

Abril 2002

TÍTULO

Protección individual de los ojos

Especificaciones

Personal eye-protection. Specifications.

Protection individuelle de l'oeil. Spécifications.

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 166 de noviembre de 2001.

OBSERVACIONES

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE-EN 166 de abril de 1996.

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 81 *Prevención y Medios de Protección Personal y Colectiva en el Trabajo* cuya Secretaría desempeña AENOR-INSHT.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 16797:2002

© AENOR 2002
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR

C Génova, 6
28004 MADRID-España

Asociación Española de
Normalización y Certificación

Teléfono 91 432 60 00
Fax 91 310 40 32

39 Páginas

Grupo 24

Versión en español

Protección individual de los ojos Especificaciones

Personal eye-protection. Specifications.

**Protection individuelle de l'oeil.
Spécifications.**

**Persönlicher Augenschutz.
Anforderungen.**

Esta norma europea ha sido aprobada por CEN el 2001-09-02. Los miembros de CEN están sometidos al Reglamento Interior de CEN/CENELEC que define las condiciones dentro de las cuales debe adoptarse, sin modificación, la norma europea como norma nacional.

Las correspondientes listas actualizadas y las referencias bibliográficas relativas a estas normas nacionales, pueden obtenerse en la Secretaría Central de CEN, o a través de sus miembros.

Esta norma europea existe en tres versiones oficiales (alemán, francés e inglés). Una versión en otra lengua realizada bajo la responsabilidad de un miembro de CEN en su idioma nacional, y notificada a la Secretaría Central, tiene el mismo rango que aquéllas.

Los miembros de CEN son los organismos nacionales de normalización de los países siguientes: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suecia y Suiza.

CEN
COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung
SECRETARÍA CENTRAL: Rue de Stassart, 36 B-1050 Bruxelles

© 2001 Derechos de reproducción reservados a los Miembros de CEN.

ÍNDICE

	Página
ANTECEDENTES	5
1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	6
2 NORMAS PARA CONSULTA	6
3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES	7
4 CLASIFICACIÓN	7
4.1 Función de los protectores de los ojos	7
4.2 Tipos de protectores oculares.....	8
4.3 Tipos de oculares	8
5 DESIGNACIÓN DE FILTROS	8
6 REQUISITOS DE DISEÑO Y FABRICACIÓN	10
6.1 Construcción general	10
6.2 Materiales.....	10
6.3 Bandas para cabeza	10
7 REQUISITOS BÁSICOS, PARTICULARES Y OPCIONALES	10
7.1 Requisitos básicos.....	10
7.2 Requisitos particulares	16
7.3 Requisitos opcionales	18
8 ASIGNACIÓN DE REQUISITOS. MÉTODOS DE ENSAYO Y APLICACIONES.....	19
8.1 Requisitos y métodos de ensayo	19
8.2 Métodos de ensayo para el examen de tipo.....	19
8.3 Aplicación de los tipos de protectores oculares	19
9 MARCADO.....	27
9.1 Generalidades	27
9.2 Marcado de los oculares.....	27
9.3 Marcado de la montura.....	32
9.4 Marcado de protectores de los ojos en los que la montura y los oculares forman una unidad indisociable	35
10 INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL FABRICANTE	36
ANEXO ZA (Informativo) CAPÍTULOS DE ESTA NORMA EUROPEA RELACIO- NADOS CON LOS REQUISITOS ESENCIALES U OTRAS DISPOSICIONES DE LAS DIRECTIVAS DE LA UE.....	37

ANTECEDENTES

Esta norma europea ha sido elaborada por el Comité Técnico CEN/TC 85 *Equipos de protección de los ojos*, cuya Secretaría desempeña AFNOR.

Esta norma europea debe recibir el rango de norma nacional mediante la publicación de un texto idéntico a la misma o mediante ratificación antes de finales de mayo de 2002, y todas las normas nacionales técnicamente divergentes deben anularse antes de finales de mayo de 2002.

Esta norma anula y sustituye a la Norma EN 166:1995

Esta norma europea ha sido elaborada bajo un Mandato dirigido a CEN por la Comisión Europea y por la Asociación Europea de Libre Cambio, y sirve de apoyo a los requisitos esenciales de las Directivas europeas.

La relación con las Directivas UE se recoge en el anexo informativo ZA, que forma parte integrante de esta norma.

De acuerdo con el Reglamento Interior de CEN/CENELEC, están obligados a adoptar esta norma europea los organismos de normalización de los siguientes países: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suecia y Suiza.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma europea especifica los requisitos funcionales para diferentes tipos de protectores individuales de los ojos e incorpora consideraciones generales tales como:

- designación;
- clasificación;
- requisitos básicos aplicables a todos los protectores de los ojos;
- diversos requisitos particulares y opcionales;
- atribución de los requisitos, ensayos y aplicaciones;
- marcado;
- información para los usuarios.

Los requisitos de transmitancia para los distintos tipos de oculares filtrantes se indican en otras normas (véase capítulo 2).

Esta norma europea es aplicable a todos los tipos de protectores individuales de los ojos que se utilizan contra distintos riesgos, tal como se dan en la industria, laboratorios, centros educativos, actividades de bricolaje, etc., que pueden producir lesiones en los ojos o alteraciones de la visión, con la excepción de la radiación nuclear, rayos X, rayos láser y radiación infrarroja (IR) emitida por fuentes a baja temperatura.

Los requisitos de esta norma no son aplicables a los protectores de los ojos para los que existen otras normas completas e independientes tales como protectores láser, gafas solares para uso general, etc. a menos que en dichas normas se haga referencia explícita a esta norma.

Los requisitos de esta norma se aplican a los oculares para soldadura y procesos similares pero no se aplican a los protectores para protección de los ojos y la cara en soldadura y procesos similares, cuyos requisitos se indican en la Norma EN 175.

No se excluyen del campo de aplicación de esta norma los protectores oculares provistos de lentes correctoras. Las tolerancias de potencia óptica y otras características especiales relacionadas con los requisitos exigidos se especifican en las Normas EN ISO 8980-1 y la EN ISO 8980-2.

2 NORMAS PARA CONSULTA

Esta norma europea incorpora disposiciones de otras publicaciones por su referencia, con o sin fecha. Estas referencias normativas se citan en los lugares apropiados del texto de la norma y se relacionan a continuación. Para las referencias con fecha, no son aplicables las revisiones o modificaciones posteriores de ninguna de las publicaciones. Para las referencias sin fecha, se aplica la edición en vigor del documento normativo al que se haga referencia (incluyendo sus modificaciones).

EN 165 – *Protección individual de los ojos. Vocabulario.*

EN 167:2001 – *Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo ópticos.*

EN 168:2001 – *Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo no ópticos.*

EN 169 – *Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.*

EN 170 – *Protección individual de los ojos. Filtros para el ultravioleta. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.*

EN 171 – *Protección individual de los ojos. Filtros para el infrarrojo. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.*

EN 172 – *Protección individual del ojo. Filtros de protección solar para uso laboral.*

EN 175 – *Protección individual. Equipos para la protección de ojos y la cara durante la soldadura y técnicas afines.*

EN 379 – *Especificaciones para filtros de soldadura con factor de transmisión luminosa variable y filtros de soldadura con doble factor de transmisión en el visible.*

EN ISO 8980-1 – *Óptica oftálmica. Lentes terminadas sin biselar para gafas. Parte 1: Especificaciones para lentes monofocales y multifocales.*

EN ISO 8980-2 – *Óptica oftálmica. Lentes terminadas sin biselar para gafas. Parte 2: Especificaciones para lentes progresivas.*

EN ISO 8980-3 – *Óptica oftálmica. Lentes terminadas sin biselar para gafas. Parte 3: Especificaciones de transmitancia y métodos de ensayo (ISO 8980-3:1999).*

3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para los fines de esta norma europea, se aplican los términos y definiciones dados en la Norma EN 165, además de los siguientes.

3.1 centro visual: Punto del ocular correspondiente a la intersección de los planos horizontal y vertical a través de la pupila de la cabeza de prueba especificada en el capítulo 17 de la Norma EN 168:2001, cuando sobre ella se coloca el protector ocular de acuerdo con las instrucciones del fabricante

4 CLASIFICACIÓN

4.1 Función de los protectores de los ojos

La función de los protectores de los ojos consiste en proporcionar protección frente a:

- impactos de distinta intensidad;
- radiaciones ópticas;
- metales fundidos y sólidos candentes;
- gotas y salpicaduras;
- polvo;
- gases;
- arcos eléctricos de circuito corto;

o cualquier combinación de estos riesgos.

4.2 Tipos de protectores oculares

NOTA – Véanse las definiciones dadas en la Norma EN 165.

4.2.1 Gafas, con o sin protección lateral

4.2.2 Gafas de montura integral

4.2.3 Pantalla facial

NOTA – Generalmente, las pantallas faciales suelen incorporar una banda de sujeción para la cabeza, cubre-frente, casco, capuz protector o cualquier otro dispositivo de acoplamiento apropiado.

4.3 Tipos de oculares

4.3.1 Oculares minerales (vidrio)

4.3.1.1 Oculares minerales no securizados

4.3.1.2 Oculares minerales securizados, química, térmicamente o mediante cualquier otro proceso que proporcione una mayor resistencia ante impactos en comparación con los oculares minerales no securizados.

4.3.2 Oculares orgánicos (plásticos)

4.3.3 Oculares laminados. Oculares formados por múltiples capas unidas entre sí mediante un material ligante.

NOTA – Todos los tipos de oculares también pueden clasificarse en función de su acción filtrante (por ejemplo, según las Normas EN 169, EN 170, EN 171, EN 172 y EN 379). También pueden clasificarse en oculares con efecto corrector y oculares sin efecto corrector. También pueden tener recubrimientos superficiales que les confieran características adicionales.

5 DESIGNACIÓN DE FILTROS

Las características de transmitancia de un filtro están representadas por la llamada clase de protección.

La escala de protección es una combinación del número de código y el número correspondiente al grado de protección del filtro, separados mediante un guión.

La clase de protección de los filtros de soldadura no incluye el código numérico; tan sólo el que indica el grado de protección.

La tabla 1 muestra la designación de los diferentes tipos de filtros especificados en esta norma europea.

Tabla 1
Clases de protección de los filtros

Filtros de soldadura	Filtros ultravioleta		Filtros infrarrojos	Filtros solares	
Sin código numérico	Código numérico 2	Código numérico 3	Código numérico 4	Código numérico 5	Código numérico 6
Clase de protección					
1,2	2 – 1,2	3 – 1,2	4 – 1,2	5 – 1,1	6 – 1,1
1,4	2 – 1,4	3 – 1,4	4 – 1,4	5 – 1,4	6 – 1,4
1,7		3 – 1,7	4 – 1,7	5 – 1,7	6 – 1,7
2		3 – 2	4 – 2	5 – 2	6 – 2
2,5		3 – 2,5	4 – 2,5	5 – 2,5	6 – 2,5
3		3 – 3	4 – 3	5 – 3,1	6 – 3,1
4		3 – 4	4 – 4	5 – 4,1	6 – 4,1
4a					
5		3 – 5	4 – 5		
5a					
6			4 – 6		
6a					
7			4 – 7		
7a					
8			4 – 8		
9			4 – 9		
10			4 – 10		
11					
12					
13					
14					
15					
16					
NOTA	Leyenda de los códigos numéricos:				
2	filtro ultravioleta, puede alterar el reconocimiento de los colores;				
3	filtro ultravioleta que permite buen reconocimiento del color;				
4	filtro infrarrojo;				
5	filtro solar sin especificación para el infrarrojo;				
6	filtro solar con especificación para el infrarrojo.				

