

**NORMA TÉCNICA FONDONORMA
VIDRIO PARA LA EDIFICACIÓN. VIDRIO DE SEGURIDAD.
ENSAYO Y CLASIFICACION DE LA RESISTENCIA AL
ATAQUE POR BALAS**

**ANPROYECTO 1
NTF 29:3-009**

1 OBJETO

Esta norma técnica especifica los requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo para la clasificación de vidrio (constituido por una o varias capas) y los compuestos de vidrio/plástico en función de su resistencia a las balas.

NOTA 1 El término "acristalamiento antibala" se refiere a los productos que poseen las características obvias del vidrio, pero se entiende que se incluyen también productos de plástico, y las combinaciones de ambos.

Los productos monolíticos de plástico serán objeto de otra norma aparte.

Esta norma técnica se aplica a:

- ataque con arma corta, rifles y escopetas;
- acristalamiento de edificios para uso interior y exterior;

NOTA 2 Para uso interior a una temperatura de $18\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. Para uso exterior, debería considerarse la influencia de la temperatura exterior y las condiciones climáticas. Cualquier otro requisito adicional debería ser acordado entre el comprador y el vendedor.

- al acristalamiento, siempre que esté montado correctamente;

NOTA 3 La protección proporcionada por el acristalamiento antibala, depende no sólo del producto en sí, sino también del diseño y el montaje del vidrio.

2 REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en el texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos con base en ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente:

2.1 Otras Normas

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

3 DEFINICIONES

Para los propósitos de esta norma técnica se aplican las siguientes definiciones:

3.1 acristalamiento antibala.

Vidrio de seguridad caracterizado por una determinada resistencia al ataque con diversas armas y municiones.

NOTA 4 Las láminas de vidrio o plástico que componen un panel resistente a las balas, pueden estar separados por cámaras de aire.

3.2 hoja testigo

Es una lámina de aluminio de calidad definida en el apartado 7.1.3 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 bala.

3.3 cara de ataque

Tabla 2 Clasificación y requisitos para el ensayo de acristalamiento resistencia a las balas: Escopetas

Clase	Bala			Condiciones de ensayo			
	Calibre	Tipo	Masa (g)	Distancia de tiro (m)	Velocidad de impacto (m/s)	Número de impactos	Distancia entre impactos (mm)
SG1	Cal. 12/70	Bala de plomo macizo	31,0 ± 0,5	10,00 ± 0,5	420 ± 20	1	–
SG2	Cal. 12/70	Bala de plomo macizo	31,0 ± 0,5	10,00 ± 0,5	420 ± 20	3	125 ± 10
1) Brenneke							

NOTA 5 Las clases BR1 ... BR7 están clasificadas por orden de nivel de protección, por ejemplo, un panel que cumple con los requisitos especificados para una cierta clase, también cumple aquellos especificados para las clases anteriores.

NOTA 6 Las clases SG no cumplen necesariamente los requisitos especificados en las clases BR, puesto que la munición es diferente.

5 PROBETAS PARA LOS ENSAYOS DE TIPO

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

5.2 La muestra enviada para el ensayo debe ser representativa de la calidad normal de la producción.

5.3 La cara de ataque debe ser marcada por el suministrador.

5.4 Cada probeta debe estar claramente marcada para identificar el producto.

5.5 La muestra enviada para los ensayos de tipo, debe consistir en 3 probetas de cada una de las clases para las que se realizarán los ensayos. Se debe guardar al menos una probeta extra de reserva.

5.6 Las probetas deben ser cuadradas de lado 500 mm ± 5 mm.

5.7 Los bordes de las probetas deben estar lijados para un mejor manejo de las mismas.

6 REQUISITOS DE FUNCIONAMIENTO

Cada una de las tres probetas de una muestra debe cumplir al menos con uno de los siguientes requisitos, cuando sea sometido al ensayo 7.2.

6.1 Sin penetración del acristalamiento por la bala o fragmentos de bala, ni perforación de la hoja testigo por las esquirlas desprendidas de la cara trasera del mismo.

Este tipo de acristalamiento resistente a las balas, debe clasificarse en la clase correspondiente con la marca adicional: NS (no esquirlas).

6.2 Sin penetración del acristalamiento por la bala o fragmentos de bala, pero con la proyección de esquirlas de vidrio de la cara trasera sobre la hoja testigo.

