciones contenidas en el presente Reglamento Técnico será la que determinen las disposiciones vigentes y recaerá en forma individual en los fabricantes en Colombia y/o en los importadores y en los Organismos de Certificación que dio la conformidad a los productos objeto de este Reglamento Técnico sin que se exonere a los fabricantes de las prescripciones contenidas en el presente Reglamento Técnico.

☐ ARTÍCULO 12. REGISTRO DE FABRICANTES E IMPORTADORES. Para poder importar los productos incluidos en el artículo 3o de este Reglamento Técnico, los fabricantes en Colombia e importadores de tales productos deberán estar inscritos en el Registro de Fabricantes e Importadores de servicios sujetos al cumplimiento de Reglamentos Técnicos, establecido por la Superintendencia de Comercio, SIC.

☐ ARTÍCULO 13. REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN. El presente Reglamento Técnico podrá ser actualizado en al menos cinco (5) años, durante su vigencia, por parte del Regulador.

☐ ARTÍCULO 14. ANEXOS. Hacen parte integrante del texto de la presente resolución los siguientes:

14.1 Anexo 1. Tabla 1. Grupo de ensayos.

14.2 Anexo 2. NTC 1467 Tercera actualización del 28 de noviembre de 2001.

14.3 Anexo 3. NTC 5501 del 20 de junio de 2007.

☐ ARTÍCULO 15. NOTIFICACIÓN. Una vez expedido el presente Reglamento Técnico, notifíquese a los miembros de la Comunidad Andina, de la Organización Mundial del Comercio y del Tratado de Libre Comercio entre las Repúblicas de Colombia y México, a través del Sistema Nacional de Información sobre Mercaderías, de conformidad con lo establecido en el artículo 4o del Decreto 1112 de 2003. Punto de Contacto de Colombia numeral 6 del artículo 28 del Decreto 210 de 2003.

☐ ARTÍCULO 16. VIGENCIA. La presente resolución rige seis (6) meses después de la fecha de publicación en el **Diario Oficial**, se aplica a todas las operaciones que se efectúen a partir de dicha fecha y deroga disposiciones que le sean contrarias.

☐ ARTÍCULO 17. TRANSITORIO. El presente Reglamento Técnico no aplicará a los productos nacionales o importados, así como a los productos introducidos desde el resto del mundo al aduanero nacional, que antes de su entrada en vigencia, hayan sido facturados y despachados por el importador o al primer distribuidor en Colombia. El fabricante o importador deberá conservar y presentar a la autoridad de control competente los documentos probatorios que acrediten tal situación, cuando sea requerido.

Publíquese y cúmplase.

Dada en Bogotá, D. C., a 21 de abril de 2008.

El Ministro de Comercio, Industria y Turismo,

LUIS GUILLERMO PLATA PÁEZ.

ANEXO 1.

Tabla 1.

Grupo de ensayos

Nro.	de	Nombre de	Nro. ensayo	Categoría	Categoría	Categoría 11B	Categoría
------	----	-----------	-------------	-----------	-----------	---------------	-----------

requisito en el Reglamento Técnico	ensayo NTC 1467 Tercera actualización del 28 de noviembre de 2001	NTC 1467 Tercera actualización del 28 de noviembre de 2001	10	11A		
		Material de Vidrio de seguridad usado cuando se requiere resistencia a las balas		Material de Vidrio de seguridad usado cuando se requiere resistencia a las balas en cualquier parte del automotor, excepto parabrisas	Material de Vidrio de seguridad usado cuando se requiere resistencia a las balas en un automotor, excepto en parabrisas y vidrios de ventanas a la izquierda o derecha del conductor y en la ventana trasera si esta no es para visibilidad del conductor.	Mat Vi seg t e: resi la:
				Vidrio laminado	Plásticos	Pl
1	Estabilidad luminosa	30	5.30	5.30	5.30	
2	Transmitancia luminosa	31	5.31	5.31		
3	Resistencia mecánica	27	5.27**	5.27**	5.27**	5.27
3	Impacto esfera (caída de esfera, 6.1m)	29	5.29	5.29	5.29++	5.29
4	Desviación óptica	32	5.32			5.32
5	Estabilidad dimensional	21			5.21*,	5.21
6	Resistencia a la abrasión (plásticos)	17	5.17			
6	Resistencia a la abrasión (vidrios de seguridad)	18	5.18*	5.18*		
7	Resistencia química (no a sometido esfuerzo)	19	5.19*			5.19
7	Resistencia química (sometido a esfuerzo)	20	5.20*			5.20
8	Inflamabilidad	24	5.24+			5.24
9	Resistencia a los cambios de temperatura	28	5.28	5.28	5.28++	5.28

(*) Se deben usar especímenes certificados, planos de ¼ de pulgada (6.35 mm de espesor)

(+) Excepto por las configuraciones monolíticas, cuando se usen especímenes de ¼ de pulgada (6.35 mm de espesor, el espesor del espécimen debe corresponder al que se usa en el ensayo 27).

(++) Ensayo no requerido para configuraciones monolíticas.

(**) Para el ensayo “Balística” se deben aplicar los requisitos y ensayos establecidos en la NTC550 “Clasificación de los vidrios (acristalamientos) resistentes a las balas. Ensayos balísticos”.

ANEXO 2.

NORMA TECNICA COLOMBIANA	NTC 1467 2001-11-28
Materiales para vidrio (acristalamiento) de seguridad utilizados en vehículos de seguridad y en equipos para vehículos automotores que operan en carreteras	
E: Safety glazing materials for safety motor vehicles and motor vehicle equipment operating on highways	
 ICONTEC	Correspondencia: Esta norma es equivalente (EQV) a la ANSI/SAE Z26.1
	Descriptor. Vidrio de seguridad; vidrio para automóviles; vidrio; ensayo de impacto; ensayo de fragmentación; distorsión de la visibilidad; productos de vidrio.
I.C.S.: 43.040.60	
Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec) Apartado 14257 Bogotá, D. C., -Tel. 6078888 FAX 2221435	

Prólogo

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, Icontec, es el organismo nacional de normalización según el Decreto [2269](#) de 1993.

Icontec es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya misión es fundamental para brindar desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya a las empresas del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La representación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el período de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación en general.

La NTC 1467 (Tercera actualización) fue ratificada por el Consejo Directivo el 2001-11-28.

Esta norma está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

A continuación se relacionan las empresas que colaboraron en el estudio de esta norma a través de sus representantes en el Comité Técnico 384305 Vehículos automotores. accesorios.

Compañía Colombiana Automotriz Saint Gobain

General Motors Colmotores Viseg

Además de las anteriores, en Consulta Pública el proyecto se puso a consideración de las siguientes

AB Auto Glass Bogotá Ltda. Fenalco

Acabados de Vidrio AGP de Colombia S. A. Ford Colombia

Colombia S.A. Fraco

Acolvidrio Glass Car's

Asociación Colombiana de Fabricantes de Autopartes Hyunday

Asociación Nacional de Industriales

Asopartes

Bonem S. A.

Bundy Colombia S. A.

Colvit

Dinalvidrios

Fábrica Nacional de Autopartes

Favitem Ltda.

Industria Automotriz Inauto Ltda.

Indusvit

Kia Motors

Mercedes Benz

Ministerio de Desarrollo

Ministerio de Transporte

Motoriza

Nissan

Parabrisas y Accesorios

Peldar S. A.

Sofasa

Superintendencia de Industria y Comercio

Tempse

Universidad de los Andes

Facultad de Ingeniería Citec

Universidad Nacional

Vidrioteca Automotriz

El Icontec cuenta con un Centro de Información que pone a disposición de los interesados normas i regionales y nacionales.

Dirección de Normalización.

Materiales para vidrio (acristalamiento) de seguridad utilizados en vehículos de seguridad y en equi vehículos automotores que operan en carreteras

1. DEFINICIONES

1.1 Vidrio (acristalamiento) resistente a las balas: el término “vidrio resistente a las balas” significa vidriado compuesto de una o más capas de vidrio, unidas por una o más capas de plástico transparente laminado, que pueden cumplir con los requisitos de esta norma para resistencia a las balas (ensayo

El vidrio resistente a las balas para vehículos automotores que operan en carretera está disponible e

1. Vidrios tipo MP, balísticamente resistente a las municiones de armas pequeñas de mediano poder de envoltura completa de metal en cobre y núcleo de plomo; velocidad inicial de 358 m/s. (1175 ft/s).

2. Vidrios HP, balísticamente resistentes a las municiones de armas pequeñas de alto poder, de pun envoltura de plomo para revólver Magnum 357; velocidad inicial de 381 m/s.(1250 ft/s)

3. Vidrio SP, balísticamente resistente a las municiones de armas pequeñas superpoderosas, revólve velocidad inicial 411 m/s. (1350 ft/s).

4. Vidrio tipo RR, balísticamente resistente a las municiones de rifles de alto poder; calibre 30 para de plomo y punta suave; velocidad inicial 774 m/s. Los materiales de acristalamiento laminados o r cumplan los requerimientos de esta norma en cuanto a localización como se especifica, pueden ser vidrios (acristalamiento) resistentes a las balas para los anteriores tipos, siempre y cuando cumplan requisitos de 1.1 a 3.1 y de 13.1 a 13.3 de UL 752 1995, norma de seguridad para equipo resistente

1.2 Escudo resistente a las balas: el término “escudo resistente a las balas” significa un escudo o ba instala completamente al interior de un vehículo automotriz y separado de los materiales de vidrio c independientemente con los requerimientos de la presente norma.

1.3 Bus. El término “bus” se refiere a un vehículo automotor con fuerza motriz (exceptuando remol para transportar más de 10 personas [1].

1.4 Remolque para acampar. corresponde a una estructura diseñada para ser montada sobre el área r camión, o enganchada a un vehículo incompleto con fuerza motriz, y cuyo propósito es suministrar personas.

1.5 Material para vidrio (acristalamiento) de seguridad en vidrio-plástico. El término incluye cualq seguridad laminado con una o más capas de vidrio y una o más capas de plástico en el cual una sup del vidrio queda hacia dentro cuando se monta el vidrio en vehículo.

1.6 Vidrio laminado. El término se refiere a dos o más piezas de vidrio estirado, cristal o vidrio flotado, con una o varias capas de material plástico. El vidrio laminado se quiebra o se rompe, pero los pedruzcos de vidrio tienden a adherirse al plástico si se produce un orificio, es posible que sus bordes queden cortados de los que se producirían con la rotura de un vidrio recocido ordinario.

1.7 Fabricante. El término “fabricante” se refiere a una persona que fabrica, lamina o temple material de seguridad.

1.8 Número de modelo. Este término se refiere a una designación asignada por un fabricante de vidrio (acristalamiento) a un material específico de vidrio de seguridad relacionado por dicho fabricante con una descripción detallada del mismo.

1.9 Casa rodante. El término se refiere a un vehículo multipropósito de pasajeros que contiene espacio para personas.

1.10 Vehículo automotor. El término se refiere a un vehículo impulsado o halado por energía mecánica primordialmente para ser usado en calles, vías y carreteras públicas, pero sin incluir vehículos que funcionan en rieles.

1.11 Unidad de vidrio (acristalamiento) múltiple. El término significa dos o más láminas de material separadas por uno o más espacios de aire y ensamblados en un montaje común. Para propósitos de clasificación, las unidades de vidrio múltiple se dividen en dos clases:

1. La clase 1 comprende unidades de vidrio múltiple, en las que cada capa componente, sencilla o laminada, cumple con los requisitos de este código.

2. La clase 2 comprende unidades de vidrio múltiple, en las que cada capa componente, sencilla o laminada, cumple con los requisitos de este código.

1.12 Vehículo multipropósito para pasajeros. El término se refiere a un vehículo con fuerza motriz, remolques, diseñado para transportar diez personas o menos, el cual está construido sobre el chasis con características especiales para funcionamiento ocasional fuera de la carretera.

1.13 Automóvil de pasajeros. Este término se refiere a vehículos motorizados con fuerza motriz, excepto vehículos multipropósito para pasajeros, motocicletas o remolques diseñados para transportar diez personas o menos.

1.14 Cubierta para planchón de carga. Este es un remolque para acampar que tiene techo y costados y piso, el cual ha sido diseñado para ser montado y retirado por el usuario del planchón de carga de un vehículo.

1.15 Plástico. El término “plástico” se refiere a un material que tiene como componente esencial una sustancia polimérica orgánica de gran peso molecular, que es sólido en su estado terminado y al final de la etapa de su fabricación o procesamiento para llegar a ser un artículo acabado, se le puede dar forma.

1.16 Ventanas de fácil remoción. Estas son ventanas que se pueden retirar en forma rápida y completamente motorizado sin utilizar herramientas. Las ventanas de fácil remoción son adecuadas en buses con un GVWR (GVWR-sigla inglesa) superior a 4 540 kg (10 000 libras) en los que se exigen ventanas de retirar en forma rápida y ventanas montadas en salidas de emergencia que pueden sacarse manualmente sin uso de herramientas e independientemente de que tales ventanas queden aseguradas con bisagra de uno de sus bordes.

1.17 Vidrio de seguridad. El término se refiere a materiales de seguridad en vidrio de naturaleza

predominantemente cerámica que cumplan los requisitos de esta norma, incluyendo (pero sin limitarse a) laminado y vidrio templado.

1.18 Materiales para vidrio (acristalamiento) de seguridad. Estos son materiales orgánicos o inorgánicos contruados o tratados de tal manera que reduzcan (en comparación con vidrio estirado recocido, o flotado) la posibilidad de lesión a las personas como resultado de contacto con ellos cuando los lleve o no que se rompan, y para los cuales se han establecido requerimientos especiales en cuanto a resistencia en general y resistencia a la abrasión.

1.19 Plásticos para vidrios (acristalamiento) de seguridad. Esta categoría incluye cualquier material de seguridad, de naturaleza primordialmente orgánica que cumpla los requisitos de la presente norma, productos de placa sencilla y laminados, rígidos o flexibles.

1.20 Remolque para acampar deslizante. Este es un remolque para acampar con techo, piso y costados para ser montado y retirado por el usuario en el área de carga de un camión.

1.21 Vidrio templado. Este término “vidrio templado” se refiere a una pieza monolítica de vidrio o vidrio flotado que posea resistencia mecánica substancialmente mayor que la del vidrio recocido. En cualquier punto, la pieza entera se fragmenta en pequeños pedazos que tienen bordes relativamente comparación con los bordes de las piezas rotas de vidrio recocido.

1.22 Remolque. El término “remolque” se refiere a un vehículo de motor con o sin fuerza motriz, diseñado para transportar personas o bienes, el cual debe ser remolcado por otro vehículo de motor.

1.23 Camión: este es un vehículo de motor con fuerza motriz (exceptuando remolques) diseñado para transportar bienes o equipos que tengan propósitos especiales.

2. GENERALIDADES

2.1 Uso de términos descriptivos

Como la definición indica, los materiales para vidrios (acristalamiento) de seguridad, en comparación con vidrio estirado recocido, el cristal, o el vidrio flotado, están destinados a reducir la posibilidad de lesiones de las mismas, en el evento de que se rompan. Por lo tanto, términos como “irrompible”, “no espartillable”, no se deben interpretar por parte del público que conduce automotores en el sentido de que materiales de seguridad así descritos dan protección absoluta a los ocupantes de un vehículo, como parecen garantizar. Esos términos no se emplean en esta norma.

El vidrio resistente a las balas no se debe denominar “a prueba de balas”, ya que ningún vidrio resistente es completamente resistente a la penetración de todos los tipos de misiles disparados desde todos los tipos de armamento.

2.2 Grado de seguridad

Un material para vidrios de seguridad puede ser superior a otro en protección contra un tipo de riesgo, pero otro material puede ser superior contra otra clase de riesgo. Debido a que las condiciones accidentales no son normalizadas, no se puede afirmar que algún tipo de material posea el grado máximo de seguridad en todas las condiciones, contra todos los riesgos concebibles.

2.3 Propósito de los ensayos

Los ensayos que se describen en la Sección 5 de esta norma tienen como propósito determinar si un

acristalamiento de seguridad presenta ciertas cualidades deseables y obtenibles para su aceptación. Muchos de los ensayos son de tal severidad que aún un producto satisfactorio tiene fallas ocasionales en un grado limitado por los requisitos del ensayo.

2.4 Normas que deben consultarse

La presente norma está concebida para ser usada conjuntamente con las siguientes normas:

NTC 467:1996 (Primera actualización), Método estándar para determinar las propiedades del caucho de dureza (ASTM D 2240).

NTC 914:1975, Toldeno. Especificaciones (ASTM D 362).

NTC 1653:1981 (Primera actualización), Petróleo y sus derivados. Queroseno. Especificaciones (ASTM D 97).

NTC 3337:1998 (Primera actualización), Plásticos. Determinación de la opacidad y la transmitancia de plásticos transparentes (ASTM D 1003).

NTC 4539:1998, Operación de aparatos expuestos a la luz y al agua (tipo fluorescente UV-Condensación) para la exposición de materiales no metálicos (ASTM G53).

NTC 4622:1999, Preservativos para madera. Tablas normalizadas para la corrección del volumen y específica para la creosota (ASTM D 618).

1985 annual Book of ASTM Standards [2]

SAE J673 APR 93, Automotive Safety Glazing [3]

SAE J2020 JUN 89 Accelerated Exposure of Automotive Exterior Materials Using a Fluorescent UV Condensation Apparatus [3]

ISO 3536/1-92 Road vehicles-Safety glazing materials-Vocabulary-Part 1 [4]

ISO 3537-93 Road vehicles-safety glazing materials-Test methods for mechanical properties [4]

ISO 3538-78 Road vehicles-glazing materials-Test methods for optical properties [4]

ISO 3917-92 Road vehicles-glazing materials-Test methods for resistance to radiation, High temperature, humidity, fire, and simulated weathering [4]

ISO 4892-1 Plastics-Methods of exposure to laboratory light sources-Part 1: General guidance [4]

ISO 4892-2 Plastics-Methods of exposure to laboratory light sources-Part 2: Xenon arc sources [4]

ISO 4893-3 Plastics-Methods of exposure to laboratory light sources-Part 3: Fluorescent UV lamps [4]

ISO 4892-4:1994, Methods of exposure to laboratory light sources-Part 4: Open flame carbon arc lamp [4]

FMVSS 210, 49 CFR 571.210 Seat Assembly Anchorages [5]

OSHA Standard 29 CFR 1910.106- Handling Storage and Use of Flammable Combustible Liquids [6]

UL 752-1995, Safety Standard for Bullet Resistant Equipment [7]

3. ESPECIMENES QUE DEBEN ENSAYARSE

3.1 Generalidades

3.1.1 Variación en los especímenes requeridos

Los especímenes que se requieren varían de acuerdo con los diferentes grupos de ensayos que los requieren. El acondicionamiento de seguridad deben cumplir. Es necesario suministrar suficientes especímenes para ensayos, como se describe en los numerales 3.2 a 3.9.

3.1.2 Requisitos para todos los especímenes

Todos los especímenes para materiales de vidrios de seguridad deben llevar una inscripción del número de modelo, tener bordes bien terminados, orificios taladrados donde sea necesario y enmascarados, si es necesario, de acuerdo con la costumbre comercial del fabricante. Los especímenes deben tener la superficie interior o exterior de ser necesario para identificar la orientación que debe tener el montaje en un vehículo.

3.2 Vidrio templado

3.2.1 En el caso de vidrio templado se requieren las siguientes muestras:

1. Veinte especímenes de 305 mm x 305 mm (12 pulgadas por 12 pulgadas), sustancialmente plano como alternativa, 17 especímenes con las medidas indicadas y 3 de 76 mm x 305 mm (3 pulgadas por 12 pulgadas) sustancialmente planos.
2. Tres especímenes planos de 102 mm x 102 mm (4 pulgadas por 4 pulgadas), cuyas superficies se sustancialmente planas y paralelas, con un orificio taladrado en el centro, de 6,35 mm de diámetro (1/4 de pulgada). Cuando haya disponible un accesorio para montar las muestras sobre un Taber Abraser, no es necesario el orificio.
3. Seis partes de producción que representen cada número de modelo de construcción para Fractura

3.3 Vidrio laminado

3.3.1 Los siguientes especímenes se requieren en el caso de vidrio laminado para uso en parabrisas:

1. Treinta y seis especímenes sustancialmente planos, de 305 mm x 305 mm (12 pulgadas por 12 pulgadas) como alternativa, 33 especímenes con las dimensiones especificadas y 3 de 76 mm x 305 mm (3 pulgadas por 12 pulgadas) también sustancialmente planos.
2. Tres especímenes planos, de 102 mm x 102 mm (4 pulgadas por 4 pulgadas), cuyas superficies se sustancialmente planas y paralelas, con un orificio de 6,35 mm (1/4 de pulgada) de diámetro taladrado en el centro. Cuando haya disponible un accesorio para montar las muestras sobre un Taber Abraser, no es necesario el orificio.
3. Cuando se propone el uso de vidrio de seguridad laminado curvo en parabrisas se requieren tres especímenes adicionales. Que deben medir aproximadamente 305 mm x 305 mm (12 pulgadas x 12 pulgadas) y ser representativos del parabrisas en la sección de mayor curvatura (mínimo radio).

3.3.2 En el caso de vidrio laminado para aplicaciones de seguridad distintas de parabrisas se requieren las siguientes especímenes:

1. Veintiséis especímenes sustancialmente planos, de 305 mm x 305 mm (12 pulgadas por 12 pulgadas) como alternativa, 23 especímenes con las dimensiones especificadas y 3 especímenes de 76 mm x 305 mm (3 pulgadas por 12 pulgadas) sustancialmente planos (3 pulgadas por 12 pulgadas).

2. Tres especímenes planos, de 102 mm x 102 mm (4 pulgadas por 4 pulgadas), cuyas superficies son sustancialmente planas y paralelas, con un orificio de 6,35 mm (1/4 de pulgada) de diámetro taladrado en el centro. Cuando haya disponible un accesorio para montar las muestras sobre un Taber Abraser, no es necesario el uso de un taladro.

3.4 Materiales para vidrio (acristalamiento)-plástico [9] de seguridad

3.4.1 Los siguientes especímenes se requieren en el caso de materiales de vidrio-plástico que se use en parabrisas:

1. Treinta y ocho especímenes de 12 pulgadas por 12 pulgadas (305 mm x 305 mm), sustancialmente planos y paralelos, con un orificio de 6,35 mm (1/4 de pulgada) de diámetro taladrado en el centro. Cuando haya disponible un accesorio para montar las muestras sobre un Taber Abraser, no es necesario el uso de un taladro.

2. Seis especímenes planos, de 102 mm x 102 mm (4 pulgadas por 4 pulgadas), cuyas dos superficies son sustancialmente planas y paralelas, con un diámetro de 6,35 mm (1/4 de pulgada) taladrado en el centro. Cuando haya disponible un accesorio para montar las muestras sobre un Taber Abraser, no es necesario el uso de un taladro.

3. Tres especímenes sustancialmente planos, de 102 mm x 102 mm (4 pulgadas por 4 pulgadas) que serán montados en el exterior del vehículo.

4. Diez especímenes sustancialmente planos, de 25 mm x 178 mm (1 pulgada por 7 pulgadas).

5. Cuatro especímenes planos, de 13 mm x 152 mm (1/2 pulgada por 6 pulgadas).

6. Cuando se proponga material de seguridad vidrio-plástico para uso en parabrisas, se requieren tres especímenes adicionales con un tamaño aproximado de 305 mm x 305 mm (12 pulgadas por 12 pulgadas) que representen la sección de mayor curvatura (radio mínimo).

3.4.2 Los siguientes especímenes se requieren en caso de uso de materiales de vidrio-plástico para aplicaciones diferentes a parabrisas:

3.4.2.1 En caso de materiales de seguridad vidrio-plástico para uso en áreas donde se requiera visibilidad al conducir:

1. Treinta y ocho especímenes de 305 mm x 305 mm (12 pulgadas por 12 pulgadas), sustancialmente planos y paralelos, con un orificio de 6,35 mm (1/4 de pulgada) de diámetro taladrado en el centro. Cuando haya disponible un accesorio para montar las muestras sobre un Taber Abraser, no es necesario el uso de un taladro.

2. Seis especímenes planos, de 102 mm x 102 mm (4 pulgadas por 4 pulgadas), cuyas dos superficies son sustancialmente planas y paralelas, con un diámetro de 6,35 mm (1/4 de pulgada) taladrado en el centro. Cuando haya disponible un accesorio para montar las muestras sobre un Taber Abraser, no es necesario el uso de un taladro.

3. Tres especímenes sustancialmente planos, de 102 mm x 102 mm (4 pulgadas por 4 pulgadas) que serán montados en el exterior del vehículo.

4. Diez especímenes sustancialmente planos, de 25 mm x 178 mm (1 pulgada por 7 pulgadas).

5. Tres especímenes sustancialmente planos, de 13 mm x 152 mm (1/2 pulgada por 6 pulgadas).

6. Además, en el caso de materiales de seguridad vidrio-plástico templado, destinados a Fractura, se requieren para el ensayo seis partes de producción que representen cada modelo de construcción.

3.4.2.1 En caso de materiales de seguridad vidrio-plástico para uso en áreas donde no se requiera visibilidad al conducir:

1. Veinticinco especímenes de 305 mm x 305 mm (12 pulgadas por 12 pulgadas), sustancialmente planos, que representen el exterior del vehículo.
2. Tres especímenes sustancialmente planos, de 102 mm x 102 mm (4 pulgadas por 4 pulgadas) que representen el interior del vehículo.
3. Diez especímenes sustancialmente planos, de 25 mm x 178 mm (1 pulgada por 7 pulgadas).
4. Tres especímenes sustancialmente planos, de 13 mm x 152 mm (1/2 pulgada por 6 pulgadas).
5. Además, en el caso de materiales de seguridad vidrio-plástico templado, destinados a Fractura, E requieren para el ensayo seis partes de producción que representen cada modelo de construcción.

3.5 Unidades de vidrio múltiple

En caso de unidades de vidrio múltiple, que para los propósitos de esta norma se dividen en dos clases, los especímenes descritos en los numerales 3.5.1 y 3.5.2 se deben suministrar como estructuras unitarias con las prácticas comerciales del fabricante.

3.5.1 Clase 1

Si cada uno de los componentes individuales de la unidad cumple con los requisitos de este código, los especímenes descritos en los numerales 3.5.1.1 y 3.5.1.2.

