

NMX-S-057-SCFI-2002 SAFETY - PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - PRIMARY OCULAR PROTECTORS AGAINST IMPACTS - REQUIREMENTS AND TEST METHODS

NMX-S-057-SCFI-2002

NMX-S-057-SCFI-2002

**SEGURIDAD - EQUIPO DE PROTECCIÓN
PERSONAL - PROTECTORES OCULARES
PRIMARIOS CONTRA IMPACTOS -
REQUERIMIENTOS Y MÉTODOS DE PRUEBA**

PREFACIO

En la elaboración de la presente norma mexicana participaron las siguientes empresas e instituciones:

AMERICAN OPTICAL DE MÉXICO, S. A. DE C. V.

ASOCIACIÓN MEXICANA DE HIGIENE Y SEGURIDAD,
A. C.

BACOU-DALLOZ, UVEX SAFETY, INC.

CENTRO DE INGENIERÍA Y DESARROLLO INDUSTRIAL

COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN NACIONAL
PARA PRODUCTOS DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD
HUMANA

INFRA / DIVISIÓN SEGURIDAD INDUSTRIAL, S. A. DE
C. V.

INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y
ELECTRÓNICA

PETRÓLEOS MEXICANOS Gas y Petroquímica Básica.

SECRETARÍA DE SALUD
Dirección General de Salud Ambiental.

SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL
Dirección General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO
Departamento de Seguridad Industrial e Higiene.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico.

WILLSON MEXICANA EQUIPOS DE SEGURIDAD, S. A.

NMX-S-057-SCFI-2002

**SEGURIDAD - EQUIPO DE PROTECCIÓN
PERSONAL - PROTECTORES OCULARES
PRIMARIOS CONTRA IMPACTOS -
REQUERIMIENTOS Y MÉTODOS DE PRUEBA**

ÍNDICE

**0 Introducción
1 Objetivo y campo de aplicación
2 Definiciones**

NMX-S-057-SCFI-2002

**SAFETY - PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT -
PRIMARY OCULAR PROTECTORS AGAINST
IMPACTS - REQUIREMENTS AND TEST METHODS**

PREFACIO

In the preparation of this Mexican Standard the following companies and institutions participated:

AMERICAN OPTICAL DE MÉXICO, S. A. DE C. V.

ASOCIACIÓN MEXICANA DE HIGIENE Y SEGURIDAD,
A. C.

BACOU-DALLOZ, UVEX SAFETY, INC.

CENTRO DE INGENIERÍA Y DESARROLLO INDUSTRIAL

COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN NACIONAL
PARA PRODUCTOS DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD
HUMANA

INFRA / DIVISIÓN SEGURIDAD INDUSTRIAL, S. A. DE
C. V.

INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y
ELECTRÓNICA

PETRÓLEOS MEXICANOS Gas y Petroquímica Básica.

SECRETARÍA DE SALUD
Dirección General de Salud Ambiental.

SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL
Dirección General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO
Departamento de Seguridad Industrial e Higiene.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico.

WILLSON MEXICANA EQUIPOS DE SEGURIDAD, S. A.

NMX-S-057-SCFI-2002

**SAFETY - PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT -
PRIMARY OCULAR PROTECTORS AGAINST
IMPACTS - REQUIREMENTS AND TEST METHODS**

INDEX

**0 Introduction
1 Objective and field of application
2 Definitions**

NMX-S-057-SCFI-2002 SAFETY - PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - PRIMARY OCULAR PROTECTORS AGAINST IMPACTS - REQUIREMENTS AND TEST METHODS

3 Símbolos
4 Clasificación y designación de equipos de protección primaria
5 Requerimientos
6 Métodos de prueba ópticos
7 Métodos de prueba no ópticos
8 Marcado e información al usuario
9 Bibliografía
10 Concordancia con normas internacionales
Apéndice informativo A

NMX-S-057-SCFI-2002

SEGURIDAD - EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL - PROTECTORES OCULARES PRIMARIOS CONTRA IMPACTOS - REQUERIMIENTOS Y MÉTODOS DE PRUEBA

3 Symbols
4 Classification and designation of primary protection equipment
5 Requirements
6 Optical test methods
7 Non-optical test methods
8 Marking and information to the user
9 Bibliography
10 Concordance with international standards
Informative Appendix A

NMX-S-057-SCFI-2002

SAFETY - PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - PRIMARY OCULAR PROTECTORS AGAINST IMPACTS - REQUIREMENTS AND TEST METHODS

0 INTRODUCCIÓN

La presente norma establece los requerimientos de los protectores oculares primarios, consistentes en anteojos y gafas de protección, orientados a proteger los ojos del usuario contra los riesgos más comúnmente encontrados en el ámbito laboral, originados por la proyección de partículas. Debe tenerse en cuenta no obstante, que éstos no proveen protección ilimitada, por lo que deben utilizarse como complemento de otros métodos de control.

El grado de protección contra impactos provisto por los protectores, se verifica a través de pruebas de resistencia al impacto de alta masa, alta velocidad y penetración. Asimismo se establece el requerimiento y prueba correspondientes para verificar que los materiales de que están hechos los protectores no sean inflamables.

Finalmente se verifican aspectos de funcionalidad de los protectores a través de requerimientos ópticos de las lentes y de resistencia a la corrosión de los componentes metálicos.

1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma mexicana establece la clasificación, especificaciones, métodos de prueba y marcado que deben cumplir los protectores oculares primarios (anteojos y gafas), utilizados para la protección contra riesgos por impacto.

Esta norma mexicana aplica únicamente a lentes neutras y planas.

2 DEFINICIONES

Para los propósitos de esta norma se establecen las siguientes definiciones:

2.1 Antejos de protección; anteojos

Dispositivo ocular provisto de un armazón sobre el cual se montan las lentes, y cuya forma permite colocarlo

0 INTRODUCTION

This standard establishes the requirements of the primary eye protectors, consisting of glasses and protective glasses, aimed at protecting the user's eyes against the most commonly encountered risks in the workplace, caused by the projection of particles. It must be taken into consideration, however, that these do not provide unlimited protection, so they should be used as a complement to other control methods.

The degree of protection against impacts provided by the protectors, is verified through high impact resistance, high speed and penetration tests. Likewise, the corresponding requirement and test is established to verify that the materials from which the protectors are made are not flammable.

Finally, aspects of functionality of the protectors are verified through optical requirements of the lenses and resistance to corrosion of the metallic components.

1 OBJECTIVE AND FIELD OF APPLICATION

This Mexican Standard establishes the classification, specifications, test methods and markings that primary eye protectors (eyeglasses and goggles) must meet, that used to protect against impact hazards.

This Mexican Standard applies only to neutral and flat lenses.

2 DEFINITIONS

For the purposes of this standard, the following definitions are established:

2.1 Protective eyewear; glasses

Eye device provided with a frame on which the lenses are mounted, and whose shape allows placing it on the

NMX-S-057-SCFI-2002 SAFETY - PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - PRIMARY OCULAR PROTECTORS AGAINST IMPACTS - REQUIREMENTS AND TEST METHODS

frente a los ojos del usuario, apoyado en el tabique nasal y parte posterior de las orejas.

front of the user's eyes, resting on the nasal septum and back of the ears.

2.2 Diafragma de iris; diafragma

En un sistema óptico un diafragma es una abertura en una pantalla opaca; la abertura permite el paso de rayos y la pantalla bloquea los rayos externos a la abertura. Típicamente la abertura es circular. Un diafragma de iris es un diafragma de diámetro variable.

2.2 Iris diaphragm; diaphragm

In an optical system a diaphragm is an opening in an opaque screen; the opening allows the passage of rays and the screen blocks the external rays to the opening. Typically, the opening is circular. An iris diaphragm is a diaphragm of variable diameter.

2.3 Difusión

Fenómeno por el cual un haz de luz con una dirección única se convierte en un haz de rayos con múltiples direcciones. Este fenómeno luminoso es causante de pérdida en la nitidez de imágenes, pues mezcla en un mismo punto imagen, rayos provenientes de diferentes puntos objeto, disminuyendo el contraste de la imagen. Ejemplos típicos de éstos, lo constituyen la observación de objetos en la niebla, o a través de vidrios con suciedad o rayaduras.

2.3 Broadcast

Phenomenon by which a beam of light with a single direction becomes a beam of rays with multiple directions. This luminous phenomenon is a cause of loss in the sharpness of images, since it mixes in the same point an image, rays coming from different object points, decreasing the contrast of the image. Typical examples of these are the observation of objects in the fog, or through glass with dirt or scratches.

2.4 Dioptría

Unidad de medida de la potencia dióptrica, la cual corresponde a la potencia de una lente de distancia focal igual a un metro.

2.4 Diopter

Diopter power measurement unit, which corresponds to the power of a focal length lens equal to one meter.

2.5 Dispositivo frontal de tipo levadizo

Es un tipo de lente que cubre el área de visualización de un protector en la proximidad de los ojos del usuario y que puede ser colocado fuera de la línea de visión durante el uso normal del protector. Estos dispositivos no están diseñados para proveer protección primaria contra riesgos de impacto.

