



## EN 166 Protección ocular

Referida a todos los protectores individuales de los ojos utilizados contra los diversos peligros de dañar los mismos o alterar su visión. Quedan excluidos los rayos X, las emisiones láser y los rayos infrarrojos emitidos por las fuentes de baja temperatura.

### 1.- Función:

Protección frente a impactos de distinta intensidad, radiaciones ópticas, metales fundidos y sólidos calientes, gotas y salpicaduras, polvo, gases, arcos eléctricos de corto circuito, o cualquier combinación de estos riesgos.

### 2.- Tipos:

- Gafas con o sin protección lateral: oculares acoplados a/en una montura con patilla.
- Gafas de montura integral: encierran de manera estanca la región orbital y en contacto con el rostro.
- Pantalla facial: Protege ojos y parte o totalmente la cara u otras zonas de la cabeza.
- **3.- Riesgos:**
  - Polvos, líquidos corrosivos, sustancias tóxicas o corrosivas.
- Acción de las radiaciones: soldadura, radiaciones ultravioleta, infrarrojas, láser, solares e ionizantes.
- Acciones mecánicas: impactos de partículas a gran velocidad, astillas, perforación.  
Acciones térmicas: frío, calor, proyecciones de metal en fusión.  
Incomodidad y molestias al trabajar: volumen demasiado grande, aumento de la transpiración, mantenimiento deficiente
- Accidentes y peligros para la salud: mala compatibilidad, falta de higiene, reducción del campo visual, reflejos
- Alteración de la función protectora debido al envejecimiento: ocular empañado, intemperie, condiciones ambientales, utilización
- Eficacia insuficiente de la protección: mala elección del equipo, mala utilización del equipo, suciedad, desgaste...

### 4.- Marcas en la lente:

- Riesgos asociados a las radiaciones (**EN170-UV**).  
Nombre del Fabricante.
- Clase Óptica:
  - 1: trabajos continuos.
  - 2: trabajos intermitentes.
  - 3: trabajos ocasionales con prohibición de llevarlas permanentemente.
- Riesgos Mecánicos:
- Sin símbolo: resistencia mecánica mínima.
  - F: resistencia al impacto de baja energía, a 45m/s.
  - B: resistencia al impacto de media energía, a 120m/s.
  - A: resistencia al impacto de alta energía, a 190m/s.
  - T: resistencia a las partículas de gran velocidad y temperaturas extremas.
- Riesgos Eléctricos:
  - 8: resistencia al arco eléctrico de cortocircuito eléctrico.



- Riesgos Térmicos:  
9: no adherencia al metal fundido y resistencia a la penetración de sólidos candentes.
- Tratamientos (marcado opcional):  
K: resistencia al deterioro superficial por partículas finas, tratamiento antirayaduras.  
N: resistencia al empañamiento
- Siglas CE.

#### 5.- Marcas en la montura:

- Nombre del Fabricante.
- Norma/s Europea/s.
- Riesgos Químicos:
  - 3: resistencia a gotas o salpicaduras de líquidos.
  - 4: resistencia a partículas de polvo gruesas de más de 5 micras.
  - 5: resistencia a gas y partículas de polvo finas de menos de 5 micras.
- Riesgos Eléctricos:
  - 8: resistencia al arco eléctrico de cortocircuito eléctrico
- Riesgos Mecánicos (cuando el nivel de resistencia mecánica no sea igual para lente y montura, se tomará el nivel más bajo para el protector completo):  
F: resistencia al impacto a baja energía, a 45 m/s. Válido para todo tipo de protectores.  
B: resistencia al impacto a media energía, a 120 m/s. Sólo válido para gafas de montura integral y pantallas faciales.  
A: resistencia al impacto a alta energía, a 190 m/s. Sólo válido para pantallas faciales.  
T: resistencia al impacto de partículas a gran velocidad y temperaturas extremas.
- Riesgos Térmicos:  
9: no adherencia al metal fundido y resistencia a la penetración de sólidos candentes.
- Siglas CE.

#### 6.- Requisitos de diseño y fabricación:

- Construcción general.  
Los protectores oculares deben de estar exentos de protuberancias, aristas vivas u otros defectos que puedan causar molestias o daños durante su uso.
- Materiales  
Ninguna de las partes del protector ocular que está en contacto directo con el usuario debe de estar fabricada con materiales conocidos como causantes de irritación de la piel.
- Bandas de sujeción  
Las bandas del arnés interior de sujeción del casco deberán ser de al menos 10 mm de anchura

Existen otras muchos elementos que controla con todo detalla la norma EN 166.