3.5.1.1 Para uso en parabrisas:

1. Diez especímenes sustancialmente planos, de 305 mm x 305 mm (12 pulgadas por 12 pulgadas), sustancialmente planos o, como alternativa, siete especímenes con las dimensiones especificadas y 305 mm (3 pulgadas por 12 pulgadas).
2. Cuando se propone vidrio de seguridad curvado laminado para uso en parabrisas, se deben suministrar especímenes adicionales que deben ser parabrisas completos. Su área aproximada debe ser de 305 mm x 102 mm (12 pulgadas por 4 pulgadas) trazada en la sección de mayor curvatura (radio mínimo).

3.5.1.2 Para aplicaciones de seguridad diferentes de parabrisas, se deben suministrar 3 especímenes sustancialmente planos de 305 mm x 305 mm. El tamaño de estos debe ser aproximadamente de 76 mm x 102 mm (3 pulgadas por 4 pulgadas).

3.5.2 Clase 2

Si alguno de los componentes individuales de la unidad múltiple no cumple los requisitos de este código, se requieren los especímenes descritos en los numerales 3.5.2.1 a 3.5.2.3.

3.5.2.1 Para uso en parabrisas:

1. Cuarenta y cinco especímenes de 305 mm x 305 mm (12 pulgadas por 12 pulgadas), sustancialmente planos. Cuando las unidades múltiples sean asimétricas en construcción más que en forma, se requieren 12 adicionales con las mismas características.
2. Tres especímenes de 102 mm x 102 mm (4 pulgadas por 4 pulgadas), planos, que representen el exterior, en relación con el vehículo. Las superficies de estos especímenes deben ser sustancialmente paralelas, con un orificio de 6,35 mm (1/4 de pulgada) de diámetro taladrado en el centro. Cuando se utiliza un accesorio para montar las muestras sobre un Taber Abraser, no es necesario el orificio.
3. Cuando se propone vidrio de seguridad curvado laminado para uso en parabrisas, es necesario su

especímenes adicionales que deben ser parabrisas completos con un área aproximada de 305 mm x 12 pulgadas por 12 pulgadas) trazada en la sección de mayor curvatura (radio mínimo).

3.5.2.2 Para aplicaciones en acristalamiento de seguridad distintas de parabrisas en el primer grupo

1. Treinta y cinco especímenes de 305 mm x 305 mm (12 pulgadas por 12 pulgadas), sustancialmente planos. Cuando las unidades múltiples sean asimétricas en construcción más que en forma, se requieren 12 adicionales con las mismas características.

2. Tres especímenes de 102 mm x 102 mm (4 pulgadas por 4 pulgadas), planos, que representen el exterior, en relación con el vehículo. Las dos superficies de estos especímenes deben ser sustancialmente paralelas, con un orificio de 6,35 mm (1/4 de pulgada) de diámetro taladrado en el centro. Cuando se use un accesorio para montar las muestras sobre un Taber Abraser, no es necesario el orificio.

3.5.2.3 Para aplicaciones de seguridad distintas de parabrisas en el segundo grupo bajo clase 2:

1. Treinta y cinco especímenes de 305 mm x 305 mm (12 pulgadas por 12 pulgadas), sustancialmente planos. Cuando las unidades múltiples sean asimétricas en construcción más que en forma, se requieren 12 adicionales con las mismas características.

2. Tres especímenes de 102 mm x 102 mm (4 pulgadas por 4 pulgadas), planos, que representen el exterior, en relación con el vehículo. Las dos superficies de estos especímenes deben ser sustancialmente paralelas, con un orificio de 6,35 mm (1/4 de pulgada) de diámetro taladrado en el centro. Cuando se use un accesorio para montar las muestras sobre un Taber Abraser, no es necesario el orificio.

3. Seis partes de producción que representen cada número de construcción de modelo para Fractura

3.6 Plásticos con un espesor de más de 1,27 mm (0,050 pulgadas)

Para plásticos con un espesor de más de 1,27 mm (0,050 pulgadas), se requieren los siguientes especímenes:

1. Diecisiete especímenes sustancialmente planos, de 305 mm x 305 mm (12 pulgadas por 12 pulgadas)

2. Seis (nueve para el punto 4) especímenes de 102 mm x 102 mm (4 pulgadas por 4 pulgadas), cuyas superficies sean sustancialmente planas y paralelas, con un orificio taladrado en el centro, de 6,35 mm (1/4 de pulgada) de diámetro. Cuando haya disponible un accesorio para montar las muestras sobre un Taber Abraser, no es necesario el orificio.

3. Dieciocho especímenes sustancialmente planos, de 25 mm x 178 mm (1 pulgada por 7 pulgadas)

4. Dos especímenes sustancialmente planos, de 152 mm x 152 mm x 6,35 mm (6 pulgadas, por 6 pulgadas por 1/4 de pulgada).

5. Tres especímenes sustancialmente planos, de 13 mm x 152 mm (1/2 pulgada por 6 pulgadas).

6. Tres especímenes sustancialmente planos, de 51 mm x 152 mm (2 pulgadas por 6 pulgadas).

3.7 Plásticos de 1,27 mm (0,050 pulgadas) de espesor o menos

Para plásticos de 1,27 mm (0,050 pulgadas) de espesor o menos, se requieren los siguientes especímenes:

1. Tres especímenes planos, de 102 mm x 102 mm (4 pulgadas por 4 pulgadas) que representen la montada hacia el exterior del vehículo.

2. Dieciocho especímenes sustancialmente planos, de 25 mm x 178 mm (1 pulgada por 7 pulgadas)
3. Dos especímenes sustancialmente planos, de 64 mm x 254 mm (2 1/2 pulgadas por 10 pulgadas)
4. Seis especímenes sustancialmente planos, de 318 mm x 25 mm (12 pulgadas por 1 1/2 pulgadas)

3.8 Vidrios (acristalamiento) resistentes a las balas

3.8.1 Para vidrios laminados se requieren

1. Doce especímenes sustancialmente planos, de 305 mm x 305 mm (12 pulgadas por 12 pulgadas)
2. Cuando los vidrios (acristalamiento) curvados resistentes a las balas se destinen a uso en parabrisas se requieren 3 especímenes adicionales. Estos deben ser parabrisas completos con un área aproximada de 305 mm x 305 mm (12 pulgadas por 12 pulgadas), trazados en la sección de mayor curvatura (radio mínimo), o el área cortada del parabrisas curvado.
3. Tres especímenes planos, de 102 mm x 102 mm x 6.35 mm (4 pulgadas por 4 pulgadas por 1/4 de pulgada) representen la superficie que irá montada hacia el exterior del vehículo. Las superficies de estos especímenes deben ser sustancialmente planas y paralelas, con un orificio de 6,35 mm (1/4 de pulgada) de diámetro taladrado en el centro. Cuando haya disponible un accesorio para montar las muestras sobre un Taber Abraser, no es necesario el orificio.

3.8.2 Para plástico se requieren

1. Diez especímenes sustancialmente planos, de 305 mm x 305 mm (12 pulgadas por 12 pulgadas). Si el vidrio resistente a las balas (Ver Punto 11b) sea de configuración monolítica, se requieren solamente tres especímenes con las dimensiones arriba indicadas.
2. Tres especímenes de 102 mm x 102 mm (4 pulgadas por 4 pulgadas), que representen la superficie montada hacia el exterior del vehículo. Las dos superficies de estos especímenes deben ser sustancialmente planas y paralelas, con un orificio de 6,35 mm (1/4 de pulgada) de diámetro taladrado en el centro. Cuando haya disponible un accesorio para montar las muestras sobre un Taber Abraser, no es necesario el orificio.
3. Tres especímenes sustancialmente planos, de 102 mm x 102 mm (4 pulgadas por 4 pulgadas).
4. Dieciocho especímenes sustancialmente planos y certificados como representativos, de 25 mm x 178 mm (1 pulgada por 7 pulgadas), con un espesor de 6,35 mm (1/4 de pulgada).
5. Dos especímenes sustancialmente planos, de 152 mm x 152 mm (6 pulgadas por 6 pulgadas). Cuando el vidrio resistente a las balas sea de configuración monolítica, los especímenes deben tener un espesor de 6,35 mm (1/4 de pulgada).
6. Tres especímenes sustancialmente planos, de 152 mm x 152 mm x 6,35 mm (6 pulgadas por 6 pulgadas por 1/4 de pulgada). Cuando el vidrio resistente a las balas sea de configuración monolítica, los especímenes deben tener un espesor de 6,35 mm (1/4 de pulgada).

3.8.3 Para escudos resistentes a las balas se requieren

1. Diez especímenes sustancialmente planos, de 305 mm x 305 mm (12 pulgadas por 12 pulgadas). Si el escudo resistente a las balas (Ver Punto 11c) sea de configuración monolítica, se requieren solamente tres especímenes con las dimensiones arriba indicadas.

2. Cuando los escudos curvados resistentes a las balas se destinen a uso junto con parabrisas, se requieren especímenes adicionales. Estos deben ser escudos completos resistentes a las balas con un área aproximada de 305 mm x 305 mm (12 pulgadas por 12 pulgadas), trazados en la sección de mayor curvatura (radio mínimo) de la misma, cortada del parabrisas curvado.

3. Tres especímenes planos, de 102 mm x 102 mm (4 pulgadas por 4 pulgadas) de 6,35 mm (1/4 de pulgada) de espesor, representen la superficie vidriada hacia el exterior del vehículo. Las dos superficies de estos especímenes deben ser sustancialmente planas y paralelas, con un orificio de 6,35 mm (1/4 de pulgada) de diámetro taladrado en el centro. Cuando haya disponible un accesorio para montar las muestras sobre un Taber Abraser, no es necesario.

4. Tres especímenes sustancialmente planos, de 102 mm x 102 mm (4 pulgadas por 4 pulgadas) que representen la cara que irá montada hacia el exterior del vehículo.

5. Veinte especímenes, sustancialmente planos y certificados como representativos, de 25 mm x 175 mm (1 pulgada por 7 pulgadas), con un espesor de 6,35 mm (1/4 de pulgada).

6. Dos especímenes sustancialmente planos, de 152 mm x 152 mm x 6,35 mm (6 pulgadas, por 6 pulgadas, por 1/4 de pulgada). Cuando el vidrio resistente a las balas sea de configuración monolítica, los especímenes deben tener un espesor de 6,35 mm (1/4 de pulgada).

7. Tres especímenes sustancialmente planos, de 13 mm x 152 mm (1/2 pulgada por 6 pulgadas).

3.9 Especímenes para Ensayo de Salida número 25

Cuando el vidrio de seguridad se deba ensayar para verificar la conformidad con el ensayo No. 25 (5.25), se requieren 5 especímenes de dicho material y 5 especímenes de vidrio laminado de seguridad del mismo tamaño y forma, que cumplan los requisitos indicados en el numeral 5.25.2. Además, se debe suministrar una muestra del vehículo, la sección del mismo que incluya la abertura para la cual se han diseñado los especímenes o una estructura equivalente, rígidamente montada.

4. Aplicación de los ensayos

4.1 Condición de los especímenes

Los ensayos se deben aplicar a los especímenes solo cuando están en la misma condición en que los recibió el fabricante, excepto que antes de iniciar los ensayos se debe retirar cualquier material protector de ellos.

4.2 Agrupación de los ensayos

Los grupos de ensayos que se enumeran en esta sección y se muestran en la Tabla 1, punto por punto, son adecuados a fin de determinar la ubicación en el vehículo para la que pueden ser aptos los diferentes tipos de seguridad calificados bajo este código. Las diferentes características de estos materiales determinan los tipos de ensayos requeridos; los ensayos individuales que se realicen en un grupo, no se pueden realizar en otro.

Los materiales de seguridad en los vehículos automotores deben cumplir los requisitos aplicables que se establecen en esta subsección y en la Tabla 1, punto por punto, en agrupaciones definitivas de ensayos apropiadas para el material en cuestión y para la ubicación en el vehículo en que se van a usar. Adicionalmente, los materiales de vidrio de seguridad deben cumplir con los requisitos de marca y marbeteo adecuados al material de seguridad como se estipula para el material dado de seguridad descrito en la Sección 7, Marcación de Materiales de Seguridad en Vidrio.

Punto 1. Materiales para acristalamiento de seguridad para uso en cualquier parte de un vehículo

Los materiales de seguridad que cumplan con lo indicado en los siguientes ensayos se pueden usar en cualquier parte de un vehículo automotor:

- a) ensayos 1, 210, 3, 4, 9, 12, 15, 18 y 26, o
- b) Unidades de vidrio múltiple, clase 1 [11] cuyos componentes individuales cumplan con el conjunto designados en el literal (a) y cuya unidad ensamblada cumpla con los ensayos 1, 2 [10] y 15, o
- c) Las unidades de vidrio múltiple, clase 2 [10] que cumplan con los ensayos 1, 210, 3, 5, 9, 12, 14,

Punto 2. Material para acristalamiento de seguridad para uso en cualquier parte de un vehículo, excepto parabrisas

Los materiales de seguridad que cumplan con los siguientes ensayos, se pueden usar en cualquier parte del vehículo, excepto en parabrisas:

- a) Ensayos 1, 2 [10], 3, 4, 9, 12 y 18, o
- b) Ensayos 1, 2 [10], 6, 7, 8 y 18, o
- c) Unidades de vidrio múltiple, clase 1 [11], cuyos componentes individuales cumplan con uno u otros conjuntos de ensayos designados anteriormente; y cuya unidad ensamblada cumpla con los ensayos
- d) Unidades de vidrio múltiple, clase 2 [11] que cumplan con los ensayos 1, 2 [10], 3, 5, 9, 12, 14 y

Punto 3. Material para vidrio de seguridad, destinado al uso en cualquier parte del vehículo, excepto en ciertos puntos específicos

Los materiales que cumplan con los ensayos que se numeran en los literales a), b), c), o d) a continuación pueden usar en cualquier parte del vehículo, excepto parabrisas y en los siguientes lugares, que se requieren para visibilidad de conducción.

1. Buses, camiones y tractomulas. Los vidrios de las ventanas a la derecha e izquierda del conductor y la ventana posterior, si se usa para visibilidad de conducción.

2. Automóviles de pasajeros y taxis. Los vidrios de todas las ventanas, incluyendo la posterior, todas las interiores y todas las aberturas creadas como ventanas,

- a) Ensayos 1, 3, 4, 9 y 12, o
- b) Ensayos 6, 7 y 8, o
- c) Unidades de vidrio múltiple, clase 1 [12], cuyos componentes individuales cumplan con uno u otros conjuntos de ensayos indicados en los literales a) y b) y cuya unidad ensamblada cumpla con el ensayo
- d) Unidades de vidrio múltiple, clase [12], que cumpla con los ensayos 1, 3, 5, 9, 12 y 14; o con los ensayos 6, 7, 8 y 14.

Punto 4. Materiales para vidrios de seguridad destinados a uso en automotores sólo en los siguientes puntos específicos

Los materiales que cumplan con los ensayos 2, 10, 13, 16, 17, 19, 20, 21 y 24 se pueden usar en un

en los siguientes sitios específicos:

- a) Divisiones interiores y deflectores auxiliares de viento.
- b) Puertas plegables.
- c) Ventanas superiores corredizas de buses.
- d) Cortinas flexibles o ventanas de fácil remoción o en ventiladores utilizados junto con estas últimas.
- e) Aberturas en el techo no indispensables para la visibilidad de conducción.
- f) Remolques para vivienda o transporte de bienes.
- g) Vidrios colocados detrás del conductor en camiones o cabinas de tractomulas, cuando se disponga de medios para lograr visibilidad de la vía al lado y atrás del vehículo.
- h) Ventanas posteriores de las cubiertas de automóviles convertibles.
- i) Puertas traseras de los taxis.
- j) Las ventanas de fácil remoción de los buses cuyo intervalo de peso vehicular neto (GVWR) sea de 10.000 kg (10.000 libras), incluyendo ventanas de expulsión y las que están montadas en salidas de emergencia que pueden expulsar manualmente de su sitio en el vehículo sin ayuda de herramientas, independientemente de si permanecen sujetas por bisagras en uno de sus bordes.
- k) Las ventanas y puertas de casas rodantes, con excepción de las parabrisas y ventanas inmediatamente a la derecha o a la izquierda del conductor.
- l) Las ventanas y puertas en remolques para acampar deslizantes y cubiertas para planchón de camión.
- m) Puertas y ventanas en buses, excepto el parabrisas, ventanas inmediatamente a la derecha o a la izquierda del conductor y las ventanas traseras si se usan para visibilidad de conducción.

Punto 4A. Materiales para vidrios de seguridad para uso en automotores sólo en los siguientes sitios:

Los materiales para vidrios de seguridad que cumplen con los ensayos 2, 10, 13, 16, 17 (en el costado solamente), el 17 como se modificó en el numeral 5.17. 4 (costado exterior solamente), 19, 20, 21 y 24 se pueden usar en los siguientes sitios específicos:

- a) En todas las áreas en las que puede usarse los materiales para vidrio de seguridad del Punto 4;
- b) En un vehículo cuyos pasajeros sentados en la posición más posterior miran hacia adelante sin que sus sillas para que queden mirando a los costados o hacia atrás y en el que el punto más hacia delante de la superficie interior visible del vidrio se encuentra hacia atrás del plano transversal que atraviesa el hombro (tal y como se describe en la Figura 1 de 49 CFR § 571.210 Anclajes del ensamble del cinturón de seguridad) de dicha posición más posterior.

Punto 5. Material para vidrios de seguridad usado en automotores sólo en los siguientes sitios específicos que no sean necesarios para la visibilidad de conducción:

Los materiales de seguridad que cumplen satisfactoriamente los ensayos 10, 13, 16, 19, 20, 21 y 24 se pueden usar en automotores sólo en los siguientes sitios, a niveles que no sean necesarios para la visibilidad de conducción:

- a) divisiones interiores y deflectores de viento auxiliares;
- b) puertas plegables;
- c) ventanas superiores corredizas de buses;
- d) cortinas flexibles o ventanas de fácil remoción, o ventiladores usados junto con estas;
- e) aberturas en el techo si no son necesarias para la visibilidad de conducción;
- f) remolques para transporte de casas o bienes;
- g) vidrios detrás de los conductores en cabinas de camiones o tractomulas en que haya otros medios de visibilidad de la carretera en los costados o en la parte trasera del vehículo;
- h) las ventanas traseras de los convertibles de pasajeros;
- i) puertas traseras de taxis;
- j) ventanas de fácil remoción de buses cuyo intervalo de peso vehicular neto (GVWR) sea mayor de (10.000 libras), incluyendo ventanas de expulsión y las que están montadas en salidas de emergencia que se puedan expulsar manualmente de su sitio en el vehículo sin ayuda de herramientas, independientemente de si están sujetas por bisagras en uno de sus bordes;
- k) Las ventanas y puertas de casas rodantes, con excepción de las parabrisas y ventanas inmediatamente a la derecha o a la izquierda del conductor;
- l) Las ventanas y puertas en remolques para acampar deslizantes y cubiertas para planchón de camión;
- m) Puertas y ventanas en buses, excepto el parabrisas, ventanas inmediatamente a la derecha o la izquierda del conductor y las ventanas traseras si se usan para visibilidad de conducción;
- n) Para el punto 5: Parabrisas de motocicleta por debajo de la intersección de un plano horizontal, 5 pulgadas) verticalmente por encima de la posición más inferior en que vaya sentado el conductor.

Tabla 1

< TABLA NO INCLUIDA. VER ORIGINAL EN D.O No. 46.974 de 28 de abril de 2008; EN LA (“ANEXOS” O EN LA PÁGINA WEB www.imprenta.gov.co >

- (i) Medias de superficie interior.
- (x) Medias de superficie exterior

(Final)

Nota. Por conveniencia, cada columna de esta tabla (así como el texto de los ensayos siguientes), de específico de material que satisface los ensayos enumerados si su calidad es satisfactoria. Si, y cuando desarrollan otros materiales cuyas propiedades también cumplan uno u otro de los grupos de ensayos pueden usar intercambiándolos con los materiales correspondientes que se especifican en esta tabla

* Se deben usar especímenes certificados, planos, de 1/4 de pulgada (6,35 mm) de espesor.

† Excepto por las configuraciones monolíticas, cuando se usen especímenes de 1/4 de pulgada (6,35 mm) de espesor del espécimen debe corresponder al que se usa en el ensayo 27.

‡ Ensayo no requerido para configuraciones monolíticas.

Punto 6. Material para vidrios de seguridad usado sólo en remolques para vivienda o transporte de los vehículos multipropósito de pasajeros, remolques deslizantes para acampar, cubiertas para planchón para transportar personas mientras esté en movimiento, casas rodantes, en la ventana trasera de convertibles de pasajeros, en parabrisas de motos, cortinas flexibles o ventanas de fácil remoción, o en ventiladores con estas.

En un automotor se pueden usar materiales para vidrios de seguridad que cumplan satisfactoriamente 2, 16, 19, 20, 22 y 23 ó 24, sólo en los siguientes sitios:

- a) Remolques de casas o bienes;
- b) Ventanas traseras de convertibles de pasajeros;
- c) Parabrisas de motos;
- d) Cortinas flexibles o ventanas de fácil remoción, o ventiladores usados junto con estas;
- e) Ventanas y puertas en casas rodantes, excepto el parabrisas, las ventanas que miren hacia adelante inmediatamente a la derecha o a la izquierda del conductor.
- f) Ventanas, excepto ventanas que miren hacia adelante y puertas de remolques deslizantes para acampar, cubiertas para planchón.

Punto 7. Material para vidrios de seguridad usados sólo en remolques para vivienda o transporte de bienes de pasajeros multipropósito, remolques deslizantes para acampar, cubiertas para planchón diseñada para transportar personas en movimiento, casas rodantes, y a niveles que no sean necesarios para visibilidad de conducción, en la ventana trasera de convertibles de pasajeros, en parabrisas de motos, en cortinas flexibles o ventanas de fácil remoción, o en ventiladores usados junto con estas.

En un automotor se pueden usar materiales para vidrios de seguridad que cumplan satisfactoriamente 16, 19, 20, 22 y 23 ó 24, sólo en remolques de casas o bienes y a niveles que no sean necesarios para visibilidad de conducción en los siguientes sitios específicos:

- a) Ventanas traseras de convertibles de pasajeros;
- b) Parabrisas de motos;
- c) Cortinas flexibles o ventanas de fácil remoción o ventiladores usados junto con estas;
- d) Ventanas y puertas en casas rodantes, excepto el parabrisas, las ventanas que miren hacia adelante inmediatamente a la derecha o a la izquierda del conductor,

- e) Ventanas, excepto ventanas que miren hacia adelante y puertas de remolques deslizantes para acampar y cubiertas para planchón;
- f) Ventanas superiores corredizas en buses;
- g) Particiones inferiores;
- h) Aperturas en el techo.

Punto 8. Materiales de seguridad para uso sólo en puertas plegables, ventanas superiores corredizas en remolques para vivienda o bienes, vehículos multipropósito de pasajeros, remolques deslizantes para acampar y cubiertas para planchón diseñadas para transportar personas en movimiento, casas rodantes, vidrios de seguridad para el conductor en camiones o tractomulas y ventanas traseras de buses.

En un automotor se pueden usar los materiales para vidrios de seguridad en unidades de vidrio múltiple que cumplan satisfactoriamente los ensayos 1, 2, 3, 5, 11, 14 y 18 sólo en los siguientes sitios específicos:

- a) Puertas plegables;
- b) Ventanas superiores corredizas en buses;
- c) Remolques de casas o bienes;
- d) Vidrio detrás del conductor en camiones y tractomulas;
- e) Ventanas traseras de buses;
- f) Ventanas y puertas en casas rodantes, excepto el parabrisas, las ventanas que miren hacia adelante inmediatamente a la derecha o a la izquierda del conductor;
- g) Ventanas y puertas en remolques deslizantes para acampar y cubiertas para planchones.

Punto 9. Material para vidrios de seguridad usados sólo en remolques para vivienda o transporte de bienes, vehículos de pasajeros multipropósito, remolques deslizantes para acampar, cubiertas para planchón diseñadas para transportar personas en movimiento, casas rodantes, ventanas superiores deslizantes en buses y a niveles que no sean necesarios para visibilidad de conducción en puertas plegables, en la parte posterior del conductor en camiones o tractomulas y en ventanas traseras de buses.

En un automotor se pueden usar materiales para vidrios de seguridad en unidades de vidrio múltiple que cumplan satisfactoriamente los ensayos 1, 3, 5, 11, y 14, sólo en remolques de casas o bienes, en ventanas superiores corredizas de buses y a niveles que no sean necesarios para visibilidad de conducción en los siguientes sitios específicos:

- a) Puertas plegables;
- b) Vidrio detrás del conductor en camiones y tractomulas;
- c) Ventanas traseras de buses;
- d) Ventanas y puertas en casas rodantes, excepto el parabrisas, las ventanas que miren hacia adelante inmediatamente a la derecha o a la izquierda del conductor;
- e) Ventanas y puertas en remolques deslizantes para acampar y cubiertas para planchones.

Punto 10. Material para vidrios de seguridad usado cuando se requiere resistencia a las balas en un automotor.

Los vidrios resistentes a las balas, que cumplan satisfactoriamente los ensayos 18 [13], 27, 28, 29, 30 y 32, se pueden usar en cualquier parte del automotor.

Punto 11 A. Material para vidrios de seguridad usados cuando se requiere resistencia a las balas excepto en parabrisas.

Los vidrios resistentes a las balas, que cumplan satisfactoriamente los ensayos 18, 19, 20, 21, 27, 28, 29, 30 y 32, se pueden usar en cualquier parte de un automotor, excepto en parabrisas.

Punto 11 B. Material para vidrios de seguridad usado cuando se requiere resistencia a las balas excepto en parabrisas y vidrios de ventanas a la derecha o izquierda del conductor y en la ventana trasera si se usa para visibilidad de conducción.

Los vidrios resistentes a las balas que cumplan satisfactoriamente los ensayos 19 [13], 20 [13], 21 [13], 27 [13], 28 [15] y 29 [15] se pueden usar en cualquier parte de un automotor, excepto parabrisas, vidrios a la izquierda del conductor, y en la ventana trasera, si se usa para visibilidad de conducción.

Punto 11 C. Material de vidrios de seguridad para uso en escudos resistentes a las balas.