2.5 Lift-type front device

It is a type of lens that covers the viewing area of a protector in the vicinity of the user's eyes and that can be placed out of line of sight during normal use of the protector. These devices are not designed to provide primary protection against impact hazards.

2.6 Gafa de protección; gafa

Dispositivo ocular diseñado para ajustarse al contorno de los ojos o de la cara del usuario; está provisto de dos elementos en forma de copa en los que se montan las lentes y que circundan los ojos, o con un solo lente cuyo armazón se coloca sobre la zona facial que comprende la mitad inferior de la frente, la mitad superior de las mejillas y las partes laterales de la cara comprendidas entre éstas.

2.6 Protective Glasses; spectacles

Eye device designed to fit the contour of the eyes or face of the user; it is provided with two cup-shaped elements in which the lenses are mounted and circling the eyes, or with a single lens whose frame is placed on the facial area comprising the lower half of the forehead, the upper half of the cheeks and the lateral parts of the face comprised between them.

2.7 Lente

Parte del protector ocular a través del cual ve el usuario.

2.7 Lens

Part of the eye shield through which the user sees.

2.8 Lente neutra; lente sin acción filtrante

Aquella que no presenta una coloración visual aparente.

2.8 Neutral lens; lens without filtering action

That which does not present an apparent visual coloration.

2.9 Lente plana; afocal

Aquella que no incorpora una prescripción correctiva.

2.9 Flat lens; afocal

That which does not incorporate a corrective prescription.

2.10 Potencia astigmática; astigmatismo

2.10 Astigmatic power; astigmatism

NMX-S-057-SCFI-2002 SAFETY - PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - PRIMARY OCULAR PROTECTORS AGAINST IMPACTS - REQUIREMENTS AND TEST METHODS

Es la máxima diferencia de poder refractivo de una lente medida en dos planos perpendiculares entre sí y paralelos al eje de visualización. Se expresa en metros recíprocos (m⁻¹).

2.11 Potencia dióptrica; potencia refractiva

Es el recíproco de la longitud focal de un sistema óptico. La potencia dióptrica se expresa en dioptrías.

2.12 Potencia prismática

Es cien veces la razón del desplazamiento transversal aparente de un objeto visto a través de un sistema óptico, respecto a la distancia real a la que se encuentra. Esta cantidad es adimensional.

NOTA.- La potencia prismática se expresa en dioptrías de prisma. Una dioptría de prisma (Δ) = 1 cm / m.

2.13 Protección lateral

Componente del protector ocular dispuesto para proteger contra impactos de partículas que pudieran penetrar por la parte lateral.

2.14 Protección superior

Componente del protector ocular dispuesto para proteger contra impactos por partículas que pudieran penetrar por la parte superior.

2.15 Protector ocular; protector

Cualquier forma de equipo de protección que cubre al menos el área ocular. Estos términos están referidos en la presente norma a los protectores oculares primarios, consistentes en anteojos y gafas de protección.

2.16 Retícula

Elemento óptico localizado en un plano imagen con una escala que permite efectuar mediciones de longitud.

2.17 Transmitancia luminosa; transmitancia

Es la razón de la intensidad de un haz luminoso transmitido por la lente, a la intensidad del haz luminoso incidente.

3 SÍMBOLOS

It is the maximum difference of refractive power of a lens measured in two planes perpendicular to each other and parallel to the axis of visualization. It is expressed in reciprocal meters (m⁻¹).

2.11 Dioptic power; refractive power

It is the reciprocal of the focal length of an optical system. The dioptic power is expressed in diopters.

2.12 Prismatic power

It is a hundred times the ratio of the apparent transverse displacement of an object seen through an optical system, with respect to the real distance it is located. This quantity is dimensionless.

NOTE.- The prismatic power is expressed in prism diopters. A prism diopter (Δ) = 1 cm / m.

2.13 Side protection

Component of the eye protector arranged to protect against impacts of particles that could penetrate from the side.

2.14 Superior protection

Component of the eye protector arranged to protect against impacts by particles that could penetrate the top.

2.15 Eye protector; protector

Any form of protective equipment that covers at least the eye area. These terms are referred to in this standard to the primary eye protectors, consisting of goggles and goggles.

2.16 Reticle

Optical element located in an image plane with a scale that allows measurements of length.

2.17 Light transmittance; transmittance

It is the ratio of the intensity of a light beam transmitted by the lens, to the intensity of the incident light beam.

3 SYMBOLS

cm/m	centímetros por metro;	centímetros por metro;
D	dioptría;	dioptría;
g	gramos;	gramos;
h	horas;	horas;
mm	milímetros;	milímetros;
m/s	metros por segundo;	metros por segundo;
mW	miliwatts;	miliwatts;
m/m	relación de masas de soluto y solvente;	relación de masas de soluto y solvente;
nm	nanómetros;	nanómetros;
Nm	designación métrica en agujas de costura equivalente a 1/100 mm;	designación métrica en agujas de costura equivalente a 1/100 mm;

NMX-S-057-SCFI-2002 SAFETY - PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - PRIMARY OCULAR PROTECTORS AGAINST IMPACTS - REQUIREMENTS AND TEST METHODS

s	segundos;	segundos;
W	Watt;	Watt;
Δ	potencia prismática;	potencia prismática;
λ	longitud de onda, y	longitud de onda, y
μ W	Microwatt.	Microwatt.

4 CLASIFICACIÓN Y DESIGNACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PRIMARIA

Los equipos de protección primaria se clasifican de acuerdo a lo siguiente:

4.1 Por su diseño en:

Clase A, anteojos de protección.

Clase B, gafas de protección.

4.2 Por el tipo de protección que proporcionan:

Los protectores contra impactos se dividen en los subtipos siguientes, en función de la velocidad de impacto a que se someten y que son capaces de resistir, de conformidad con lo siguiente:

Tipo I Protectores que se prueban a una velocidad de impacto de 45,7 m/s.

Tipo II Protectores que se prueban a una velocidad de impacto de 76,2 m/s.

5 REQUERIMIENTOS

5.1 Diseño y construcción

5.1.1 Los materiales de fabricación no deben ser irritantes, ni causar algún otro efecto nocivo en la piel o en los ojos del usuario.

5.1.2 El acabado de todos los componentes de los anteojos y gafas de protección (armazones, micas, protecciones laterales, guardas superior e inferior, puente nasal y patillas), deben estar libres de bordes agudos o filosos, pliegues, arrugas, estrías, rebabas o protuberancias.

5.1.3 Todos los protectores deben contar con protecciones laterales y con protección superior, las cuales deben ser simétricas, y deben mantener su forma y figura integral cuando se lo coloque el usuario sin presentar ondulaciones o pliegues.

5.1.4 Cuando el protector utilice banda de sujeción, ésta debe medir al menos 10 mm de ancho.

5.2 Requerimientos ópticos

Las características ópticas de las lentes de los protectores oculares deben cumplir con los requerimientos establecidos en la tabla 1, aplicando los métodos de prueba que se establecen en dicha tabla.

TABLA 1.- Requerimientos ópticos

4 CLASSIFICATION AND DESIGNATION OF PRIMARY PROTECTION EQUIPMENT

The primary protection equipment is classified according to the following:

4.1 By its design in:

Class A, protective glasses.

Class B, protective glasses.

4.2 For the type of protection they provide:

The impact protectors are divided into the following subtypes, depending on the speed of impact to which they are subjected and which they are capable of withstanding, in accordance with the following:

Type I Protectors that are tested at an impact speed of 45.7 m / s.

Type II Protectors that are tested at an impact speed of 76.2 m / s.

5 REQUIREMENTS

5.1 Design and construction

5.1.1 The manufacturing materials must not be irritating, or cause any other harmful effect on the skin or in the eyes of the user.

5.1.2 The finishing of all components of eyeglasses and goggles (frames, micas, lateral protections, upper and lower guards, nose bridge and sideburns), should be free of acute or sharp edges, creases, wrinkles, stretch marks, burrs or protuberances.

5.1.3 All protectors must have side protections and with superior protection, which must be symmetrical, and must maintain their integral shape and shape when the user places it without presenting undulations or folds.

5.1.4 When the protector uses a clamping band, it must be at least 10 mm wide.

5.2 Optical requirements

The optical characteristics of the lenses of the eye protectors must comply with the requirements established in Table 1, applying the test methods established in said table.

TABLE 1.- Optical requirements

NMX-S-057-SCFI-2002 SAFETY - PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - PRIMARY OCULAR PROTECTORS AGAINST IMPACTS - REQUIREMENTS AND TEST METHODS

Característica	Requerimiento	Método de prueba
Potencia prismática	$\leq 0,25 \Delta$	Inciso 6.1
Potencia dióptrica	$\leq 0,25 D$	
Astigmatismo	$\leq 0,25 D$	
Transmitancia	$\geq 74,3 \%$	Inciso 6.2
Difusión	$< 3 \%$	

Todas las mediciones realizadas en las lentes izquierda y derecha de los protectores deben cumplir con lo establecido en la tabla 1. Las mediciones de las características ópticas señaladas en la tabla 1 deben ser medidas a incidencia normal en al menos una longitud de onda comprendida en el intervalo de 400 nm a 700 nm.