### Marcado EN166

| SIMBOLO DEL FABRICANTE                                                                      | Lentes/Visor | Montura/Soport | Gafas | Gafas integrales | Visores |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|-------|------------------|---------|
| PW: Portwest                                                                                | ✓            | ✓              | ✓     | ✓                | ✓       |
| <b>CLASE OPTICA</b>                                                                         |              |                |       |                  |         |
| 1: Uso permanente (sin distorsión)                                                          |              |                |       |                  |         |
| 2: Uso ocasional                                                                            | ✓            |                | ✓     | ✓                | ✓       |
| 3: Uso breve                                                                                |              |                |       |                  |         |
| <b>RESISTENCIA MECANICA</b>                                                                 |              |                |       |                  |         |
| S: Mínima resistencia a impactos (5,1m/s)                                                   |              |                | ✓     | ✓                | ✓       |
| F: Impactos de baja energía (45m/s)                                                         |              |                | ✓     | ✓                | ✓       |
| B: Impactos de media energía (120m/s)                                                       | ✓            | ✓              |       | ✓                | ✓       |
| A: Impactos de alta energía (190m/s)                                                        |              |                |       |                  | ✓       |
| T: Ensayo de impacto a temperatura extrema (-5°C/+55°C) OPCIONAL                            |              |                | ✓     | ✓                | ✓       |
| <b>RIESGOS QUIMICOS (OPCIONAL)</b>                                                          |              |                |       |                  |         |
| 3: Resistencia a líquidos, gotas y salpicaduras                                             |              |                |       | ✓                |         |
| 3: Resistencia a proyecciones líquidas                                                      |              |                |       |                  | ✓       |
| 4: Resistencia a partículas de polvo grandes (con tamaño de grano > 5µm)                    | ✓            | ✓              |       | ✓                |         |
| 5: Gases, vapores, nieblas, humos y partículas de polvo finas (con tamaño de grano < 5µm)   |              |                |       | ✓                |         |
| <b>RIESGOS ELECTRICOS (OPCIONAL)</b>                                                        |              |                |       |                  |         |
| 8: Resistencia al arco eléctrico de cortocircuito                                           |              | ✓              |       |                  | ✓       |
| <b>RIESGOS TERMICOS (OPCIONAL)</b>                                                          |              |                |       |                  |         |
| 9: Salpicaduras de metal fundido y proyecciones de sólidos calientes                        |              | ✓              |       |                  | ✓       |
| <b>TRATAMIENTOS DE LAS LENTES (OPCIONAL)</b>                                                |              |                |       |                  |         |
| K: Resistencia de la superficie a daños por partículas pequeñas (tratamiento anti rayadura) | ✓            |                | ✓     | ✓                | ✓       |
| N: Resistencia al empañamiento (tratamiento anti-empañamiento)                              |              |                |       |                  |         |



## EN 170 Filtros para rayos ultravioleta

Esta Norma Europea especifica las clases de protección y las especificaciones relativas al coeficiente de transmisión de los filtros para la protección contra la radiación ultravioleta.

Las demás especificaciones aplicables a este tipo de filtros y a las monturas a las que se destinan vienen dadas en la Norma EN 166.

### 1.- Concepto de radiación ultravioleta

Se entiende por radiación ultravioleta aquella forma de energía radiante que proviene del sol o de fuentes artificiales. Las diversas formas de radiación se clasifican según la longitud de onda medida en nanómetros (nm), que equivale a un millonésimo de milímetro. Cuanto más corta sea la longitud de onda, mayor energía tendrá la radiación.