El material de vidrio resistente a las balas que cumple satisfactoriamente los ensayos 2, 17, 19, 20, 29, 30 y 32, así como los requisitos de rotulado de la Sección 7, puede usarse sólo en escudos resistentes a las balas que pueda retirarse fácilmente del automotor para limpieza y mantenimiento. El escudo resistente a las balas puede usarse en áreas necesarias para visibilidad de conducción sólo si la transmisión luminosa paralela a la incidencia perpendicular a través del escudo y los vidrios permanentes del vehículo es de por lo menos 70%.

Punto 12. Plásticos rígidos.

Los materiales de vidrios de seguridad que cumplen satisfactoriamente los ensayos 10, 13, 16, 19, 20, 21, 27, 28, 29, 30 y 32, excepto el ensayo de resistencia a alcohol desnaturalizado no diluido, Fórmula SD No 30, y que además cumplen con los requerimientos de rotulado de la Sección 7, pueden usarse en un vehículo automotor solamente en los siguientes sitios específicos y en áreas que no sean necesarias para visibilidad del conductor.

- a) Ventanas y puertas en remolques deslizantes para acampar y cubiertas para planchón;
- b) Parabrisas de motocicleta por debajo de la intersección de un plano horizontal de 381 mm (15 pulgadas) verticalmente por encima de la posición más inferior en que vaya sentado el conductor;
- g) Ventanas superiores corredizas en buses;
- h) Particiones inferiores;
- i) Aperturas en el techo;
- j) Cortinas flexibles o ventanas de fácil remoción, o ventiladores usados junto con estas;
- k) Ventanas y puertas en casas rodantes, excepto el parabrisas, las ventanas que miren hacia adelante o inmediatamente a la derecha o a la izquierda del conductor;
- l) Ventanas y puertas en buses excepto el parabrisas y las ventanas que se encuentren inmediatamente a la derecha o a la izquierda del conductor.

Punto 13. Plásticos flexibles.

Los materiales plásticos de seguridad que cumplen satisfactoriamente los ensayos 16, 19, 20, 22 y 23, y la prueba de resistencia a alcohol desnaturalizado no diluido, Fórmula SD número 30, y que además cumplen los requerimientos de rotulado de la Sección 7, pueden usarse en un vehículo automotor solamente en los siguientes sitios específicos y en áreas que no sean necesarias para visibilidad del conductor.

- a) Ventanas y puertas en remolques deslizantes para acampar y cubiertas para planchón;
- b) Parabrisas de motocicleta por debajo de la intersección de un plano horizontal de 381 mm (15 pulgadas) verticalmente por encima de la posición más inferior en que vaya sentado el conductor;
- c) Ventanas superiores corredizas en buses;
- d) Particiones inferiores;
- e) Aperturas en el techo;
- f) Cortinas flexibles o ventanas de fácil remoción, o ventiladores usados junto con estas;
- g) Ventanas y puertas en casas rodantes, excepto el parabrisas, las ventanas que miren hacia adelante inmediatamente a la derecha o a la izquierda del conductor.

1415

Punto 14. Material de seguridad vidrio-plástico para uso en cualquier parte de un vehículo automotor, excepto parabrisas de cualquiera de los siguientes vehículos: convertibles, vehículos que no tengan techo o vehículos cuyos techos sean completamente removibles.

Los materiales de vidrios de seguridad que cumplan satisfactoriamente con los ensayos 1, 2, 3, 4, 9, 18, 19, 24, 26 y 28 pueden usarse en cualquier lugar de un vehículo automotor, excepto en los parabrisas de los siguientes vehículos: convertibles, vehículos que no tengan techo o vehículos cuyos techos sean completamente removibles.

Punto 15 A. Vidrio-recocido plástico para uso en todas las posiciones de un vehículo, excepto en el parabrisas.

Los materiales de seguridad vidrio plástico que cumplan satisfactoriamente con los ensayos 1, 2, 3, 18, 19, 24 y 28 pueden usarse en cualquier lugar de un vehículo automotor, excepto en el parabrisas.

Punto 15 B. Vidrio-templado plástico para uso en todas las posiciones de un vehículo, excepto en el parabrisas.

Los materiales de seguridad vidrio plástico que cumplan satisfactoriamente con los ensayos 1, 2, 3, 17, 18, 19, 24 y 28 pueden usarse en cualquier lugar de un vehículo automotor, excepto en el parabrisas.

Punto 16 A. Vidrio-recocido plástico para uso en todas las posiciones de un vehículo que no sean necesarias para visibilidad de conducción.

Los materiales de seguridad vidrio plástico que cumplan satisfactoriamente con los ensayos 3, 4, 9, 18, 19, 24 y 28 pueden usarse en cualquier sitio de un vehículo automotor que no sea necesario para visibilidad de conducción.

Punto 16 B. Vidrio-templado plástico para uso en todas las posiciones de un vehículo que no sean necesarias para visibilidad de conducción.

Los materiales de seguridad vidrio plástico que cumplan satisfactoriamente con los ensayos 3, 4, 6, 18, 19, 24 y 28 pueden usarse en cualquier sitio de un vehículo automotor que no sea necesario para visibilidad de conducción.

y 28 pueden usarse en cualquier lugar de un vehículo automotor que no sea necesario para visibilidad de conducción.

5. ESPECIFICACIONES PARA LOS ENSAYOS

En muchas de las siguientes especificaciones para ensayos, se indica en el ensayo que hay en estudio materiales específicos para vidrios (acristalamiento) de seguridad. En el momento de escribir esta norma, esto sólo los que se sabe que cumplen los requisitos del ensayo específico. Se entiende que, en caso de que se desarrollen nuevos materiales para vidrios de seguridad, cuyas propiedades les permitan cumplir los ensayos específicos agrupados para los diferentes puntos de la Tabla 1, pueden intercambiarse con el material de seguridad que cumpla los requisitos indicados en el mismo grupo de ensayos.

Las condiciones de ensayo se designan en cada caso para mostrar si el material de seguridad en una determinada combinación es más satisfactoria de propiedades deseables. En algunos ensayos se permite alguna falla. Tales ensayos están mejor adaptados para indicar un producto satisfactorio, que ensayos menos severos permitan fallas.

A menos que se especifique algo diferente, la interpretación de los resultados se debe realizar en el momento de hacer los ensayos. Esto es necesario porque en el caso de algunos ensayos, la condición de la muestra puede cambiar posteriormente con el tiempo.

Las unidades de vidrio múltiple se deben ensayar en ambos lados, usando especímenes separados para cada caso del ensayo 14.

5.1 Estabilidad de la luz, Ensayo 1

5.1.1 Propósito del ensayo

El propósito de este ensayo es determinar la transmitancia luminosa regular (paralela) de la unidad múltiple o del vidrio de seguridad, antes y después de la irradiación, para establecer así su conveniencia o no, afectado negativamente por la exposición a la luz del sol simulada, durante un período extenso.

5.1.2 Procedimiento

5.1.2.1 Se ensayan 3 especímenes planos de 305 mm x 305 mm (12 pulgadas por 12 pulgadas), o 305 mm x 76 mm (12 pulgadas por 3 pulgadas), para la transmitancia luminosa regular (paralela), con incidencia normal calculada por el “iluminante A” de la Comisión Internacional sobre Iluminación.

5.1.2.2 Luego de determinar la transmitancia luminosa regular (paralela), se someten los mismos 3 especímenes a radiación ultravioleta [17]. Aproximadamente la mitad de cada espécimen debe estar protegida de la radiación. Las condiciones de exposición operacional [18, 19, 20] deben ser:

- a) Radiación ultravioleta continua solamente (sin ciclo de humedad);
- b) Temperatura operacional a $44\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($110\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{F}$);
- c) Duración: 100 horas;
- d) Lámpara(s) UV frente a la superficie del espécimen que corresponde al vehículo exterior;
- e) La irradiación promedio en espécimen(es) durante todo el ensayo debe ser de $0,83\text{ W/m}^2/\text{nm} \pm 7\text{ }^{\circ}\text{C}$ a 340 nm [21];

f) Si cualquier irradiación se desvía más de $\pm 15\%$ de $0.83 \text{ W/m}^2/\text{nm}$ a 340 nm , se debe interrumpir que se haya determinado, corregido y documentado la causa de la desviación;

g) El aparato se debe mantener y calibrar de conformidad con las especificaciones del fabricante.

5.1.2.3 Los especímenes irradiados se someten de nuevo al ensayo de transmitancia luminosa regul una incidencia normal calculada en el “Iluminante A” de la Comisión Internacional de Iluminación.

5.1.3 Interpretación de los resultados

La transmitancia luminosa regular (paralela) de los especímenes expuestos se debe reducir en no m aceptable un aumento en la misma. Se puede presentar una ligera decoloración, sólo perceptible cu los especímenes sobre un fondo blanco, pero no se deben presentar defectos distintos de la decolora

5.1.4 Procedimiento adicional

(Este procedimiento no es aplicable a unidades de vidrio múltiple o vidrio templado) Después de re mediciones de transmisión, se sumergen los mismos 3 especímenes irradiados, verticalmente sobre agua a 66°C (150°F), durante 3 min y luego se transfieren rápidamente y se sumergen de manera si hirviendo durante 10 min y luego se retiran. El propósito de la primera inmersión es reducir la posi se presente una ruptura por choque térmico y se considera opcional.

5.1.5 Interpretación de los resultados del procedimiento adicional

No deben desarrollarse burbujas ni otra forma de descomposición perceptible en la parte irradiada.

5.2 Transmitancia luminosa, Ensayo 2

5.2.1 Propósito del ensayo

El propósito de este ensayo es determinar la transmitancia luminosa regular (paralela) del material p seguridad destinado a uso a niveles requeridos para visibilidad de conducción.

5.2.2 Procedimiento

Si se está ensayando vidrio de seguridad, se deben emplear los datos obtenidos en el ensayo 1, hast 5.1.3. Si se está ensayando plástico, se deben usar los datos obtenidos en el ensayo 16. En este ensa requieren muestras adicionales distintas de las que se ensayaron en los ensayos 1 ó 16.

5.2.3 Interpretación de los resultados

Los materiales para vidrios de seguridad o los ensambles de vidrios múltiples, destinados a uso en i requeridos para visibilidad en conducción en el automotor, deben mostrar una transmitancia luminc (paralela) no inferior a 70% de la luz, a la incidencia normal, tanto antes como después de la irradia cuanto al Punto 11C - Material de vidrio de seguridad para uso en escudos resistentes a las balas, la luminosa regular con incidencia normal debe ser de por lo menos 60% tanto a través del escudo cor vidrios permanentes del vehículo.

5.3 Humedad, ensayo3

5.3.1 Propósito del ensayo

El propósito de este ensayo es determinar si el vidrio de seguridad soporta con éxito el efecto de la atmósfera durante un período extenso.

5.3.2 Procedimiento

Se guardan durante 2 semanas 3 especímenes, tal y como se hayan recibido, sustancialmente planos por 12 pulgadas (305 mm x 305 mm), en un contenedor cerrado sobre agua. La temperatura del aire contenedor debe mantenerse dentro de los límites de 49oC y 54oC (120oF y 130oF) (estas condiciones de humedad relativa de alrededor de 100%).

5.3.3 Interpretación de los resultados

No se debe desarrollar separación de materiales, excepto por pequeñas zonas ocasionales, ninguna grieta debe extenderse hacia adentro desde el borde adyacente del espécimen a una profundidad mayor de 1/8 de pulgada).

5.4 Ebullición, Ensayo 4

(Este ensayo no es aplicable a unidades de vidrio múltiple).

5.4.1 Propósito del ensayo

El propósito de este ensayo es determinar si el vidrio de seguridad soporta satisfactoriamente la exposición a temperaturas tropicales durante un período extenso.

5.4.2 Procedimiento

Se sumergen 3 especímenes planos de 305 mm x 305 mm (12 pulgadas por 12 pulgadas), verticalmente en agua a 150oF (66oC) durante 3 min, luego se transfieren rápidamente y se sumergen en agua fría. Se mantienen en agua durante 2 h y luego se retiran. La primera inmersión tiene por objeto reducir la tensión por ruptura por choque térmico y se considera opcional.

5.4.3 Interpretación de los resultados

El vidrio mismo se puede romper en el ensayo, pero no se deben desarrollar burbujas u otros defectos mayores de 1/8 pulgada (1/2 pulgada) del borde exterior del espécimen, o desde cualquier grieta que se forme. Cualquiera que el vidrio se agriete hasta el punto de dar resultados confusos, se debe descartar y se ensaya otra unidad en su lugar.

5.5 Horneado, Ensayo 5 (sólo unidades de vidrio múltiple)

5.5.1 Propósito del ensayo

El propósito de este ensayo es determinar si la estructura de vidrio múltiple soporta con éxito la exposición a temperaturas tropicales durante un período extenso.

5.5.2 Procedimiento

Los especímenes planos de 305 mm x 305 mm (12 pulgadas por 12 pulgadas), de la unidad de vidrio múltiple después de la irradiación especificada en el ensayo 1 hasta el numeral 5.1.2, se calientan a 212oF (100oC) durante 2 h en un horno. Si la estructura que tiene una capa de aire o gas entre las capas de vidrio está sellada herméticamente, el sello se debe abrir.

5.5.3 Interpretación de los resultados

El vidrio mismo se puede romper en el ensayo, pero no se deben desarrollar burbujas u otros defectos mayores de 1/8 pulgada (1/2 pulgada) del borde exterior del espécimen, o desde cualquier grieta que se forme. Cualquiera que el vidrio se agriete hasta el punto de dar resultados confusos, se debe descartar y se ensaya otra unidad en su lugar.

mm (1/2 pulgada) del borde exterior del espécimen, o desde cualquier grieta que se forme. Cualquier el que el vidrio se agriete hasta el punto de dar resultados confusos, se debe descartar y se ensaya otro en su lugar.

5.6 Impacto, Ensayo 6 (caída de esfera 3,05 m [10 pies])

5.6.1 Propósito del ensayo

El propósito del ensayo es determinar si el vidrio de seguridad tiene una determinada resistencia mínima de proyectiles que vienen desde el exterior como piedras.

5.6.2 Procedimiento

Se ensayan 12 especímenes sustancialmente planos (tal y como se entregan), de 305 mm x 305 mm (por 12 pulgadas). Los especímenes se separan y mantienen a una temperatura entre 21°C a 29°C (70°F a 84°F) durante 4 h como mínimo, inmediatamente antes del ensayo, garantizando así una temperatura uniforme en el espécimen mientras se ensaya. En cada ensayo, el espécimen se debe apoyar en un soporte de acero como se indica en la Figura 1. El soporte debe estar apoyado de forma que el plano del espécimen esté sustancialmente horizontal en el momento del impacto. Una esfera lisa de acero, de 224 g a 230 g (8 onzas), se deja caer sobre el espécimen desde una altura de 3,05 m (10 pies), una sola vez, libre de reposo, golpeando el espécimen dentro de un área de 25 mm (1 pulgada) de su centro. La esfera debe golpear la cara del espécimen que representa la cara que va ensamblada hacia el exterior del vehículo.

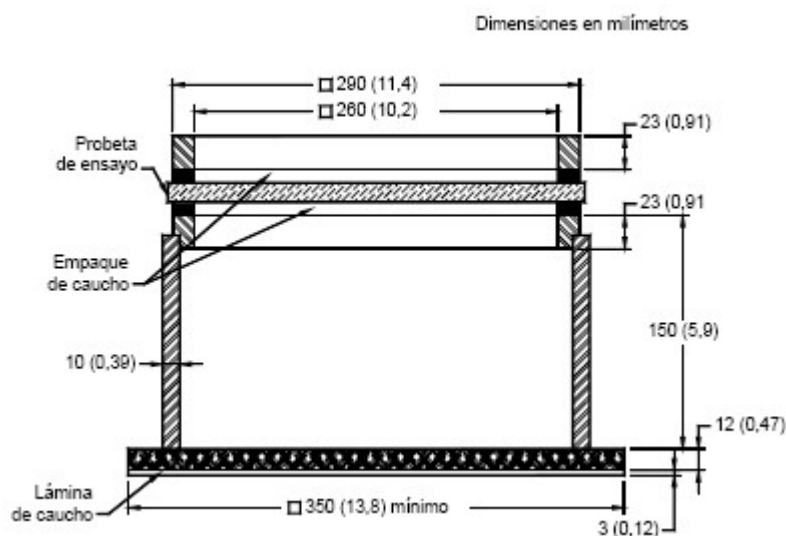


Figura 1

Marco de acero para ensayo de caída

Nota: el empaque de caucho deberá estar hecho de caucho de 3 mm de espesor (0,12 pulgadas) con 5) IRHD (sigla inglesa que significa Grados internacionales de dureza para el caucho).

5.6.3 Interpretación de los resultados

No más de 2 especímenes se deben agrietar o romper como resultado de este ensayo (véase también).

5.7 Fractura, Ensayo 7

5.7.1 Propósito del ensayo

El propósito de este ensayo es verificar que los fragmentos producidos por la fracturación del vidrio sean de tal naturaleza que se minimice el riesgo de lesión.

5.7.2 Especímenes de ensayo

Los especímenes deben seleccionarse del rango de materiales de vidrio de seguridad que una fábrica planea producir y debe representar el número de modelo teniendo los siguientes factores en consideración:

1. Espesor.
2. Color.
3. Conductores.

Seis (6) debe ser el número de especímenes seleccionados de cada número de modelo de material de seguridad y deben provenir de la parte o designación de patrón más difícil del número de modelo.

5.7.3 Procedimiento

Los especímenes de ensayo no deben estar rígidamente asegurados. Cada uno puede colocarse horizontalmente en un marco de soporte o pegarse con cinta a un soporte idéntico.

El origen de la fractura o punto de quiebre debe ser de 25 mm (1 pulgada) en la parte interna del borde medio del borde más largo del espécimen. En caso de que el espécimen tenga dos bordes largos de igual longitud, se escogerá el borde que esté más cercano a la marca del fabricante.

A fin de obtener una fractura, se debe usar una punzonadora central de resorte o un martillo de aproximadamente 75 g (2,65 oz), cada uno con una punta que tenga un radio de curvatura de $0,2 \text{ mm} \pm 0,05$ (0,008 pulgadas).

Se debe excluir del examen el área de 75 mm (3 pulgadas) de radio con centro en el punto de impacto, también una franja de 20 mm (3/4 de pulgada) alrededor de la periferia del espécimen.

Nota. se puede colocar papel fotográfico debajo del espécimen de prueba para contar con un registro del patrón de la fractura.

5.7.4 Interpretación de los resultados

Ningún fragmento individual libre de grietas y obtenido 3 min después del ensayo, debe pesar más de 10 onzas).

5.8 Impacto, Ensayo 8 (bolsa de balas)

5.8.1 Propósito del ensayo

El propósito de este ensayo es determinar si el vidrio de seguridad tiene cierta resistencia mínima bajo un objeto grande que cede y representa partes del cuerpo del ocupante de un vehículo.

5.8.2 Procedimiento

Se ensayan 5 especímenes sustancialmente planos, tal y como se entregan, de 305 mm x 305 mm (12 pulgadas). Los especímenes se deben separar y mantener a una temperatura entre 21°C y 29°C (70°F y 84°F) durante 4 h como mínimo, inmediatamente antes del ensayo, garantizando así una temperatura uniforme en el espécimen mientras se ensaya. En cada ensayo, el espécimen debe estar apoyado en un marco de acero.

indica en la Figura 1. El marco debe estar apoyado de forma que el plano del espécimen esté horizontal al momento del impacto.

Una bolsa con balas de 4,99 kg (11 libras), con las características indicadas en la Figura 2, se deja caer libremente y desde el reposo, desde una altura de 2,44 m (8 pies), de forma que el centro del fondo golpee el espécimen dentro de un área de 25 mm (1 pulgada) de su centro. La bolsa de balas debe golpear el espécimen que representa la cara ensamblada hacia el interior del vehículo.

5.8.3 Interpretación de los resultados

No más de un espécimen se debe agrietar o romper como resultado de este ensayo.

5.9 Impacto, Ensayo 9 (caída de un dardo, 9,14 m [30 pies])

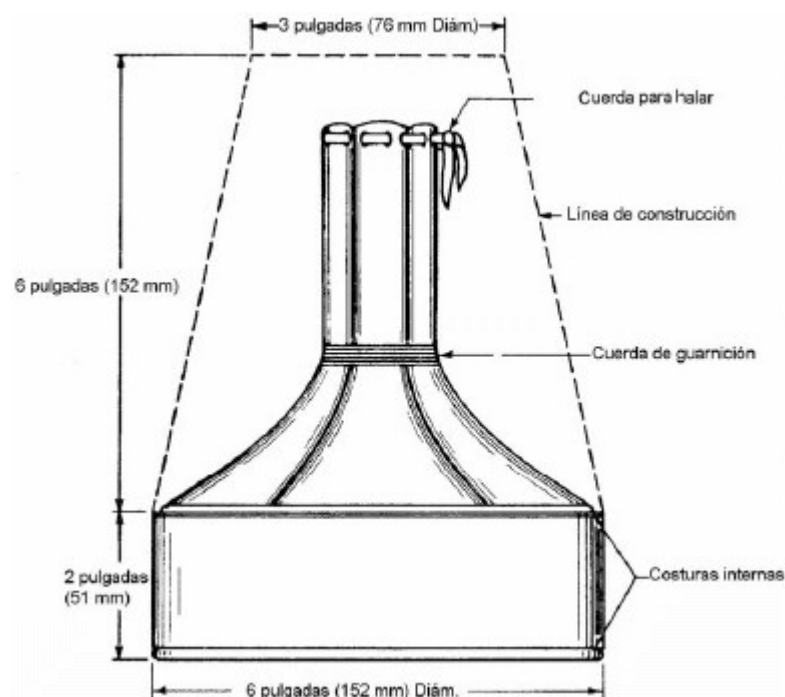
5.9.1 Propósito del ensayo

El propósito de este ensayo es determinar la conducta del vidrio de seguridad ante el impacto de un objeto duro.

5.9.2 Procedimiento

Se ensayan 5 especímenes sustancialmente planos, de 12 pulgadas por 12 pulgadas (305 mm x 305 mm). Los especímenes que se van a ensayar se deben separar y mantener a una temperatura de 21°C a (29°C) durante 4 h como mínimo, antes del ensayo, garantizando así una temperatura uniforme en todo el espécimen mientras se ensaya. El espécimen debe estar apoyado en un marco de acero como se indica en la Figura 1. El marco debe estar apoyado de forma que el plano del espécimen esté en posición sustancialmente horizontal al momento del impacto.

Un dardo de acero de 196 g a 201 g (7 onzas $\pm$ 0,1 onzas), hecho como se indica en la Figura 3, se deja caer libremente y desde el reposo, desde una altura de 9,14 m (30 pies). La nariz del dardo debe golpear el espécimen dentro de un área de 25 mm (1 pulgada) de su centro en la cara que corresponda a la parte interior del vehículo.



Nota. La bolsa debe ser de cuero flexible, de 1/32 de pulgada (0,79 mm) de espesor. Se deben usar balas tamaño BB (4,57 mm de diámetro total de la bolsa y las balas debe ser 11 libras $\pm$ 1 onzas (4,961 kg a 5,018 kg).

Figura 2

Bolsa de 5 kg (11 libras) para ensayo de impacto

5.9.3 Interpretación de los resultados

El dardo puede romper el vidrio de seguridad y puncionar el espécimen de ensayo. Sin embargo, el impacto en él no debe ser suficientemente grande para permitir que el cuerpo del dardo atraviese completamente el espécimen. Pueden soltarse pequeñas partículas de ambos lados del espécimen en el punto de impacto y alrededores inmediatos de este, pero ninguna pieza suelta debe salir de ninguna área del espécimen que fue funcionada por el dardo. Además, el vidrio en los lados adyacentes de cada grieta que se extiende desde la grieta puncionada por el dardo, se debe mantener en su sitio mediante el material reforzado, en una distancia de 125 mm (1 1/2 pulgadas) desde la grieta. El astillado de la superficie exterior de vidrio opuesta al punto adyacente al área de impacto, no se considera una falla.

Sólo un espécimen se puede romper en piezas grandes separadas.

5.10 Impacto. Ensayo 10 (caída de un dardo, tabla 2, alturas)

5.10.1 Propósito del ensayo

El propósito de este ensayo es determinar la conducta del plástico ante el impacto de un objeto pequeño.

5.10.2 Procedimiento

Se ensayan 5 especímenes sustancialmente planos, tal y como se entregan, de 305 mm x 305 mm (12 pulgadas). Los especímenes que se van a ensayar se deben separar y mantener a una temperatura de 29°C (70°F y 85°F) durante 4 h como mínimo, antes del ensayo, garantizando así una temperatura uniforme en todo el espécimen mientras se ensaya. En cada ensayo, el espécimen debe estar apoyado en un marco como se indica en la Figura 1. El marco debe estar apoyado de forma que el plano del espécimen es sustancialmente horizontal en el momento del impacto.

Un dardo de acero de 196 g a 201 g (7 onzas $\pm$ 0,1 onzas), hecho como se indica en la Figura 3, se debe lanzar libremente y desde el reposo, desde una altura de acuerdo con lo indicado en la Tabla 2. La nariz del dardo debe golpear el espécimen dentro de un área de 25 mm (1 pulgada) de su centro.

5.10.3 Interpretación de los resultados

El dardo puede agrietar o puncionar el espécimen, pero no más de un espécimen debe romperse en piezas grandes separadas. En el punto inmediatamente opuesto al punto de impacto, pequeños fragmentos de plástico del espécimen si está laminado; la pequeña área así afectada debe exponer menos de 645 mm² (1 pulgada cuadrada) de material reforzado, cuya superficie siempre debe estar siempre cubierta con partículas fuertemente adheridas. La separación total entre el plástico y el material reforzado no debe ser mayor de 3 pulgadas cuadradas) en cualquier lado.

5.11 Impacto, Ensayo 11 (caída de un dardo, 3,05 m [10 pies])

5.11.1 Propósito del ensayo

El propósito de este ensayo es determinar la conducta de unidades de vidrio múltiple ante el impacto de un objeto pequeño.

pequeño y duro.

5.11.2 Procedimiento

Se ensayan 5 especímenes sustancialmente planos, tal y como se entregan, de 305 mm x 305 mm (12 pulgadas). Los especímenes que se van a ensayar se deben separar y mantener a una temperatura 29oC (70oF y 85oF) durante 4 h como mínimo, antes del ensayo, garantizando así una temperatura todo el espécimen mientras se ensaya. En cada ensayo, el espécimen debe estar apoyado en un marco como se indica en la Figura 1. El marco debe estar apoyado de forma que el plano del espécimen es el momento del impacto.