All measurements made on the left and right lenses of the shields must comply with the provisions of Table 1. The measurements of the optical characteristics indicated in Table 1 must be measured at normal incidence at least one wavelength included in the range of 400 nm to 700 nm.

5.3 Requerimientos no ópticos

5.3 Non-optical requirements

Los protectores deben cumplir con los requerimientos no ópticos establecidos en la tabla 2, aplicando los métodos de prueba que se mencionan en cada caso.

The protectors must comply with the non-optical requirements established in table 2, applying the test methods mentioned in each case.

TABLA 2.- Requerimientos no ópticos

TABLE 2.- Non-optical requirements

Característica	Requerimiento
Resistencia al impacto de alta masa	Los protectores deben resistir el impacto de un proyectil con extremo en forma de punta, de 500 g de masa, soltado desde una altura de 130 cm cuando se prueben de acuerdo con el método establecido en el inciso 7.1. El protector no debe ser penetrado, ni fragmentado, ni fisurado, como resultado de la prueba.
Resistencia al impacto de alta velocidad	Los protectores deben ser capaces de resistir el impacto de un balín de acero de 6,35 mm de diámetro proyectado a alguna de las velocidades indicadas a continuación: Tipo I: 45,7 m/s Tipo II: 76,2 m/s La prueba debe realizarse de acuerdo con lo establecido en el inciso 7.2. El protector no debe ser penetrado, ni fragmentado, ni fisurado, ni tener contacto con el ojo de la horma como resultado de la prueba.
Resistencia a la penetración (únicamente para lentes plásticas)	Los protectores deben resistir la penetración de un proyectil conteniendo en uno de sus extremos una aguja 135 Nm x 17, Nm 200 ó tamaño 25, con masa total de 44,2 g + 1,0 g, soltado desde una altura de 130 cm, cuando se prueben según el método establecido en el inciso 7.3. La lente no debe fracturarse ni ser penetrada como resultado de esta prueba.

NMX-S-057-SCFI-2002 SAFETY - PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - PRIMARY OCULAR PROTECTORS AGAINST IMPACTS - REQUIREMENTS AND TEST METHODS

Resistencia a la ignición	Los protectores no deben entrar en combustión con llama visible ni continuar incandescentes, cuando se prueben según lo establecido en el inciso 7.4.
Resistencia a la corrosión	Los componentes metálicos utilizados en los protectores deben ser resistentes a la corrosión, al grado que las superficies del componente a prueba deben conservarse lisas y libres de oxidación, y la función del protector no debe ser deteriorada, una vez que se han sometido al método de prueba establecido en el inciso 7.5.

Characteristic	Requirement
High mass impact resistance	The protectors must withstand the impact of a projectile with a pointed tip, 500 g in mass, released from a height of 130 cm when tested in accordance with the method established in section 7.1. The protector must not be penetrated, nor fragmented, or cracked, as a result of the test.
High speed impact resistance	The protectors must be able to withstand the impact of a 6,35 mm diameter steel pellet projected to any of the speeds indicated below: Type I: 45.7 m / s Type II: 76.2 m / s The test must be carried out in accordance with the provisions of subsection 7.2. The protector must not be penetrated, fragmented, cracked, or have contact with the eye of the last as a result of the test.
Penetration resistance (only for plastic lenses)	The protectors must resist the penetration of a projectile containing at one end a needle 135 Nm x 17, Nm 200 or size 25, with total mass of 44.2 g + 1.0 g, released from a height of 130 cm, when tested according to the method established in subsection 7.3. The lens must not fracture or be penetrated as a result of this test.
Resistance to Ignition	Protectors must not burn with visible flame or continue incandescent, when tested as established in subsection 7.4.
Resistance to corrosion	The metal components used in the protectors must be resistant to corrosion, to the extent that the surfaces of the component to be tested should be kept smooth and free of oxidation, and the function of the protector should not be impaired, a once they have submitted to the test method established in the subsection 7.5.

6 MÉTODOS DE PRUEBA ÓPTICOS

6.1 Método de medición de potencia dióptrica, prismática y astigmática

6 OPTICAL TEST METHODS

6.1 Dioptric, prismatic and astigmatic power measurement method

NMX-S-057-SCFI-2002 SAFETY - PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - PRIMARY OCULAR PROTECTORS AGAINST IMPACTS - REQUIREMENTS AND TEST METHODS

6.1.1 Propósito

Evaluar el funcionamiento óptico de las lentes planas de los protectores oculares con el fin de evitar que causen distorsión u otras alteraciones visuales a los usuarios.

6.1.1 Purpose

To evaluate the optical functioning of the flat lenses of the eye protectors in order to avoid causing distortion or other visual alterations to the users.

6.1.2 Materiales, aparatos e instrumentos

6.1.2 Materials, apparatus and instruments

6.1.2.1 Marcador permanente de punta suave, fino o mediano.

6.1.2.1 Permanent marker with soft, fine or medium tip.

6.1.2.2 Pincel o brocha para limpiar lentes.

6.1.2.2 Brush or brush to clean lenses.

6.1.2.3 Líquido y paño suave para limpiar lentes.

6.1.2.3 Liquid and soft cloth for cleaning lenses.

6.1.2.4 Horno con capacidad para mantener una temperatura de $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

6.1.2.4 Oven with capacity to maintain a temperature of $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

6.1.2.5 Instrumento para medir potencia dióptrica, prismática y astigmática con una resolución de 0,01 dioptrías. En el apéndice informativo A se da un ejemplo de un arreglo óptico y procedimiento para la determinación de las potencias dióptrica, prismática y astigmática.

6.1.2.5 Instrument to measure dioptric, prismatic and astigmatic power with a resolution of 0.01 diopters. In the informative appendix A, an example of an optical arrangement and procedure for the determination of the dioptric, prismatic and astigmatic powers is given.

6.1.3 Preparación y conservación de las muestras

6.1.3 Preparation and preservation of samples

6.1.3.1 Los protectores a medir deben estar libres de polvo, grasa y suciedad (huellas digitales, humedad, etc.). En caso contrario deben ser limpiados de forma que se evite rayar las superficies de las lentes y dejar residuos del limpiador.

6.1.3.1 The protectors to be measured must be free of dust, grease and dirt (fingerprints, humidity, etc.). Otherwise, they must be cleaned in such a way as to avoid scratching the surfaces of the lenses and leaving residues of the cleaner.

6.1.3.2 En cada lente debe marcarse con marcador indeleble el borde circular de 10 mm de radio, con centro a 33 mm a partir del centro nasal en dirección izquierda - derecha del protector. En la dirección superior - inferior del protector, el centro del círculo debe coincidir con el centro geométrico de la lente (ver figura 1).

6.1.3.2 On each lens the circular edge of 10 mm radius shall be marked with an indelible marker, centered 33 mm from the nasal center in the left - right direction of the protector. In the upper - lower direction of the protector, the center of the circle must coincide with the geometric center of the lens (see figure 1).

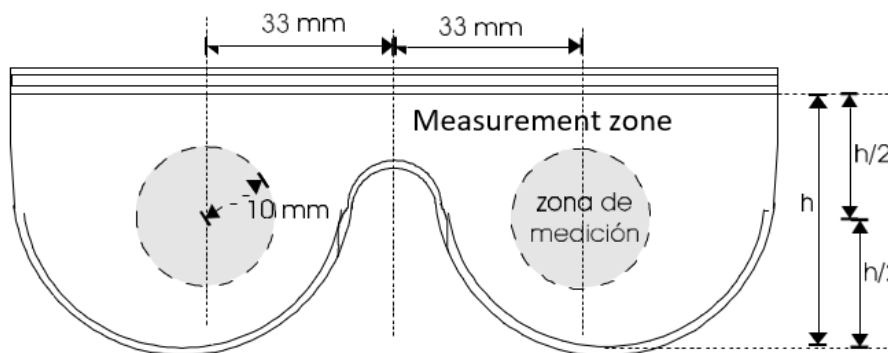


FIGURA 1.- Marcado de las lentes de prueba

FIGURE 1.- Marking of the test lenses

6.1.3.3 Antes de efectuar las pruebas ópticas cada protector debe colocarse en el horno, en la posición

6.1.3.3 Before carrying out the optical tests, each protector should be placed in the oven, in the position

NMX-S-057-SCFI-2002 SAFETY - PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - PRIMARY OCULAR PROTECTORS AGAINST IMPACTS - REQUIREMENTS AND TEST METHODS

correspondiente a la de uso normal, durante 30 min, a la temperatura de $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Posteriormente retirarlo y permitir estabilizar a $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ durante al menos 30 min.

6.1.4 Procedimiento

El instrumento descrito en el inciso 6.1.2.5 se debe operar conforme a las instrucciones del fabricante, efectuándose cinco mediciones en cada una de las zonas de medición de las lentes izquierda y derecha, según se indica en la figura 1, para la potencia prismática, dióptrica y astigmática.