### 2.-Protección ocular frente radiación ultravioleta

| GRADO DE PROTECCIÓN | PERCEPCIÓN DE COLORES       | APLICACIONES ESPECÍFICAS                                                                                                                                                                                                                            | EJEMPLOS FUENTES Y USOS ESPECÍFICOS                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Grado 2-1,2         | Puede resultar alterada     | Para fuentes que emitan una radiación predominante y cuando el deslumbramiento no sea un factor importante.                                                                                                                                         | Lámparas de vapores de mercurio a baja presión, como las utilizadas para estimular la fluorescencia (cosmética del bronceado) o las "luces negras" (autenticación billetes).                                                                                                 |
| Grado 2-1,4         | Puede resultar alterada     | Para fuentes que emitan una radiación predominante y cuando sea necesaria una cierta absorción de la radiación visible.                                                                                                                             | Lámparas de vapores de mercurio a baja presión, como las lámparas actínicas (usadas en acuarios por ejemplo).                                                                                                                                                                |
| Grado 3-1,2         | Sin modificación apreciable | Para fuentes que emitan una radiación predominante con longitudes de onda menores de 313 nm y cuando el deslumbramiento no sea un factor importante. Aplicable a las radiaciones UVC (100 nm a 280 nm) y a la mayoría de las UVB (280 nm a 315 nm). | Lámparas de vapores de mercurio a baja presión, como las lámparas germicidas (esterilización de aguas y bebidas, conservación de alimentos, sistemas de climatización de hospitales, quirófanos, laboratorios, cámaras frigoríficas, cintas transportadoras de alimentos...) |
| Grado 3-1,4         |                             |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Grado 3-1,7         |                             |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Grado 3-2,0         | Sin modificación apreciable | Para fuentes que emitan tanto radiación visible como en los sectores espectrales UV y que por tanto hace necesaria la atenuación frente a las radiaciones visibles.                                                                                 | Lámparas de vapores de mercurio de presión media, como las lámparas fotoquímicas.                                                                                                                                                                                            |
| Grado 3-2,5         |                             |                                                                                                                                                                                                                                                     | Lámparas de vapores de mercurio de alta presión y lámparas de vapores de halogenuro metálico, como las lámparas de solarium.                                                                                                                                                 |
| Grado 3-3           |                             |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Grado 3-4           |                             |                                                                                                                                                                                                                                                     | Lámparas de vapores de mercurio de alta presión y lámparas de vapores de halogenuro metálico, como las lámparas de xenón, tales como las lámparas solares (faciales) y sistemas de lámparas pulsadas (fototerapia, reactores fotoquímicos e impresión).                      |
| Grado 3-5           |                             |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                              |

### 3.- Tipología de lentes protectoras frente a radiación ultravioleta

- Policarbonato Incoloro filtro UV
- Amarillo Optol

### 4.- Efectos en la salud de la radiación ultravioleta

- UVA (320-400 nm): Afectan básicamente a la dermis: reacciones de fotosensibilidad y deshidratación.
- UVB (280-320 nm): Su nivel de penetración les permite alterar el ADN celular por lo que pueden resultar cancerígenos.
- UVC (100-280 nm): Provocan descamación eliminando las capas protectoras. Pueden resultar cancerígenos.



En definitiva, los daños, tanto a largo como a corto plazo, van desde el parpadeo y lagrimeo excesivo, visión borrosa, queratitis o cataratas hasta cáncer de piel, daños oculares, debilitación del sistema inmunológico o envejecimiento cutáneo prematuro.

## EN 169 Protección de los ojos ante los riesgos de la soldadura y técnicas relacionadas

Esta norma europea especifica las clases de protección y las especificaciones del coeficiente de transmisión de los filtros destinados a la protección de los operarios que realizan trabajos relacionados con el soldeo, cobresoldeo, resanado por arco-aire y corte por chorro de plasma. También incluye especificaciones para los filtros de soldadura con doble clase de protección.

### Filtros para soldadura

La luz emitida en los procesos de soldadura y en algunos de corte, afecta sobre todo a los ojos y la piel. Esta luz es una mezcla de radiaciones que van desde las ultravioletas hasta los infrarrojos, con buena parte de luz visible.

El material empleado es el vidrio o policarbonato verde con filtro para soldadura (DIN 2 al 10).

### Criterios de selección del filtro

- Tipo de arco o tipo de llama.
- Intensidad de corriente de soldadura o caudal de gas o de los gases.
- Posición y distancia del operario con relación al baño de fusión y al arco eléctrico o llama.
- Iluminación del local si es recinto cerrado o protegido.
- Sensibilidad óptica del soldador.
- Sensibilidad o hábitos propios de cada soldador.
- Curva experimental de la sensibilidad del ojo humano.