6 REQUISITOS DE DISEÑO Y FABRICACIÓN

6.1 Construcción general

Los protectores oculares deben estar exentos de protuberancias, aristas vivas u otros defectos que puedan causar molestias o heridas durante su utilización.

6.2 Materiales

Ninguna parte de los protectores oculares que esté en contacto directo con el usuario debe estar fabricada con materiales conocidos como causantes de irritaciones en la piel.

6.3 Bandas de cabeza

Las bandas de cabeza, cuando se empleen como principal elemento de sujeción, deben ser, como mínimo, de 10 mm de anchura en cualquier porción que entre en contacto con la cabeza del usuario. Las bandas de cabeza deben ser ajustables o auto-ajustables.

7 REQUISITOS BÁSICOS, PARTICULARES Y OPCIONALES

Todos los protectores de los ojos deben cumplir los requisitos básicos enunciados en el apartado 7.1.

Además, según la función de cada uno y, si procede, deben cumplir uno o más de los requisitos particulares dispuestos en el apartado 7.2.

Los requisitos opcionales referidos a las características adicionales de los protectores de los ojos se dan en el apartado 7.3.

7.1 Requisitos básicos

7.1.1 Campo de visión. El tamaño del campo de visión se determina junto con la cabeza de pruebas adecuada descrita en el capítulo 17 de la Norma EN 168:2001.

Los protectores oculares deben presentar, como mínimo, un campo de visión definido por las dos elipses de la figura 1 cuando se colocan y centran a una distancia de 25 mm de la superficie de los ojos de la cabeza de pruebas apropiada. El eje horizontal debe ser paralelo a, y a 0,7 mm por debajo de, la línea que conecta los centros de ambos ojos.

Las elipses deben poseer una anchura horizontal de 22,0 mm y una anchura vertical de 20,0 mm. La distancia entre los centros de las dos elipses debe ser de $d = c + 6$ mm, donde c es la distancia interpupilar. La distancia interpupilar de la cabeza de pruebas media es de 64 mm y la de la pequeña es de 54 mm, si el fabricante no indica otra cosa.

El ensayo debe llevarse a cabo de acuerdo con el capítulo 18 de la Norma EN 168:2001.

Dimensiones en milímetros

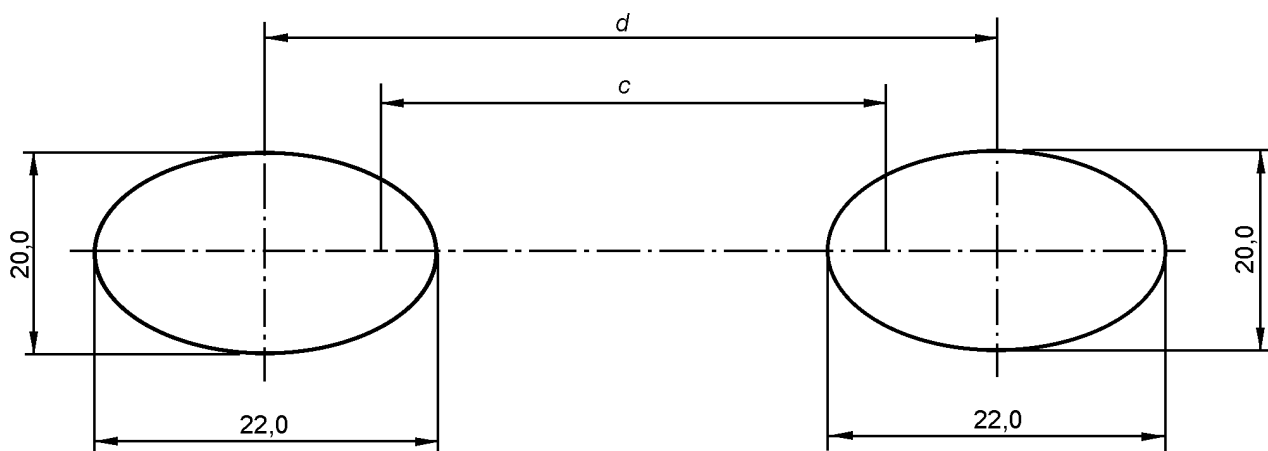


Fig. 1 – Determinación del campo de visión

7.1.2 Requisitos ópticos

7.1.2.1 Potencias refractivas esférica, astigmática y prismática. Las potencias ópticas de los oculares deben medirse utilizando los métodos de referencia especificados en el capítulo 3 de la Norma EN 167:2001. Este capítulo también hace referencia a un método opcional para circunstancias específicas; los detalles de este método se dan en el anexo A de la Norma EN 167:2001.

7.1.2.1.1 Oculares no montados que cubren un solo ojo. Las potencias ópticas de los oculares no montados deben medirse utilizando el método de referencia especificado en el apartado 3.1 de la Norma EN 167:2001 (oculares no correctores), y los métodos indicados en la Norma EN ISO 8980-3 (oculares correctores).

Las tolerancias admisibles para los oculares sin efecto corrector se encuentran en la tabla 2.

Las desviaciones admisibles para las potencias frontales de los oculares con efecto corrector se especifican en las Normas EN ISO 8980-1 y EN ISO 8980-2. Los oculares que cumplan con las Normas EN ISO 8980-1 y EN ISO 8980-2 deben catalogarse como clase 1. Para la clase 2, las desviaciones en las potencias frontales pueden ser $0,06 \text{ m}^{-1}$ superiores a las de la clase 1.

Tabla 2
Tolerancias admisibles para las potencias ópticas de oculares no montados sin efecto corrector y que cubran un solo ojo

Clase óptica	Potencia refractiva esférica $(D_1 + D_2)/2$ m^{-1}	Potencia a refractiva astigmática $ D_1 - D_2 $ m^{-1}	Potencia refractiva prismática cm/m
1	$\pm 0,06$	0,06	0,12
2	$\pm 0,12$	0,12	0,12
NOTA – D_1 y D_2 son las potencias refractivas en los dos meridianos principales			

7.1.2.1.2 Oculares montados y no montados que cubren ambos ojos. Las características de potencia refractiva de oculares montados o no montados que cubren ambos ojos deben medirse según el método especificado en el apartado 3.2 de la Norma EN 167:2001, en el centro visual del ocular.

Las tolerancias admisibles para oculares sin efecto corrector se muestran en la tabla 3.

Las desviaciones admisibles en las potencias frontales de los oculares con efecto corrector son las definidas en el apartado 7.1.2.1.1. No deben admitirse desviaciones que corresponderían a la clase 3.

NOTA – La diferencia en la potencia refractiva prismática especificada para un protector de los ojos depende no sólo de la potencia refractiva prismática de cada ocular, sino también de la posición del eje óptico del ocular en relación con el eje de visión, y, por tanto, de la forma de la montura. Por esta razón, es necesario el uso de oculares de recambio en los que la diferencia en la potencia prismática permanezca dentro de la tolerancia admisible para la montura en cuestión.

Tabla 3
Tolerancias admisibles en las potencias refractivas de oculares montados sin efecto corrector y oculares sin montar sin efecto corrector que cubren ambos ojos

Clase óptica	Potencia refractiva esférica $(D_1 + D_2)/2$ m^{-1}	Potencia refractiva astigmática $ D_1 - D_2 $ m^{-1}	Diferencia de potencias refractiva prismáticas cm/m		
			Horizontal		Vertical
			base externa	base interna	
1	$\pm 0,06$	0,06	0,75	0,25	0,25
2	$\pm 0,12$	0,12	1,00	0,25	0,25
3	+ 0,12 – 0,25	0,25	1,00	0,25	0,25
NOTA – D_1 y D_2 son las potencias refractivas en los dos meridianos principales. Para la clase óptica 3 los ejes de los meridianos principales deben ser paralelos o formar un ángulo máximo de $\pm 10^\circ$.					

7.1.2.1.3 Cubrefiltros. La potencia refractiva de los cubrefiltros no debe sobrepasar los límites de tolerancia especificados para la clase óptica 1, mostrados en las tablas 2 y 3.

7.1.2.2 Transmitancia

7.1.2.2.1 Oculares sin acción filtrante. Los oculares destinados a la protección de los ojos sólo frente a accidentes mecánicos o químicos, y los cubrefiltros, deben tener una transmitancia luminosa superior al 74,4%, cuando se determina conforme a las indicaciones del capítulo 6 de la Norma EN 167:2001 [basada en el iluminante CIE fuente A (2856 K)].

7.1.2.2.2 Oculares con acción filtrante (filtros) y monturas para oculares filtrantes. La transmitancia de los oculares con acción filtrante debe satisfacer los requisitos que se enuncian en las normas específicas relacionadas con los diversos tipos de oculares (véase el apartado 7.2.1).

Las gafas con montura integral y las pantallas faciales destinadas a la protección contra la radiación óptica deben proporcionar, al menos, igual nivel de protección contra la radiación óptica que el de cualquiera de los filtros que el fabricante o suministrador indique que pueden emplearse en el protector de ojos. El ensayo debe realizarse de acuerdo con el capítulo 6 de la Norma EN 167:2001.

7.1.2.2.3 Variaciones en la transmitancia (Los oculares sin acción filtrante están exentos del cumplimiento de este requisito)

7.1.2.2.3.1 Oculares sin efecto corrector. Las variaciones en la transmitancia luminosa deben medirse de acuerdo con el capítulo 7 de la Norma EN 167:2001.

Las variaciones relativas, P_1 (y P_2) en la transmitancia luminosa alrededor del(de los) centro(s) visual(es) no deben exceder los valores de la tabla 4.

La desviación relativa P_3 en la transmitancia luminosa entre los 2 centros visuales de los oculares derecho e izquierdo no debe exceder los valores de la tabla 4 ó un 20%, tomando el valor mayor de éstos.

Tabla 4
Variaciones del factor de transmisión en el visible

Transmitancia luminosa		Variación relativa admisible
Inferior a	Hasta	
%	%	%
100	17,8	± 5
17,8	0,44	± 10
0,44	0,023	± 15
0,023	0,0012	± 20
0,0012	0,000023	± 30

7.1.2.2.3.2 Oculares con efecto corrector (oculares graduados). Los requisitos indicados en el apartado 7.1.2.2.3.1 también deben aplicarse a los oculares correctores, siempre que no se tengan en cuenta las variaciones en la transmitancia luminosa debidas a las variaciones en el espesor inherentes al diseño del ocular y que, en ningún punto, la transmitancia luminosa se desvíe más de un factor de 2,68 (una unidad del grado de protección) con respecto al valor en el centro visual.