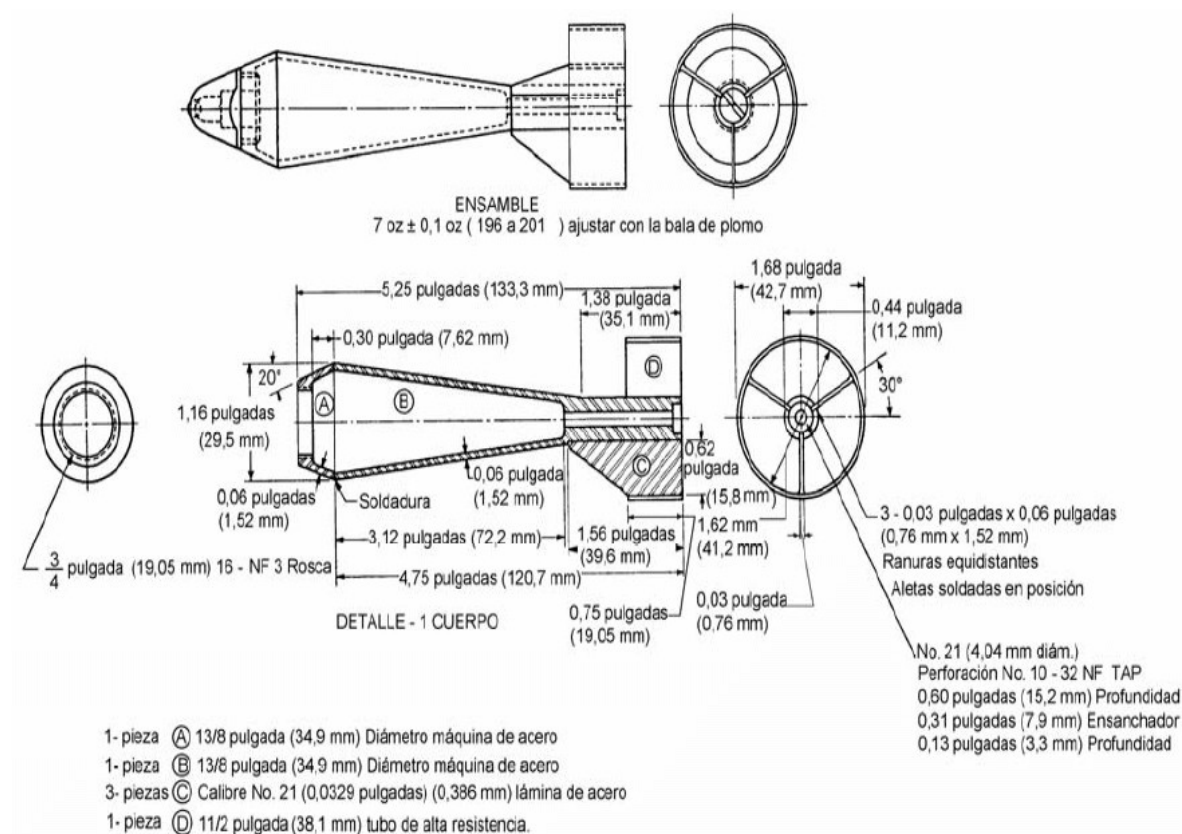
Un dardo de acero de 196 g a 201 g (7 onzas $\pm$ 0,1 onzas), hecho como se indica en la Figura 3, se lanza libremente y desde el reposo, desde una altura de 3,05 m (10 pies). La nariz del dardo debe golpear el espécimen dentro de un área de 25 mm (1 pulgada) de su centro.

5.11.3 Interpretación de los resultados

El dardo puede agrietar el vidrio y puncionar el espécimen de ensayo, y pequeñas partículas se pueden desprender de ambos lados del espécimen en el punto de impacto e inmediatamente alrededor de él, pero ninguna desprendida o suelta debe salir de un área del espécimen, excepto la puncionada por el dardo. Adicionalmente, los lados adyacentes de cada grieta que se extienda desde el área puncionada por el dardo, se debe reforzar el sitio mediante el material reforzado y ningún vidrio debe salirse de este material en una distancia mínima de (1 1/2 pulgadas) medidas desde una grieta.

Figura 3

Dardo para los ensayos en el vidrio de seguridad



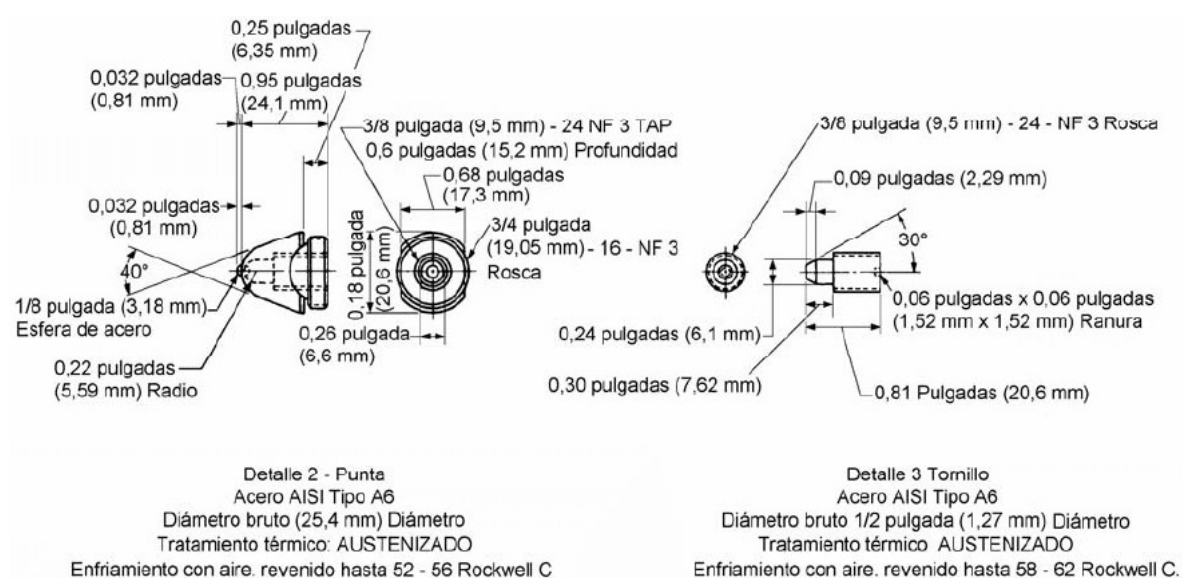


Tabla 2

Altura de caída de esferas y dardos para ensayos de impacto en especímenes plásticos*11

Espesor nominal del espécimen plástico	Altura de la caída		N
	Milímetros	Pies	
Pulgadas			
0,125 o menos	3,18 o menos	6	
0,150	3,81	9	
0,187	4,75	12	
0,220	5,59	15	
0,250 o más	6,35 o más	18	

* Para determinar la altura de caída que se usará, el espesor del espécimen de plástico medido a 25 mm (1 pulgada) del borde en que debe diferir del espesor nominal que aparece en la tabla. La altura de caída para material cuyo espesor nominal esté entre los que se Tabla, se debe calcular proporcionalmente a los valores adyacentes que se dan en la misma.

5.12 Impacto, Ensayo 12 (caída de esfera, 9,14 m [30 pies])

5.12.1 Propósito del ensayo

El propósito de este ensayo es determinar si el vidrio de seguridad tiene cierta resistencia mínima y forma apropiada.

5.12.2 Procedimiento

Se ensayan 12 especímenes planos, tal y como se entregan, de 305 mm x 305 mm (12 pulgadas por 12 pulgadas). Los especímenes que se van a ensayar se deben separar y mantener a una temperatura de 21°C a 29°C (70°F a 85°F) durante 4 h como mínimo, antes del ensayo, garantizando así una temperatura uniforme en todo el espécimen mientras se ensaya. En cada ensayo, el espécimen debe estar apoyado en un marco de acero como se indica en la Figura 1. El marco debe estar apoyado de forma que el plano del espécimen esté en posición sustancialmente horizontal en el momento del impacto.

Una esfera lisa, sólida, de acero, de 224 g a 230 g (0,5 libras ± 0,1 onzas), se deja caer una vez, libre de reposo, desde una altura de 9,14 m (30 pies). La esfera debe golpear el espécimen dentro de un área (1 pulgada) de su centro, sobre la cara que corresponda al exterior del vehículo. Se debe permitir que el impacto sobre el espécimen sólo una vez.

5.12.3 Interpretación de los resultados

El impacto puede producir gran número de grietas en el vidrio; no más de 2 especímenes se deben romper en piezas grandes. Además, solamente en 2 de los especímenes restantes la esfera puede producir una fractura, en cualquier parte de ellos, a través de la cual pueda pasar la esfera.

En el punto inmediatamente opuesto al punto de impacto, pequeños fragmentos pueden salir del espesor. El área afectada debe exponer menos de 645 mm² (1 pulgada cuadrada) de material de refuerzo, cuya superficie siempre debe estar cubierta con pequeñas partículas de vidrio fuertemente adherido. La separación total entre el vidrio y el material de refuerzo no debe ser mayor de 1935 mm² (3 pulgadas cuadradas) en cualquier lado.

El astillado de la superficie exterior de vidrio opuesta al punto de impacto y adyacente al área de impacto se considera una falla.

5.13 Impacto, Ensayo 13 (caída de esfera, tabla 2 de alturas)

5.13.1 Propósito del ensayo

El propósito de este ensayo es determinar si el plástico tiene cierta resistencia mínima y si está hecho de la forma apropiada.

5.13.2 Procedimiento

Se ensayan 12 especímenes sustancialmente planos, tal y como se entregan, de 305 mm x 305 mm (12 por 12 pulgadas). Los especímenes que se van a ensayar se deben separar y mantener a una temperatura de 29°C (70°F a 85°F) durante 4 h como mínimo, antes del ensayo, garantizando así una temperatura uniforme en todo el espécimen mientras se ensaya. En cada ensayo, el espécimen debe estar apoyado en un marco como se indica en la Figura 1. El marco debe estar apoyado de forma que el plano del espécimen es sustancialmente horizontal en el momento del impacto.

Una esfera lisa, sólida, de acero, de 224 g a 230 g (0,5 libras ± 0,1 onzas), se deja caer una vez, libre de reposo, desde una altura de acuerdo con la Tabla 2. La esfera debe golpear el espécimen dentro de 25 mm (1 pulgada) de su centro, sobre la cara que corresponda al exterior del vehículo. Se debe permitir que el impacto sobre el espécimen sólo una vez.

5.13.3 Interpretación de los resultados

El impacto puede producir grietas en el plástico; no más de 2 especímenes se deben romper en piezas grandes. Además, solamente en 2 de los especímenes restantes pueden desarrollarse rupturas que se puedan describir como fracturas a través del cuerpo del espécimen.

En el punto inmediatamente opuesto al punto de impacto, pequeños fragmentos de plástico pueden salir del espécimen, pero si está laminado, el área afectada debe exponer menos de 645 mm² (1 pulgada cuadrada) de material de refuerzo, cuya superficie siempre debe estar cubierta con pequeñas partículas de plástico fuertemente adherido. La separación total entre el vidrio y el material de refuerzo no debe ser mayor de 1935 mm² (3 pulgadas cuadradas) en cualquier lado.

5.14 Impacto, Ensayo 14 (caída de esfera, variable) (unidad de vidrio múltiple, clase 2 únicamente)

5.14.1 Propósito del ensayo

El propósito de este ensayo es determinar si la unidad de vidrio múltiple tiene cierta resistencia y si está hecha de la forma apropiada.

5.14.2 Procedimiento

Se someten al ensayo de acuerdo con la técnica del ensayo 12, 12 especímenes sustancialmente planos se entregan de 305 mm x 305 mm (12 pulgadas por 12 pulgadas), de unidades de vidrio múltiple, en construcción que en forma, hasta fracturar todas las capas componentes, distintas del material de capa intermedia. El peso de la bola o la altura de la caída, o ambos, pueden aumentarse para efectuar todas las capas componentes, sin incluir el material de refuerzo localizado en una capa intermedia. En ambos lados, 24 especímenes planos, de 305 mm x 305 mm (12 pulgadas por 12 pulgadas), de unidades múltiples clase 2, tal y como se entregan, asimétricos en construcción más que en forma, usando una separada para hacer impacto en lados opuestos.

5.14.3 Interpretación de los resultados

Ningún fragmento de material de vidrio libre de grietas o separado del material de refuerzo debe tener mayor de 1290 mm² (2 pulgadas cuadradas).

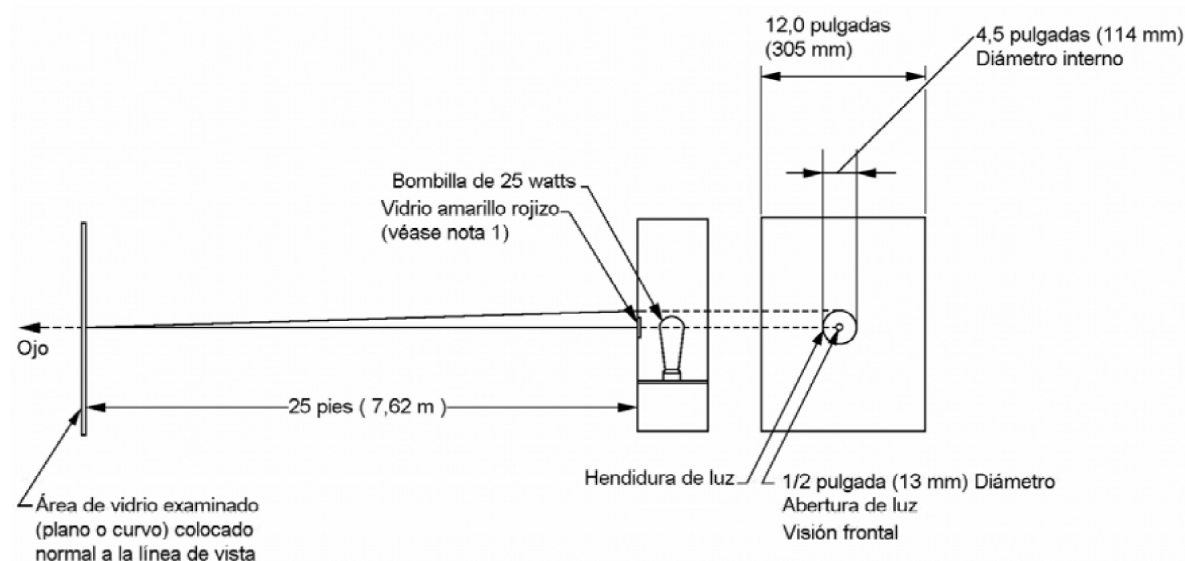
5.15 Desviación óptica y distorsión de la visibilidad, Ensayo 15

5.15.1 Propósito del ensayo

El propósito de este ensayo es medir los efectos de la desviación óptica y la distorsión de la visibilidad en materiales de seguridad planos, curvos o ambos. Para este fin, el procedimiento se divide en 2 partes: desviación óptica (5.15.2.1) y distorsión de la visibilidad (5.15.2.2).

5.15.2 Procedimiento

Se someten al ensayo de desviación óptica (véase numeral 5.15.2.1) y distorsión de la visibilidad (véase numeral 5.15.2.2), 10 especímenes sustancialmente planos de 305 mm x 305 mm (12 pulgadas por 12 pulgadas) de material de seguridad y, en el caso de vidrios curvos, 3 especímenes adicionales, como se describen en el numeral 3, de aproximadamente 305 mm x 305 mm (12 pulgadas por 12 pulgadas), curvados al radio mínimo para someterlos a otros ensayos. El área de cada espécimen dentro de 25,4 mm (1 pulgada) medida desde el borde, debe estar cubierta con una máscara opaca adecuada.



Notas:

1. Como el Corning número 3480 o equivalente.
2. No a escala.

Figura 4

Método de desviación óptica

5.15.2.1 Desviación óptica. El equipo para este ensayo consta de la caja iluminada como se ilustra en la Figura 4. Esta caja debe estar colocada en un cuarto oscuro o semioscuro, de forma que la imagen secundaria blanca se puedan distinguir fácilmente. El espécimen se debe colocar a 7,62 m (25 pies) de la superficie de la caja y ubicar de manera que el área que se va a examinar sea normal a la línea de visión entre la fuente de luz y el examinador (sólo un ojo). El área total no enmascarada del espécimen debe estar bajo supervisión. Los materiales no simétricos, como laminados de vidrio-plástico, la superficie exterior de los especímenes, deben estar frente a la caja iluminada.

5.15.2.2 Distorsión de la visibilidad. El equipo para este ensayo consta de:

1. Un proyector de diapositivas de buena calidad, de 500 vatios, o un ensamble similar de fuente de luz capaz de proyectar una imagen definida sobre una pantalla a una distancia de 7,62 m (25 pies). Los objetivos de este sistema deben tener una abertura de aproximadamente 2 pulgadas (51 mm) de diámetro y una longitud focal de 305 mm (12 pulgadas). La fuente de luz no debe tener menos de 500 watts nominales.
2. Una pantalla de proyección, cuadrada, limpia, opaca, apoyada en un plano, que mida aproximadamente 5 pies (1,5 m) por lado.
3. Un cuarto oscuro de longitud suficiente para acomodar el equipo.

El proyector se debe enfocar sobre la pantalla a una distancia de 7,62 m (25 pies). El espécimen se coloca entre el proyector y la pantalla, cerca y lo más paralelo posible de ella, en una posición que permita que la superficie externa quede frente a la pantalla. El espécimen se mueve hacia la pantalla en pasos de 1 pulgada (25 mm), siempre paralelo a ella, y se observa la sombra en la pantalla. Cuando empiecen a aparecer manchas claras y oscuras por toda el área de sombra, se registra la distancia desde la pantalla hasta el espécimen. El área sin enmascarar se debe mantener vigilada.

5.15.3 Interpretación de los resultados

En ninguna parte del área supervisada según se indica en el numeral 5.15.2.1, debe haber desviación de la imagen más allá del punto tangencial con el borde interno del círculo.

Nota. Una desviación de la imagen hacia el punto tangencial del borde interno del círculo de 114 mm (4,5 pulgadas), representa una desviación directa de la visión de 3.95 min. de arco u 8,9 mm (0,35 pulgadas) (25 pies).

Con respecto al numeral 5.15.2.2, no deben aparecer manchas claras y oscuras en la sombra del área de la imagen del espécimen, antes de mover este a una distancia de la pantalla de 635 mm (25 pulgadas) como mínimo.

El no cumplimiento con los pasos descritos en los numerales 5.15.2.1 y 5.15.2.2, se considera no conforme con los requisitos de este ensayo.

5.16 Intemperie, Ensayo 16

5.16.1 Propósito del ensayo

El propósito de este ensayo es determinar si el acristalamiento plástico o el vidrio-plástico soporta satisfactoriamente la exposición a condiciones de intemperie simuladas, durante un período largo de tiempo.

5.16.2 Procedimiento

5.16.2.1 El aparato de exposición [23] debe usar una lámpara larga de xenón como fuente de radiación. El arco xenón debe conformarse a las especificaciones contenidas en la norma ISO 48092, Parte 2.2, sección 4. La lámpara de arco xenón tiene la capacidad (cuando se filtra y se le hace mantenimiento en forma correcta, produce una radiación que es casi como la de la luz natural del sol. Para lograrlo el tubo quemador de cuarzo xenón debe estar equipado con un filtro (o filtros) adecuado(s) de vidrio óptico de borosilicato [24]. Las lámparas de xenón deben ser alimentadas a partir de una fuente de energía adecuada de 50 Hz o 60 Hz, por medio de transformadores de reactancia eléctrica adecuados.

La distribución de radiación UV debe ser la especificada en la norma ISO 4892, Parte 2.2, Sección 4.2.2, Irradiación espectral relativa para efecto de intemperie artificial (Método A).

El aparato de exposición debe incluir el equipo necesario para medir y/o controlar lo siguiente:

- a) irradiación;
- b) temperatura negra estándar;
- c) rocío de agua;
- d) programa o ciclo de operación.

El aparato de exposición debe estar hecho con materiales inertes que no contaminen el agua usada como medio de exposición.

La irradiación debe medirse en la superficie del espécimen y se debe controlar de conformidad con las recomendaciones del fabricante del aparato de exposición.

La exposición radiante ultravioleta total [25], en julios por metro cuadrado, debe medirse o computarse y considerarse como la medición primaria de exposición del espécimen.

5.16.2.2 Método de ensayo. Se ensayan 3 especímenes planos, tal y como se entregan, de 4 pulgadas (102 mm x 102 mm) de tamaño, con ambas superficies sustancialmente planas y paralelas y transmitancia luminosa regular (paralela) (iluminante A de la Comisión Internacional de Iluminación, incidencia normal).

Estos especímenes se exponen con sus superficies externas frente a la fuente de luz, para una irradiación ultravioleta total de 306 MJ/m², de la siguiente manera:

1. La irradiación no debe variar más de ± 10 en todo el espécimen.
2. A intervalos adecuados, se deben limpiar las lámparas con detergente y agua. Los filtros de arco deben ser reemplazados según recomendaciones del fabricante del equipo.
3. La temperatura dentro del aparato de exposición debe controlarse durante la parte seca del ciclo de circulación de aire suficiente para producir una temperatura constante de panel negro de 67°C a 63°C (163°F) cuando se mide con un termómetro estándar negro [26] montado en un soporte para el tablero de manera tal que reciba la misma radiación y tenga las condiciones de enfriamiento que la superficie de prueba sobre el mismo soporte. También puede ubicarse en una posición fija diferente a la distancia del espécimen, pero la temperatura debe entonces calibrarse en la distancia a la cual se encuentra el espécimen.
4. La humedad relativa dentro del aparato de exposición debe controlarse a 50% $\pm$ 5% durante las exposiciones y el ciclo.

5. El agua desionizada utilizada en el ciclo de rocío debe contener menos de 1 ppm de sólidos de dióxido de silicio y no debe dejar depósito permanente ni residuo en los especímenes ya que interferirían con ensayos posteriores.

6. El pH del agua debe estar entre 6,0 y 8,0. La conductividad debe ser inferior a 5 mS.

7. La temperatura del agua en la línea en que entra al aparato debe ser la temperatura ambiente del ambiente de ensayo.

8. El agua debe golpear a los especímenes en forma de un fino rocío y en suficiente volumen como para mantenerlos húmedos en forma uniforme inmediatamente después del impacto. El rocío de agua debe dirigirse sólo contra la parte superior de los especímenes que estén frente a la fuente de luz. No se debe permitir recirculación del agua durante la inmersión de los especímenes en el agua.

9. Los paneles de ensayo se deben hacer girar alrededor del arco para dar una distribución uniforme de temperatura. Todas las posiciones en el aparato de exposición deben llenarse con especímenes o sustitutos para asegurar que mantenga una distribución uniforme de temperatura. Los especímenes deben mantenerse en marcos de aluminio posterior expuesta al ambiente del gabinete. Sin embargo, no se debe permitir que reflejos de las paredes del gabinete den sobre la superficie negra de los especímenes. De ser necesario, las muestras deben cubrirse con tales reflejos; El cubrimiento no debe estar en contacto directo con el espécimen y no deben... la luz del aire sobre la superficie del espécimen.

10. El aparato de exposición debe funcionar de manera que suministre luz continua y rocío intermitente en ciclos de 2 horas. Según la norma ISO 4892, cada ciclo de 2 h debe dividirse en períodos durante los cuales los especímenes sean expuestos a la luz sin rocío de agua durante 18 minutos.

11. De ser necesario, los especímenes pueden limpiarse luego de la exposición por medio de una práctica recomendada por el fabricante para remover cualquier residuo. Los especímenes irradiados deben almacenarse antes del ensayo durante un mínimo de 48 hrs, entre 22°C y 24°C (71°F a 75°F) y 50% $\pm$ 2% de humedad relativa. Los especímenes irradiados deben ensayarse de nuevo para una transmitancia luminosa regular (para el tipo de iluminante A de la comisión Internacional de Iluminación) con una incidencia normal. Seguidamente, las superficies plásticas, recubiertas o no, de los especímenes irradiados deben estar protegidas según las instrucciones.

5.16.3 Interpretación de los resultados

La disminución en la transmitancia luminosa regular (paralela) de los especímenes irradiados no debe ser mayor del 5%. Cualquier aumento en la transmitancia es aceptable. Se puede desarrollar alguna decoloración, pero no se permiten otros defectos. En la parte irradiada no se deben desarrollar burbujas ni otra descomposición.

La media aritmética de los porcentajes de luz esparcida por los tres especímenes como resultado de la exposición debe cumplir los requerimientos de los numerales 5.17.3 o 5.17.5, ensayo 17, según el que sea más apropiado en el caso.

5.17 Resistencia a la abrasión, ensayo 17 (plásticos)

5.17.1 Propósito del ensayo

El propósito del ensayo es determinar si el plástico tiene cierta resistencia mínima a la abrasión.

5.17.2 Procedimiento

5.17.2.1 Aparato:

1. El aparato para el ensayo de abrasión debe ser un Taber Abraser [27] o su equivalente. Sobre cada emplear una carga de 500 g.

2. Para refrentar las ruedas abrasivas se debe usar el lado fino de una piedra de refrentar Taber ST-11 para igualar la superficie de las ruedas abrasivas. Es importante que el portadiscos corra bien y que la piedra o disco de refrentar se posea plano sobre él.

3. Se debe usar una rueda abrasiva [28] que cumpla los siguientes requisitos en el momento del ensayo:

a) La rueda no se debe usar después de la fecha que trae impresa;

b) La dureza durométrica [29] de la rueda se debe medir al menos en 4 puntos equidistantes en el centro de la superficie de abrasión. El ensayo se debe realizar con una presión aplicada verticalmente a lo largo del eje de la rueda, y las lecturas se deben tomar cada 10 s después de la aplicación total de la presión. Cada lectura debe ser una dureza durométrica de 72 ± 5 ;

c) Las ruedas nuevas se deben asentar con 100 revoluciones de la piedra ST-11 o el disco, seguidas de 25 revoluciones en el material que se va a ensayar, seguidas por 25 revoluciones sobre la piedra o disco antes de empezar el ensayo con el espécimen.

4. El disco giratorio del Taber Abraser debe girar sustancialmente en un plano con una desviación máxima de 1,59 mm (1/16 pulgadas) desde su periferia de no más de $\pm 0,002$ pulgadas ($\pm 0,05$ mm).