#### Aplicación de diferentes clases de filtros para el soldeo por arco

| FILTROS PARA SOLDADURA |                                                                                                                                                                                                                                           |          |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| GRADO DE FILTRO        | APLICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                | NORMA EN |
| DIN 1.7                | Ayudante de soldadura o personas que estén alrededor del área.<br>Dependiendo del nivel del riesgo, puede ser necesario utilizar una protección superior, especialmente si el ayudante está a la misma distancia del arco que el soldador | 166-169  |
| DIN 3                  | Ayudante de soldadura o personas que estén alrededor del área.<br>Dependiendo del nivel del riesgo, puede ser necesario utilizar una protección superior, especialmente si el ayudante está a la misma distancia del arco que el soldador | 166-169  |
| DIN 4                  | Soldadura de gas y al cobre de metales pesados, caudal de acetileno l/hr<=70<br>Soldadura por arco de microplasma. Intensidad de corriente < 1 amperio<br>Ayudante de soldadura o personas que estén alrededor del área                   | 166-169  |
| DIN 5                  | Soldadura de gas y al cobre de metales pesados, 70<="200<br>Oxicorte (900<=caudal de oxígeno l/hr<=2000)                                                                                                                                  | 166-169  |
| DIN 6                  | Soldadura por arco de microplasma. Intensidad de corriente=1amperio<br>Soldadura de gas y al cobre de metales pesados(*), 200 - caudal de acetileno l/hr<=800.<br>Oxicorte (2000 - caudal de oxígeno l/hr<=4000)                          | 166-169  |
| DIN 7                  | Soldadura por arco de microplasma. Intensidad de corriente=2,5 amperios<br>Soldadura de gas y al cobre de metales pesados (caudal de acetileno l/hr>800)<br>Oxicorte (4000 - caudal de oxígeno l/hr<=8000)                                | 166-169  |
|                        | Soldadura por arco de microplasma. Intensidad de corriente=5 amperio                                                                                                                                                                      |          |



## EN 175 Equipos de protección ocular en técnicas de soldadura

Las pantallas y gafas para soldadura deberán asegurar una protección frente a la radiación al menos equivalente a la que proporcionan los filtros más oscuros declarados como utilizables por el fabricante o suministrador. La existencia ocasional de un sistema de ventilación no deberá afectar a la protección prevista.

Como cualquier otro tipo de protector ocular, los equipos de protección de acuerdo con esta norma deben ser conformes a los requisitos básicos descritos en la norma EN 166.

Los filtros de soldadura ofrecen protección frente a la luz visible, la radiación ultravioleta y los rayos infrarrojos emitidos durante el proceso de soldadura. Los filtros clásicos o cristales inactivos son una buena protección frente a las radiaciones. Se debe elegir el tono adecuado al tipo de soldadura a realizar, el inconveniente de estos filtros es la necesidad de levantar la pantalla cuando el arco está apagado. Los filtros electrónicos se oscurecen por sí solos al detectar la luz desprendida por el proceso de soldadura, al parar el arco eléctrico, estos filtros se aclaran por sí mismos, permitiendo continuar trabajando sin necesidad de levantar la pantalla de soldar. Los filtros electrónicos más sencillos únicamente disponen de un tono claro y uno oscuro, los más avanzados disponen de regulador del tono oscuro, regulador del nivel de sensibilidad a la luz y regulador del retardo o tiempo que tarda el filtro en volver al estado claro.

### Marcado de las pantallas y gafas de soldadura

- Identificación del fabricante
- Número de esta Norma
- Masa en gramos (cuando sea aplicable)
- Campo de utilización: la montura de los equipos de protección debe ostentar una marca que indique su campo de utilización.
- El símbolo debe consistir en una sola cifra o letra como se muestra en la tabla. Si el equipo de protección cubre varios campos de utilización, se aplicarán las letras/cifras apropiadas.

| SÍMBOLO  | TIPO DE PROTECCIÓN                | DESCRIPCIÓN DEL CAMPO DE UTILIZACIÓN                             |
|----------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>S</b> | Resistencia mecánica incrementada | Resistencia mecánica                                             |
| <b>9</b> | Metal fundido y sólidos calientes | Salpicaduras de metal fundido y penetración de sólidos calientes |
| <b>F</b> | Impacto de baja energía           | Resistencia mecánica                                             |
| <b>B</b> | Impacto a media energía           | Resistencia mecánica                                             |
| <b>W</b> | Inmersión en agua                 | Estabilidad dimensional                                          |



## EN 171 Filtros infrarrojos

Esta Norma Europea especifica las clases de protección y las especificaciones relativas al coeficiente de transmisión para la protección contra la radiación infrarroja.