Adicionalmente, debe obtenerse la máxima diferencia de las potencias dióptricas, prismáticas y astigmáticas entre las lentes izquierda y derecha.

6.1.5 Expresión de resultados

Para cada lente izquierda y derecha, deben registrarse las cinco mediciones de la potencia prismática, dióptrica y astigmática, así como la máxima diferencia entre ambas lentes para cada característica óptica.

6.2 Método de medición de transmitancia y difusión

6.2.1 Propósito

Medir el flujo luminoso transmitido a través de las lentes que presentan coloración, así como el porcentaje de esparcimiento de luz (difusión), causado por heterogeneidad del material de las lentes o la rugosidad microscópica de sus superficies.

6.2.2 Materiales, aparatos e instrumentos

6.2.2.1 Marcador indeleble de punta suave, fino o mediano.

6.2.2.2 Pincel o brocha para limpiar lentes.

6.2.2.3 Líquido y paño suave para limpiar lentes.

6.2.2.4 Diafragma de iris de 1 cm de diámetro externo mínimo y 1 mm de diámetro interno cerrado al máximo.

6.2.2.5 Láser de He-Ne, con $\lambda = 633 \text{ nm}$, potencia mínima de 1 mW y potencia máxima de 5 mW. Las variaciones de intensidad de salida del láser deben ser inferiores a 1 % en un lapso de 5 min.

6.2.2.6 Medidor de potencia láser con sensibilidad suficiente para medir la potencia del haz láser con una exactitud de 1 μW . El sensor debe tener un área de detección de al menos 1 cm^2 .

6.2.2.7 Soporte para protectores oculares.

6.2.2.8 Cubierta para bloquear luz ambiental que llega al detector durante la medición.

6.2.3 Preparación y conservación de las muestras

corresponding to the normal use, for 30 min, at a temperature of $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Subsequently remove it and allow to stabilize at $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ for at least 30 min.

6.1.4 Procedure

The instrument described in section 6.1.2.5 must be operated according to the manufacturer's instructions, with five measurements being made in each of the measurement zones of the left and right lenses, as indicated in figure 1, for the prismatic power, dioptric and astigmatic.

Additionally, the maximum difference of the dioptric, prismatic and astigmatic powers between the left and right lenses must be obtained.

6.1.5 Expression of results

For each left and right lens, the five measurements of the prismatic, dioptric and astigmatic power should be recorded, as well as the maximum difference between both lenses for each optical characteristic.

6.2 Measurement method for transmittance and diffusion

6.2.1 Purpose

Measure the luminous flux transmitted through the lenses that exhibit coloration, as well as the percentage of light scattering (diffusion), caused by heterogeneity of the material of the lenses or the microscopic roughness of their surfaces.

6.2.2 Materials, apparatus and instruments

6.2.2.1 Indelible marker with a soft, fine or medium tip.

6.2.2.2 Brush or brush to clean lenses.

6.2.2.3 Liquid and soft cloth for cleaning lenses.

6.2.2.4 Iris diaphragm of 1 cm minimum external diameter and 1 mm internal diameter closed to the maximum.

6.2.2.5 He-Ne laser, with $\lambda = 633 \text{ nm}$, minimum power of 1 mW and maximum power of 5 mW. The variations of laser output intensity must be less than 1% within 5 min.

6.2.2.6 Laser power meter with sufficient sensitivity to measure the laser beam power with an accuracy of 1 μW . The sensor must have a detection area of at least 1 cm^2 .

6.2.2.7 Support for eye protectors.

6.2.2.8 Cover to block ambient light reaching the detector during measurement.

6.2.3 Preparation and preservation of samples

NMX-S-057-SCFI-2002 SAFETY - PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - PRIMARY OCULAR PROTECTORS AGAINST IMPACTS - REQUIREMENTS AND TEST METHODS

6.2.3.1 Los protectores a medir deben estar libres de polvo, grasa y suciedad (huellas digitales, humedad, etc.). En caso contrario deben ser limpiados apropiadamente evitando rayar las superficies de las lentes y dejar residuos del limpiador.

6.2.3.2 En cada lente debe marcarse una zona circular de 1 cm de radio, con centro a 33 mm a partir del centro nasal del protector, en dirección izquierda – derecha del mismo. En la dirección superior – inferior del protector, el centro del círculo debe coincidir con el centro geométrico de la lente (ver figura 1).

6.2.4 Procedimiento

6.2.4.1 Orientar convenientemente el láser de manera que incida en dirección normal a la superficie del sensor del medidor de potencia láser. Comprobar esto observando que el haz reflejado en el sensor regrese al borde de la abertura de salida del haz láser.

Precaución: debe evitarse que el haz reflejado regrese exactamente a la cavidad del láser pues ocasiona inestabilidades que originan fluctuaciones indeseables de la potencia láser. Medir la potencia P_o del haz incidente.

6.2.4.2 Colocar el protector en el soporte de manera que el haz del láser incida en la lente izquierda, dentro del círculo trazado como se describe en el inciso 6.2.3.2. Debe evitarse que el haz atraviese la lente cerca del borde del círculo y buscarse preferentemente la región central del círculo. El haz debe incidir de manera normal sobre ambas superficies de la lente; para asegurarse de ello, compruebe que los haces reflejados en tales superficies regresen cerca del borde de la abertura de salida del haz láser. Como antes, evitar que los haces regresen a la cavidad láser. Comprobar que todo el haz transmitido incide sobre el detector. En caso necesario colocar el sensor en una nueva posición. El protector no debe estar muy alejado tanto de la abertura de salida del láser como del sensor; este espacio debe ser sólo el suficiente para maniobrar e introducir la lente auxiliar en caso necesario. Medir la potencia P_t del haz transmitido a través de la lente del protector.

6.2.4.3 Estas mediciones deben realizarse en completa oscuridad o con una iluminación débil, asegurándose de cubrir al sensor de luz ambiental indeseable. Para comprobar que se tiene un nivel de iluminación ambiental suficientemente bajo, medir la intensidad de la luz ambiental obstruyendo totalmente el haz láser en la abertura de salida, con un obturador, una tarjeta de cartón negro suficientemente grueso para bloquear el haz láser o con un obstáculo opaco, sin bloquear la abertura de entrada al sensor. Un nivel permisible de luz ambiental corresponde a una intensidad de una milésima de la potencia original del haz láser.

6.2.4.4 Colocar el diafragma de iris en una posición tal que el haz directamente transmitido pase por el centro de la abertura del diafragma. Cerrar el diafragma hasta que pase justamente el haz directamente transmitido. Medir la potencia P_d de la luz incidente (que ahora sólo corresponde a la luz directamente transmitida).

6.2.3.1 The protectors to be measured must be free of dust, grease and dirt (fingerprints, humidity, etc.). Otherwise they must be cleaned properly avoiding scratching the surfaces of the lenses and leaving residues of the cleaner.

6.2.3.2 In each lens, a circular area of 1 cm radius should be marked, with center 33 mm from the nasal center of the protector, in the left - right direction of the same. In the upper - lower direction of the protector, the center of the circle must coincide with the geometric center of the lens (see figure 1).

6.2.4 Procedure

6.2.4.1 Properly orient the laser so that it strikes the sensor surface of the laser power meter in a normal direction. Check this by observing that the beam reflected in the sensor returns to the edge of the laser beam exit opening.

Caution: the reflected beam should be prevented from returning exactly to the laser cavity as it causes instabilities that cause undesirable fluctuations in the laser power. Measure the P_o power of the incident beam.

6.2.4.2 Place the protector on the support so that the laser beam strikes the left lens, inside the circle drawn as described in subsection 6.2.3.2. The beam should be prevented from traversing the lens near the edge of the circle and preferably looking for the central region of the circle. The beam should strike normally on both surfaces of the lens; to ensure this, check that the reflected beams on such surfaces return near the edge of the laser beam exit opening. As before, prevent the beams from returning to the laser cavity. Check that all the transmitted beam hits the detector. If necessary, place the sensor in a new position. The protector should not be too far away from the laser exit opening or the sensor; this space should be only enough to maneuver and introduce the auxiliary lens if necessary. Measure the power P_t of the beam transmitted through the lens of the protector.

6.2.4.3 These measurements should be made in complete darkness or with weak lighting, making sure to cover the undesirable ambient light sensor. To check that you have a sufficiently low level of ambient lighting, measure the intensity of the ambient light by completely obstructing the laser beam in the exit opening, with a shutter, a black cardboard card thick enough to block the laser beam or with a opaque obstacle, without blocking the entrance opening to the sensor. A permissible level of ambient light corresponds to an intensity of one thousandth of the original power of the laser beam.

6.2.4.4 Place the iris diaphragm in a position such that the directly transmitted beam passes through the center of the diaphragm aperture. Close the diaphragm until the beam directly transmitted passes. Measure the P_d power of the incident light (which now only corresponds to the light directly transmitted).

NMX-S-057-SCFI-2002 SAFETY - PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - PRIMARY OCULAR PROTECTORS AGAINST IMPACTS - REQUIREMENTS AND TEST METHODS

6.2.4.5 Repetir la medición 5 veces, cambiando en cada ocasión el punto de incidencia dentro de los límites del área de prueba.