La transmitancia en el infrarrojo (IR) y en el ultravioleta (VV) deben satisfacer los requisitos del grado de protección especificado en cada punto del ocular.

7.1.2.3 Difusión de la luz. La difusión de la luz debe medirse siguiendo uno de los métodos de referencia especificados en el capítulo 4 de la Norma EN 167:2001.

El valor máximo del factor de luminancia reducido debe ser:

$$,00 \frac{\text{cd}}{\text{m}^2 \cdot \text{lx}} \quad \text{para filtros de soldadura;}$$

$$0,75 \frac{\text{cd}}{\text{m}^2 \cdot \text{lx}} \quad \text{para oculares empleados en protectores de los ojos contra impactos de partículas a gran velocidad;}$$

$$0,50 \frac{\text{cd}}{\text{m}^2 \cdot \text{lx}} \quad \text{para el resto de oculares.}$$

7.1.3 Calidad de los materiales y de las superficies. Salvo para una banda marginal de 5 mm de anchura, los oculares deben carecer de cualquier defecto significativo que pueda alterar la visión durante su uso, tal como burbujas, rayaduras, inclusiones, manchas, picaduras, marcas del molde, hebras, rugosidades, descascarillados, hendiduras y ondulaciones.

La verificación debe llevarse a cabo según el método descrito en el capítulo 5 de la Norma EN 167:2001.

7.1.4 Solidez

7.1.4.1 Solidez mínima. Este requisito sólo afecta a los cubrefiltros y a los oculares con efecto filtrante y no es necesaria su verificación si estos elementos están diseñados con una solidez mecánica incrementada o resistencia contra impactos de partículas a gran velocidad, en cuyo caso deben cumplirse los requisitos de los apartados 7.1.4.2 ó 7.2.2.

El requisito para la solidez mínima se satisface si el ocular soporta la aplicación de una bola de acero de 22 mm de diámetro nominal con una fuerza de (100 ± 2) N, cuando se ensaya siguiendo el procedimiento que se detalla en el capítulo 4 de la Norma EN 168:2001.

Después del ensayo, no deben observarse los siguientes defectos:

- Fractura del ocular: el ocular se considerará fracturado si se parte totalmente en dos o más trozos, o si más de 5 mg del material constituyente del ocular se separan de la superficie opuesta a la que está en contacto con la bola, o si la bola atraviesa el ocular.
- Deformación del ocular: el ocular se considerará deformado si aparece una marca en el papel blanco situado en la cara opuesta a aquella en que se aplica la fuerza.

7.1.4.2 Solidez incrementada

7.1.4.2.1 Oculares no montados. Los oculares deben soportar el impacto de una bola de acero de 22 mm de diámetro nominal, y masa mínima de 43 g, que choque con el ocular a una velocidad aproximada de 5,1 m/s, siguiendo el método especificado en el apartado 3.1 de la Norma EN 168:2001.

Después del ensayo no deben observarse los siguientes defectos:

- Fractura del ocular: el ocular se considerará fracturado si se parte completamente en dos o más trozos, o si más de 5 mg del material constituyente del ocular se separan de la superficie opuesta a la que es golpeada por la bola, o si la bola atraviesa el ocular.
- Deformación del ocular: el ocular se considerará deformado si aparece una marca en el papel blanco situado en la cara opuesta a la que es golpeada por la bola.

7.1.4.2.2 Protectores oculares completos y monturas. Los protectores oculares completos o las monturas deben soportar los impactos frontales y laterales de una bola de acero que golpee a una velocidad determinada.

El diámetro de la bola de acero y las velocidades de impacto se muestran en la tabla 5.

Tabla 5
Requisitos para la solidez incrementada de protectores oculares completos

Tamaño, masa y velocidad de la bola de acero	Gafas de montura universal		Gafas de montura integral		Pantallas faciales
	Impacto frontal	Impacto lateral	Impacto frontal	Impacto lateral	
Bola de acero de 22 mm de diámetro nominal y masa mínima 43 g a una velocidad de 5,1 m/s aproximadamente	√	√	√	√	√

El ensayo se debe realizarse de acuerdo con el método especificado en el apartado 3.2 de la Norma EN 168:2001.

Si una montura de tipo universal lleva protectores laterales no debe ser posible tocar los puntos de impacto lateral sin haber golpeado el protector lateral.

Después de el ensayo no deben aparecer los siguientes fallos:

- a) Fractura del ocular: el ocular se considerará fracturado si se parte totalmente en dos o más trozos, o si más de 5 mg del material constituyente del ocular se separan de la superficie opuesta a la golpeada por la bola, o si la bola atraviesa el ocular.
- b) Deformación del ocular: el ocular se considerará deformado si aparece una marca en el papel blanco situado en la cara opuesta a la golpeada por la bola.
- c) Fractura del aro portaocular o de la montura: ocurre cuando la montura se rompe en dos o más trozos, o si queda incapacitada para mantener el ocular en su posición, o si un ocular intacto se separa de la montura, o si la bola atraviesa el aro portaocular o la montura.
- d) Fallo en la protección lateral: se considera que la protección lateral ha fallado si se rompe en dos o más trozos distintos, o si una o más partículas se separan de la superficie opuesta al punto de impacto, o si la bola la atraviesa completamente, o si se desprende total o parcialmente del protector ocular, o si sus componentes se separan.

7.1.5 Resistencia al envejecimiento

NOTA – Los cubrefiltros y oculares de vidrio mineral están exentos de estos ensayos. Los de vidrio laminado o securizado no están exentos.

7.1.5.1 Estabilidad a temperatura elevada. Los protectores completos no deben mostrar una deformación aparente cuando se ensayan según el método descrito en el capítulo 5 de la Norma EN 168:2001.

7.1.5.2 Resistencia a la radiación ultravioleta (sólo oculares). Los oculares deben someterse al ensayo de resistencia a la radiación ultravioleta de acuerdo con el método que se describe en el capítulo 6 de la Norma EN 168:2001.

Una vez finalizado el ensayo, los oculares deben satisfacer los siguientes requisitos:

- a) La variación relativa de la transmitancia luminosa no debe superar los valores especificados en la tabla 6.

Si para los filtros de soldadura, la variación relativa de la transmitancia luminosa supera los valores especificados en la tabla 6 permaneciendo sin embargo el valor real de la transmitancia luminosa dentro del intervalo establecido por su grado de protección, se recurrirá a una segunda irradiación de acuerdo con el capítulo 6 de la Norma EN 168:2001 sobre la misma muestra. La variación relativa en la transmitancia luminosa debida a la segunda irradiación no debe superar los valores mostrados en la tabla 6, y el valor real de la transmitancia luminosa debe permanecer dentro del intervalo correspondiente a su grado de protección.

- b) El valor del factor de luminancia reducido no debe sobrepasar los límites admisibles establecidos en el apartado 7.1.2.3.

Tabla 6

Variación relativa admisible del factor de transmisión en el visible tras el ensayo con radiación ultravioleta

Transmitancia luminosa		Variación relativa admisible
Inferior a	Hasta	
%	%	%
100	17,8	± 5
17,8	0,44	± 10
0,44	0,023	± 15
0,023	0,0012	± 20
0,0012	0,000023	± 30

7.1.6 Resistencia a la corrosión. Después de someterse al ensayo para la resistencia a la corrosión descrito en el capítulo 8 de la Norma EN 168:2001, todas las partes metálicas del protector de los ojos deben presentar superficies lisas y carentes de oxidación al ser examinadas por un observador experimentado.

7.1.7 Resistencia a la ignición. El protector ocular debe ensayarse de acuerdo con el método especificado en el capítulo 7 de la Norma EN 168:2001 y se considerará satisfactorio si ninguna parte del protector ocular se inflama ni continúa incandescente una vez apartada la varilla de acero.

7.2 Requisitos particulares

7.2.1 Protección contra la radiación óptica

7.2.1.1 Filtros de soldadura - Véase la Norma EN 169.

7.2.1.2 Filtros ultravioleta - Véase la Norma EN 170.

7.2.1.3 Filtros infrarrojos - Véase la Norma EN 171.

7.2.1.4 Filtros solares para uso laboral - Véase la Norma EN 172.

7.2.1.5 Filtros de soldadura con factor de transmisión luminosa variable - Véase la Norma EN 379.

7.2.2 Protección contra impactos de partículas a gran velocidad. Los protectores oculares destinados a proporcionar protección contra los impactos de partículas a gran velocidad, deben soportar el impacto de una bola de acero de 6 mm de diámetro nominal y con una masa mínima de 0,86 g, que golpee los oculares y las protecciones laterales a una de las velocidades que aparecen en la tabla 7.

Los protectores de los ojos destinados a la protección contra partículas a gran velocidad necesitan cumplir también los requisitos para la solidez incrementada, dados en el apartado 7.1.4.2.

Tabla 7
Requisitos relativos a la protección contra partículas a gran velocidad

Tipo de protector ocular	Velocidad de impacto de la bola		
	Impacto a baja energía (F)	Impacto a energía media (B)	Impacto a alta energía (A)
	45 ^{+1,5} ₋₀ m/s	120 ⁺³ ₋₀ m/s	190 ⁺⁵ ₋₀ m/s
Gafas de montura universal	+	No aplicable	No aplicable
Gafas de montura integral	+	+	No aplicable
Pantallas faciales	+	+	+

El ensayo debe efectuarse según el método especificado en el capítulo 9 de la Norma EN 168:2001.

No debe ser posible que la bola golpee los puntos de impacto laterales sin haber golpeado primero el protector lateral.

Después de este ensayo no deben producirse:

- Fractura del ocular: se considerará fracturado si el ocular se parte en dos o más trozos, o si más de 5 mg del material constituyente del ocular se separan de la superficie opuesta a la que recibe el impacto de la bola, o si la bola atraviesa el ocular.

- b) Deformación del ocular: se considerará deformado si aparece una marca en el papel blanco situado en la cara opuesta a la que recibe el impacto de la bola.
- c) Fallo del aro portaocular o de la montura: ocurre cuando el aro portaocular o la montura se separan en dos o más trozos, o si quedan incapacitados para mantener un ocular en posición, o si un ocular que no esté roto se separa de la montura, o si la bola atraviesa el portaocular o la montura.
- d) Fallo en la protección lateral: Se considera que la protección lateral ha fallado si se rompe en dos o más trozos distintos, o si una o más partículas se separan de la superficie opuesta al punto de impacto, o si la bola la atraviesa completamente, o si se desprende total o parcialmente del protector ocular, o si sus componentes se separan.

NOTA – Los protectores oculares contra impactos de partículas a gran velocidad deben incorporar protecciones laterales (véase el apartado 7.2.8).