### 1. Concepto de radiación infrarroja

- Se entiende por radiación infrarroja aquella radiación electromagnética, no visible y que se propaga en forma similar a la radiación solar. Las ondas infrarrojas tienen longitudes de onda más largas que la luz visible (entre 1 milímetro y 750 nm). Mientras más caliente se encuentre un objeto, más radiación infrarroja emitirá.

### 2. Protección ocular frente a radiación infrarroja

- Para la protección individual del usuario el filtro debe montarse en un protector ocular adecuado.
- Cuando el nivel de radiación es muy elevado para la protección a IR se recomiendan los filtros con una cara reflectante, ya que la reflexión de la radiación IR provoca un menor aumento de la temperatura del filtro.
- Filtros con reconocimiento mejorado del color: En las tareas en las que es importante el reconocimiento de los colores, se recomienda el empleo de filtros para el IR que tengan un reconocimiento mejorado del color. Estos filtros llevan el siguiente marcado "4C-grado de protección".
- Filtros con reflexión mejorada del infrarrojo: En las tareas que generan una importante cantidad de calor, o en caso de exposiciones prolongadas, para mayor comodidad del usuario, se recomienda el empleo de filtros que tengan una reflexión mejorada del infrarrojo. Estos filtros llevan el siguiente marcado: "Clase de protección-R".
- 

### 3. Tipología de lentes protectoras frente a radiación infrarroja

- Vidrio/Polycarbonato Hornos Azul.
- Antiabrasión/Espejado Dorado.

### 4. Sectores afectados por radiación infrarroja

- Soldadura: Precalentamiento de soldadura.
- Vidrio: templado y laminado del vidrio, entre otras.
- Medicina: la radiación infrarroja es una herramienta de diagnóstico muy útil.
- Secado: de papel, en la industria textil, de cerámica, de pinturas y tintas, de chapas de metal pintadas, secado y endurecimiento de adhesivos, etc.
- Fundiciones.  
Tratamiento térmico de plásticos: plástico termorretráctil para embalaje, laminado y soldadura (plastificado), calentamiento previo al moldeo, cortado...
- Industria metalúrgica.
- Industria agroalimentaria: pasterización en embalaje de productos de panadería, bollería y pastelería, pasterización de líquidos, dorado y gratinado de platos cocinados, secado y otros.

Las demás especificaciones aplicables a este tipo de filtros y a las monturas a las que se destinan, figuran en la Norma EN 166



## EN 1731 Protecciones oculares y faciales mediante malla

Esta Norma Europea especifica los requisitos relativos a materiales, diseño, exigencia de eficacia, métodos de ensayo y marcado de los protectores oculares y faciales de malla contra riesgos mecánicos y/o calor para uso industrial y no industrial.

Los protectores oculares de malla se usarán en tareas donde la proyección de elementos abrasivos podría deteriorar rápidamente un ocular convencional, como las tareas de desbrozado. En tareas como el desbrozado deben usarse en combinación con gafas de montura universal para una protección adecuada del ojo

Son equipos de CATEGORIA II y comprenden:

- Gafas integrales de malla y gafas universales de malla.
- Pantallas/visores de malla para tareas forestales y/o talado o trabajos de mantenimiento de espacios verdes y jardinería, vayan a ir o no montados en casco de protección.
- Las pantallas de malla para ir montadas en cascos de protección o en protectores de la frente como en el caso de fundiciones y acerías.

El marcado de los protectores oculares y faciales de malla debe contener la siguiente información:

- Identificación del fabricante
- Nº de la norma UNE EN 1731
- Símbolo de resistencia mecánica

|  | Símbolo  | Campo de uso                   | Requisito relativo a la resistencia mecánica |
|--|----------|--------------------------------|----------------------------------------------|
|  | <b>S</b> | Uso básico                     | Solidez incrementada                         |
|  | <b>F</b> |                                | Impacto a baja energía                       |
|  | <b>B</b> | Partículas a alta Velocidad(*) | Impacto a media energía                      |
|  | <b>A</b> |                                | Impacto a alta energía                       |

(\*) Si los símbolos F, B y A no son comunes al visor, al ocular adicional y a la montura, al protector completo debe asignársele el nivel más bajo.

Notas:

- El número de la norma UNE EN 1731 debe colocarse sobre la montura, los aros portao culares y sobre los oculares/visores de malla cuando sean dissociables.
- Montura y ocular deben ser marcados de forma independiente. Si el ocular y la montura forman un solo conjunto todo el marcado irá sobre la montura.