5. Se emplea un fotómetro fotoeléctrico con esfera integrada [30], fabricado esencialmente como se muestra en las Figuras 5 ó 6 y conforme con los requisitos que se dan a continuación, para medir la luz que se dispersa desde la superficie desgastada o carcomida. Se inserta un diafragma en el centro del medidor de nebulosidad para centrar la luz en la vía desgastada y limitarlo a un diámetro de $7 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ del espécimen ($0,28 \text{ pulgadas} \pm 0,04 \text{ pulgadas}$). Si se toman las mediciones de nebulosidad con otros dispositivos u otros métodos, se debe establecer una correlación con los resultados obtenidos con el aparato y método descritos aquí, como se indica a continuación.

a) Se utiliza una esfera integrada para recolectar el flujo de luz transmitido; la esfera puede tener cualquier diámetro siempre que el área total de abertura no sea mayor de 4,0% del área interna de reflexión de la esfera.

Las líneas punteadas muestran la posición de la esfera para mediciones de transmisión total.

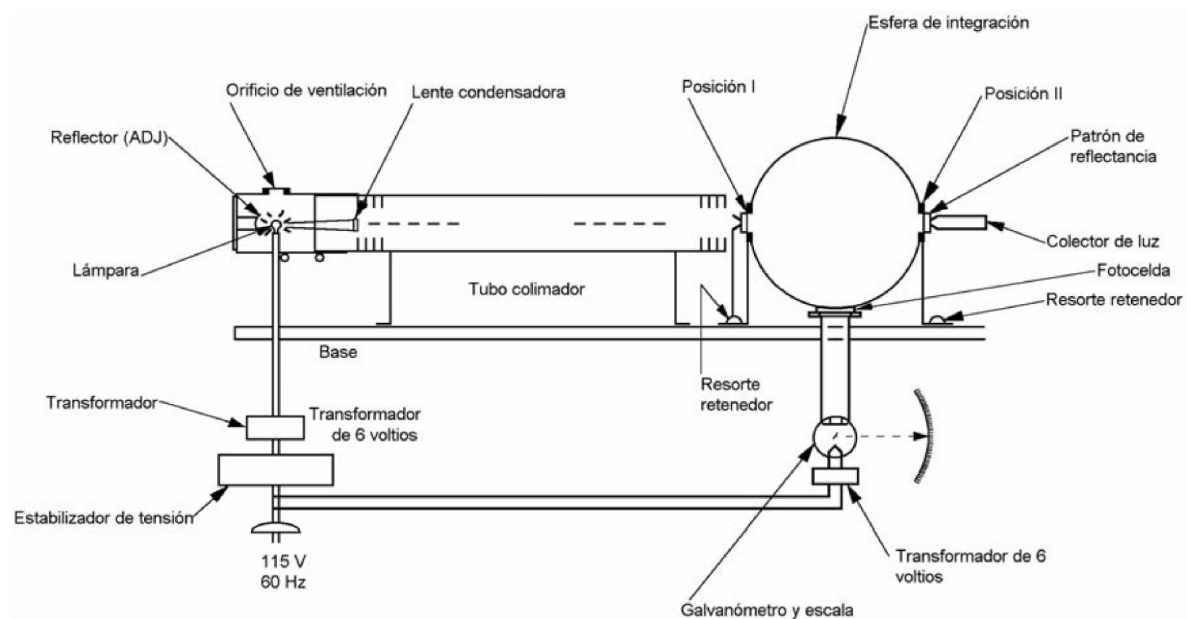


Figura 5

Medidor de visibilidad

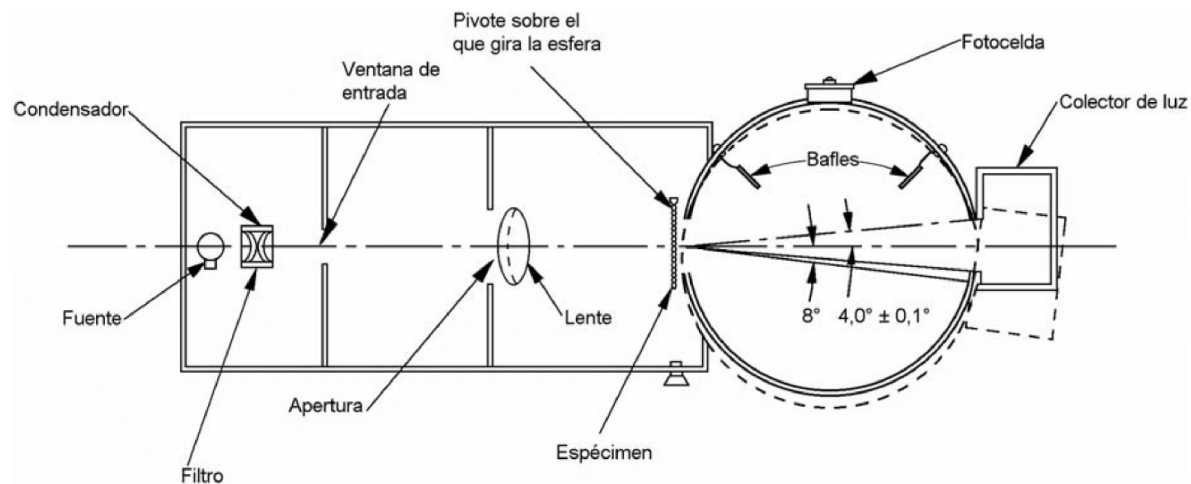


Figura 6

Medidor de visibilidad con esfera pivotante

b) Las Figuras 5 y 6 indican disposiciones posibles de los aparatos. Los orificios de entrada y salida centrar en el mismo círculo grande de la esfera y debe haber al menos 170° de arco entre centros. El ángulo de salida debe subtender un ángulo de 80° en el centro del orificio de entrada. El eje del rayo de luz rad por los centros de los orificios de entrada y salida. Las fotoceldas se deben colocar en la esfera a 90° del orificio de entrada. En la modificación pivotable de este tipo (véase la Figura 6), diseñada para usar la superficie interior de la esfera adyacente al orificio de salida como norma de reflectancia, el ángulo de rotación mayor de 10°;

c) El espécimen se debe iluminar mediante un haz sustancialmente unidireccional; el ángulo máximo entre el eje del haz y la dirección de su eje, no debe ser mayor de 30°. El haz no se debe viñetear en el orificio de la esfera;

d) Cuando el espécimen se coloca inmediatamente contra la esfera integrada en el orificio de entrada, el ángulo entre la normal a su superficie y el eje del haz, no debe ser mayor de 80°;

e) Cuando el haz no está obstruido por el espécimen, su sección transversal en el orificio de salida debe ser aproximadamente circular, definida y concéntrica dentro del orificio, dejando un anillo de 1,30 ± 0,10 en el orificio de salida.

f) Las superficies del interior de la esfera integrada, los deflectores y el estándar de reflectancia, de reflectancia sustancialmente igual, ser mate y altamente reflectivos a través de las longitudes de onda de 0,4 a 0,7 μm. El óxido de magnesio recién ahumado es excelente para este propósito, pero las pinturas mate altamente reflectivas son más durables;

g) Para algunas mediciones, el estándar en el orificio de salida se reemplaza por una trampa de luz, un estándar de reflectancia o pivotando la esfera (véase la Figura 6). La trampa de luz debe absorber completamente cuando no hay ningún espécimen presente;

h) El flujo radiante dentro de la esfera se debe medir con una celda fotoeléctrica, cuyas mediciones deben ser proporcionales dentro de 1% al flujo de incidencia sobre el intervalo de intensidad utilizado. La

espectrales para la fuente y el receptor deben ser constantes durante el ensayo de cada espécimen. El instrumento debe ser tal, que no haya deflexión galvanométrica cuando la esfera está oscura.

- i) Se determinan las 4 lecturas que se indican en la Tabla 3;
- j) Se repiten las lecturas para T1, T2, T3 y T4 con las posiciones adicionales especificadas del espécimen para determinar la uniformidad;
- k) Se calcula la transmitancia total T_t igual a T_2/T_1 ;
- l) Se calcula la transmitancia difusa T_d de la siguiente manera:

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

- m) Se calcula el porcentaje de oscuridad, dispersión de luz o ambos, de la manera siguiente:

$$Porcentaje = \frac{T_d}{T_t} \times 100$$

Lecturas de transmitancia para ensayo de resistencia a la abrasión

Designación de la lectura	Especimen en posición	Trampa de luz en posición	Reflectancia estándar en posición	Cantidad representada
T1	No	No	Sí	Luz incidente
T2	Sí	No	Sí	Luz total transmitida
T3	No	Sí	No	Luz difundida por espécimen
T4	Sí	Sí	No	Luz difundida por instrumento
				Luz difundida por instrumento y el espécimen

5.17.2.2 Especímenes de ensayo:

- Se ensayan 3 especímenes planos, de 102 mm x 102 mm (4 pulgadas por 4 pulgadas), con ambas superficies sustancialmente planas y paralelas.
- Antes del ensayo, se retira cualquier material protector y se limpian los especímenes de la forma que indica el fabricante.
- Después de la limpieza, los especímenes se deben manipular sólo por los bordes y se deben almacenar en un armario adecuado o en sobres limpios para evitar daño o contaminación de sus superficies.

5.17.2.3 Acondicionamiento de los especímenes. Los especímenes se deben acondicionar antes del ensayo a un tiempo mínimo de 48 h a una temperatura entre 22°C a 24°C (71°F y 75°F) y a una humedad relativa entre 20% y 60% [31]

5.17.2.4 Método de ensayo. el método de ensayo debe ser el siguiente:

- Se nivela el Taber Abraser.
- Se monta el par de ruedas abrasivas que se van a usar, sobre sus respectivos soportes (véase la Norma ASTM D 904). Se debe tener cuidado de no tomarlos en forma inadecuada por sus superficies abrasivas. La carga debe ser de 500 g por rueda.

Nota. Las ruedas están marcadas como izquierda y derecha.

3. Se refrenta la rueda con el portadiscos refrentante y el lado fino de la piedra ST-11, 25 ciclos antes de cada espécimen.

4. Se mide la oscuridad inicial del espécimen en un mínimo de 4 puntos equidistantes en el área no como se indica en el numeral 5.17.2.1, (5) (m). Se promedian los resultados para cada espécimen. En mediciones se puede obtener un valor promedio haciendo girar el espécimen a 3 o más revoluciones por segundo.

5. El espécimen se debe montar sobre un soporte, de forma que gire sustancialmente en un plano y se sujeta a abrasión por 100 ciclos. Los especímenes se limpian después de la abrasión con un papel seco para lentes (o un equivalente).

6. Se mide la luz difundida por el tramo desgastado en un mínimo de 4 puntos equidistantes a lo largo del trazo ya hecho por 100 ciclos. Se promedian los resultados para cada espécimen. En lugar de 4 mediciones se puede obtener un valor promedio haciendo girar el espécimen a 3 o más revoluciones por segundo.

Se determina la oscuridad inicial promedio como se indica en el numeral 5.17.2.4 (4) y se resta del total tal y como se mide según 5.17.2.4 (6); la diferencia representa la difusión de luz que resulta de la abrasión del espécimen.

5.17.3 Interpretación de los resultados

El promedio aritmético de los porcentajes de luz difundida por los 3 especímenes como resultado de la abrasión debe ser mayor de 15,0%. En el caso de especímenes de vidrio-plástico, la media aritmética de los porcentajes de dispersión de luz para los tres especímenes, como resultado de la abrasión sobre la superficie plástica (no) que mira hacia el interior, no debe superar el 4%.

5.17.4 Procedimiento modificado para el Punto 4A, Plásticos rígidos

1. El procedimiento para este ensayo debe ser el descrito en el Ensayo 17 a lo largo de todo el numeral y como sigue.

2. Luego de terminar las mediciones de abrasión descritas en el numeral 5.17.2.4 (6), se sube el espécimen al soporte de forma que rote sustancialmente en un plano y se somete a abrasión durante 400 ciclos adicionales al trazo ya hecho por 100 ciclos. Los especímenes deben enjuagarse cuidadosamente con agua destilada después del procedimiento de abrasión, para secarlos luego con papel seco para limpiar lentes (o su equivalente).

3. Se mide la luz difundida por el tramo desgastado por la abrasión en un mínimo de 4 puntos equidistantes a lo largo del trazo, de acuerdo con lo indicado en el numeral 5.17.2.1 (5) (m). Se promedian los resultados para cada espécimen. En lugar de 4 mediciones se puede obtener un valor promedio haciendo girar el espécimen a 3 o más revoluciones por segundo.

5.17.5 Interpretación de resultados (para el Punto 4^a)

El nivel máximo inicial de oscuridad no debe superar 1,0%. La media aritmética de los porcentajes de oscuridad a partir de los tres especímenes no debe superar 4% luego de que se les someta a la abrasión durante 100 ciclos, 10,0% luego de que se les someta a la abrasión durante 500 ciclos.

5.18 Resistencia a la abrasión, Ensayo 18 (vidrio de seguridad)

5.18.1 Propósito del ensayo de superficie exterior

El propósito de este ensayo es determinar si el vidrio de seguridad, tal y como va montado, tiene cierta resistencia mínima a la abrasión.

5.18.2 Procedimiento

El procedimiento para este ensayo debe ser el que se describe en el ensayo 17, excepto que los especímenes de material de seguridad para este ensayo, se deben someter a abrasión por 1 000 ciclos. Se deben ensayar especímenes planos de 102 mm x 102 mm (4 pulgadas por 4 pulgadas).

5.18.3 Interpretación de los resultados

El promedio aritmético de los porcentajes de luz difundida por los 3 especímenes como resultado del ensayo debe ser mayor de 2,0%

5.19 Resistencia química, Ensayo 19 (no sometido a esfuerzo)

5.19.1 Propósito del ensayo

El propósito del ensayo es determinar si el plástico transparente, o el material de seguridad vidrio-plástico laminado, tiene cierta resistencia química a los siguientes agentes químicos [32], que se emplean para propósitos de limpieza en el mantenimiento de automotores:

1. Una solución de jabón no abrasivo al 1% en agua desionizada (es decir, oleato de potasio o su equivalente) [32].
2. Kerosene No K-1 o K-2 [33]
3. Alcohol desnaturalizado no diluido (fórmula SD No. 30) [34]
4. Gasolina [35].

una solución acuosa de disolvente de isopropanol y éter glicol en concentración no mayor de 10% por peso de cada uno e hidróxido de amonio en cantidad no superior a 5% o menos de 1% por peso simulando el limpiador para parabrisas que se encuentra generalmente en el mercado.

5.19.2 Procedimiento

Se ensayan 2 especímenes planos de 25 mm x 178 mm (1 pulgada por 7 pulgadas), con cada uno de los agentes químicos indicados en el numeral anterior, usando un nuevo espécimen para cada ensayo con cada agente. Antes de los ensayos, se debe retirar cualquier material protector y se limpia el espécimen como indica el fabricante.

Los especímenes de ensayo se deben acondicionar antes de los ensayos, durante 48 h como mínimo a una temperatura entre 22°C a 24°C (71°F y 75°F) y a una humedad relativa de 50% $\pm$ 2%. Los ensayos se realizan en una atmósfera cuya temperatura y humedad se mantienen en los valores indicados. Los especímenes se sumergen completamente en el fluido que se está ensayando, se mantienen allí durante 1 min, se retiran, se limpian inmediatamente con un paño de algodón absorbente y se examinan para determinar si presentan evidencias de superficies blandas o pegajosas.

5.19.3 Interpretación de los resultados

Las muestras no deben estar pegajosas, agrietadas, ni perder transparencia. En el caso de espécimen plástico (recubierto o no) sólo se somete a prueba y evaluación la cara que mira hacia el interior.

5.20 Resistencia química, Ensayo 20 (sometido a esfuerzo)

5.20.1 Propósito del ensayo

El propósito del ensayo es determinar si el plástico transparente o el material de seguridad vidrio-pl laminado, tiene cierta resistencia química a los siguientes agentes químicos¹⁹ que se emplean para propósitos de limpieza en el mantenimiento de automotores:

1. Una solución de jabón no abrasivo al 1% en agua desionizada (es decir, oleato de potasio o su eq
2. Kerosene No. K-1 o K-233
3. Alcohol desnaturalizado no diluido (fórmula SD No. 30)³⁴
4. Gasolina³⁵.

5.20.2 Procedimiento

Se ensayan 2 especímenes sustancialmente planos, tal y como se entregan, de 25 mm x 178 mm (1 pulgada), con cada uno de los agentes químicos indicados en el numeral anterior, usando un nuevo para cada ensayo con cada agente químico. Antes de los ensayos, se debe retirar cualquier material limpia el espécimen como indique el fabricante.

Los especímenes de ensayo se deben acondicionar antes de los ensayos, durante 48 h como mínimo temperatura entre 22°C a 24°C (71°F y 75°F) y a una humedad relativa de 50% ± 2%. Los ensayos en una atmósfera cuya temperatura y humedad se mantienen en los valores indicados.

Los especímenes se instalan como una palanca Clase I con el punto de apoyo a 51 mm (2 pulgadas) estacionario y con una carga suspendida a 102 mm (4 pulgadas) del punto de apoyo. Esta carga en el debe ser igual a $41,7 t^2$ (28,7 t²) donde t = espesor en pulgadas (milímetros) que produce un esfuerzo exteriores de 6,9 MPa (1 000 psi) en el plástico en el punto de apoyo. Mientras el espécimen está so esfuerzo, se aplica uno de los agentes químicos prescritos a su cara superior, sobre el punto de apoyo químico se debe aplicar con un cepillo suave, de 13 mm (1/2 pulgada) de ancho, mojado antes de c Se requieren 10 exposiciones individuales a intervalos de 1 s a lo ancho del espécimen. Un minuto última exposición, se seca el espécimen con un paño de algodón absorbente y se examina inmediatamente de defectos superficiales, fisuras o superficies pegajosas mientras la muestra se mantiene bajo carga

5.20.3 Interpretación de los resultados

Las muestras no deben estar pegajosas, agrietadas, ni perder transparencia.

5.21 Estabilidad Dimensional, ensayo 21 (combadura)

5.21.1 Propósito del ensayo

El propósito del ensayo es determinar si ocurren cambios excesivos en la forma de los plásticos bajo de alta temperatura y humedad atmosférica.

5.21.2 Procedimiento

Se ensayan 2 especímenes planos, de 152 mm x 152 mm x 6,35 mm (6 pulgadas por 6 pulgadas por pulgada), con bordes terminados. Antes del ensayo se debe retirar cualquier material protector y se espécimen como indique el fabricante.

Antes de los ensayos, los especímenes se deben acondicionar sobre una superficie plana de vidrio, por un tiempo mínimo de 48 h a una temperatura entre 22oC a 24oC (71oF y 75oF) y a una humedad relativa de 50%.

Los especímenes acondicionados se deben medir para ver si presentan combaduras, determinando la distancia desde un borde recto que conecta diagonalmente las esquinas opuestas con la superficie inferior del plástico. Esta distancia se debe medir con un micrómetro de cuadrante, calibrador de espesor, o algún dispositivo que tenga una precisión de 0,03 mm (0,001 pulgadas).

Los especímenes acondicionados y medidos, colocados sobre superficies planas de vidrio en la misma que se acondicionaron, se deben exponer durante 24 h a una temperatura de 71oC (160oF) y una humedad relativa de entre 70% y 75%. Después, se transfiere el espécimen inmediatamente, mientras está sobre la superficie de vidrio plano, a otro contenedor cuya temperatura se mantiene entre 22oC y 42oC (71oF y 75oF) y una humedad relativa entre 70% y 75%, en donde se deja por 2 h. El espécimen se retira a una atmósfera a la temperatura y humedad indicadas anteriormente, se seca y se mide la combadura, determinando la mayor distancia desde un borde recto que conecta diagonalmente las esquinas opuestas. La combadura debe reportarse como el mayor incremento de la desviación de la superficie plana en cualquiera de los especímenes sometidos a ensayo.

5.21.3 Interpretación de los resultados

La combadura máxima en cualquiera de los especímenes, no debe ser mayor de 1,27 mm (0,050 pulgadas).

5.22 Flexibilidad, Ensayo 22

5.22.1 Propósito del ensayo

El propósito del ensayo es determinar si los plásticos tienen una flexibilidad satisfactoria.

5.22.2 Procedimiento

Se ensayan 2 especímenes planos, tal y como se entregan, de 254 mm x 64 mm (10 pulgadas por 2,5 pulgadas). Antes del ensayo, se retira cualquier material protector y se limpia el espécimen como indique el fabricante. Después del ensayo, se acondiciona el espécimen durante un tiempo mínimo de 48 h a una humedad relativa de 50% y a una temperatura entre 22oC a 24oC (71oF y 75oF).

Después del acondicionamiento, los especímenes de ensayo se doblan inmediatamente sobre un mandril que toda su longitud se ajuste a la superficie del mandril, o se dobla 180o sobre este, con el eje longitudinal del espécimen normal al eje del mandril. El diámetro del mandril debe ser igual a 80 veces el espesor del espécimen que se está ensayando.

5.22.3 Interpretación de los resultados

El plástico no debe presentar fisuras, arrugas, ni defectos en la superficie, durante o después del doblado.

5.23 Inflamabilidad, Ensayo 23 (0,050 pulgadas [1,27 mm] o menos de espesor)

5.23.1 Propósito del ensayo

El propósito de este ensayo es determinar la proporción de combustión del plástico de 1,27 mm (0,050 pulgadas) de espesor o menos.

5.23.2 Procedimiento

Se ensayan 6 especímenes planos, de 318 mm x 25 mm (12 1/2 pulgadas por 1 pulgada). El espécimen se debe marcar con cuadrados de 13 mm (1/2 pulgada) en un lado, antes de iniciar el ensayo. Esta n hace por cualquier medio conveniente, si las marcas son visibles en la parte que no está quemada después de terminar el ensayo.

El aparato para el ensayo debe constar de un escudo fabricado de una lámina metálica u otro material a prueba de fuego, de 305 mm (12 pulgadas) de ancho, 305 mm (12 pulgadas) de profundidad y 762 mm (30 pulgadas) de altura y abierto en la parte superior. El escudo se debe fabricar de forma que quede una abertura de aproximadamente 25 mm (1 pulgada) de altura alrededor del fondo y debe tener una ventana en un lado suficiente y en una posición tal, que se pueda observar la longitud total del espécimen en ensayo. Cuando el espécimen representa la rotura del vidrio, puede ser necesario usar vidrio resistente al calor para la ventana.

Un lado del escudo debe estar articulado (o tener alguna otra forma de construcción) de forma que se pueda cerrar para facilitar el montaje y la ignición del espécimen de ensayo. Se debe utilizar un sujetador para mantener el espécimen en una posición vertical, con 305 mm (12 pulgadas) del espécimen expuesto al sujetador.

Este se fija de manera rígida al escudo de forma que cuando el espécimen esté sujeto, quede centrado en el escudo y frente a la ventana.

Para la ignición se usa tolueno ordinario de laboratorio (C₇H₈). Se coloca una gota de tolueno sobre el espécimen, aproximadamente 6,35 mm (1/4 de pulgada) arriba del borde inferior de este y se deja correr hasta que se forme una gota gruesa en el extremo rústico, sin que gotee. Dentro de los 7 s posteriores a la aplicación al espécimen, la gota se debe encender por cualquiera de los siguientes medios:

1. Una chispa de alta potencia y baja energía, como la que sale de la bobina de ignición de un motor.
2. Un fósforo de seguridad;

Después de la ignición, se cierra la puerta del escudo inmediatamente. El tiempo requerido para que el espécimen se extinga por sí mismo o se queme completamente, se debe determinar mediante un cronómetro o timer que arranque en el instante de la ignición. El área del espécimen que se quema o se carboniza, se debe medir y reportar como el área de 161 mm² (1/4 de pulgada cuadrada) más próxima. Las marcas en el espécimen se pueden usar para determinar la cantidad de material quemado. Si el material se derrite y gotea del espécimen, el área derretida se debe incluir en el área quemada. La porción carbonizada que gotea cuando se toca con los dedos o durante la manipulación, se debe incluir en el área quemada.

5.23.3 Interpretación de los resultados

La proporción de la combustión vertical no debe superar los límites especificados en la Tabla 4.

Tabla 4

Proporciones de combustión vertical

Espesor Pulgadas	mm	Proporción de combustión vertical	
		Pulgadas cuadradas/s	mm ² /s
0,005-0,010	0,13-0,25	1,0	645
0,011-0,015	0,28-0,38	0,50	323
0,016-0,050	0,41-1,27	0,25	161

Si el espécimen no continúa quemándose, se debe reportar como autoextinguible.

5.24 Inflamabilidad, Ensayo 24 (más de 0,050 pulgadas [1,27 mm] de espesor)

5.24.1 Propósito del ensayo

El propósito del ensayo es determinar la proporción de combustión del material de seguridad de los vidrio-plásticos laminados de más de 1,27 mm (0,050 pulgadas) de espesor.

5.24.2 Procedimiento

Se ensayan 3 especímenes planos, tal y como se entregan, de 1,27 mm (6 pulgadas por 0,5 pulgadas

El espécimen se debe marcar trazando dos líneas de 25 mm (1 pulgada) y 102 mm (4 pulgadas) desde el espécimen.

El ensayo se realiza en un cuarto o armario protegido de corrientes de aire, pero provisto de medios del humo proveniente de los especímenes que se queman. Si el extractor de aire se apaga durante el ensayo, puede usarse una cubierta y dejarla funcionar periódicamente para limpiar de humos entre ensayos. El espécimen debe fijarse en un soporte, en el extremo que quede más alejado de la marca de 25 mm (1 pulgada), con el eje longitudinal horizontal y su eje transversal inclinado a 45° con la horizontal. El espécimen se asegura con un pedazo de gasa metálica cuadrada, malla 20, para mechero Bunsen de 25,4 mm (1 pulgada) por 127 mm (5 pulgadas), en posición horizontal, 6,35 mm (1/4 de pulgada) por el lado del espécimen y con aproximadamente 13 mm (1/2 pulgada) de este sobresaliendo del borde de la r

Se coloca un mechero Bunsen o una lámpara de alcohol con una llama de 13 mm a 19 mm (1/2 a 3/4 de pulgada) de altura, bajo el extremo libre del espécimen y se ajusta de forma que la punta de la llama apenas haga contacto con el espécimen. Después de 30 s se retira la llama y se deja quemar el espécimen. Cuando la llama alcanza la marca a 25 mm (1 pulgada) del borde, se pone a funcionar un reloj y se observa el tiempo en que la llama alcanza la marca de 102 mm (4 pulgadas). En caso de que el material no siga quemándose después de la primera ignición, el mechero se coloca debajo del extremo libre del espécimen por un segundo período de 30 s, inmediatamente después de la extinción de la llama.