NOTA.- Se puede hacer una sola medición con un haz expandido y colimado, siempre y cuando éste quede dentro de la zona de medición, indicada en la figura 1.

6.2.4.6 Repetir los pasos anteriores para la lente derecha del protector. Realizar los cálculos descritos en el inciso 6.2.5.

6.2.5 Expresión de resultados

6.2.5.1 Para cada lente, calcular la transmitancia y la proporción de difusión empleando las ecuaciones 1 y 2 respectivamente, usando los valores de las mediciones efectuadas según se describe en el inciso 6.2.4. Obtener el valor promedio de los cinco valores obtenidos para transmitancia y difusión; multiplicar este valor por 100 para expresar el resultado como un porcentaje.

6.2.4.5 Repeat the measurement 5 times, changing on each occasion the point of incidence within the limits of the test area.

NOTE.- A single measurement can be made with an expanded and collimated beam, as long as it is within the measurement zone, indicated in figure 1.

6.2.4.6 Repeat the previous steps for the right lens of the protector. Carry out the calculations described in the subsection 6.2.5.

6.2.5 Expression of results

6.2.5.1 For each lens, calculate the transmittance and the diffusion ratio using equations 1 and 2 respectively, using the values of the measurements made as described in subsection 6.2.4. Obtain the average value of the five values obtained for transmittance and diffusion; multiply this value by 100 to express the result as a percentage.

$$\text{Transmitancia} = \frac{P_t}{P_o} \quad (1)$$

donde:

P_o es la potencia de luz incidente, y
 P_t es la potencia de toda la luz transmitida.

$$\text{Difusión} = 1 - \frac{P_d}{P_t} \quad (2)$$

donde:

P_d es la potencia de la luz directamente transmitida, y
 P_t es la potencia de toda la luz transmitida.

$$\text{Transmittance} = \frac{P_t}{P_o} \quad (1)$$

Where:

P_o Is the power of incidental light, and
 P_t Is the power of all the light transmitted

$$\text{Diffusion} = 1 - \frac{P_d}{P_t} \quad (2)$$

Where:

P_d Is the power of the light directly transmitted, and
 P_t Is the power of all the light transmitted

7 MÉTODOS DE PRUEBA NO ÓPTICOS

7 NON-OPTICAL TEST METHODS

NMX-S-057-SCFI-2002 SAFETY - PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - PRIMARY OCULAR PROTECTORS AGAINST IMPACTS - REQUIREMENTS AND TEST METHODS

A menos que se especifique otra cosa, las muestras deben probarse tal como se presenta el producto a la venta, y las pruebas deben realizarse a temperatura ambiente de 23°C ± 5°C.

Unless otherwise specified, samples must be tested as the product is presented for sale, and testing should be performed at room temperature of 23 ° C ± 5 ° C.

7.1 Prueba de impacto de alta masa

7.1 High mass impact test

7.1.1 Propósito

7.1.1 Purpose

Esta prueba se orienta a evaluar el nivel de integridad mecánica y grado de protección de los protectores oculares contra objetos relativamente pesados y puntiagudos, que se proyectan a baja velocidad.

This test is aimed at assessing the level of mechanical integrity and degree of protection of eye shields against relatively heavy and pointed objects, which are projected at low speed.

7.1.2 Materiales y aparatos de prueba

7.1.2 Testing materials and equipment

7.1.2.1 Horma masculina con las dimensiones indicadas en la figura 2 con tolerancia de ± 2 mm, y con rigidez estática tal que cuando se aplique una fuerza vertical hacia abajo de 20 kg a la frente de la horma colocada en forma horizontal, la parte posterior de ésta no debe deformarse más de 2 mm.

7.1.2.1 Male last with the dimensions indicated in figure 2 with tolerance of ± 2 mm, and with static rigidity such that when a downward vertical force of 20 kg is applied to the front of the horizontally laid form, the part After this, it should not deform more than 2 mm.

7.1.2.2 Base para montaje de la horma, la cual debe tener una masa de 30 kg o mayor.

7.1.2.2 Base for mounting the last, which must have a mass of 30 kg or more.

7.1.2.3 proyectil con punta cónica de 30° con un radio de 1 mm, una masa de 500 g, y un diámetro de 25,4 mm, como se muestra en la figura 3. El proyectil debe tener la punta de acero térmicamente tratada.

7.1.2.3 Projectile with conical tip of 30 ° with a radius of 1 mm, a mass of 500 g, and a diameter of 25.4 mm, as shown in figure 3. The projectile must have the tip of steel thermally treated.

7.1.2.4 Tubo guía en el que el proyectil se desplace libremente, con diámetro interno uniforme y liso. Se recomienda el uso de una pantalla para proteger los pies del evaluador.

7.1.2.4 Guide tube in which the projectile moves freely, with uniform and smooth internal diameter. It is recommended to use a screen to protect the evaluator's feet.

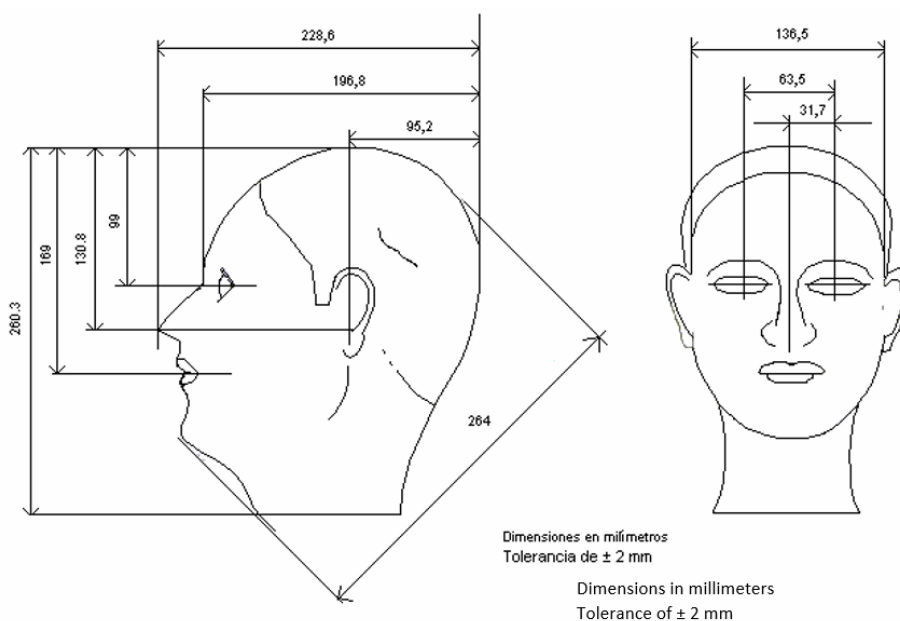


FIGURA 2.- Dimensiones de la horma de prueba

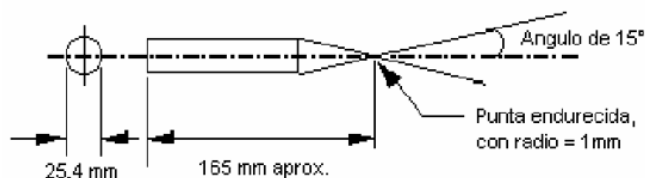


FIGURE 2. Dimensions of the test last

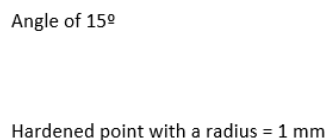


FIGURA 3.- Proyectoil para la prueba de impacto de alta masa

FIGURE 3. Projectile for the high mass impact test

7.1.3 Procedimiento

La horma debe ser rígidamente montada en posición horizontal, con la cara hacia arriba, sobre la base.

Colocar el protector en la horma tal como es utilizado por el usuario. La alineación debe ser tal que cuando el proyectil sea soltado, su punta esté en línea con uno de los ojos de la horma. El proyectil debe mantenerse por encima de la horma, con la punta hacia abajo, a la altura de prueba designada, y soltarse para que viaje a través del tubo guía.

7.1.4 Expresión de resultados

Se debe registrar si la lente sufrió penetración, se fragmentó o se fisuró,

7.2 Prueba de impacto a alta velocidad

7.2.1 Propósito

Esta prueba se orienta a asegurar un nivel de protección contra proyectiles de baja masa y alta velocidad, de conformidad con las velocidades de proyección establecidas en la presente norma.

7.2.2 Materiales y aparato de prueba

7.2.2.1 Horma masculina con las características indicadas en el inciso 7.1.2.1. La horma debe ser capaz de girar alrededor del eje vertical que pasa a través de cada vértice corneal de cada ojo, en incrementos de 15°. Se asume que la horma está en posición vertical, de forma que los ojos se encuentran en un plano de referencia horizontal. La horma debe ser capaz de ser levantada y bajada 10 mm con respecto al plano horizontal. La masa de la horma debe ser de por lo menos 4 kg.