7.2.3 Protección contra metales fundidos y sólidos candentes. Los protectores oculares destinados a proporcionar protección contra metales fundidos y sólidos candentes deben considerarse satisfactorios si:

- a) El protector ocular consiste en una pantalla facial o unas gafas de montura integral.
- b) El campo de visión de los oculares de las pantallas faciales una vez acoplados en el armazón tiene en la línea central una dimensión en sentido vertical de 150 mm como mínimo.
- c) Las pantallas faciales cubren el rectángulo de la región ocular de la cabeza artificial tal y como se indica en el apartado 10.2 de la Norma EN 168:2001.
- d) El protector ocular satisface los requisitos para un impacto perteneciente a una de las tres categorías que se indican en el apartado 7.2.2.
- e) Al ser ensayados y verificados de acuerdo con el apartado 10.1 de la Norma EN 168:2001, evitan la adherencia de metales fundidos en la zona del protector de los ojos que ofrece protección al rectángulo ABCD definido en el capítulo 11 de la Norma EN 168:2001.
- f) No se produce ninguna penetración completa en los oculares para gafas de montura integral, ni en ningún tipo de monturas, portaoculares, protectores de la frente, etc. en un intervalo de tiempo de 7 s después del ensayo según el capítulo 11 de la Norma EN 168:2001.
- g) No se produce ninguna penetración completa en los oculares para pantallas faciales en un intervalo de tiempo de 5 s después del ensayo descrito en el capítulo 11 de la Norma EN 168:2001.

7.2.4 Protección contra gotas y salpicaduras de líquidos. Los protectores de los ojos utilizados para la protección contra gotas (gafas de montura integral) y salpicaduras de líquidos (pantallas faciales), deben ensayarse siguiendo los métodos especificados en el capítulo 12 de la Norma EN 168:2001. Los resultados deben considerarse satisfactorios si:

- a) No aparece coloración rosa o roja en las regiones oculares definidas por los dos círculos al verificar las gafas de montura integral para la protección contra gotas. No debe tenerse en cuenta el enrojecimiento que aparezca a una distancia menor o igual de 6 mm desde los bordes del protector ocular hacia adentro.
- b) Las pantallas faciales cubren el rectángulo de la región ocular de la cabeza artificial adecuada según se describe en el apartado 10.2.2.2 de la Norma EN 168:2001 al realizar la verificación de acuerdo con el apartado 10.2 de la Norma EN 168:2001.

Además, las pantallas faciales para la protección contra salpicaduras de líquidos deben tener un campo de visión con una dimensión en la línea central de 150 mm, como mínimo, en sentido vertical una vez acopladas en el armazón.

7.2.5 Protección contra partículas de polvo gruesas. Los protectores oculares destinados a proteger contra partículas de polvo gruesas deben ensayarse siguiendo el método especificado en el capítulo 13 de la Norma EN 168:2001. El resultado debe considerarse satisfactorio si la reflectancia después del ensayo no es inferior al 80% del valor antes del ensayo.

7.2.6 Protección contra gases y partículas de polvo finas. Los protectores oculares utilizados para la protección contra gases y partículas de polvo finas deben ensayarse siguiendo el método especificado en el capítulo 14 de la Norma EN 168:2001. Deben considerarse satisfactorios si no aparece coloración rosa o roja en el área cubierta por el protector ocular. No deben tenerse en cuenta la coloración que aparezca a una distancia menor o igual a 6 mm de los bordes del protector ocular hacia adentro.

7.2.7 Protección contra el arco eléctrico de cortocircuito. Solamente las pantallas faciales debe servir para la protección contra el arco eléctrico de cortocircuito. No deben tener partes metálicas al descubierto y todos los bordes exteriores del protector deben estar redondeados, biselados o tratados de otra manera para eliminar las aristas vivas.

El ocular debe tener un espesor mínimo de 1,4 mm, y una clase de protección 2-1,2 ó 3-1,2.

Las pantallas faciales deben satisfacer los requisitos para la zona protegida definida en el apartado 6.2.4(b) y deben tener, una vez acopladas en el armazón, un campo de visión con una dimensión mínima de 150 mm en la línea central vertical.

NOTA – La especificación de un espesor mínimo de 1,4 mm para el ocular se obtuvo a partir de una serie de ensayos realizados en Alemania con una amplia variedad de materiales, incluyendo el policarbonato, acetato de celulosa y propionato de celulosa. La distancia del arco eléctrico al material a ensayar fue de 300 mm y las características del arco fueron las siguientes:

Intensidad	= 12 kA máx.;
Tensión	= 380 – 400 V;
Frecuencia	= 50 Hz nominal;
Duración	= 1 s máx.

7.2.8 Protección lateral. Los protectores oculares que vayan a llevar protección lateral deben superar la verificación de la zona protegida detallada en el capítulo 19 de la Norma EN 168:2001.

7.3 Requisitos opcionales

Se especifican requisitos opcionales para características adicionales de los protectores oculares que, en función del trabajo, puedan considerarse beneficiosas para el usuario.

7.3.1 Resistencia al deterioro superficial por partículas finas. Si los oculares se consideran resistentes al deterioro superficial por partículas finas, es esencial que, después del ensayo descrito en el capítulo 15 de la Norma EN 168:2001, tengan un factor de luminancia reducido no superior a $5 \frac{\text{cd}}{\text{m}^2 \cdot \text{lx}}$.

NOTA – Este ensayo no verifica la resistencia a la abrasión.

7.3.2 Resistencia de los oculares al empañamiento. Si los oculares se consideran resistentes al empañamiento, deben permanecer libres de éste durante un periodo mínimo de 8 s después de su ensayo según el método especificado en el capítulo 16 de la Norma EN 168:2001.

NOTA – Este ensayo no verifica la resistencia al empañamiento del protector ocular completo.

7.3.3 Oculares con alta reflectancia en el infrarrojo. Los oculares considerados de alta reflectancia en el infrarrojo deben tener una reflectancia media superior al 60% en la banda de longitudes de onda de 780 nm a 2 000 nm, medida de acuerdo con el capítulo 8 de la Norma EN 167:2001.

7.3.4 Protección contra partículas a gran velocidad a temperaturas extremas. Los protectores oculares destinados a su utilización en la protección contra partículas a gran velocidad a temperaturas extremas deben resistir el impacto de una bola de acero de 6 mm de diámetro nominal y, al menos, 0,86 g de masa, golpeando los oculares y las protecciones laterales a una de las velocidades indicadas en la tabla 7. Los impactos deben llevarse a cabo después de que los protectores oculares se hayan acondicionado a las temperaturas extremas [(55 ± 2) °C y (-5 ± 2) °C] empleando el método especificado en el capítulo 9 de la Norma EN 168:2001.

No debe ser posible que la bola golpee los puntos de impacto laterales sin haber golpeado primero el protector lateral.

Después de este ensayo no deben producirse:

- a) Fractura del ocular: se considerará fracturado si el ocular se parte en dos o más trozos, o si más de 5 mg del material constituyente del ocular se separan de la superficie opuesta a la que recibe el impacto de la bola, o si la bola atraviesa el ocular.
- b) Deformación del ocular: se considerará deformado si aparece una marca en el papel blanco situado en la cara opuesta a la que recibe el impacto de la bola.
- c) Fallo del aro portaocular o de la montura: ocurre cuando el aro portaocular o la montura se separan en dos o más trozos, o si quedan incapacitados para mantener un ocular en posición, o si un ocular no roto se separa de la montura, o si la bola atraviesa el portaocular o la montura.
- d) Fallo de la protección lateral: Se considera que la protección lateral ha fallado si se rompe en dos o más trozos distintos, o si una o más partículas se separan de la superficie opuesta al punto de impacto, o si la bola la atraviesa completamente, o si se desprende total o parcialmente del protector ocular, o si sus componentes se separan.

NOTA – Los protectores oculares contra impactos de partículas a gran velocidad a temperaturas extremas deben incorporar protecciones laterales (véase el apartado 7.2.8).

8 ASIGNACIÓN DE REQUISITOS. MÉTODOS DE ENSAYO Y APLICACIONES

8.1 Requisitos y métodos de ensayo

Los requisitos y los métodos de ensayo para oculares y protectores oculares completos están recogidos en varias normas europeas (véase el capítulo 2). La finalidad de este capítulo es asignar los requisitos y métodos de ensayo a los distintos tipos de protectores.

La tabla 8 especifica los requisitos y ensayos aplicables a los oculares.

La tabla 9 especifica los requisitos y ensayos aplicables a las monturas y a los protectores completos.

8.2 Métodos de ensayo para el examen de tipo

El número de muestras necesario para el examen de tipo y el orden en que los ensayos deben llevarse a cabo se muestran en la tabla 10 (oculares montados y no montados) y en la tabla 11 (monturas y protectores de los ojos completos).

8.3 Aplicación de los tipos de protectores oculares

La aplicación de los tipos de protectores oculares según los diversos campos de uso se muestra en la tabla 12.

Tabla 8
Asignación de los requisitos y ensayos para oculares montados y no montados

Requisito			Tipo de ocular						Ensayo	
			Ocular sin efecto filtrante	Filtros de soldadura	Filtros ultravioleta	Filtros infrarrojos	Filtros solares de uso laboral	Cubrefiltros contra chispas de soldadura		
de acuerdo con		de acuerdo con								
EN	Apartado	EN	Apartado							
Campo de visión	166	7.1.1	+	+	+	+	+	+	168	18
Potencias refractivas	166	7.1.2.1	+	+	+	+	+	+	167	3.1 y 3.2
Transmitancia	166	7.1.2.2.1	+					+	167	6
	169	4		+					167	6
	170	4			+				167	6
	171	4				+			167	6
	172	4.1					+		167	6
	379	4.3.2/4.4.2		+					167	6
Variación de la transmitancia	166	7.1.2.2.3		+	+	+	+		167	7
Difusión de la luz	166	7.1.2.3	+	+	+	+	+	+	167	4
Calidad del material y superficie	166	7.1.3	+	+	+	+	+	+	167	5
Solidez mínima ^a	166	7.1.4.1		+	+	+	+	+	167	4
Solidez incrementada ^a	166	7.1.4.2.1	+	X	X	X	X	X	168	3.1
Estabilidad a la temperatura	166	7.1.5.1	+	+	+	+	+		168	5
Estabilidad a la radiación UV	166	7.1.5.2	+	+	+	+	+		168	6
Inflamabilidad	166	7.1.7	+	+	+	+	+	+	168	7
Partículas a gran velocidad	166	7.2.2	X	X	X	X	X	X	168	9
Metales fundidos y sólidos candentes	166	7.2.3	X	X	X	X	X	X	168	10 y 11
Arco eléctrico de cortocircuito	166	7.2.7			+				Medición e inspección	
Deterioro superficial por partículas finas	166	7.3.1	X	X	X	X	X	X	168	15
Empañamiento	166	7.3.2	X	X	X	X	X	X	168	16
Partículas a gran velocidad a temperaturas extremas	166	7.3.4	X	X	X	X	X	X	168	9
Marcado	166	9.2	+	+	+	+	+	+	Inspección visual	
Reflectancia del ocular	166	7.3.3	X	X	X	X	X	X	167	8
Leyenda										
+		Requisito especificado								
Casilla vacía		Requisito no especificado								
X		Requisito opcional								
^a Si se cumple el requisito de solidez incrementada no es necesario verificar el requisito de solidez mínima.										