5.24.3 Interpretación de los resultados

La proporción de combustión horizontal no debe ser mayor de 1,48 mm/s (3,5 pulgadas por metro). El espécimen se debe reportar como autoextinguible si no sigue quemándose hasta la marca de 102 mm (4 pulgadas) después de la segunda ignición. En el caso de especímenes vidrio-plástico, sólo la superficie plástica que da hacia afuera se somete a prueba y evaluación.

5.25 Salida, Ensayo 25

5.25.1 Propósito del ensayo

El propósito de este ensayo es determinar si el material de seguridad proporciona medios adecuados para la salida del vehículo sin recurrir a ventanas que abren hacia afuera. No es necesario realizar este ensayo en materiales utilizados en ventanas que abren hacia afuera, o en las que no estén diseñadas o destinadas a servir como salida.

5.25.2 Procedimiento

Se monta una carrocería de un vehículo, una sección de carrocería que incluya la abertura para la que se va a probar el espécimen, o un marco equivalente firmemente apoyado, de forma que se sostenga en su lugar cuando el espécimen sea golpeado, aproximadamente en su centro, por una bolsa con balas, que oscile libremente. La bolsa debe ser de 15 libras, 6,974 kg (6 onzas) (véase Figura 7), y debe formar un péndulo cuya l

menor de 3,05 m (10 pies). El material se debe ensayar en ambos lados si no tiene una estructura si

Un espécimen de vidrio laminado, de 6,35 mm (1/4 de pulgada) de espesor nominal²¹, de idéntica que el espécimen en ensayo, se ubica en la abertura con el método diseñado para el material, o la ab y recibe impactos normales en sus superficies mayores o en la tangente de sus superficies principales materiales curvados. El ensayo de impacto se debe realizar al elevar el péndulo de la bolsa hasta su aproximado de gravedad en incrementos de 152 mm 6 (pulgadas), comenzando a 303 mm (1 pies) c que el vidrio de 6,35 mm (1/4 de pulgada) de espesor nominal²², sea expulsado del marco o se rom que se pueda romper con la mano. El ensayo se repite con 4 especímenes similares.

Se montan 5 especímenes del material para vidrio de seguridad que se está ensayando, por los misn ensayan sucesivamente de la misma manera, teniendo cuidado de establecer que el marco no haya s comienzo de cada ensayo. La bolsa se deja caer desde la altura máxima en que se rompe el vidrio d laminado, de 1/4 de pulgada (6,35 mm) de espesor nomina [36]

5.25.3 Interpretación de los resultados

Se considera que cualquier material de seguridad ha fallado en el ensayo, si el promedio de golpes c la serie de 5 ensayos, es mayor que el promedio de golpes con el vidrio de seguridad laminado, de 6 (pulgada) de espesor nominal²².

No se debe interpretar que en este ensayo se prohíbe usar material de seguridad que cumpla los requ aquí, en ventanas que abren hacia afuera.

5.26 Resistencia a la penetración, Ensayo 26

5.26.1 Propósito del ensayo

El propósito del ensayo es determinar si el material de seguridad tiene una resistencia satisfactoria a

5.26.2 Procedimiento

Se ensayan 10 especímenes sustancialmente planos, de 305 mm x 305 mm (12 pulgadas por 12 pulg especímenes se deben separar y mantener a una temperatura entre 21oC a 29oC (70oF y 85oF), dur mínimo, inmediatamente antes del ensayo, para garantizar una temperatura uniforme en cada espéc someten a ensayo. El espécimen que se va a ensayar se debe apoyar en un marco de acero fabricado en la Figura 1 y sostener de tal forma que el plano del espécimen quede en posición sustancialment

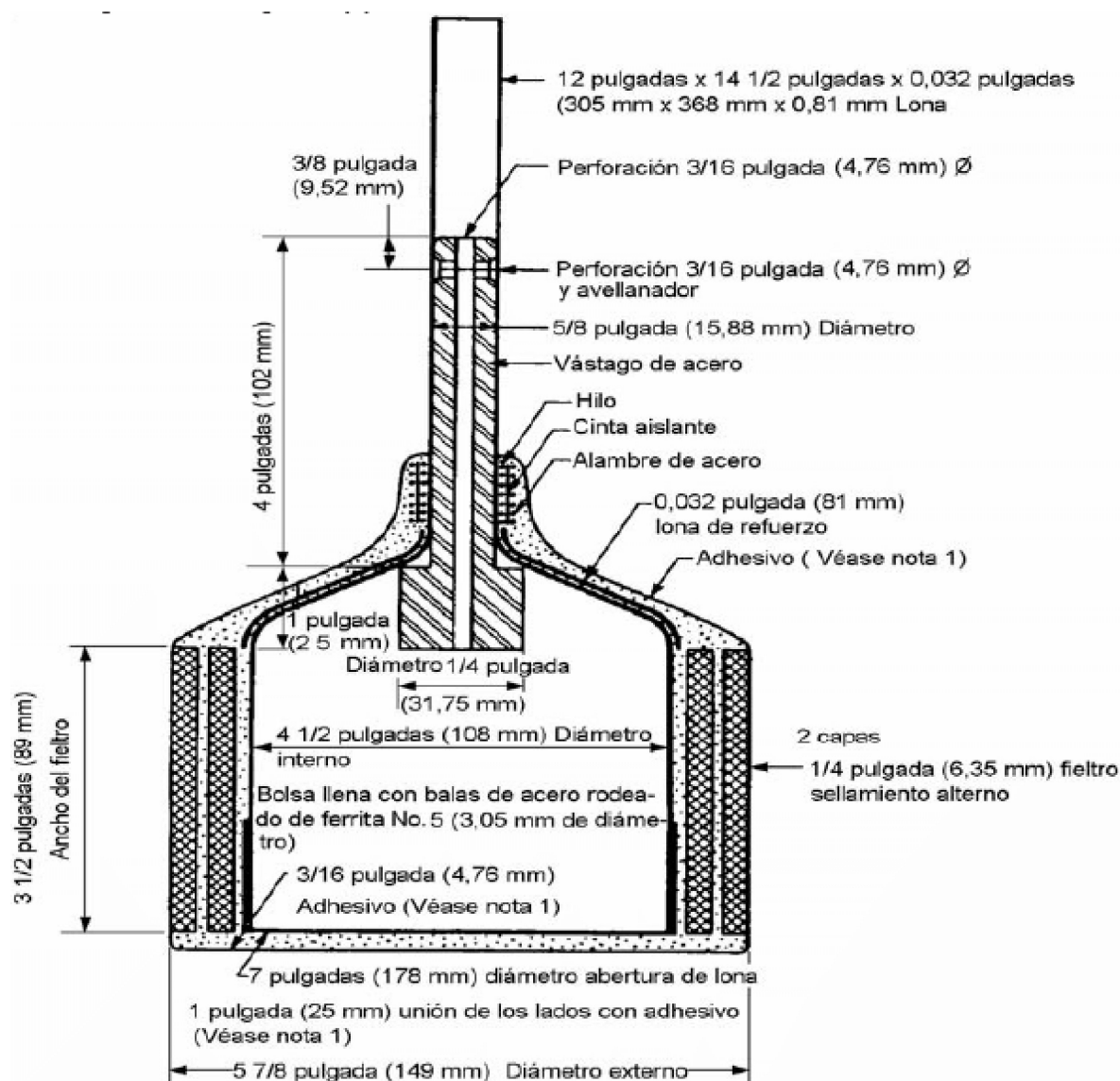
Cuando sea necesario retener el espécimen en el marco, este debe fijarse con abrazaderas a fin de a: movimiento durante el ensayo no supere 2 mm (0,079 pulgadas) en ningún punto de la periferia int

Una esfera lisa, sólida, de acero, de 2,254 kg a 2,282 kg (5 libras $\pm$ 0,5 onzas) se deja caer desde un m (12 pies), una vez, libremente, desde el reposo, de manera que golpee el centro geométrico aprox superficie que corresponda al interior del vehículo. Se debe dejar que la esfera haga impacto sobre c sólo una vez.

5.26.3 Interpretación de los resultados

El impacto puede producir gran número de grietas en el vidrio y puede causar roturas en el material entre capas. También puede producir una deformación sustancial permanente en la forma del espéc originalmente plano. Sin embargo, la esfera no debe traspasar completamente más de 2 especímenes intervalo de 5 s después del impacto, ya sea por lo que se puede describir como una punción, o med

fractura del espécimen en pedazos grandes que se doblen para permitir el paso de la esfera. En el caso de los especímenes vidrio-plástico, sólo la superficie plástica queda hacia el interior, recubierta o no, se so-



Notas:

1. Tal como 3M Company EC-801 o un equivalente.
2. Peso: 15 libras, 6 onzas (6,974 kg).
3. No a escala.

Figura 7

Bolsa de péndulo

Cuando se fijan especímenes, se deben descartar y remplazar por nuevos todos aquellos que durante la muestra más de 2 mm (0,079 de pulgada) de movimiento en cualquier punto del interior de la periferia.

5.27 Balística, Ensayo 27

El material resistente a las balas, tipo MP, HP, SP y RR, debe cumplir con los requisitos de balística.

en la norma UL 752-1995 [37]. La evidencia de que figure en las listas de Underwriters Laboratories considera prueba de conformidad.

5.28 Resistencia a los cambios de temperatura, Ensayo 28

5.28.1 Propósito del ensayo

El propósito de este ensayo es determinar si el material para vidrios de seguridad soporta los cambios de temperatura sin deteriorarse.

5.28.2 Procedimiento

2 especímenes de 305 mm x 305 mm (12 pulgadas por 12 pulgadas) se colocan en aire a una temperatura de 45°C-35°C (-49°F ± 31°F) durante un período de 6 h, luego se colocan en aire quieto a una temperatura de 24°C (71°F a 75°F) durante 1 h o hasta que la temperatura se haya equilibrado en los especímenes. Se colocan en aire circulante a 70°C a 74°C (158°F a 166°F) durante 3 h. Después se enfrían en aire a una temperatura entre 21°C a 27°C (70°F y 81°F) y se examinan.

5.28.3 Interpretación de los resultados

Los especímenes no deben mostrar evidencia de agrietamiento, manchas, separación de las capas, ni deterioro.

5.29 Impacto, Ensayo 29 (caída de esfera, 6,10 m [20 pies])

5.29.1 Propósito del ensayo

El propósito de este ensayo es determinar si las capas de vidrio resistente a las balas están unidas entre sí satisfactoriamente.

5.29.2 Procedimiento

Los bordes del espécimen se apoyan en una posición horizontal, empleando un marco de acero fabricado como se ilustra en la Figura 1. La temperatura del espécimen debe estar entre -23°C y -12°C (-10°F a + 10°F). El impacto de esfera consiste en dejar caer una esfera de acero de 2,254 a 2,282 kg (5 libras ± 0.5 oz), desde una altura de 6,10 m (20 pies) sobre el espécimen de ensayo, dentro de un área de 25 mm (1 pulgada) de diámetro. Si las capas de vidrio no se rompen al primer impacto de la esfera, el espécimen se voltea y se repite el ensayo en la superficie opuesta. En caso de laminados asimétricos con sólo una superficie exterior de vidrio, el espécimen debe recibir un impacto en cada superficie, empezando con la de vidrio. En caso de laminados que tienen dos superficies exteriores de vidrio, el espécimen debe recibir un impacto en cada superficie. Cualquier falla que ocurra dentro del área de 1 pulgada del centro del ensamble, se debe descartar y realizar el ensayo en un nuevo espécimen. Se deben ensayar 2 especímenes de 305 x 305 mm (12 x 12 pulgadas).

5.29.3 Interpretación de los resultados

Se considera que un espécimen ha fallado en el ensayo de impacto, cuando ocurre separación entre las capas adyacentes a lo largo de cualquier grieta o línea de fractura. Cualquier separación entre las capas que sea mayor de 3 mm (1/8 de pulgada) en su dimensión más grande, constituye una falla. Una separación que exceda de 3 mm (1/8 de pulgada) en esta dimensión debe también constituirse como una falla. La separación de las capas es visible si las capas están separadas, observable con luz reflectora. Se puede ignorar la rotura del vidrio sobre la superficie de impacto, o el astillado de la masa en forma de cono en el área opuesta al punto de impacto.

5.30 Estabilidad de la luz, Ensayo 30

5.30.1 Propósito del ensayo

El propósito del ensayo es determinar la transmitancia luminosa regular (paralela) del material resistente a las balas, antes y después de la irradiación, indicando así si es adecuado y si se ve afectado negativamente por la exposición a la luz solar simulada o a condiciones simuladas de intemperie durante un período largo.

5.30.2 Procedimiento

Si se está ensayando vidrio de seguridad, se someten a ensayo 2 especímenes de 305 mm x 305 mm (12 pulgadas), tal y como se entregan, con el procedimiento indicado en el ensayo 1 hasta el numeral 5.16.2. Si están ensayando materiales plásticos, se someten a ensayo 2 especímenes de 102 mm x 102 mm (4 pulgadas), con el procedimiento indicado en el ensayo 16 hasta el numeral 5.16.2. Se excluye el procedimiento de abrasión del ensayo 17.

5.30.3 Interpretación de los resultados

Los especímenes irradiados deben retener al menos 70% de la transmitancia original, determinada en el espécimen. Puede aparecer una ligera decoloración, visible sólo cuando los especímenes se colocan sobre fondo blanco, pero no otros defectos.

5.31 Transmitancia luminosa, Ensayo 31

5.31.1 Propósito del ensayo

El propósito del ensayo es determinar la transmitancia luminosa regular (paralela) del material resistente a las balas, que se emplea en automotores.

5.31.2 Procedimiento

Se deben usar los datos obtenidos en el ensayo 30 hasta el numeral 5.30.2 sobre transmitancia luminosa regular (paralela) a incidencia normal, calculada mediante el iluminante A de la Comisión Internacional de Iluminación. En este ensayo no se requieren más muestras que las empleadas en los ensayos 28 ó 30.

5.31.3 Interpretación de los resultados

El material resistente a las balas que se usa en automotores, debe mostrar una transmitancia luminosa regular (paralela), de no menos de 60% de la luz con una incidencia normal, tanto antes como después de la irradiación.

5.32 Desviación óptica y distorsión de la visibilidad, Ensayo 32

5.32.1 Propósito del ensayo

El propósito de este ensayo es medir los efectos de la desviación óptica y la distorsión de la luz de los materiales resistentes a las balas, planos o curvos, o ambos. Para este fin, el procedimiento se divide en dos partes: desviación óptica (5.32.2.1) y distorsión de la visibilidad (5.32.2.2).

5.32.2 Procedimiento

Se someten al ensayo de desviación óptica (véase numeral 5.32.2.1) y al de distorsión de la visibilidad (véase numeral 5.32.2.2), 6 especímenes sustancialmente planos, de 305 mm x 305 mm (12 pulgadas por 12 pulgadas) de vidrio resistente a las balas y, en caso de material curvado, 3 especímenes adicionales curvos (como se especifica en el numeral 3 “Especímenes que se deben ensayar”), de aproximadamente las mismas dimensiones y radio mínimo. El área del espécimen dentro de 25 mm (1 pulgada) medida desde cualquier borde, debe

con una máscara opaca adecuada.

5.32.2.1 Desviación óptica. se describe en el numeral 5.15.2.1.

5.32.2.1 Distorsión de la visibilidad. se describe en el numeral 5.15.2.2.

5.32.3 Interpretación de los resultados. se describe en el numeral 5.15.3

6. Bordes

Los bordes expuestos en vehículos, con excepción de buses escolares, deben tratarse de conformidad con SAE J673. “Vidrios de seguridad para vehículos automotores”. En buses escolares se deben cubrir los bordes expuestos.

7. MARCACION DE LOS MATERIALES PARA VIDRIOS DE SEGURIDAD

Además de cualquier otra marcación requerida por la ley, disposiciones o reglamentos, todos los materiales de vidrios de seguridad que se fabriquen para usarlos de acuerdo con lo indicado en este código, deben estar marcados de forma legible y permanente con letras y números [38] que identifiquen el tipo de construcción de los vidrios, en caracteres de 1,78 mm (0,070 pulgadas) de altura mínima, con las palabras Norma técnica Colombiana o NTC. Así mismo, deben llevar el nombre o marca del fabricante. Además de las marcaciones anteriores, inmediatamente adyacente a las palabras Norma Técnica Colombiana o a la sigla NTC, cada pieza debe estar marcada con el número escrito en caracteres de la altura indicada, si cumplen con los requisitos indicados en la sección 4, Punto 1, con el numeral 1; si cumple con los requisitos de la sección 4, Punto 2, con el numeral 2; si cumple con los requisitos de la sección 4, Punto 3 con el numeral 3; si cumple con los requisitos de la sección 4, Punto 4, con el numeral 4; si cumple con los requisitos de la sección 4, Punto 4A con el numeral y la letra 4A; si cumple con los requisitos de la sección 4, Punto 5, con el numeral 5; si cumple con los requisitos de la sección 4, Punto 6 con el numeral 6, si cumple con los requisitos de la sección 4, Punto 7, con el numeral 7; si cumple con los requisitos de la sección 4, Punto 8 con el numeral 8; si cumple con los requisitos de la sección 4, Punto 9 con el numeral 9; si cumple con los requisitos de la sección 4, Punto 10, con el numeral 10; si cumple con los requisitos de la sección 4, Punto 11A con el numeral y la letra 11A; si cumple con los requisitos de la sección 4, Punto 11B con el numeral y la letra 11B; si cumple con los requisitos de la sección 4, Punto 11C con el numeral y la letra 11C; si cumple con los requisitos de la sección 4, Punto 12 con el numeral 12; si cumple con los requisitos de la sección 4, Punto 13, con el numeral 13; si cumple con los requisitos de la sección 4, Punto 14 con el numeral 14; si cumple con los requisitos de la sección 4, Punto 15A, con el numeral y la letra 15A; si cumple con los requisitos de la sección 4, Punto 15B, con el numeral y la letra 15B; si cumple con los requisitos de la sección 4, Punto 16A, con el numeral y la letra 16A; si cumple con los requisitos de la sección 4, Punto 16B, con el numeral y la letra 16B. Los caracteres, o las palabras que representan, así como los numerales indicados en este párrafo, deben estar marcados y separados de la marca del fabricante, pero cerca de ella, preferiblemente debajo. Si el código del fabricante y las marcas de fecha se colocan fuera de la marca, se deben separar de cualquier otro carácter mediante un guión, para evitar confusión.

Cualquier sección cortada del material de seguridad marcado por el fabricante como se indica en el artículo anterior, debe estar marcada con las mismas palabras, designación, caracteres y numerales que la pieza original.

El material de seguridad resistente a las balas, se debe marcar como se indicó, excepto que, luego de la designación y el numeral su tipo debe designarse con letras de por lo menos 1,78 mm (0,070 de pulgada) de altura especifica en 1.1, (4).

Los materiales de seguridad fabricados en una sola hoja, con un área de transmitancia luminosa del

menor de 70% (ensayo 2), adyacentes a un área que tenga menor transmitancia, deben llevar una marca en el borde de la hoja, para mostrar los límites del área que debe cumplir satisfactoriamente el ensayo. Las marcas deben ser

AS ↓ 1, AS ↓ 14 ó AS ↑ 2

y así sucesivamente. La dirección de la flecha indica la parte del material que cumple el ensayo 2 y la flecha indica el punto con el que cumple. Esta marcación es adicional a la que se describió anteriormente, el número del punto apropiado para la parte de la hoja cuya transmitancia no sea inferior a 70%.

Cada fabricante de materiales de vidrio diseñados para satisfacer los requerimientos del Punto 4A, Punto 12, Punto 13, Punto 14, Punto 15A, Punto 15B, Punto 16A o Punto 16B debe llevar una etiqueta manual y sin herramientas en cada artículo de material de vidrio de seguridad. La etiqueta del producto debe especificar las instrucciones y agentes para limpieza del material que minimicen la pérdida de transparencia, así como instrucciones para retirar escarcha y hielo, y, a opción del fabricante, indicar al acudir al Manual del Propietario del vehículo que contiene instrucciones de limpieza y de otro tipo. Además, cada fabricante de materiales para vidrios de seguridad diseñados para cumplir los requisitos especificados en el Punto 14, Punto 15A, Punto 15B, Punto 16A y Punto 16B puede marcar en forma indeleble la parte media inferior de cada artículo de material de vidrio de seguridad en letras no inferiores a 1/8 de pulgada (4.8 mm) y no inferiores a 1/4 de pulgada (6.35 mm) de altura, con la siguiente leyenda. “No Plástico – Ver Manual del Propietario para Instrucciones de Cuidado”.

NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC 1467 (Tercera actualización)

ANEXO.

(INFORMATIVO).

TABLA A1

Tipo de vehículo	Ubicación del vidrio en el vehículo	Material de seguridad aplicable cuando el vidrio está marcado con la designación AS, incluida la continuación	
		A niveles necesarios para la visibilidad de conducción ^{1,2}	A niveles no necesarios para la visibilidad de conducción
Autos de pasajeros	Parabrisas	1, 10, 11C3, 14A	–
	Divisiones interiores. Deflectores auxiliares de viento	1, 2, 4, 4A, 10, 11C3, 14, 15A, 15B	–
	Cortinas flexibles, ventanas de fácil remoción, ventiladores usados junto con ellas, ventanas traseras de convertibles	1, 2, 4, 4A, 6, 10, 11A, 11C3, 14, 15A, 15B	–
	Aberturas de techos no necesarias para la visibilidad en conducción	–	1, 2, 3, 4, 4A, 11A, 11B, 11C3, 15A, 15B, 16A
	Ventanas laterales entre los pilares “C” y “D” en cualquier camioneta tipo 'station wagon' y cinco puertas ('hatchback') si no son lateralmente adyacentes a un asiento diseñado hacia el exterior	1, 2, 4A, 10, 11A, 11C3, 14, 15A, 15B	–

Todos los vidrios excepto los de la lista anterior.	1, 2, 10, 11A, 11C3, 14, 15A, 15B	1, 2, 3, 10, 11A, 11C, 14, 15A, 16A, 16B
Taxis Parabrisas	1, 10, 11C3, 14A	–
Divisiones interiores. deflectores auxiliares de viento, ventanas en puertas traseras	1, 2, 4, 4A, 10, 11A, 11C3, 14, 15A, 15B	–
Aberturas de techos no necesarias para la visibilidad en conducción	–	1, 2, 3, 4, 4A, 11A, 11B, 11C, 15A, 15B, 16A
Cortinas flexibles, ventanas de fácil remoción, ventiladores usados junto con ellas, ventanas traseras de convertibles	1, 2, 4, 4A, 6, 10, 11A, 11C3, 14, 15A, 15B	–
Todos los vidrios excepto los de la lista anterior	1, 2, 10, 11A, 11C3, 14, 15A, 15B	1, 2, 3, 10, 11A, 14, 15A, 15B,

Material de seguridad aplicable cuando está marcado con la designación AS, indicada a continuación

A niveles necesarios para la visibilidad de conducción*	A niveles no necesarios para la visibilidad de conducción		
Camiones y tractomulas	Parabrisas	1, 10, 11C3, 14A	–
Ventanas a la derecha e izquierda del conductor		1, 2, 10, 11A, 11C3, 14, 15A, 15B	–
Ventana trasera si se usa para visibilidad de conducción		1, 2, 4, 8, 10, 11A, 11C3, 14, 15A, 15B	–
Aberturas de techos no necesarias para la visibilidad en conducción		–	1, 2, 3, 4, 4A, 11A, 11B, 11C, 14, 15A, 15B, 16B
Vidrio detrás del conductor, si hay otros medios para ver la carretera		–	1, 2, 3, 4, 4A, 10, 11A, 11B, 14, 15A, 15B, 16B
Puertas plegables		1, 2, 4, 4A, 8, 10, 11A, 11C3, 14, 15A, 15B	1, 2, 3, 4, 4A, 10, 11A, 11B, 14, 15A, 15B, 16B
Todos los vidrios excepto los de la lista anterior		1, 2, 10, 11A, 11C3, 14, 15A, 15B	1, 2, 3, 10, 14, 15A, 15B, 16B
Buses	Parabrisas	1, 10, 11C3, 14A	–
Ventanas a la derecha e izquierda del conductor		1, 2, 10, 11A, 11C3, 14, 15A, 15B	–
Ventana trasera si se usa para visibilidad de conducción		1, 2, 8, 10, 11A, 11C3, 14, 15A, 15B	–
Ventana trasera si no se usa para visibilidad de conducción		–	1, 2, 3, 5, 8, 11B, 11C, 14, 15A, 15B
Divisiones interiores.		1, 2, 4, 4A, 10, 11A, 11C3, 14, 15A, 15B	1, 2, 3, 4, 4A, 11A, 11B, 14, 15A, 15B, 16B

Deflectores auxiliares de viento		1, 2, 4, 4A, 10, 11A, 11C3, 14, 15A, 15B	1, 2, 3, 4, 4A, 10, 11A, 11F, 14, 15A, 15F, 16B
Puertas plegables		1, 2, 4, 4A, 8, 10, 11A, 11C3, 14, 15A, 15B	1, 2, 3, 4, 4A, 10, 11A, 11F, 12, 14, 15A, 16A, 16B
Material de seguridad aplicable cuando está marcado con la designación AS, indicada a continuación A niveles necesarios para la visibilidad de conducción*			
Ventanas corredizas		–	1, 2, 3, 4, 4A, 11A, 11B, 14, 15A, 15F, 16B
Aberturas de techos no necesarias para la visibilidad en conducción			
Cortinas flexibles, ventanas de fácil remoción, ventiladores usados junto con ellas.		1, 2, 4, 4A, 6, 10, 11A, 11C3, 14, 15A, 15B	1, 2, 3, 4, 4A, 10, 11A, 11F, 12, 13, 14, 16A, 16B
Todos los vidrios excepto los anteriores		1, 2, 10, 11A, 11C3, 14, 15A, 15B	1, 2, 3, 10, 11C, 12, 14, 15B, 16A, 16B
Casas rodantes	Parabrisas	1, 10, 11C3, 144	–
Ventanas a la derecha e izquierda del conductor		1, 2, 10, 11A, 11C3, 14, 15A, 15B	–
Ventanas que dan hacia adelante		–	1, 2, 3, 4, 4A, 11A, 11B, 14, 15A, 15F, 16B
Ventanas y puertas distintas al parabrisas, ventanas que dan hacia delante y ventanas a la derecha o izquierda del conductor		–	1, 2, 3, 4, 4A, 8, 9, 10, 11A, 11C, 12, 13, 15B, 16A, 16B
Todos los vidrios excepto los anteriores		1, 2, 10, 11A, 11C3, 14, 15A, 15B	1, 2, 3, 10, 11C, 13, 14, 15A, 16A, 16B
Remolque para vivienda o transporte de bienes	Todos los vidrios.	1, 2, 3, 4, 4A, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11B, 11C, 12, 13, 14, 15A, 16B	1, 2, 3, 4, 4A, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11B, 11C, 12, 13, 14, 15A, 16B
Motocicletas	Parabrisas	1, 6, 10, 11A, 11C3	1, 5, 6, 7, 10, 12, 13, 14
Remolque deslizante para acampar y Cubierta deslizante para planchón	Ventanas que dan hacia el frente	1, 2, 3, 4, 4A, 5, 8, 9, 10, 11C, 12, 14, 15A, 15B, 16A	1, 2, 3, 4, 4A, 5, 8, 9, 10, 11C, 12, 14, 15A, 15B, 16A
Todos los otros vidrios excepto los de la lista anterior		1, 2, 3, 4, 4A, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11B, 11C, 12, 13, 14, 15A, 16B	1, 2, 3, 4, 4A, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11B, 11C, 12, 13, 14, 15A, 16B

1 Los números que aparecen son los de los puntos descritos en el numeral 4, aplicación de ensayos en la Tabla 1.

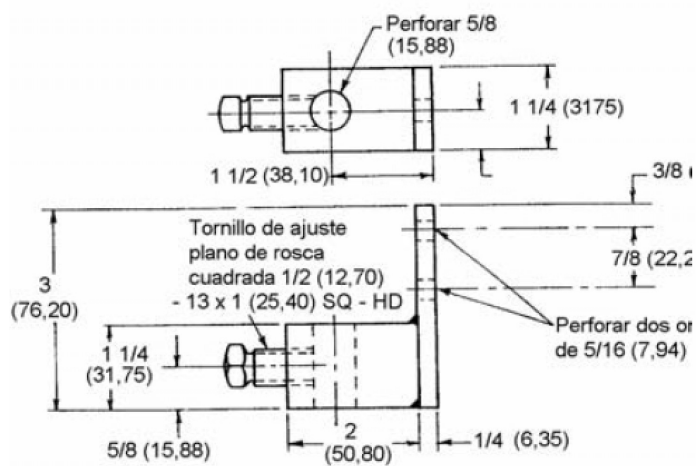
2 El material de seguridad fabricado de forma que sólo una parte de una sola lámina tenga una transmisión luminosa no menor de 70%, se marcan en el borde de la lámina para mostrar los límites del área que a niveles necesarios para la visibilidad de conducción Las marcas deben ser

AS ↓ 1, AS ↑ 2, AS ↓ 14

y así sucesivamente. La dirección de la flecha indica la parte del material que cumple el ensayo 2 y indica el punto con el que cumple.