7.2.2.2 Balines de acero de 6,35 mm de diámetro, cuya masa es de aproximadamente 1,06 g.

NOTA.- Estos balines se dañan durante el impacto por lo que deben cambiarse en cada prueba, para evitar

7.1.3 Procedure

The last must be rigidly mounted in a horizontal position, face up, on the base.

Place the protector on the last as it is used by the user. The alignment must be such that when the projectile is released, its tip is in line with one of the eyes of the last. The projectile must be kept above the last, tip down, at the designated test height, and released so that it travels through the guide tube.

7.1.4 Expression of results

It must be recorded whether the lens suffered penetration, fragmented or cracked,

7.2 High speed impact test

7.2.1 Purpose

This test is aimed at ensuring a level of protection against low mass and high speed projectiles, in accordance with the projection speeds established in this standard.

7.2.2 Materials and test apparatus

7.2.2.1 Male last with the characteristics indicated in subsection 7.1.2.1. The last must be able to rotate around the vertical axis that passes through each corneal apex of each eye, in increments of 15°. It is assumed that the last is in a vertical position, so that the eyes are in a horizontal reference plane. The last must be able to be lifted and lowered 10 mm with respect to the horizontal plane. The mass of the last must be at least 4 kg.

7.2.2.2 6.35 mm diameter steel pellets, whose mass is approximately 1.06 g.

NOTE.- These balls are damaged during the impact so they must be changed in each test, to avoid impacts out of target and large variations in speed.

NMX-S-057-SCFI-2002 SAFETY - PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - PRIMARY OCULAR PROTECTORS AGAINST IMPACTS - REQUIREMENTS AND TEST METHODS

impactos fuera de blanco y grandes variaciones de velocidad.

7.2.2.3 Hoja de papel carbón y de papel blanco.

7.2.2.4 Aparato de prueba consistente en un dispositivo capaz de proyectar en forma reproducible el balín de acero a las velocidades establecidas en esta norma. En la figura 4 se muestra un ejemplo de diseño del aparato de prueba.

La velocidad de proyección producida por el aparato de prueba, debe tener una desviación estándar no mayor de 2 %, basada en series de prueba de 30 tiros. La velocidad del balín de acero debe ser medida a una distancia no mayor de 25 cm del punto de impacto. Adicionalmente, el aparato de prueba debe:

a) disponer de un medio transparente de contención que circunde la horma para prevenir que los fragmentos o el rebote del proyectil pongan en peligro a los observadores;

b) contar con un dispositivo de seguridad que impida el disparo del balín, mientras permanezca abierta la puerta de acceso a la cabina de prueba.

7.2.2.3 Sheet of carbon paper and white paper.

7.2.2.4 Test apparatus consisting of a device capable of reproducibly projecting the steel pellet at the speeds established in this standard. An example of the design of the test apparatus is shown in Figure 4.

The projection speed produced by the test apparatus must have a standard deviation of no more than 2%, based on test series of 30 shots. The speed of the steel pellet must be measured at a distance not greater than 25 cm from the point of impact. Additionally, the test apparatus must:

a) have a transparent means of containment surrounding the last to prevent fragments or rebound of the projectile from endangering the observers;

b) have a safety device that prevents the firing of the pellet, while the access door to the test cabin remains open.

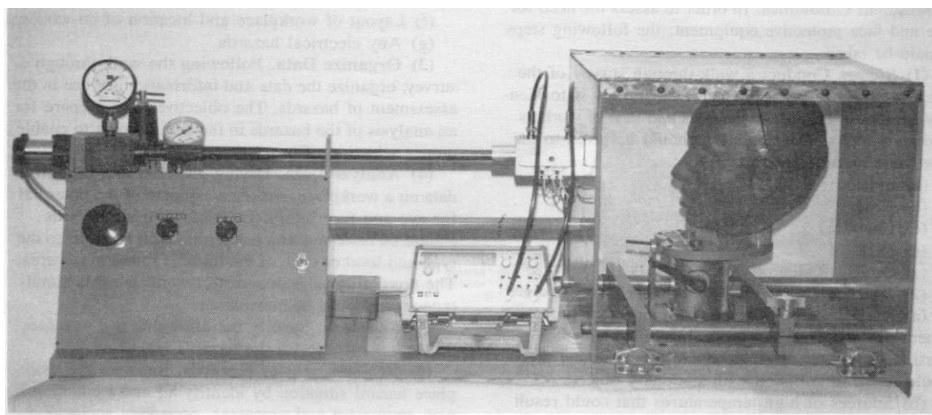


FIGURA 4.- Ejemplo del aparato para la prueba de impacto a alta velocidad

FIGURE 4.- Example of the apparatus for the high speed impact test

7.2.3 Procedimiento

Montar el protector en la horma en la forma en que es normalmente utilizado por el usuario, interponiendo una hoja de papel carbón sobre una hoja de papel blanco entre el protector y la horma. Durante la realización de la prueba, debe emplearse protección facial.

NOTA.- La utilización del papel carbón sobre el papel blanco tiene como propósito el poder verificar si hubo contacto entre el protector y el ojo de la horma, en cuyo caso se apreciará visualmente una marca en el segundo. Según se indica a continuación, los impactos se producen a distintos ángulos, pero el papel carbón y el papel blanco deben utilizarse únicamente en el caso del impacto cuya trayectoria es normal a la superficie de las lentes izquierda y derecha.

7.2.3 Procedure

Assemble the protector on the last in the way it is normally used by the user, interposing a sheet of carbon paper on a sheet of white paper between the protector and the last. During the performance of the test, facial protection should be used.

NOTE.- The use of carbon paper on white paper is intended to verify if there was contact between the protector and the eye of the last, in which case a mark will be visually appreciated in the second. As indicated below, impacts occur at different angles, but carbon paper and white paper should be used only in the case of impact whose path is normal to the surface of the left and right lenses.

NMX-S-057-SCFI-2002 SAFETY - PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - PRIMARY OCULAR PROTECTORS AGAINST IMPACTS - REQUIREMENTS AND TEST METHODS

La horma debe ser ajustada de manera que la trayectoria del proyectil pase a través del centro de cualquiera de los ojos. Posteriormente es girada a la primera posición de prueba, esto es 15° del lado nasal. El protector es impactado a la velocidad de prueba. Después un nuevo protector es colocado en la horma e impactado a 0°, otro es impactado a 15° del temporal, y así sucesivamente hasta que ocho muestras han sido impactadas; el último a un ángulo de 90°. Estas ocho muestras han sido impactadas en varios puntos en el plano horizontal de referencia, el cual contiene a los ojos de la horma. En la posición angular de 90°, un protector debe ser impactado 10 mm por encima del plano de los ojos de la horma y otro 10 mm por debajo del plano de los ojos de la horma.

Hasta aquí, el tamaño total del grupo evaluado en un ojo es de 10 muestras. Una prueba similar debe llevarse a cabo sobre el otro ojo, dando como resultado un total de 20 muestras probadas.

7.2.4 Expresión de resultados

Se debe registrar si la lente sufrió penetración, se fragmentó, se fisuró, o si tuvo contacto con el ojo de la horma.

7.3 Prueba de penetración para lentes plásticas

7.3.1 Propósito

Esta prueba tiene como fin asegurar un nivel de resistencia contra la penetración de objetos punzantes proyectados contra las lentes plásticas de los anteojos o gafas de protección.

7.3.2 Protectores con lentes reemplazables

7.3.2.1 Materiales y aparato de prueba

7.3.2.1.1 Bloque de prueba de madera como el mostrado en la figura 5.

7.3.2.1.2 Proyectil conteniendo una aguja Sistema 135 x 17, Nm 200 ó tamaño 25, con masa total de 44.2 g + 1.0 g.

7.3.2.1.3 Placa base como la mostrada en la figura 6.

7.3.2.2 Preparación de las muestras

7.3.2.2.1 Anteojos con lentes plásticas

Las lentes deben ser retiradas del armazón y colocadas mecánicamente centradas y con el lado convexo hacia arriba, en el bloque de prueba mostrado en la figura 5, montada en la perforación de la placa base mostrada en la figura 6; todo el montaje sobre una superficie de trabajo horizontal plana.

7.3.2.2.2 Gafas con lentes plásticas (excepto gafas flexibles o de ajuste acojinado)

The last must be adjusted so that the trajectory of the projectile passes through the center of either eye. Then it is turned to the first test position, this is 15° from the nasal side. The protector is impacted at the test speed. Then a new protector is placed on the last and impacted at 0°, another is impacted at 15° of the temporal, and so on until eight samples have been impacted; the last at a 90° angle. These eight samples have been impacted at several points in the horizontal plane of reference, which contains the eyes of the last. In the angular position of 90°, one protector must be impacted 10 mm above the plane of the eyes of the last and another 10 mm below the plane of the eyes of the last.

So far, the total size of the group evaluated in one eye is 10 samples. A similar test should be carried out on the other eye, resulting in a total of 20 samples tested.

7.2.4 Expression of results

It must be registered if the lens suffered penetration, fragmented, cracked, or if it had contact with the eye of the last.

7.3 Penetration test for plastic lenses

7.3.1 Purpose

This test is intended to ensure a level of resistance against the penetration of sharp objects projected against the plastic lenses of glasses or goggles.