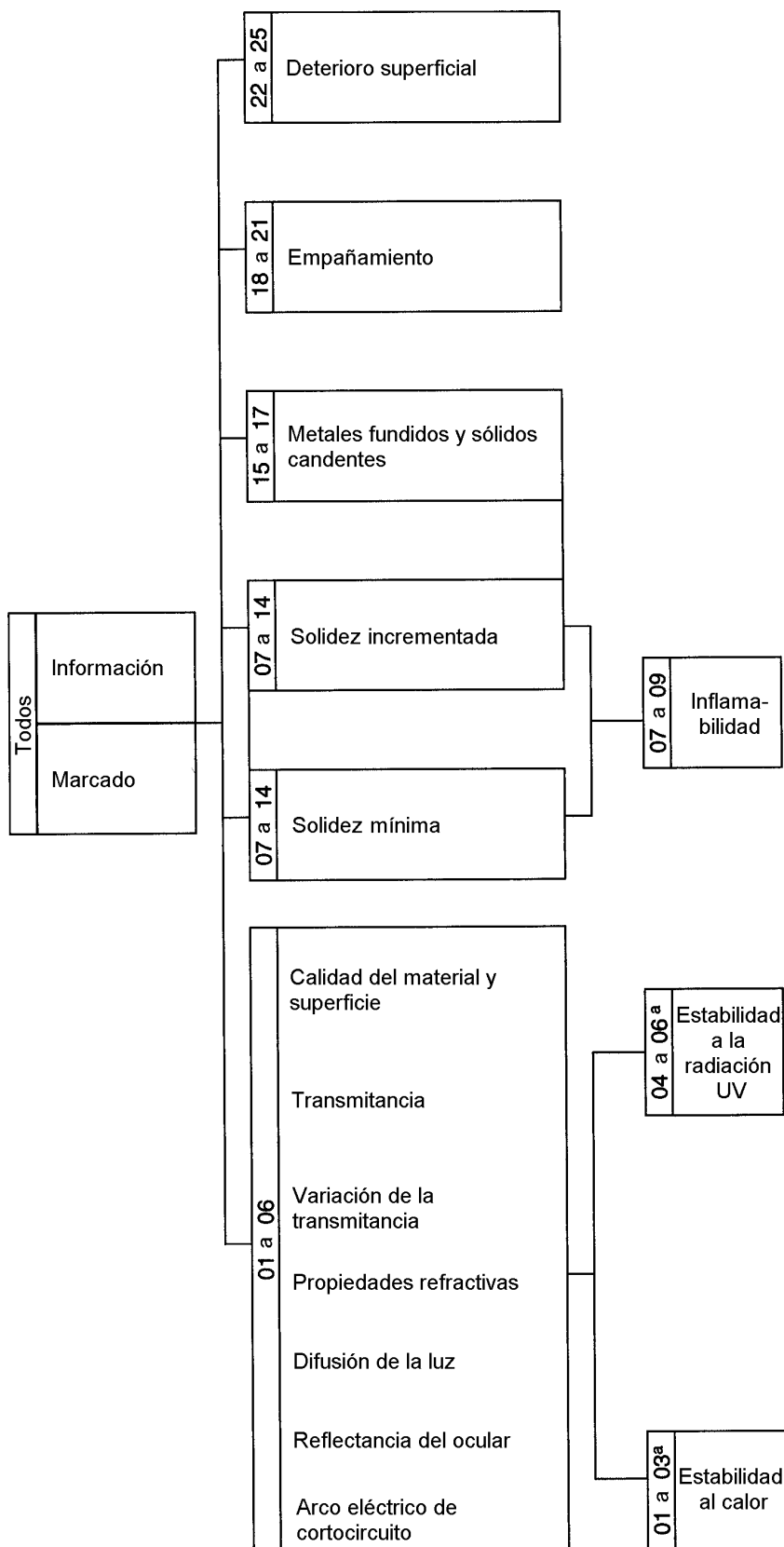
Tabla 9
Asignación de los requisitos y ensayos para monturas y protectores oculares completos

Requisito			Campo de uso y símbolo						Ensayo	
			Ninguno	3	4	5	8	9		
de acuerdo con		Uso general	Gotas y salpicaduras de líquidos	Partículas de polvo gruesas	Gas y partículas de polvo finas	Arco eléctrico de cortocircuito	Metales fundidos y sólidos candentes	de acuerdo con		
EN	Apartado							EN	Apartado	
Construcción y materiales	166	6.1 y 6.2	+	+	+	+	+	+	Por inspección visual y certificados del fabricante	
Bandas de cabeza	166	6.3	+	+	+	+	+	+	Por medición	
Campo de visión	166	7.1.1	+	+	+	+	+	+	168	18
Transmitancia ^a	166	7.1.2.2.2	a	a	a	a	a	a	167	6
Solidez incrementada ^b	166	7.1.4.2.2	+	+	+	+	+	+	168	3.2
Estabilidad al calor	166	7.1.5.1	+	+	+	+	+	+	168	5
Corrosión	166	7.1.6	+	+	+	+	+	+	168	8
Inflamabilidad	166	7.1.7	+	+	+	+	+	+	168	7
Partículas a gran velocidad ^c	166	7.2.2	X	X	X	X	X	X	168	9
Metales fundidos y sólidos candentes ^c	166	7.2.3						+	168	10 y 11
Gotas y salpicaduras de líquidos ^c	166	7.2.4		+					168	12
Partículas de polvo gruesas ^c	166	7.2.5			+				168	13
Gas y partículas de polvo finas ^c	166	7.2.6				+			168	14
Arco eléctrico de cortocir- cuito	166	7.2.7					+		Inspección visual	
Protección lateral ^d	166	7.2.8	X	X	X	X	X	X	168	19
Partículas a gran velocidad a temperaturas extremas ^c	166	7.3.4	X	X	X	X	X	X	168	9
Marcado	166	9.3	+	+	+	+	+	+	Inspección visual	
Leyenda										
+ Requisito especificado										
Casilla vacía Requisito no especificado										
X Requisito opcional										
^a Sólo es necesario verificar la transmitancia si el protector ocular es una gafa de montura integral o una pantalla facial, y puede acoplarse con filtro(s) contra la radiación óptica.										
^b Los protectores oculares completos con oculares que sólo cumplen el requisito de solidez mínima, sólo deben ensayarse contra impacto lateral.										
^c Cuando se apliquen estos requisitos a monturas sin oculares, deben ensayarse con oculares apropiados acoplados.										
^d La verificación de la protección lateral es obligatoria cuando se pide protección contra partículas a gran velocidad.										

Tabla 10
Programa de ensayos para el examen de tipo de oculares

Requisito				de acuerdo con		Ensayo de acuerdo con		Número de muestras para ensayo
				EN	Apartado	EN	Apartado	
Marcado				166	9.1/9.2/9.4	Inspección visual		Todos
Información				166	10	Inspección visual		Todos
Calidad del material y superficie				166	7.1.3	167	5	6
Potencias refractivas				166	7.1.2.1	167	3	6
Estabilidad térmica ^d				166	7.1.5.1	168	5	3
Transmitancia				166	7.1.2.2.1	167	6	6
				169	4			
				170	4			
				171	4			
				172	4.1			
Variación de transmitancia				166	7.1.2.2.3	167	7	6
Difusión de luz				166	7.1.2.3	167	4	6
Reflectancia del ocular				166	7.3.3	167	8	6
Arco eléctrico de cortocircuito ^a				166	7.2.7	Por medición		6
Estabilidad a la radiación UV ^d				166	7.1.5.2	168	6	3
Solidez mínima ^b				166	7.1.4.1	168	4	8
Solidez incrementada ^c <i>Punto de impacto /</i> Temperatura de ensayo °C	1		+ 55	166	7.1.4.2.1	168	3.1	2
			- 5					2
	2		+ 55					2
			- 5					2
Inflamabilidad				166	7.1.7	168	7	3
Metales fundidos y sólidos candentes ^{a, c}				166	7.2.3	168	10 y 11	3
Deterioro superficial por partículas finas ^c				166	7.3.1	168	15	4
Empañamiento ^c				166	7.3.2	168	16	4
^a El que el ocular suelto lo cumpla no satisface al completo el requisito del apartado.								
^b Si el ocular ha de someterse al ensayo de solidez incrementada no hace falta realizar el ensayo de solidez mínima.								
^c Sólo se realiza un ensayo en cada ocular.								
^d Si el ocular no cubre ambos ojos, cada ensayo se realizará sobre 2 muestras de una posición del ocular y 1 muestra de la otra por ejemplo, 1 ocular izquierdo y 2 derechos.								
NOTA 1 – El número de muestras corresponde a las dos posiciones oculares, por ejemplo, 6 = 3 izquierdos + 3 derechos.								
NOTA 2 – Se recomienda realizar los ensayos en el orden indicado en el diagrama de flujo 1.								
NOTA 3 – La evaluación del ensayo de tipo no admitirá fallos y no deben tenerse en cuenta las incertidumbres de medida.								
NOTA 4 – No es necesario repetir los ensayos efectuados junto con las monturas (véase tabla 11).								