3 La transmitancia luminosa paralela combinada con incidencia perpendicular a través del escudo y permanentes del vehículo debe ser de por lo menos 60%.

Equipo de ensayo para la estabilidad de la luz (Continúa)



Detalle del soporte de la consola de ajuste

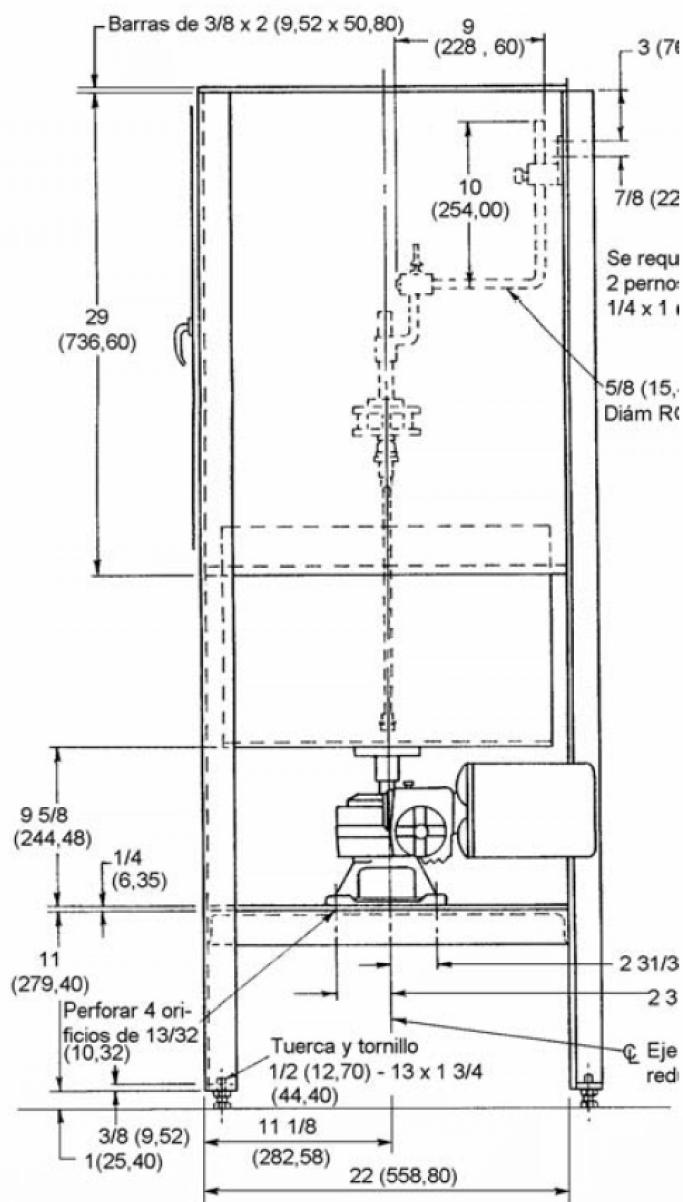


Figura A.1

(Final)

DOCUMENTO DE REFERENCIA

AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE, Inc. American National Standard for safety Materials for Glazing Motor Vehicles Operating on Land Highways-Safety Code. New York, 1996 Z26.1)

ANEXO 3.

NORMA TECNICA COLOMBIANA	NTC 5501 2007-06-20
CLASIFICACION DE LOS VIDRIOS (ACRISTALAMIENTOS) RESISTENTES A LAS BALAS. ENSAYOS BALÍSTICOS	
E: BULLET ATTACK RESISTANT GLASSES CLASIFICACION BALLISTIC TESTING	
Correspondencia:	
Descriptor. Bullet resistant glasses clasification ballistic testing.	
I.C.S.: 81.040.01	
Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec) Apartado 14237 Bogotá, D. C., -Tel. 6078888 FAX 2221435	

PROLOGO

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, Icontec, es el organismo nacional de según el Decreto [2269](#) de 1993.

Icontec es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es fundamental para bri desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La representación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está g los Comités Técnicos y el período de Consulta Pública, este último caracterizado por la participaci en general.

La NTC 5501 fue ratificada por el Consejo Directivo de 2007-06-20.

Esta norma está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo m necesidades y exigencias actuales.

A continuación se relacionan las empresas que colaboraron en el estudio de esta norma a través de s en el Comité Técnico 95 Vidrio.

Acolfa

Acolvise

Acabados en Vidrio A.G.P. de Colombia S. A.

Armor International

Autogermana

Autoptriplex

Avizor

Ballistic Technology

Blimax

Blindajes Isbi Ltda.

Blindex S. A.

Compañía Colombiana Automotriz, CCA. Mazda

Centigon

Compañía Cheka Automotriz

Distoyota

Glassek S. A.

General Motors, Colmotores

Industria Militar, Indumil

Indusvit

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

Motorisa S. A.

Pronalvit

Saint Gobain de Colombia S. A.

Universidad Nacional de Colombia

Vitriplex Ltda.

Vitro Colombia S. A.

Además de las anteriores, en Consulta Pública el Proyecto se puso a consideración de las siguientes:

Asopartes

Blindcorp

Centromotor

Distribuidora Nissan, Dinissan

Extracol

Fenalco

Hyundai Colombia

Industrias Aliadas

Universidad de los Andes

Vitemplex

Icontec cuenta con un Centro de Información que pone a disposición de los interesados normas internacionales y nacionales y otros documentos relacionados.

Dirección de Normalización.

CONTENIDO

0. INTRODUCCION

1. OBJETO

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

3. DEFINICIONES Y ABREVIACIONES

3.1 DEFINICIONES

3.2 ABREVIACIONES

4. CLASIFICACION DE LAS CATEGORIAS DE RESISTENCIA A LAS BALAS

5. PROBETAS PARA LOS TIPOS DE ENSAYO

6. REQUISITOS GENERALES

6.1 REQUISITO PARA ENSAYO TIPO 1 (Referenciado de acuerdo con la norma NIJ)

6.2 REQUISITO PARA ENSAYO TIPO 2 (Referenciado de acuerdo con la norma CEN)

6.3 REQUISITO PARA ENSAYO TIPO 3 (Referenciado de acuerdo con la norma STANAG)

7. METODOS DE ENSAYO

7.1 METODO PARA ENSAYO TIPO 1 (Referenciado de acuerdo con la norma NIJ)

7.2 METODO PARA ENSAYO TIPO 2 (Referenciado de acuerdo con la norma CEN)

7.3 METODO PARA ENSAYO TIPO 3 (Referenciado de acuerdo con la norma STANAG)

8. INFORME

9. MARCACION

9.1 MARCACION DE PROBETAS

BIBLIOGRAFIA

FIGURAS

Figura 1. Diagrama de proyectil para ensayo Tipo 3 FSP

Figura 2. Ejemplo de distribución de impactos sobre la probeta

TABLAS

Tabla 1. Clasificación y requisitos para el ensayo de acristalamientos resistentes a las balas

INTRODUCCION

Este documento obedece a la inquietud de empresarios de la industria de acristalamiento resistentes fabricantes e importadores, y el gobierno, que se reunieron con el fin de unificar observaciones con aplicabilidad de los requisitos y mecanismos de evaluación de la conformidad aplicables a los acris resistentes a las balas.

Para el establecimiento de los tipos de acristalamientos, así como para la determinación de los requ de ensayo se estudiaron un grupo de normas pertenecientes al ámbito de blindaje y seguridad, desar organismos reconocidos mundialmente. Este es el caso del análisis desarrollado a documentos emit (European Committee for Standarization), NIJ (US National Institute of Justice), NATO-STANAG Treaty Organization – Standarization Agreement) y UL (Underwriters Laboratorios Inc.), principal

De este análisis el Comité Técnico revisó los alcances y requisitos de las normas de los citados inst estableció equivalencias de sus parámetros normativos para elegir un grupo de normas que contemp variables necesarias que garanticen la resistencia a las balas por parte del acristalamiento evaluado. aspectos normativos de diversos documentos como el caso de normas UL fueron evaluados en esta aunque no quedaron expresos en ella, ya que en estos casos, sus requisitos particulares tienen poca mercado nacional.

El Comité Técnico resalta el hecho de que el principal requisito para el acristalamiento antibala es c proyectiles disparados por distintas clases de armas. La clasificación de la resistencia de acristalami esta norma es una clasificación técnica, basada en un tipo corriente de armas y municiones. Al no p considerarlas todas, se hizo una selección que engloba la mayoría de las mismas. La elección del ac para cada nivel, lo establecerá el usuario para cada caso en particular.

CLASIFICACION DE LOS VIDRIOS (Acristalamientos)

RESISTENTES A LAS BALAS. ENSAYOS BALISTICOS

1. OBJETO

Esta norma especifica los requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo para la clasificación d (constituido por una o varias capas) y los compuestos de vidrio/polímero en función de su resistenc

Nota 1. El término “acristalamiento antibala” se refiere a los productos que poseen las características vidrio, pero se entiende que se incluyen también productos de polímero, y las combinaciones de am

Nota 2. Para efecto de esta norma, se emplean los términos bala y proyectil como sinónimos.

Los productos monolíticos de polímero no son objeto de esta norma técnica.

Esta norma se aplica a acristalamientos de seguridad utilizados en vehículos automotores, que sean arma corta, rifles y escopetas.

Esta norma se debe aplicar para el cumplimiento del ensayo 27 “Balística”, registrado en la NTC 14

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos normativos referenciados son indispensables para la aplicación de este documento normativo. Para referencias fechadas, se aplica únicamente la edición citada. Para referencias no fechadas, se aplica la última edición del documento normativo referenciado (incluida cualquier corrección).

NTC 1467: 2001, Materiales para vidrio. Acristalamientos de seguridad utilizados en vehículos de transporte público y equipos para vehículos automotores que operan en carreteras.

UNE-EN 1063, 2001, Vidrio de construcción. Vidrio de seguridad. Ensayo y clasificación de la resistencia al ataque por balas.

NATO-STANAG AEP-55 VOL 1, 2005, Procedures for Evaluating the Protection Level of Logistic Armoured Vehicles Volume 1.

NIJ Standard 0108.01, 1985, Ballistic Resistant. Protective Materials.

ISO 48, Elastómeros. Determinación de la dureza en grados internacionales de los elastómeros.

3. DEFINICIONES Y ABREVIACIONES

3.1 Definiciones

3.1.1 Acristalamiento antibala. Vidrio de seguridad caracterizado por una determinada resistencia a diversas armas y municiones.

Nota. Las láminas de vidrio o polímero que componen un panel resistente a las balas, pueden estar en cámaras de aire.

3.1.2 Cara de ataque. Es la cara de la probeta marcada por el fabricante y/o proveedor, diseñada para el impacto.

3.1.3 Disparo justo. Disparo que ocurre cuando el proyectil impacta la probeta con el ángulo de incidencia, distancia entre impactos y velocidad, dentro de límites permitidos. Se da también si la velocidad se encuentra entre el límite superior y no hay penetración al final de la serie de impactos sobre la probeta; o si la velocidad se encuentra entre el límite inferior y se presenta penetración. En estos casos la prueba se considera válida.

3.1.4 Disparo no justo. Disparo que ocurre cuando el proyectil impacta la probeta con el ángulo de incidencia, distancia entre impactos y velocidad, por fuera de los límites permitidos. Se presenta igualmente cuando la velocidad exceda el límite superior permitido y hay penetración, o no alcanza el límite inferior de velocidad y no hay penetración. En estos casos la prueba se considera no válida y se debe impactar la probeta de nuevo.

3.1.5 Distancia entre impactos. Distancia entre los centros de dos impactos en la probeta.

3.1.6 Distancia de tiro. Distancia entre la boca del cañón y la cara de ataque de la probeta.

3.1.7 Hoja testigo. Es una lámina de aluminio de calidad definida en cada tipo de ensayo, situada detrás de la probeta para determinar el riesgo de lesiones por las esquirlas proyectadas desde la cara posterior de la probeta debido al impacto de la bala o proyectil.

3.1.8 Muestra. Conjunto de unidades de acristalamiento, nominalmente idénticas, sobre las cuales se realizan ensayos de clasificación para un cierto tipo de vidrios.

3.1.9 Nivel de resistencia. Capacidad del acristalamiento de detener los proyectiles disparados. Se define en función de la munición empleada y de los requisitos específicos del ensayo aplicable.

3.1.11 Penetración. Situación en la cual una bala o fragmentos de bala penetra totalmente en una probeta u orificio que atraviesa todo el espesor del acristalamiento desde la cara de ataque hasta la cara opuesta.

3.1.12 Probeta. Cada uno de los elementos de la muestra preparado para el ensayo.

3.1.13 Velocidad de impacto. Velocidad del proyectil medida de acuerdo con el tipo de ensayo aplicable.

3.2 Abreviaciones (Corresponden al tipo de munición, véase la Tabla 1).

3.2.1 AP (Armor Piercing-NIJ). Munición elaborada con materiales de alta dureza con el fin de penetrar diferentes blancos u objetivos. Para efectos de esta norma, refiere a la munición con designación militar APM2.

3.2.2 API BZ (STANAG). Proyectil completamente cubierto con aleación de cobre, con núcleo de acero endurecido y componente incendiario Tipo BZ.

3.2.3 CB (Coned Bullet-CEN). Proyectil con punta cónica.

3.2.4 FJ1 (Full Steel Jacket Plated-CEN). Proyectil con chaqueta total de acero y recubierto.

3.2.5 FJ2 (Full Steel Jacket-CEN). Proyectil con chaqueta total de acero.

3.2.6 FMJ (Full Metal Jacketed-NIJ). Proyectil hecho de plomo, cubierto completamente a excepción con una aleación de cobre (aproximadamente 90% de cobre y 10% de zinc).

3.2.7 Gas Checked (NIJ). Platina de cobre que recubre la base del proyectil para prevenir la deformación del proyectil durante la explosión.

3.2.8 HC1 (Steel Hard Core-CEN). Núcleo de acero endurecido de masa $3,7 \pm 1$ g. HRC 63+

3.2.9 JSP (Jacketed Soft Point-NIJ). Proyectil hecho de plomo, cubierto completamente a excepción con una aleación de cobre (aproximadamente 90% de cobre y 10% de zinc).

3.2.10 L (CEN). Plomo

3.2.11 Lead Bullet (NIJ). Proyectil elaborado de plomo aleado con elementos químicos endurecidos.

3.2.12 Lead Slug. (CEN) Proyectil monolítico de plomo.

3.2.13 Lead SWC. (Semi wad cutter-NIJ). Proyectil caracterizado por una punta (o nariz) plana con sección afilado que conduce al cuerpo cilíndrico del proyectil en un cambio de sección agudo.

3.2.14 PB (Pointed Bullet-CEN). Proyectoil con punta acentuada.

3.2.15 RN (Round Nose-CEN). Proyectoil con punta redondeada.

3.2.16 SC (Soft Core-CEN). Núcleo blando de plomo.

3.2.17 SCP1 (Soft Core and Steel Penetrator-CEN). Núcleo blando de plomo y penetrador de acero

4. CLASIFICACION DE LAS CATEGORÍAS DE RESISTENCIA A LAS BALAS

Los acristalamientos antibalas, diseñados para soportar determinados niveles de ataque, deben clasificarse en Niveles I, II, III, IV, V o nivel OTROS establecidos en la Tabla 1.

Los niveles de resistencia están jerarquizados de menor a mayor exigencia. Por tanto, un acristalamiento clasificado como Nivel V c) corresponde al de mayor resistencia frente a uno de Nivel V b) y este a a). De igual forma se debe entender que un nivel de resistencia de mayor exigencia, debe cumplir con los niveles anteriores.

Tabla 1

Clasificación y requisitos para el ensayo de acristalamientos resistentes a las balas

Nivel	Munición***	Masa gramos * (Granos)	Velocidad (m/s)	Impactos	Distancia de tiro (m)	Tamaño Probeta ** (cm)	Norma Referente	Tipo de
Tipo de munición		Calibre representativo						
I	A	9 mm FMJ	9 mm	8 (124)	320-344	5	5	31X31 NIJ01
B		0,357 Magnum JSP	0,357 Magnum	10,2 (158)	366-396	5	5	31X31 Tipo 1
II	A	9 mm FJ1/RN/SC	9 mm	8 (124)	390-410	3	5	50X50 CEN
B		0,357 Magnum FM1 /CB/SC	0,357	10,2 (158)	420-440	3	5	50X50 CEN
III	A	9 mm FMJ NATO	9 mm	8 (124)	411-441	5	5	31X31 NIJ02
B		0,44 Magnum LEAD SWC	0,44	15,55 (240)	411-441	5	5	31X31 Tipo 1
C		0,44 Magnum FJ2/FN/SC	0,44	15,6 (240)	430-450	3	5	50X50 CEN
IV	A	5,56*45 FJ2/PB/SCP1	5,56*45 mm	4 (62)	940-960	3	10	50X50 CEN
B		7,62 x 51 mm FJ1/PB/SC	7,62*51	9,5 (150)	820-840	3	10	50X50 CEN
C		7,62 mm x 51 mm FJM/SC/PB Nato (M-80) 7,62 x 51 mm Nato (M80)	7,62*51	9,7 (150)	823-853	5	15	31X31 NIJ01
V	A	30-06 AP	0,3	10,8 (166)	853-883	1	15	31X31 NIJ01

B	7,62 x 39 API 7,62*39 / BZ	7,77 (120)	675-715	3	30	50X50	STAI
C	7,62 mm x 51 7,62*51 mm FJ2/PB/HC1	9,8 (150)	810-830	3	10	50X50	CEN
Otros	Escopeta LEAD SLUG	“12-70	31	400-440	1	10	50X50 CEN SG1

NOTAS

* Se permite una tolerancia de $\pm 1,5\%$ del valor nominal de la masa del proyectil.

** Se permite una tolerancia de $\pm 0,5$ cm

*** Las abreviaciones que indican el tipo de munición se encuentran definidas en el numeral 3.2.

5. PROBETAS PARA LOS TIPOS DE ENSAYO

La composición y los materiales de las probetas deben cumplir con las especificaciones del fabricante.

La cara de ataque debe ser marcada por el fabricante. Véase el numeral 9.

Cada probeta debe estar claramente marcada para identificar el producto. Véase el numeral 9.

Cada muestra enviada para los ensayos que corresponden a un específico nivel de resistencia, debe ser una probeta idéntica en las que se realizarán los ensayos. Se debe disponer de al menos una probeta en cada nivel. Véase el numeral 7.

Las dimensiones de las probetas deben corresponder a lo indicado en la Tabla 1.

Los bordes de las probetas deben estar pulidos para un mejor manejo de las mismas. Véase el numeral 9.

6. REQUISITOS GENERALES

Cada una de las probetas debe cumplir con los requisitos correspondientes al tipo de ensayo respectivo (ver numeral 1).

En todos los casos los requisitos se deben cumplir bajo las condiciones establecidas para disparos justos, como se explica en el numeral 3.1.3. Si no se obtienen disparos justos, se debe impactar sobre la probeta de nuevo hasta que haya necesidad de repetir todo el ensayo.

6.1 REQUISITO PARA ENSAYO TIPO 1 (Referenciado de acuerdo con la norma NIJ)

Se determinará la resistencia balística de cada probeta con material de protección resistente a las balas, de acuerdo con el numeral 7.1. El arma de la prueba y la munición usada durante esta prueba son aquellas especificadas en la Tabla 1 de acuerdo con el tipo (clasificación del nivel de amenaza) especificado por el fabricante.

Cualquier penetración a la placa testigo proveniente del proyectil o del acristalamiento, y después de un disparo justo, constituirá fracaso o no conformidad.

6.2 Requisito para Ensayo tipo 2 (referenciado de acuerdo con la norma CEN)

Cada una de las probetas de una muestra debe cumplir al menos con uno de los siguientes requisitos:

6.2.1 No penetración del acristalamiento por la bala o fragmentos de bala, ni perforación de la hoja de metal o esquirlas desprendidas de la cara trasera del mismo, después de un disparo justo.

Este tipo de acristalamiento resistente a las balas, debe clasificarse en la clase correspondiente: NS

6.2.2 No penetración del acristalamiento por la bala o fragmentos de bala, pero con la proyección del vidrio de la cara trasera sobre la hoja testigo, después de un disparo justo.

Este tipo de acristalamiento resistente a las balas, debe clasificarse en la clase correspondiente con adicional: S (esquirlas).

Nota 2. Se considera como acristalamiento conforme a esta norma únicamente el que se clasifica con NS.

6.3 Requisito para Ensayo Tipo 3 (referenciado de acuerdo con la norma Stanag)

Después de cada impacto originado por un disparo justo el testigo debe ser evaluado con el fin de que no sufra ningún tipo de perforación ya sea proveniente del proyectil o de material de la probeta.

6.3.1 Si se evidencia daño en el testigo con paso de luz, se debe dar una clasificación de Penetración Total.

6.3.2 Si existe daño en el testigo sin paso de luz, se debe dar una clasificación de Penetración Parcial.

Si es necesario, se debe cambiar el testigo después de cada impacto con el fin de identificar y reportar el daño ocasionado en él por cada uno de los impactos. Se considera una falla de la prueba cuando alguno de los impactos originados por disparos justos requeridos presente penetración total.

7. METODOS DE ENSAYO

7.1 Método para Ensayo Tipo 1 (Referenciado de acuerdo con la norma NIJ)

7.1.1 Condiciones para el ensayo

7.1.1.1 Cualidades de las probetas

Las probetas deben estar libres de abolladuras, ampollas, grietas, cortadas o esquinas afiladas y otras cualidades inferiores.

7.1.1.2 Tamaño de las probetas

Las probetas para la prueba deben ser producción actual simple del material resistente a balas, y con dimensiones descritas en la Tabla 1.

7.1.1.3 Acondicionamiento de las probetas

Las probetas deben ser acondicionadas a una temperatura de 20°C a 28°C por lo menos 24 h antes de la prueba.

7.1.2 Instrumentación

7.1.2.1 Munición

El tipo del cartucho (munición), construcción de la bala, calibre de la bala, masa de la bala, y velocidad del proyectil deben corresponder a lo indicado en la Tabla 1. Se aclara que la prueba se puede realizar con armas convencionales o desde cañones fijos siempre y cuando se cumplan las condiciones del ensayo, estas se detallan en la Tabla 1 y numerales 7.1, 7.2 y 7.3.

7.1.2.2 Sistema de medición de la velocidad

Se debe utilizar un cronógrafo. El cronógrafo debe tener una precisión mínima de 1 μ s y una exactitud de $\pm 1 \mu$ s. Sus dispositivos de activación deben ser del tipo de pantalla fotoeléctrico o conductivo.

7.1.2.3 Instalación del soporte o bastidor

La probeta de la prueba debe ser apoyada por una instalación o bastidor que permita ajustar su posición y su colocación rápida para que permanezca perpendicular a la línea de trayectoria de la bala en el punto de impacto.

7.1.2.4 Hoja testigo

El testigo debe ser una hoja de aluminio de 0,5 mm de espesor, tipo 2024-T3 ó 2024-T4. Esta se debe colocar de manera rígida a 15 cm detrás de la probeta y perpendicular a la línea de impacto del proyectil.