7.3.2 Protectors with replaceable lenses

7.3.2.1 Materials and test apparatus

7.3.2.1.1 Wood test block as shown in figure 5.

7.3.2.1.2 Projectile containing a needle System 135 x 17, Nm 200 or size 25, with a total mass of 44.2 g + 1.0 g.

7.3.2.1.3 Base plate as shown in figure 6.

7.3.2.2 Preparation of samples

7.3.2.2.1 Eyeglasses with plastic lenses

The lenses must be removed from the frame and placed mechanically centered and with the convex side facing up, in the test block shown in Figure 5, mounted on the perforation of the base plate shown in Figure 6; all the assembly on a flat horizontal work surface.

7.3.2.2.2 Glasses with plastic lenses (except flexible or cushioned glasses)

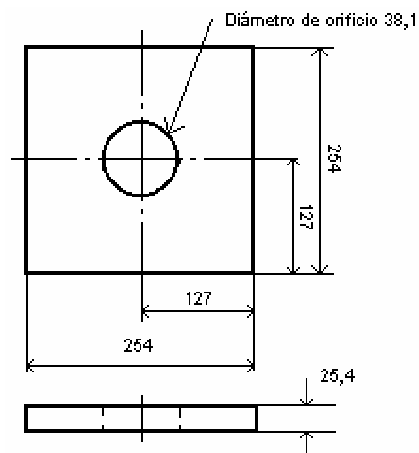


FIGURA 6.- Placa base para el aparato de la prueba de penetración

FIGURE 6.- Base plate for the penetration test device

NOTAS:

NOTES:

- (1) Las dimensiones se dan en milímetros.
- (2) Únicamente se requiere una placa base. El material debe ser acero laminado en frío. Se puede utilizar una base de diseño geométrico alternativo, siempre que sea un material de hierro o acero inflexible y los elementos fijos rígidamente unidos del propio dispositivo no sean de menos de 12,25 kg.

- (1) The dimensions are given in millimeters.
- (2) Only one base plate is required. The material should be cold rolled steel. An alternative geometric design base may be used, provided it is an inflexible steel or iron material and the rigidly attached fixed elements of the device itself are not less than 12.25 kg.

7.3.3 Protectores con lentes no reemplazables.

7.3.3 Protectors with non-replaceable lenses.

7.3.3.1 Materiales y aparato de prueba.

7.3.3.1 Materials and test apparatus.

7.3.3.1.1 Forma indicada en el inciso 7.1.2.1.

7.3.3.1.1 Last indicated in subsection 7.1.2.1.

7.3.3.1.2 Proyectoil descrito en el inciso 7.3.2.1.2.

7.3.3.1.2 Projectile described in subsection 7.3.2.1.2.

7.3.3.2 Preparación de las muestras.

7.3.3.2 Preparation of the samples.

7.3.3.2.1 Gafas flexibles o de ajuste acojinado.

7.3.3.2.1 Flexible or cushioned glasses.

Deben probarse según se indica en el inciso 7.3.2.2.3.

They must be tested as indicated in subsection 7.3.2.2.3.

7.3.3.2.2 Todos los demás protectores.

7.3.3.2.2 All other protectors.

El protector debe colocarse en la horma tal como es utilizado por el usuario. La alineación debe ser tal que cuando el proyectil sea soltado, su punta esté en línea con cualquiera de los ojos de la horma.

The protector must be placed on the last as it is used by the user. The alignment must be such that when the projectile is released, its tip is in line with any of the eyes of the last.

7.3.4 Procedimiento

7.3.4 Procedure

El proyectil que contiene la aguja debe ser soltado libremente, con la punta hacia abajo, desde una altura de 130 cm sobre la superficie exterior horizontal de la lente. El proyectil puede ser guiado, pero no restringido en su caída, soltándolo a través del tubo guía, cuyo extremo de salida debe quedar aproximadamente a 102 mm de la lente.

The projectile containing the needle must be released freely, with the point downwards, from a height of 130 cm on the horizontal exterior surface of the lens. The projectile can be guided, but not restricted in its fall, by releasing it through the guide tube, whose exit end should be approximately 102 mm from the lens.

NMX-S-057-SCFI-2002 SAFETY - PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - PRIMARY OCULAR PROTECTORS AGAINST IMPACTS - REQUIREMENTS AND TEST METHODS

7.3.5 Expresión de resultados

Se debe registrar si la lente se fracturó o si fue penetrada como resultado de la prueba.

7.4 Prueba de resistencia a la ignición

7.4.1 Propósito

Esta prueba está orientada a determinar si los protectores oculares se encienden o continúan incandescentes después de haber sido expuestos a una varilla de acero a alta temperatura.

7.4.2 Materiales y aparato de prueba

7.4.2.1 Varilla de acero de 300 mm de longitud y 6 mm de diámetro con los extremos planos y perpendiculares al eje longitudinal de la varilla.

7.4.2.2 Fuente calorífica, de capacidad suficiente para calentar la varilla indicada en el inciso 7.4.2.1, a una temperatura de 650°C.

7.4.2.3 Termopar y dispositivo de indicación de temperatura.

7.4.2.4 Cronómetro con capacidad para medir un intervalo de al menos 10 s, con una incertidumbre de $\pm 0,1$ s.

7.4.3 Procedimiento

Calentar un extremo de la varilla de acero, en una longitud de al menos 50 mm, a una temperatura de $650^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$. Medir la temperatura de la varilla con el termopar en contacto con la varilla a $20\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ del extremo calentado. Apoyar el extremo calentado de la varilla (colocada verticalmente) contra la superficie de la muestra, siendo la fuerza de contacto igual al peso de la varilla, durante $5\text{ s} \pm 0,5\text{ s}$ y luego retirar la varilla.

Realizar la prueba sobre todas las partes del protector, excepto sobre las bandas elásticas y los materiales de tejido.

7.4.4 Expresión de resultados

Llevar a cabo una verificación visual durante la prueba a fin de determinar si las muestras entran en combustión con llama visible o permanecen incandescentes, después de retirar la varilla, y asentar el hecho en el informe de prueba.

7.5 Resistencia a la corrosión

7.5.1 Propósito

Determinar la resistencia a la corrosión de las partes metálicas empleadas en los protectores oculares.

7.5.2 Reactivo

Solución acuosa al 10 % (m/m) de cloruro de sodio.

7.5.3 Procedimiento

7.3.5 Expression of results

It must be recorded if the lens was broken or if it was penetrated as a result of the test.

7.4 Test of resistance to ignition

7.4.1 Purpose

This test is aimed at determining if the eye shields are ignited or continue to glow after being exposed to a high temperature steel rod.

7.4.2 Materials and test apparatus

7.4.2.1 Steel rod 300 mm long and 6 mm in diameter with the ends flat and perpendicular to the longitudinal axis of the rod.

7.4.2.2 Heat source, of sufficient capacity to heat the rod indicated in subsection 7.4.2.1, to a temperature of 650°C .

7.4.2.3 Thermocouple and temperature indication device.

7.4.2.4 Stopwatch with a capacity to measure a interval of at least 10 s, with an uncertainty of ± 0.1 s.

7.4.3 Procedure

Heat one end of the steel rod, at a length of at least 50 mm, at a temperature of $650^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$. Measure the temperature of the rod with the thermocouple in contact with the rod at $20\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ from the heated end. Rest the heated end of the rod (placed vertically) against the surface of the sample, the contact force being equal to the weight of the rod, for $5\text{ s} \pm 0.5\text{ s}$ and then remove the rod.

Perform the test on all parts of the protector, except on elastic bands and fabric materials.

7.4.4 Expression of results

Carry out a visual check during the test to determine if the samples combust with visible flame or remain incandescent, after removing the rod, and record the fact in the test report.

7.5 Resistance to corrosion

7.5.1 Purpose

Determine the corrosion resistance of the metal parts used in the eye protectors.

7.5.2 Reagent

Aqueous solution at 10% (m / m) of sodium chloride.

7.5.3 Procedure

NMX-S-057-SCFI-2002 SAFETY - PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - PRIMARY OCULAR PROTECTORS AGAINST IMPACTS - REQUIREMENTS AND TEST METHODS

Eliminar cualquier materia adherida, tal como aceite, grasa, etc., y sumergir posteriormente las partes metálicas en la solución de cloruro de sodio en ebullición, a temperatura ambiente durante 15 min. Después de retirarlos de esta solución y sin remover el líquido adherido, dejar secar durante 24 h a temperatura ambiente. Posteriormente enjuagar en agua tibia y dejar secar antes de la inspección.

7.5.4 Expresión de resultados

Registrar si los componentes metálicos probados muestran o no superficies lisas y libres de óxido, así como si el funcionamiento del componente sufrió algún deterioro.