Diagrama de flujo 1 – Ensayos de oculares



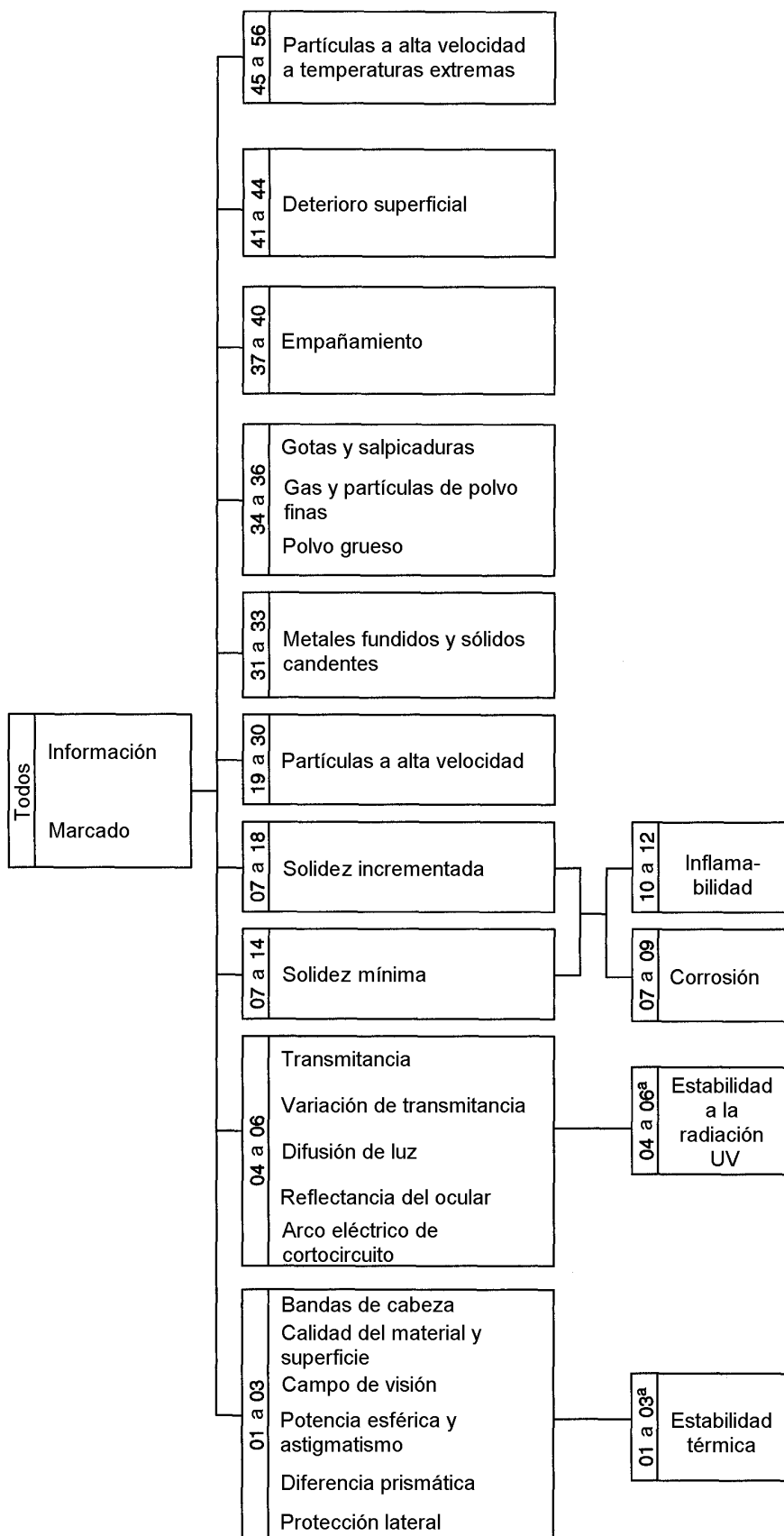
^a Si el ocular no cubre ambos ojos, cada ensayo se realizará sobre 2 muestras de una posición del ocular y 1 muestra de la otra, por ejemplo, 1 ocular izquierdo y 2 derechos.

NOTA – El número de muestras corresponde a las dos posiciones oculares; por ejemplo, 6 = 3 izquierdos + 3 derechos.

Tabla 11
Programa de ensayos para el examen de tipo para protectores oculares completos

Requisito				de acuerdo con		Ensayo de acuerdo con		Número de muestras para ensayo						
				EN	Apartado	EN	Apartado							
Marcado				166	9.1/9.3/9.4	Inspección visual		Todas						
Información				166	10	Inspección visual		Todas						
Fabricación y materiales				166	6.1/6.2	Inspección visual Inspección visual/Certificados de fabricantes		Todas						
Bandas de cabeza				166	6.3	Por medición		3						
Calidad del material y superficie ^b				166	7.1.3	167	5	3						
Campo de visión				166	7.1.1	168	18	3						
Propiedades refractivas				166	7.1.2.1	167	3	3						
Estabilidad al calor ^c				166	7.1.5.1	168	5	3						
Transmitancia de los oculares ^b				166	7.1.2.2.1	167	6	3						
				169	4									
				170	4									
				171	4									
				172	4.1									
Transmitancia de las monturas				166	7.1.2.2.2.	167	6	3						
Variación de transmitancia ^b				166	7.1.2.2.3	167	7	3						
Difusión de luz ^b				166	7.1.2.3	167	4	3						
Reflectancia del ocular ^b				166	7.3.3	167	8	3						
Arco eléctrico de cortocircuito				166	7.2.7	Inspección visual y por medición		3						
Protección lateral				166	7.2.8	168	19	3						
Estabilidad a la radiación UV ^c				166	7.1.5.2	168	6	3						
Solidez mínima ^b				166	7.1.4.1	168	4	8						
Solidez incrementada ^a <i>Punto de impacto /</i> Temperatura de ensayo °C	1		+ 55	166	7.1.4.2.2	168	3.2	2						
			- 5					2						
	2		+ 55					2						
			- 5					2						
	3		+ 55					1						
			- 5					1						
	4		+ 55					1						
			- 5					1						
	Corrosión							166	7.1.6	168	8	3		
	Inflamabilidad							166	7.1.7	168	7	3		
	Partículas a alta velocidad <i>Punto de impacto</i>		1							166	7.2.2	168	9	4
			2						4					
3		2												
4		2												
Partículas a alta velocidad a temperaturas extremas <i>Punto de impacto /</i> Temperatura de ensayo °C	1		+ 55	166	7.3.4	168	9	2						
			- 5					2						
	2		+ 55					2						
			- 5					2						
	3		+ 55					1						
			- 5					1						
	4		+ 55					1						
			- 5					1						
	Metales fundidos y sólidos candentes							166	7.2.3	168	10 y 11	3		
	Gotas y salpicaduras							166	7.2.4	168	12	3		
	Polvo grueso							166	7.2.5	168	13	3		
	Gas y partículas de polvo finas							166	7.2.6	168	14	3		
Deterioro superficial por partículas finas ^b				166	7.3.1	168	15	4						
Empañamiento ^b				166	7.3.2	168	16	4						
^a Las monturas acopladas con oculares que sólo cumplan el requisito de solidez mínima sólo deben ensayarse contra el impacto lateral.														
^b Si los oculares han sido sometidos al ensayo de este requisito (véase tabla 10), estos ensayos sobre los oculares no es necesario repetirlos.														
^c Debe asegurarse, que cada ensayo se realizará sobre 2 muestras de una posición del ocular y 1 muestra de la otra (por ejemplo, 1 ocular izquierdo y 2 derechos).														
NOTA 1 – Se recomienda realizar los ensayos en el orden indicado en el diagrama de flujo 2.														
NOTA 2 – La evaluación del ensayo de tipo no admitirá fallos y no deben tenerse en cuenta las incertidumbres de medida.														

Diagrama de flujo 2 – Ensayos de protectores completos



^a Debe asegurarse que cada ensayo se realizará sobre 2 muestras de una posición del ocular y 1 muestra de la otra (por ejemplo, 1 ocular izquierdo y 2 derechos).

NOTA – Si las propiedades que deben determinarse en las muestras 4 a 6 y 37 a 44 ya fueron medidas en los oculares, no es necesario repetir las medidas.

Tabla 12
Aplicación de los tipos de protectores de los ojos según los distintos campos de uso

			Tipo de protector ocular			Ensayo	
		Símbolo	De acuerdo con la Norma EN 166 apartado	Gafas con montura universal	Gafas con montura integral	Pantallas faciales	
Uso general		Sin símbolo	a	+	+	+	a
Solidez incrementada		S	7.1.4.2	+	+	+	Apartado 3.1/3.2 bola de 22 mm a 5,1 m/s
Radiación óptica		b	7.2.1	+	+	+	c
Partícula s a alta velocidad ^d	Impacto de baja energía	F	7.2.2	+	+	+	Capítulo 9 bola de 6 mm a 45 m/s
	Impacto de energía media	B	7.2.2	0	+	+	Capítulo 9 bola de 6 mm a 120 m/s
	Impacto de alta energía	A	7.2.2	0	0	+	Capítulo 9 bola de 6 mm a 190 m/s
Gotas de líquido		3	7.2.4	0	+	0	12.1
Salpicaduras de líquidos		3	7.2.4	0	0	+	12.2
Partículas de polvo gruesas		4	7.2.5	0	+	0	13
Gas y partículas de polvo finas		5	7.2.6	0	+	0	14
Arco eléctrico de corto-circuito		8	7.2.7	0	0	+	e
Metales fundidos y sólidos candentes		9 ^f	7.2.3	0	+	+	10 y 11
Partículas a alta velocidad a temperaturas extremas ^g		T	7.3.4	g	g	g	capítulo 9
Leyenda							
+ Uso permitido							
0 Uso prohibido							
^a Para uso general, y otros campos de uso, deben satisfacerse los requisitos indicados en el apartado 6.1.							
^b El símbolo para la radiación óptica consiste en la clase de protección definida en el capítulo 5 para los diferentes tipos de filtro (soldadura, ultravioleta, infrarrojo o solar) y se marca sobre el ocular. Si el único campo de uso que requiere protección es la radiación óptica, la montura sólo necesita cumplir los requisitos para uso general. Las monturas de las gafas integrales y pantallas faciales, si es el caso, deben marcarse con la clase de protección más alta del filtro compatible.							
^c Véanse las Normas EN 169, EN 170, EN 171, EN 172 o EN 379 según el tipo de filtro.							
^d Si los símbolos F, B y A no son el mismo para el ocular y la montura, el que se asigne al protector completo debe ser el menor nivel de los dos.							
^e Para que una pantalla facial cumpla el campo de uso de símbolo 8, irá montada con un filtro de clase de protección 2-1,2 ó 3-1,2 de, al menos, 1,4 mm de espesor.							
^f Para que un protector ocular cumpla con el campo de uso de símbolo 9 tanto la montura como el ocular irán marcados con este símbolo junto con uno de los símbolos F, B o A.							
^g El símbolo T se emplea junto con los símbolos F, B o A para indicar que el protector ocular cumple el requisito de partículas a gran velocidad a temperaturas extremas.							

9 MARCADO

9.1 Generalidades

Todas las marcas deben ser claras y permanentes.

El marcado debe ser visible cuando el protector ocular completo esté armado y no debe invadir el campo mínimo de visión definido en el apartado 7.1.1. Cuando el protector se lleve puesto, el marcado por fuera de esta zona, no debe entorpecer la visión.

El número de esta norma europea debe marcarse sobre las monturas y los portaoculares, pero no es necesario que se marque sobre los oculares.

La montura y el ocular deben marcarse por separado. Si el ocular y la montura forman una unidad indisociable, el marcado completo debe realizarse sobre la montura (véase 9.4).

9.2 Marcado de los oculares

El marcado de los oculares debe contener los datos técnicos más relevantes presentados de la forma siguiente:

	8	9	K	N	R	O V
Clase de protección (sólo filtros)						
Identificación del fabricante						
Clase óptica (excepto para cubrefiltros)						
Símbolo de solidez mecánica (si procede)						
Símbolo de solidez al arco eléctrico de cortocircuito (si procede)						
Símbolo de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos candentes (si procede)						
Símbolo de resistencia al deterioro superficial por partículas finas (si procede)						
Símbolo de resistencia al empañamiento (si procede)						
Símbolo de alta reflectancia (si procede)						
Símbolo de ocular original o de recambio (opcional)						

Además, el marcado de los oculares puede incluir una indicación para facilitar el montaje correcto de los oculares laminados (véase 9.2.11).