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

7 METODO DE ENSAYO

7.1 Instrumentación

La instrumentación utilizada debe componerse de los siguientes elementos:

7.1.1 Bastidor rígido.

El bastidor no se desplazará por el impacto de los proyectiles.

La probeta acondicionada se montará sobre un bastidor rígido, en posición vertical y a la distancia de tiro especificada en la tabla 1.

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

- la probeta estará montada perpendicular a la línea de fuego;
- entre los bordes de la probeta y el marco del bastidor se aplicarán unas bandas de neopreno, de una dureza 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 colocará una banda de neopreno, de una dureza de 40 IRHD a 60 IRHD conforme a la norma ISO 48 con espesor de 4 mm, y grosor igual al espesor total de la probeta
- los cuatro bordes de la probeta se fijarán uniformemente en un ancho de $30 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$, dejando una zona diáfana de unos $440 \text{ mm} \times 440 \text{ mm}$ expuesta al impacto;
- la presión de sujeción será la necesaria para que los bordes de la probeta permanezcan en su sitio durante el ensayo, pero sin producir esfuerzos que pudieran afectar al resultado.

NOTA 7 La presión de sujeción no necesita ser definida con precisión, puesto que el efecto de la fijación en el resultado final es relativamente pequeño.

7.1.2 Caja de recogida de fragmentos

Las esquirlas desprendidas de la cara trasera de la probeta y los fragmentos de bala que atraviesaren la misma serán 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 ocupar 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 a 7.1.3 y ser fácilmente accesible para su examen y sustitución.

7.1.3 Hoja testigo

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

Consiste en una lámina de aluminio, de 0,02 mm de espesor y un gramaje 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 ni se desgarre durante el ensayo.

7.1.4 Sistema de medición de la velocidad

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

La precisión de la medida debe ser de 1,0 m/s.

7.1.5 Dispositivos balísticos para ensayo

Las tablas 1 y 2 enumeran las armas y municiones requeridas.

Los ensayos pueden ser llevados a cabo con los dispositivos balísticos que generen la misma velocidad de impacto que las indicadas en las tablas 1 y 2.

Para conseguir las distancias entre impactos especificadas, pueden necesitarse cañones especiales, así como miras.

Para conseguir las velocidades especificadas puede necesitarse el uso de munición especialmente seleccionada o elaborada.

7.2 Requerimientos de ensayo

7.2.1 Acondicionamiento de la probeta.

Las probetas deben estar almacenadas por un período mínimo de 12 h antes del ensayo a una temperatura de $18 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

7.2.2 Procedimiento.

El arma y la munición se escogerán de la tabla 1 o tabla 2 correspondiendo al nivel de resistencia para la que debe ser ensayado el material.

Se monta la primera probeta en el bastidor a la distancia de tiro correcta, según tabla 1 o tabla 2 con la cara de ataque frente al arma.

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

Se dibuja un triángulo equilátero en el centro de la probeta, con la longitud de los lados del triángulo igual a la distancia entre impactos, según la tabla 1 o tabla 2, o se marca el centro para SG1 (tabla 2). Marcar los vértices para que sean claramente visibles.

Se efectúan entre uno y tres disparos sobre la probeta de acuerdo con las condiciones de ensayo de las tablas 1 y 2 y se mide la velocidad de cada impacto.

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

Se examina la probeta para determinar si hay perforación.

NOTA 8 En caso de necesidad utilizar un clavo romo con un diámetro de aproximadamente 4 mm e intentar, sin forzarlo, determinar si puede penetrar o no.

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

Se saca la hoja testigo y se examina con luz potente las posibles perforaciones después de cepillarla suavemente para limpiarla de partículas adheridas.

Se determina la validez de los disparos según 7.2.3.

Se reemplazará la lámina de aluminio si fuera necesario y se continuará el ensayo con las otras dos probetas de la serie.

7.2.3 Validez del Tiro

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

8 INFORME

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

a) nombre o marca del fabricante;

- b) nombre, espesor, color del producto y lote;
- c) composición del producto por el fabricante;
- d) nombre del laboratorio y/o ente de ensayo;
- e) fecha de ensayo;
- f) clase de resistencia a las balas de forma abreviada como **Anteproyecto 29:3-009** (clase y designación adicional "NS" o "S", véase 6.1 y 6.2).

9 MARCADO

El producto debe ser marcado con una etiqueta permanente. Cambiable, siempre que no quede intacta cuando sea retirada para evitar su reutilización, identificando la clase y la cara de ataque del producto.

BIBLIOGRAFÍA

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