7.1.2.5 Procedimiento

Coloque el dispositivo de medición de velocidad a 2,5 m medidos desde la cara de ataque de la probeta en el punto medio de las pantallas del cronógrafo, asegurándose que permanezca perpendicular a la línea de trayectoria de la bala al plano de estas.

Dispare uno o más rondas preliminares o de ajuste, a través de la placa testigo para determinar el punto de impacto después de que el arma especificada de prueba ha sido apoyada, nivelada y colocada.

Coloque la probeta en el soporte del arreglo de apoyo y posicione la probeta de acuerdo con lo establecido por la resistencia, consignado en la Tabla 1 (5 m o 15 m del cañón del arma de prueba). Coloque una placa perforada a 15 cm por detrás de la probeta. La disposición de los impactos debe ser tal que deben estar en los vértices de un cuadrado de 20 cm de lado. Dispare un total de 5 proyectiles. El último proyectil debe impactar en el centro del cuadrado. Dispare una ronda de prueba y registre la velocidad de la bala medida por el cronógrafo. Examine la placa testigo para determinar penetración, y examine la probeta para ver si la bala hizo un agujero certero.

Si no ocurrió ninguna penetración, repita el procedimiento con la siguiente probeta hasta que el ensayo sea completo.

7.2 Método para Ensayo Tipo 2 (Referenciado de acuerdo con la norma CEN)

7.2.1 Instrumentación

La instrumentación utilizada debe componerse de los siguientes elementos:

7.2.1.1 Bastidor rígido

El bastidor no debe desplazarse por el impacto de los proyectiles.

La probeta acondicionada debe instalarse sobre un bastidor rígido, en posición vertical y a la distancia especificada en la Tabla 1.

El montaje de la probeta en el bastidor debe cumplir los siguientes requisitos:

- La probeta debe estar posicionada perpendicular a la línea de fuego;
- Entre los bordes de la probeta y el marco del bastidor se deben aplicar unas bandas de neopreno, de 40 IRHD a 60 IRHD conforme a la norma ISO 48, de espesor 4 mm y (30 ± 5) mm de ancho;
- En la parte inferior del marco del bastidor, se debe colocar una banda de neopreno, de una dureza

60 IRHD conforme a la norma ISO 48 con espesor de 4 mm, y ancho igual al espesor total de la probeta.

– Los cuatro bordes de la probeta se deben fijar uniformemente en un ancho de $30 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$, dejando una diáfana $440 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm} \times 440 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ expuesta al impacto;

– La presión de sujeción debe ser la necesaria para que los bordes de la probeta permanezcan en su posición durante el ensayo, pero sin producir esfuerzos que pudieran afectar el resultado.

Nota. La presión de sujeción no necesita ser definida con precisión, puesto que el efecto de la fijación en el resultado final es relativamente pequeño.

7.2.1.2 Caja de recogida de fragmentos

Las esquirlas desprendidas de la cara trasera de la probeta y los fragmentos de bala que atravesaren deben ser recogidos en una caja situada detrás de la probeta y fija al marco del bastidor rígido. Esta caja debe tener una apertura en la parte frontal de al menos $440 \text{ mm} \times 440 \text{ mm}$, alineada con el blanco de la probeta. Debe cubrir completamente el espacio comprendido entre la probeta y la hoja testigo.

Una especificación para esta caja es que la hoja testigo debe estar situada conforme al numeral 7.2.1.3 y ser fácilmente accesible para su examen y sustitución.

7.2.1.3 Hoja testigo

Se debe utilizar para determinar el poder penetrante de las esquirlas de vidrio proyectadas desde la parte posterior de la probeta.

Consiste en una lámina de aluminio, de $0,02 \text{ mm}$ de espesor y una densidad de 54 g/m^2 .

La lámina de aluminio debe ser montada en la caja de recogida de fragmentos, en posición vertical, detrás de la probeta y a una distancia de $500 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$. Debe tener una superficie diáfana de al menos $440 \text{ mm} \times 440 \text{ mm}$ que corresponda a la zona de blanco.

La lámina de aluminio debe estar rígidamente fijada por los bordes, para asegurar que no se mueva durante el ensayo.

7.2.1.4 Sistema de medición de la velocidad

La velocidad del proyectil se debe medir con un sistema electrónico situado a no más de $2,5 \text{ m}$ por delante de la probeta.

La precisión mínima de la medida debe ser de $1,0 \text{ m/s}$.

7.2.1.5 Dispositivos balísticos para ensayo

La Tabla 1 enumera municiones requeridas.

Los ensayos pueden ser llevados a cabo con los dispositivos balísticos que generen la misma velocidad que las indicadas en la Tabla 1.

Para obtener las distancias entre impactos especificadas, pueden necesitarse cañones especiales, así como municiones especiales.

Para obtener las velocidades especificadas puede necesitarse el uso de munición especialmente seleccionada y elaborada.

7.2.2 Condiciones para el ensayo

7.2.2.1 Acondicionamiento de la probeta

Las probetas deben estar almacenadas por un período mínimo de 12 h antes del ensayo a una temperatura $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

7.2.2.2 Procedimiento

Escoja la munición de acuerdo con la Tabla 1 correspondiendo al nivel de resistencia para la que debe ser el material.

Monte la primera probeta en el bastidor a la distancia de tiro correcta, según Tabla 1 con la cara de arma.

La temperatura de ensayo debe ser $18^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Dibuje un triángulo equilátero en el centro de la probeta, con la longitud de los lados del triángulo igual a la distancia entre impactos de $120 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$. Marque los vértices para que sean claramente visibles.

Efectúe uno a uno los disparos sobre la probeta de acuerdo con las condiciones de ensayo de la Tabla 1. Registre la velocidad de cada impacto.

Mida las distancias de centro a centro de los tres impactos con una precisión de 1 mm.

Examine la probeta para determinar si hay penetración.

Nota. En caso de necesidad utilizar un clavo romo con un diámetro de aproximadamente 4 mm e intentar forzarlo, determinar si puede penetrar o no.

Compruebe si hay fragmentos metálicos recogidos en la caja de retención y/o esquirlas de vidrio de la parte posterior de la probeta.

Saque la hoja testigo y examine con luz potente las posibles perforaciones después de cepillarla suavemente para limpiarla de partículas adheridas.

Determine la validez de los disparos según el numeral 7.2.2.3.

Reemplace la lámina de aluminio si fuera necesario y continúe el ensayo con las otras dos probetas.

7.2.2.3 Validez del tiro

Un ensayo se considera que ha cumplido con los requisitos de prestaciones de una determinada clase de armas si la velocidad y distancia entre impactos se ajustan a los requisitos prescritos.

7.3 Método para Ensayo Tipo 3 (Referenciado de acuerdo con la norma Stanag)

7.3.1 Generalidades del ensayo

El ensayo debe ser conducido usando el proyectil y la velocidad especificados en la Tabla 1.

El procedimiento se divide en 2 partes, una primera que incluye el ensayo de resistencia KE (energía de impacto) y el ensayo de resistencia FSP (proyectil simulador de fragmentos). El ensayo KE podrá ser de disparos multi-impactos (mult-hit); en cualquiera de los dos tipos de ensayo el ángulo formado entre la línea

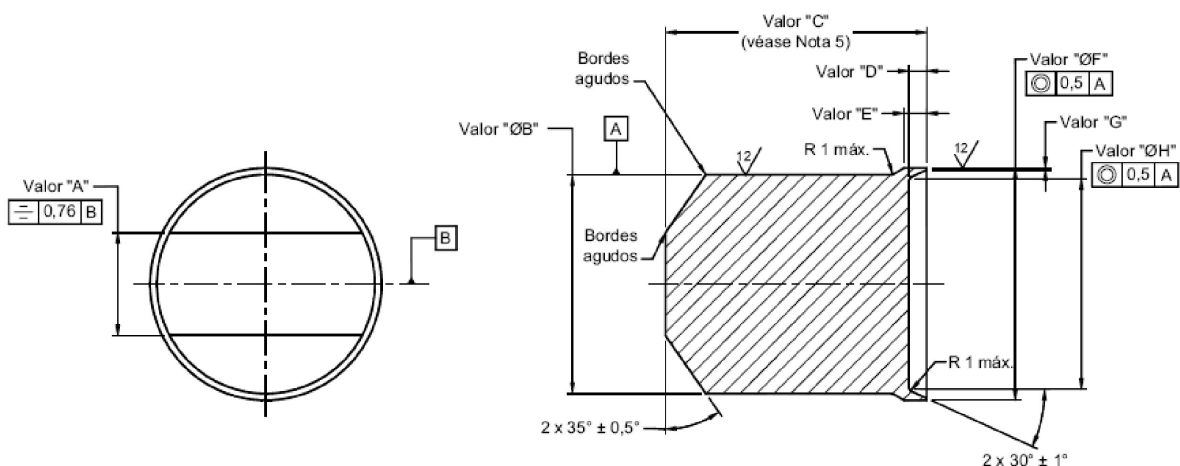
cuerpo de prueba debe ser de 90o, derivado de la condición más severa de impacto y la distancia en probeta será de 30 m.

Para el ensayo KE, se ordena un mínimo número de 10 impactos, correspondiente para el nivel V, FSP de 3 impactos. En lo que refiere al ensayo FSP, este es opcional, y puede ser un requerimiento, del nivel de protección requerido por la autoridad que demanda el ensayo; puede llevarse a cabo ad proyectiles FSP de 12,7 mm ó 20 mm.

El cañón o dispositivo de disparo utilizado debe ser capaz de reproducir de manera confiable los di proyectiles en términos de exactitud, velocidad de impacto y ángulo del impacto.

El proyectil utilizado para el ensayo KE debe ser del tipo descrito en la Tabla 1; el proyectil FSP de descrito en la Figura 1

Fragmento simulador	Peso (g)	A (mm)	Ø B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	Ø F (mm)	G (mm)
12,7 mm	13,4 ± 0,13	5,69 ± 0,4	12,83 ± 0,05	15,24	1,15 ± 0,05	1,47 ± 0,05	12,75 ± 0,08	0,13 ± 0,01
20 mm	53,8 ± 0,26	9,27 ± 0,4	19,89 ± 0,05	24,00	1,62 ± 0,05	2,31 ± 0,05	20,83 ± 0,08	0,2 ± 0,01



Nota 1. Acero “Cold Rolled” recocido correspondiente a aleación 4337H, 4340H o su equivalente.

Nota 2. Valor de dureza después de manufacturado 30 ± 2 HRC.

Nota 3. Todas las rebabas son retiradas.

Nota 4. Radios finales 1.6 excepto para los indicados.

Nota 5. Ajuste el largo hasta alcanzar el peso indicado

Figura 1

Diagrama de proyectil para ensayo Tipo 3 FSP

La velocidad de cada proyectil debe ser medida antes del impacto con algún mecanismo confiable (magnético, acústico, rayos X, cámaras, pantallas, radar, etc.), el cual sea capaz de suministrar una de ± 0,5%. El plano de medición de la velocidad debe ser perpendicular a la trayectoria del proyect distancia máxima de 2,5 m desde el cuerpo de prueba.

7.3.2 Arreglo de Impactos y su Designación

7.3.2.1 Para el Nivel V se tienen dos posibles clasificaciones para el ensayo KE:

a) Nato STANAG 4569 KE Nivel 2. Se compone de 4 impactos por probeta según la Figura 2:

Definición dimensional	Valor	Tamaño
Distancia entre pares de disparos (número 1 & número 2, número 3, & número 4)	N	2
Distancia desde punto medio de los disparos número 1 y número 2 a disparos número 3	L	10
Tolerancia máxima entre impactos de un disparo	T	-0/
EZ (Distancia mínima al borde la probeta/Límite)	E	2

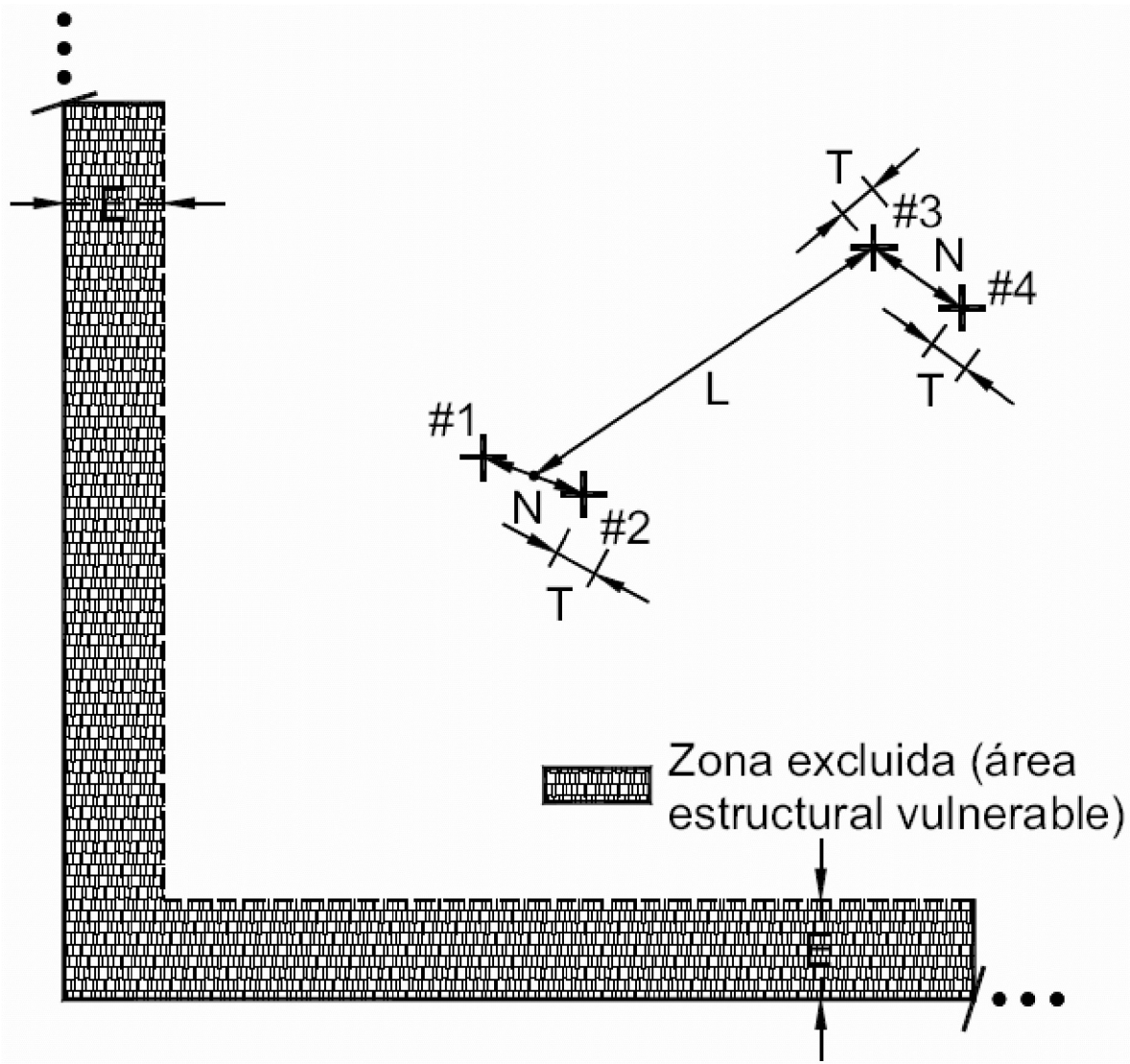


Figura 2 Ejemplo de distribución de impactos sobre la probeta

b) Nato Stanag 4569 KE Nivel 2 (Parcial). Se compone de 3 impactos por probeta (Véase la Figura cuarto impacto en una probeta nueva, o a criterio del requerimiento del ensayo.

7.3.2.2 FSP 20mm o FSP 12,7mm

La designación del ensayo KE vendrá seguida del FSP en el caso en que aplique. Para el ensayo FS

impactos podrán ser dados en el número de probetas que se requiera, según requerimientos específicos las partes involucradas.

7.3.3 Testigo y montaje del ensayo

Con el fin de evaluar el efecto del impacto en el cuerpo de prueba, se debe usar un testigo que consista en aleación de aluminio de 0.5 mm ($\pm 0,05$) de espesor (por ejemplo 2024 T3 o T4, AlCuMg ISO/R) y un esfuerzo a la tensión mínimo de 440 N/mm²). El testigo debe ser situado a una distancia de 15 cm y paralelo completamente a la superficie trasera del cuerpo de prueba; el testigo debe ser de un tamaño igual que el del cuerpo de prueba.

El soporte utilizado para el cuerpo de prueba durante el ensayo debe asegurar que este permanezca sujeto durante y después del ensayo balístico; así mismo el sistema de fijación debe asegurar la posición de la probeta y soportar los choques resultantes del impacto de cada proyectil, de forma que no se deba a la posición del cuerpo de prueba durante el ensayo completo. El sistema de fijación debe asegurar que las aplicaciones al cuerpo de prueba o el mecanismo de aplicación de estas no afecten el comportamiento del cuerpo de prueba.

7.3.4 Acondicionamiento y condiciones ambientales

Las condiciones normales de realización del ensayo deben corresponder a un cuarto con una temperatura de $20^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$. La medición de humedad y temperatura se debe realizar con cualquier equipo que suministre una exactitud mínima de 1°C para la temperatura y 3% para la humedad relativa. La temperatura y humedad relativa a las cuales fue conducido el ensayo debe reportarse al comienzo y al final del ensayo. Cada probeta debe ser acondicionada a una temperatura de $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ durante al menos 12 horas antes del ensayo de manera inmediata de forma que la temperatura de la probeta no salga del rango especificado del ensayo. Si son requeridas para las probetas condiciones de temperatura especiales diferentes a estas (temperaturas extremas),

se deben efectuar quedando debidamente descritas y reportadas. Si se considera que las condiciones ambientales afectan el ensayo, se puede requerir también un proceso de pre-acondicionamiento de la probeta a la humedad relativa.

7.3.5 Cuerpos de prueba

Los cuerpos de prueba consisten en probetas planas de tamaño 500 mm x 500 mm fabricadas con la misma construcción de materiales y en los mismos espesores comerciales del producto que se esté evaluando. Las probetas utilizadas para el ensayo deben estar libres de cualquier tipo de defecto y deben estar identificadas con la misma referencia del producto a evaluar.

7.3.6 Tolerancias

Las tolerancias de las diferentes variables del ensayo son las siguientes:

- velocidad de impacto: ± 20 m/s
- Angulo de oblicuidad de la probeta: $\pm 0,5^{\circ}$
- Desvío del ángulo de impacto referente a la probeta: no mayor a 5° .
- Distancia mínima de cualquier impacto al borde de la probeta: 25 mm.

8. INFORME

El informe debe indicar al menos lo siguiente, además de hacer referencia a esta norma:

- Nombre o marca del fabricante.
- Mes y año de fabricación.
- Nombre del laboratorio de ensayo.
- Nombre del personal que realiza el ensayo.
- Fecha y lugar de ejecución del ensayo.
- Nombre y modelo del producto y/o el número de serie; número del lote.
- Tipo de método de ensayo (Véase el numeral 7).
- Infraestructura utilizada para el ensayo, distancia del cañón a la probeta, distancia del medidor de probeta, material del testigo, espesor y distancia a la probeta.
- Temperatura y humedad relativa del lugar donde se realiza el ensayo.
- Condiciones de pre-condicionamiento (temperatura y humedad) de las probetas.
- Nomenclatura del proyectil y descripción, tipo, masa, dimensiones, número de lote, número de m información del fabricante, país de procedencia.
- Calibre del cañón, longitud y hélice, si aplica.
- Descripción del rotulado del producto por el fabricante.
- Configuración del montaje de la probeta durante el ensayo.
- Para cada impacto, evaluación de la probeta según requisitos presentados (Véase el numeral 6).

9. MARCACION

9.1 marcación de probetas

Cada una de las probetas sometidas al ensayo debe ser rotulada con una etiqueta del tipo no reutiliz etiqueta debe tener una dimensión máxima de 100 x 30 mm. Debe contener:

- Número de identificación asignado por el fabricante.
- Nombre del fabricante.
- Nivel de resistencia (norma).
- Fecha de fabricación.
- Identificación de la cara de ataque. La etiqueta de identificación debe ser colocada en la cara de at

BIBLIOGRAFIA

(Informativo)

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. Guía para la inspección de un plan, un sistema de muestreo para aceptación en la inspección de elementos individuales en lotes. Bogotá. A (GTC 99).

U. S. DEPARTMENT OF JUSTICE. NATIONAL INSTITUTE OF JUSTICE. Ballistic Resistance Body Armor. Washington, D.C. 2053, Junio 2001 (NIJ Standard 0101.04)

1. "Personas" se refiere a toda persona natural, firma, asociación o compañía.
2. Available from ASTM, 100 Bar Harbor Drive, West conshohocken, PA 19428-2959.
3. Available from Society of Automotive Engineers, Inc., 400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15096-0001.
4. Available from ANSI, 11 West 42nd Street, New York, NY 10036-8002.
5. Available from the Superintendent of Documents, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C. 20540.
6. Available from OSHA Publication Office, Room S-4203, 200 Constitution Avenue, NW, Washington, D.C. 20210.
7. Available from Underwrites Laboratories Inc., Publications, 333 Pfingsten Road, Northbrook, IL 60062-1392.
8. No requeridos para vidrios usados en áreas que no requieren visibilidad para conducir
9. Debe identificar la superficie interna del vidrio en cada espécimen laminado de vidrio plástico transparente montado en el vehículo
10. Los materiales de vidrio que en una sola lámina tienen algunas áreas con transmisión de luz infrarroja no destinados para uso en niveles necesarios para visibilidad de conducción deben marcarse permanentemente en el borde de la lámina para mostrar la parte del material que pueden precisarse para visibilidad de conducción. Parte de los materiales de vidrio destinadas para uso en niveles requeridos para visibilidad de conducción deben estar conforme con los requerimientos de la Prueba 2.
11. Las unidades de vidrio múltiple se clasifican solamente por conveniencia al designar procedimientos de prueba. Ver esta clasificación en el numeral 1.11
12. Las unidades de vidrio múltiple se clasifican solamente por conveniencia al designar procedimientos de prueba. Ver esta clasificación en el numeral 1.11
13. Se deben usar especímenes representativos planos de 6.35 mm (1/4 de pulgada)..
14. <No incluido en la versión oficial>
15. <No incluido en la versión oficial>
16. El iluminante A de la Comisión Internacional de Iluminación consiste en una lámpara de tungsteno a una temperatura de 2581°K. En Intertek Testing Services, 3933 Route 11, Cortland, NY 13045-0955, se pueden obtener lámparas adecuadas, debidamente terminadas y calibradas.
17. Esta irradiación puede obtenerse con (1) un gabinete de prueba Uviarc y una lámpara H12T3 o una lámpara UVA-351 o lámparas UV equivalentes en (2) un QUV (panel Q de Lab products Company) o (3) un QUV (Scientific Instruments Company) o (4) un Aparato de ensayo de desgaste acelerado UVCON (Atlas)

Devices Company).

18. Ref. SAE J2020n Exposición acelerada de materiales automotrices externos con uso de un aparato fluorescente y de condensación - Apéndice B: Medición de la irradiación

19. Ref ASTM G 53 Práctica Estándar para manejar un aparato de exposición a la luz y el agua tipo fluorescente y de condensación para exposición de materiales no metálicos.

20. Ref ASTM D 4329 Práctica Estándar para manejar un aparato de exposición a la luz y el agua tipo fluorescente y de condensación para exposición de plásticos

21. El radiómetro usado para medir la irradiación debe tener un detector que pueda colocarse en el espécimen del aparato. El detector debe calibrarse según la lámpara en particular que se vaya a usar puede cumplirse con un (1) CR10 (Panel Lab Products Company) o con un (2) IL1350 (International Company) o su equivalente

22. Ver la sección 4 y la tabla 1 para ubicaciones en vehículos en los que se requiere material para seguridad que cumpla satisfactoriamente con este ensayo.

23. Como el Atlas Ci o la serie Xenotest o la serie Atlas Tipo S. Estas son marcas comerciales. Esta suministra para conveniencia de los usuarios de esta norma y no constituye certificación alguna por cuestión. Se pueden usar productos equivalentes si se puede comprobar que conducen a los mismos

24. Los filtros de vidrio de borosilicato tales como el Corning 7740 y el Atlas Tipo S han demostrado satisfactorios (Ver nota anterior 23 sobre nombres comerciales).

25. Ultravioleta total se considera toda radiación de longitud de onda inferior a 400 nm.

26. El termómetro negro estándar (BST, sigla inglesa) está definido en la norma ISO 48092, Parte 1

27. Según la norma ASTM D 1044-94.

28. Como una rueda Calibrase CS-10F-81 o su equivalente.

29. Según la NTC 467.

30. Según la NTC 3337.

31. Según la NTC 4622.

32. Es necesario observar cautela en el uso de estos materiales, ya que algunos de ellos son tóxicos.

33. Tal y como se define en la norma NTC 1653.

34. Una parte de alcohol metílico al 100 % en 10 partes de alcohol etílico a 190 por volumen.

35. Combustible C, referencia ASTM, compuesto de isooctano 50 de porcentaje por volumen y de 1 de tolueno. El isooctano debe corresponder a las especificaciones contenidas en el A2.7 del anexo 2 de Combustibles Para Motores del Anuario 1985 de normas ASTM. Vol. 05.04. El tolueno debe cumplir especificaciones contenidas en la norma NTC 914, Especificaciones Estándar para el Tolueno de Grado Reagente. El aceite C de referencia ASTM debe usarse tal y como se especifica en:

(1) Numeral A2.3.22 y Anexo 2 de Combustibles para motores, sección 1 en el Anuario 1985 de normas ASTM y

(2) Norma OSHA 29 CFR 1910.106 - "Manipulación, almacenamiento y uso de combustibles líquidos"

36. El término "vidrio de seguridad laminado, de 1/4 de pulgada (6,35 mm) de espesor", significa vidrio laminado, que cumple los requisitos de este código y consta de 2 láminas de 1/8 de pulgada de espesor nominal, recocido, con una capa interna plastificada de polivinil butyral de 0,030 pulgada de espesor nominal.

37. Ver nota de pie de página 2.

38. El número de modelo lo asigna el fabricante del material y debe tener una descripción detallada específica.



Disposiciones analizadas por Avance Jurídico Casa Editorial Ltda.

Normograma de la Administradora Colombiana de Pensiones - Colpensiones

ISSN 2256-1633

Última actualización: 31 de diciembre de 2017