9.2.1 Clase de protección. Véase el capítulo 4, tabla 1.

9.2.2 Identificación del fabricante. La marca de identificación del fabricante debe incluirse en el marcado en el lugar indicado y puede estar constituida por uno o más elementos.

9.2.3 Clase óptica. Salvo en el caso de los cubrefiltros, que deben ser siempre de clase 1, debe incluirse en el marcado, en el lugar indicado, una de las tres clases ópticas definidas en el apartado 7.1.2.

9.2.4 Resistencia mecánica. Los oculares que resistan alguno de los diferentes ensayos de resistencia mecánica deben incluir en el marcado uno de los símbolos que se indican en la tabla 13.

Tabla 13
Símbolos de identificación de la resistencia mecánica

Símbolo	Requisito relativo a la resistencia mecánica
sin símbolo	Solidez mínima (véase el apartado 7.1.4.1)
S	Solidez incrementada (véase el apartado 7.1.4.2)
F	Impacto a baja energía (véase el apartado 7.2.2)
B	Impacto a media energía (véase el apartado 7.2.2)
A	Impacto a alta energía (véase el apartado 7.2.2)

9.2.5 Resistencia al arco de cortocircuito eléctrico. Los oculares que satisfacen los requisitos especificados en el apartado 7.2.7 deben marcarse con el número 8.

9.2.6 No adherencia del metal fundido y resistencia a la penetración de sólidos candentes. Los oculares que satisfacen los requisitos especificados en el apartado 7.2.3 deben marcarse con el número 9.

9.2.7 Resistencia al deterioro superficial por partículas finas. Los oculares que satisfacen los requisitos especificados en el apartado 7.3.1 deben marcarse con el símbolo K.

9.2.8 Resistencia al empañamiento de oculares. Los oculares que satisfacen los requisitos especificados en el apartado 7.3.2 deben marcarse con el símbolo N.

9.2.9 Oculares originales/de recambio. Para distinguir si un ocular es original o de recambio, el fabricante puede emplear los símbolos “O” (original) o “V” (de recambio)

9.2.10 Resistencia a las partículas a gran velocidad y temperaturas extremas. Los oculares que superen los requisitos del apartado 7.3.4 deben marcarse con uno de los símbolos de impacto seguido de la letra “T”, es decir FT, BT o AT.

9.2.11 Marcado de los oculares laminados. Ciertos tipos de oculares planos laminados pueden requerir una orientación especial en la montura con el fin de colocar hacia el exterior las capas susceptibles de romper de forma peligrosa. Estos oculares deben identificarse con una señal en la parte nasal de la cara anterior para evitar un montaje incorrecto en la montura.

9.2.12 Ejemplos de marcado de oculares

a) Filtros de soldadura

Grado de protección	12	X	1
Identificación del fabricante			
Clase óptica			

b) Filtros de soldadura con resistencia mecánica

Grado de protección	5	X	2	S
Identificación del fabricante				
Clase óptica				
Símbolo de solidez incrementada				

c) Filtros para el ultravioleta

Número de código del filtro para el ultravioleta con buen reconocimiento de los colores	3-	1,7	X	1
Grado de protección				
Identificación del fabricante				
Clase óptica				

d) Filtros para el ultravioleta con resistencia mecánica y resistentes al arco eléctrico de cortocircuito

Número de código del filtro para el ultravioleta con mal reconocimiento de los colores	2-	1,2	X	2	B	8
Grado de protección						
Identificación del fabricante						
Clase óptica						
Símbolo para impacto a energía media						
Símbolo para resistencia al arco eléctrico de cortocircuito						

e) Filtros para el infrarrojo

Número de código del filtro para el infrarrojo	4-	4	X	1
Grado de protección				
Identificación del fabricante				
Clase óptica				

- f) Filtros para el infrarrojo con resistencia mecánica, no adherencia del metal fundido y resistencia a la penetración de sólidos candentes

	4-	5	X	2	F	9
Número de código del filtro para el infrarrojo	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Grado de protección	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Identificación del fabricante	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Clase óptica	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Símbolo de impacto a baja energía	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Símbolo de no adherencia del metal fundido y resistencia a la penetración de sólidos candentes	_____	_____	_____	_____	_____	_____

- g) Filtros de soldadura con alta reflectancia

	11	X	1	R
Grado de protección	_____	_____	_____	_____
Identificación del fabricante	_____	_____	_____	_____
Clase óptica	_____	_____	_____	_____
Símbolo de alta reflectancia	_____	_____	_____	_____

Para el marcado de los filtros solares fotocromáticos, los grados de protección correspondientes a los estados claro y oscuro deben separarse mediante el símbolo <, por ejemplo 5 – 1,4<2,5 X 1.

Para el marcado de los filtros solares graduados, los grados de protección correspondientes a las zonas clara y oscura deben separarse mediante el símbolo /, por ejemplo 5 – 1,1/1,7 X 2.

- h) Filtros solares con resistencia mecánica, ocular original

	6-	2	X	2	S	0
Número de código del filtro con especificación "infrarrojo"	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Grado de protección	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Identificación del fabricante	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Clase óptica	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Símbolo de solidez incrementada	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Ocular original	_____	_____	_____	_____	_____	_____

- i) Ocular de protección sin acción filtrante, ocular de recambio

	X	1	S	▽
Identificación del fabricante	_____	_____	_____	_____
Clase óptica	_____	_____	_____	_____
Símbolo de solidez incrementada	_____	_____	_____	_____
Ocular de recambio	_____	_____	_____	_____

j) Ocular de protección sin acción filtrante y el nivel más alto de resistencia mecánica a temperaturas extremas

Identificación del fabricante		X	3	AT
Clase óptica				
Símbolo de impacto a alta energía a temperaturas extremas				

k) Filtro de soldadura con resistencia mecánica y resistencia al deterioro superficial por partículas finas

Grado de protección	1,7	X	2	F	K
Identificación del fabricante					
Clase óptica					
Símbolo de impacto a baja energía					
Símbolo de resistencia al deterioro superficial por partículas finas					

l) Ocular de protección con resistencia mecánica, no adherencia del metal fundido, resistencia a la penetración de sólidos candentes y resistencia al empañamiento

Identificación del fabricante	X	3	B	9	N
Clase óptica					
Símbolo de impacto a media energía					
Símbolo de no adherencia del metal fundido y resistencia a la penetración de sólidos candentes					
Símbolo de resistencia al empañamiento					

m) Filtros para el ultravioleta con resistencia mecánica, resistencia al deterioro superficial por partículas finas y al empañamiento

Código de filtros para ultravioleta con buen reconocimiento del color	3-	2,5	X	1	S	K	N
Grado de protección							
Identificación del fabricante							
Clase óptica							
Símbolo de solidez incrementada							
Símbolo de resistencia al deterioro superficial por partículas finas							
Símbolo de resistencia al empañamiento							

n) Cubrefiltros

Identificación del fabricante _____ X

o) Cubrefiltros resistentes al deterioro superficial por partículas finas

Identificación del fabricante _____ X

Símbolo de resistencia al deterioro superficial por partículas finas _____ K

9.3 Marcado de la montura

El marcado de la montura debe incluir los datos técnicos relevantes, presentados de la forma siguiente:

Identificación del fabricante

Número de esta norma

Campo(s) de uso (cuando proceda)

Símbolo de solidez incrementada/resistencia a impactos de partículas a gran velocidad/a temperaturas extremas (cuando proceda)

Símbolo indicador de que el protector está previsto para cabezas pequeñas (cuando proceda)

El(los) mayor(es) grado(s) de protección de los filtros compatibles con la montura (cuando proceda)

9.3.1 Identificación del fabricante. La marca de identificación del fabricante debe incluirse en el marcado en el lugar indicado y puede estar compuesta por uno o más elementos.

9.3.2 Número de esta norma europea. El número de esta norma debe incluirse en el marcado en el lugar que se indica y debe comprender, al menos, los dígitos 166.

9.3.3 Campo de uso. Las monturas de los protectores deben llevar una marca que indique su campo de uso. El símbolo de marcado debe estar constituido por una sola cifra conforme con la tabla 14. Si el protector tiene más de un campo de uso, sobre la montura deben marcarse las cifras apropiadas una tras otra en orden de valor crecientes.

Tabla 14
Símbolos de los campos de uso

Símbolo	Designación	Descripción del campo de uso
Sin símbolo	Uso básico	Riesgos mecánicos inespecíficos y riesgos debidos a la radiación ultravioleta, infrarroja, solar y visible
3	Líquidos	Líquidos (gotas o salpicaduras)
4	Partículas de polvo gruesas	Polvo con grosor de partícula > 5 µm
5	Gas y partículas de polvo finas	Gas, vapores, sprays, humo y polvo con grosor de partícula < 5 µm
8	Arco eléctrico de cortocircuito	Arco eléctrico causado por un cortocircuito en un equipo eléctrico
9	Metal fundido y sólidos candentes	Salpicaduras de metal fundido y penetración de sólidos candentes

9.3.4 Solidez incrementada y resistencia al impacto de partículas a gran velocidad. Las monturas que satisfagan los requisitos definidos en los apartados 7.1.4.2 y 7.2.2 deben marcarse con el símbolo apropiado indicado en la tabla 15.

Tabla 15
Símbolos de solidez incrementada y partículas a gran velocidad

Símbolo	Descripción de la intensidad del impacto
S	Solidez incrementada
F	Impacto a baja energía
B	Impacto a media energía
A	Impacto a alta energía
<p>NOTA :</p> <p>Los símbolos S y F pueden aplicarse a todos los tipos de protectores.</p> <p>El símbolo B sólo puede aplicarse a las gafas de montura integral y a las pantallas faciales.</p> <p>El símbolo A sólo puede aplicarse a las pantallas faciales.</p>	

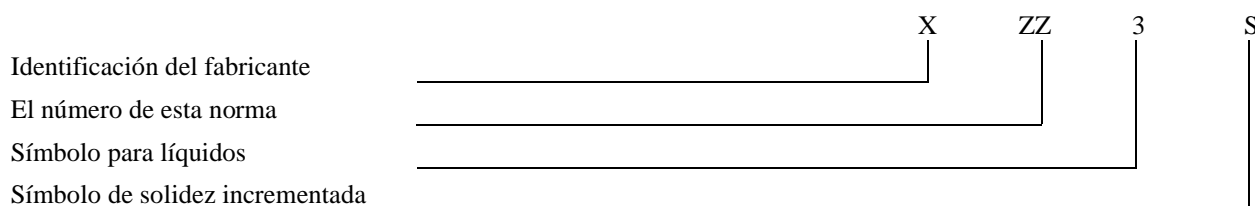
9.3.5 Resistencia a partículas a gran velocidad y temperaturas extremas. La monturas que satisfagan los requisitos del apartado 7.3.4 deben marcarse con uno de los símbolos de impacto seguido por la letra T, es decir FT, BT o AT.

9.3.6 Monturas para cabezas pequeñas. Si la montura está prevista para una cabeza pequeña debe marcarse con la letra H.

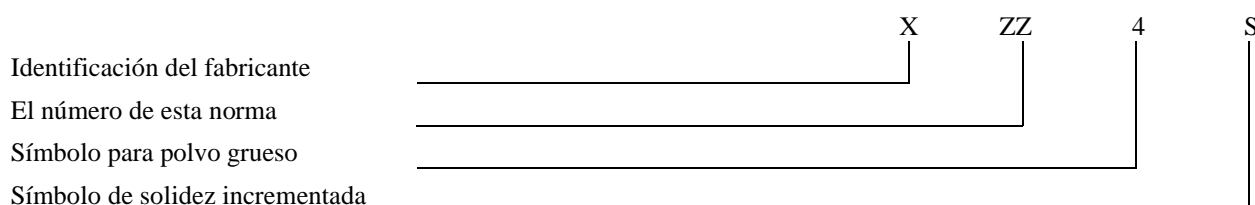
9.3.7 Grado de protección más alto del ocular. Las monturas de las gafas y pantallas faciales previstas para protección contra la radiación óptica deben marcarse con el grado de protección más alto del filtro que puedan incorporar.

9.3.8 Ejemplo de marcado de la montura

a) monturas utilizadas para la protección contra líquidos (gotas o salpicaduras)



b) Monturas utilizadas para la protección contra partículas de polvo gruesas



En vez de los símbolos 3 y 4 en los ejemplos anteriores, pueden utilizarse los símbolos 5, 8 y 9 para identificar las monturas destinadas a la protección contra el gas y las partículas de polvo finas (5), los arcos eléctricos de cortocircuito (8), y los metales fundidos y sólidos candentes (9).

c) monturas utilizadas para la protección contra la radiación solar y previstas para cabezas pequeñas

	X	ZZ	S	H
Identificación del fabricante	_____	_____	_____	_____
El número de esta norma	_____	_____	_____	_____
Símbolo de solidez incrementada	_____	_____	_____	_____
Símbolo indicador de que la montura se ha diseñado para cabezas pequeñas	_____	_____	_____	_____

El ejemplo de marcado anterior podría aplicarse también a monturas de uso general y a monturas para la protección contra la radiación ultravioleta y/o infrarroja.

d) monturas utilizadas para la protección contra la radiación UV

	X	ZZ	S	2,5/3,5
Identificación del fabricante	_____	_____	_____	_____
El número de esta norma	_____	_____	_____	_____
Símbolo de solidez incrementada	_____	_____	_____	_____
Grado de protección más alto del filtro compatible con esta montura	_____	_____	_____	_____

Este marcado podría aplicarse a una montura de gafa integral o pantalla facial que incorporase filtro(s) UV (con o sin buen reconocimiento del color) hasta un grado de protección 2,5 ó 3,5.

e) monturas utilizadas para la protección contra impactos de partículas a alta velocidad (impacto a baja energía)

	X	ZZ	F
Identificación del fabricante	_____	_____	_____
El número de esta norma	_____	_____	_____
Símbolo de impacto a baja energía	_____	_____	_____

En vez del símbolo F, en el ejemplo anterior, puede utilizarse el símbolo B en el marcado de una montura destinada a la protección contra el impacto de partículas a gran velocidad - energía media, y el símbolo A para el marcado de una montura destinada a la protección contra el impacto de partículas a gran velocidad y alta energía. Además, si la montura fuese para utilizar contra partículas a alta velocidad y temperaturas extremas, los símbolos de impacto irían seguidos por la letra T; es decir FT, BT o AT.

f) monturas para más de un campo de uso

Las monturas de los protectores pueden llevar un marcado que indique más de un campo de uso y además la indicación de que protegen contra el impacto de partículas a gran velocidad. El ejemplo siguiente se refiere a una montura para la protección frente a líquidos, partículas de polvo gruesas, metales fundidos y sólidos candentes e impacto de partículas a gran velocidad de media energía a temperaturas extremas.

	X	ZZ	3	4	9	BT
Identificación del fabricante						
El número de esta norma						
Símbolo para líquidos						
Símbolo para polvo grueso						
Símbolo para metal fundido y sólidos candentes						
Símbolo de impacto de energía media a temperaturas extremas						

9.4 Marcado de protectores de los ojos en los que la montura y los oculares forman una unidad indisociable

Los protectores de los ojos en los que la montura y los oculares forman una unidad indisociable deben marcarse en la montura.

Ese marcado debe comprender el marcado completo del ocular, un guión, el número de esta norma y los símbolos apropiados indicando el campo de uso y el nivel de impacto.

El ejemplo siguiente ilustra el principio antes indicado.

Protector de los ojos formando una unidad indisociable con filtro para infrarrojos resistente al impacto a baja energía, resistente a la adherencia de metal fundido y penetración de sólidos candentes, con montura ofreciendo protección frente a líquidos, metales fundidos y sólidos candentes y resistente al impacto de baja energía.

	4-	4	X	2	F	9	-ZZ	3	9	F
Código de filtro para infrarrojos										
Grado de protección										
Identificación del fabricante										
Clase óptica										
Símbolo de impacto a baja energía										
Símbolo de metal fundido y sólidos candentes										
El número de esta norma										
Símbolo de líquidos										
Símbolo de metal fundido y sólidos candentes										
Símbolo de impacto a baja energía										

10 INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL FABRICANTE

Junto con cada protector de los ojos, ocular de recambio y montura de repuesto, el fabricante debe suministrar, al menos, la siguiente información:

- a) nombre y dirección del fabricante;
- b) el número de esta norma;
- c) identificación del modelo de protector;
- d) instrucciones para el almacenamiento, uso y mantenimiento;
- e) instrucciones específicas relativas a la limpieza y desinfección;
- f) detalles relativos a los campos de uso, nivel de protección y prestaciones;
- g) detalles relativos a los accesorios y piezas de recambio apropiados. Las instrucciones para su montaje se incluirán con el protector ocular original y/o con los accesorios y piezas sueltas;
- h) fecha límite de uso o duración hasta la puesta fuera de servicio, si procede, aplicable al protector completo y/o a las piezas sueltas;
- i) tipo de embalaje adecuado para el transporte, si procede;
- j) significado del marcado sobre la montura y el ocular;
- k) advertencia indicando que los oculares pertenecientes a la clase óptica 3 no deben utilizarse durante largos periodos de tiempo, si procede;
- l) advertencia relativa a la compatibilidad de los marcados (véanse las notas (4), (5) y (6) en la tabla 12);
- m) advertencia indicando que los materiales que entren en contacto con la piel del usuario pueden provocar alergias en individuos sensibles;
- n) advertencia indicando que conviene reemplazar los oculares rayados o estropeados;
- o) advertencia de que los protectores contra partículas a gran velocidad, utilizados sobre gafas correctoras normales, pueden transmitir los impactos creando un posible riesgo para el usuario;
- p) una nota indicando que si se necesita protección contra partículas a gran velocidad a temperaturas extremas, el protector seleccionado debería marcarse con la letra T inmediatamente después del símbolo de impacto, es decir FT, BT o AT. Si el símbolo de impacto no va seguido de la letra T, entonces el protector sólo debe utilizarse contra impactos de partículas a gran velocidad a temperatura ambiente.

ANEXO ZA (Informativo)

CAPÍTULOS DE ESTA NORMA EUROPEA RELACIONADOS CON LOS REQUISITOS ESENCIALES U OTRAS DISPOSICIONES DE LAS DIRECTIVAS DE LA UE

Esta norma europea ha sido elaborada bajo un Mandato dirigido a CEN por la Comisión Europea y por la Asociación Europea de Libre Cambio, y sirve de apoyo a los requisitos esenciales de la Directiva europea 89/686/CEE.

ADVERTENCIA: Los productos incluidos en el campo de aplicación de esta norma pueden estar afectados por otros requisitos o Directivas de la UE.

Los siguientes capítulos de esta norma sirven de apoyo a los requisitos de la Directiva 89/686/CEE, anexo II.

Tabla ZA.1
Relación entre esta norma y la Directiva 89/686/CEE

Directiva UE 89/686/CEE, anexo II		Apartados de esta norma
1.1	Principios de concepción	6.1, 6.2, 6.3
1.1.1	Ergonomía	6.3, 7.1.1
1.1.2	Grados y clases de protección	7.1, 7.2, 7.3
1.1.2.1	Grados de protección tan elevados como sea posible	7.1, 7.2, 7.3
1.1.2.2	Clases de protección adecuadas a distintos niveles de riesgo	7.1, 7.2, 7.3
1.2.1.1	Materiales constitutivos adecuados	6.2
1.2.1.2	Superficie adecuada en todas las partes del EPI que estén en contacto con el usuario	6.1
1.2.1.3	Trabas máximas admisibles para el usuario	6.3, 7.1.1
1.3	Factores de comodidad y eficacia	6.3, 7.1.1
1.3.1	Adaptabilidad de los EPI a la morfología del usuario	6.3, 7.1.1
1.3.2	Ligereza y solidez de fabricación	7.1.4, 7.2.2
1.4	Folleto informativo del fabricante	10
2.1	EPI con sistemas de ajuste	6.3
2.3	EPI del rostro, de los ojos, de las vías respiratorias	Todos
2.4	EPI expuestos al envejecimiento	7.1.5
2.9	EPI con componentes que el usuario pueda ajustar o quitar y poner	6.3, 9.2.8
2.12	EPI que lleven una o varias marcas de identificación o de señalización referidas directa o indirectamente a salud y seguridad	9
2.14	EPI "multirriesgos"	Todos
3.1	Protección contra golpes mecánicos	7.1.4, 7.2.2
3.1.1	Golpes resultantes de caídas o proyecciones de objetos e impactos de una parte del cuerpo contra un obstáculo	7.1.4, 7.2.2
3.9	Protección contra las radiaciones	7.2.1

La conformidad con los capítulos de esta norma es un medio para satisfacer los requisitos esenciales específicos de la correspondiente Directiva y los Reglamentos de la AELC asociados.

ANEXO NACIONAL

Las normas que se relacionan a continuación, citadas en esta norma europea, han sido incorporadas al cuerpo normativo UNE con los siguientes códigos:

Norma Internacional	Norma UNE
EN 165:1995	UNE-EN 165:1996
EN 167:2001	UNE-EN 167:2002
EN 168:2001	UNE-EN 168:2002
EN 169:1992	UNE-EN 169:1993
EN 170:1992	UNE-EN 170:1993
EN 171:1992	UNE-EN 171:1993
EN 172:1994	UNE-EN 172:1995
EN 175:1997	UNE-EN 175:1997
EN 379:1994	UNE-EN 379:1994
EN ISO 8980-1:1997	UNE-EN ISO 8980-1:1998
EN ISO 8980-2:1997	UNE-EN ISO 8980-2:1998
EN ISO 8990-3:1999	UNE-EN ISO 8990-3:2000

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Dirección C Génova, 6
28004 MADRID-España

Teléfono 91 432 60 00

Fax 91 310 40 32