7.5.5 Informe de las pruebas

El informe de las pruebas debe contener la siguiente información:

- Identificación del fabricante del protector, o importador en caso de tratarse de un producto de procedencia extranjera;
- Identificación del producto (clase y tipo según clasificación establecida en el capítulo 4 "Clasificación y designación de equipos de protección primaria" y modelo);
- Código del lote, fecha de fabricación y demás datos que ayuden a identificar la muestra;
- Cantidad de muestras que se probaron, así como el número de muestras rechazadas y la razón de su rechazo;
- Para cada una de las pruebas, los resultados observados, de conformidad con la expresión de resultados descrita en las mismas;
- Referencia a que las pruebas se llevaron a cabo conforme a los métodos establecidos en esta norma;
- Comentarios y observaciones que se juzguen pertinentes;
- Fecha(s) de realización de las pruebas, y
- Razón social del laboratorio, así como nombre y firma del signatario autorizado.

8 MARCADO E INFORMACIÓN AL USUARIO

8.1 Los protectores oculares deben estar marcados en forma legible y permanente de acuerdo con lo indicado a continuación:

8.1.1 Marcado en el producto

Cada protector debe llevar marcado el logotipo o identificación del fabricante. Cuando el protector sea de lentes reemplazables, cada lente debe marcarse con este dato, de manera que no obstruya la visión.

8.2 Marcado en el empaque unitario

En el empaque unitario del protector se deben marcar los datos siguientes:

Remove any adhering material, such as oil, grease, etc., and subsequently immerse the metal parts in the boiling sodium chloride solution at room temperature for 15 min. After removing them from this solution and without removing the adhering liquid, let dry for 24 h at room temperature. Then rinse in warm water and let dry before inspection.

7.5.4 Expression of results

Record whether or not the tested metal components show smooth and rust-free surfaces, and whether the performance of the component suffered any deterioration.

7.5.5 Test report

The test report must contain the following information:

- Identification of the manufacturer of the protector, or importer in the case of a product of foreign origin;
- Product identification (class and type according to the classification established in chapter 4 "Classification and designation of primary protection equipment" and model);
- Lot code, date of manufacture and other data that help identify the sample;
- Number of samples that were tested, as well as the number of rejected samples and the reason for their rejection;
- For each of the tests, the results observed, in accordance with the expression of results described therein;
- Reference to the fact that the tests were carried out in accordance with the methods established in this standard;
- Comments and observations deemed pertinent;
- Date (s) of completion of the tests, and
- Name of the laboratory, as well as name and signature of the authorized signatory.

8 MARKING AND INFORMATION TO THE USER

8.1 The eye shields must be legibly and permanently marked in accordance with the following:

8.1.1 Marking on the product

Each protector must be marked with the logo or identification of the manufacturer. When the protector is of replaceable lenses, each lens should be marked with this data, so that it does not obstruct the vision.

8.2 Markings on the unit package

In the unitary packing of the protector the following data must be marked:

NMX-S-057-SCFI-2002 SAFETY - PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - PRIMARY OCULAR PROTECTORS AGAINST IMPACTS - REQUIREMENTS AND TEST METHODS

- nombre o razón social, domicilio y teléfono del fabricante, o del importador en caso de tratarse de producto de procedencia extranjera;
- identificación del producto (modelo);
- tipo de protección para el que está certificado (ver 4 Clasificación y designación de equipos de protección primaria);
- contraseña de cumplimiento con esta norma;
- instrucciones en idioma español sobre los procedimientos para su uso, limitaciones, reposición, disposición final, revisión, limpieza, mantenimiento y resguardo; esta información debe incluirse en el empaque o en un instructivo anexo;
- para los protectores con lentes reemplazables, deben proporcionarse instrucciones específicas para realizar los reemplazos, incluyendo una advertencia en la que se indique que para conservar las características de protección, debe seguirse el procedimiento establecido, y que el reemplazo de las lentes debe efectuarse con otras de las mismas características y adquiridas de proveedores cuyos productos estén certificados, y
- leyenda HECHO EN MÉXICO o país de origen.

- name or business name, address and telephone number of the manufacturer, or of the importer in the case of a product of foreign origin;
- product identification (model);
- type of protection for which it is certified (see 4 Classification and designation of primary protection equipment);
- symbol of compliance with this norm;
- instructions in Spanish on the procedures for its use, limitations, replacement, final disposal, revision, cleaning, maintenance and safekeeping; this information must be included in the package or in attached instructions;
- for protectors with replaceable lenses, specific instructions should be provided to make the replacements, including a warning stating that in order to preserve the protective characteristics, the established procedure must be followed, and that the replacement of the lenses must be made with other of the same characteristics and acquired from suppliers whose products are certified, and
- Legend MADE IN MEXICO or country of origin.

9 BIBLIOGRAFÍA

NOM-017-STPS-2001 Equipo de protección personal – Selección, uso y manejo en los centros de trabajo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de noviembre de 2001.

ISO 4849-1981 Personal eye-protectors – Specifications.

ISO 4854-1981 Personal eye-protectors – Optical test methods.

ISO 4855-1981 Personal eye-protectors – Non-optical test methods.

ANSI-Z87.1-1989 American National Standard. Practice for Occupational and Educational Eye and Face Protection.

CAN/CSA-Z94.3-92 Canadian Standard. Eye and Face Industrial Protectors.

UNE-EN 166:1995 Protección individual de los ojos – Requisitos.

UNE-EN 167:1996 Protección individual de los ojos – Métodos de ensayo ópticos.

UNE-EN 168:1996 Protección individual de los ojos – Métodos de ensayo no ópticos.

10 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta norma mexicana equivale parcialmente a la norma internacional ISO: 4849-1981, en lo relativo a los requerimientos: ópticos, resistencia a la ignición, corrosión y transmitancia de lentes sin acción filtrante.

9 BIBLIOGRAPHY

NOM-017-STPS-2001 Personal protective equipment - Selection, use and management in workplaces, published in the Official Gazette of the Federation on November 5, 2001.

ISO 4849-1981 Personal eye-protectors – Specifications.

ISO 4854-1981 Personal eye-protectors – Optical test methods.

ISO 4855-1981 Personal eye-protectors – Non-optical test methods.

ANSI-Z87.1-1989 American National Standard. Practice for Occupational and Educational Eye and Face Protection.

CAN/CSA-Z94.3-92 Canadian Standard. Eye and Face Industrial Protectors

UNE-EN 166: 1995 Individual eye protection - Requirements.

UNE-EN 167: 1996 Individual eye protection - Test methods optical

UNE-EN 168: 1996 Individual eye protection - Test methods non-optical

10 CONCORDANCE WITH INTERNATIONAL STANDARDS

This Mexican standard is partially equivalent to the international standard ISO: 4849-1981, regarding the requirements: optical, resistance to ignition, corrosion and transmittance of lenses without filtering action.

APÉNDICE INFORMATIVO A

Ejemplo de arreglo óptico y procedimiento para la medición de potencias dióptrica, prismática y astigmática

A.1 El presente apéndice informativo no forma parte integral de la presente norma y establece únicamente a manera de ejemplo un procedimiento para la medición de las potencias dióptrica, prismática y astigmática de los protectores oculares.

A.2 Materiales y equipos

A.2.1 Láser de He-Ne, de longitud de onda de emisión de $\lambda = 633 \text{ nm}$, con una potencia hasta de 5 mW.

A.2.2 Una montura para asegurar el láser.

A.2.3 Soporte para protectores oculares con desplazamientos longitudinal y transversal y giro en dos direcciones.

A.2.4 Telescopio según el sistema óptico con los elementos mostrados en la figura A.1, con una amplificación de 50x o mayor.

A.2.5 Fuente de luz consistente de una lámpara de tungsteno de intensidad regulable y una lente condensadora que permita transiluminar homogéneamente toda el área de la retícula, colocada inicialmente a la distancia focal de la lente colimadora.

A.2.6 Filtro de color verde con una longitud de onda de transmisión $\lambda_{\text{max}} = 555 \text{ nm} \pm 10 \text{ nm}$ y un ancho de banda de máximo 70 nm.

A.2.7 Retícula de prueba T, montada en vidrio con una cruz de referencia. Se recomienda para los fines de esta norma que tenga la forma indicada en la figura A.2.

NOTA.- La retícula de prueba T debe ser montada en el sistema óptico de modo que los desplazamientos puedan medirse con un tornillo micrométrico, con una resolución de 1,0 micrómetros, tanto longitudinal como transversalmente al eje del sistema.

A.2.8 Retícula de referencia R colocada en el plano focal del ocular consistente de cinco círculos concéntricos y una escala angular con una división mínima de 5° .

A.2.9 Retícula lineal de calibración M con una resolución de una décima de milímetro.

INFORMATIVE APPENDIX A

Example of optical arrangement and procedure for measuring dioptric, prismatic and astigmatic power

A.1 This informative appendix does not form an integral part of this standard and establishes only as an example a procedure for the measurement of the dioptric, prismatic and astigmatic powers of the ocular protectors.

A.2 Materials and equipment

A.2.1 He-Ne laser, with an emission wavelength of $\lambda = 633 \text{ nm}$, with a power of up to 5 mW.

A.2.2 A mount to secure the laser.

A.2.3 Support for eye protectors with longitudinal and transverse displacements and twist in two directions.

A.2.4 Telescope according to the optical system with the elements shown in Figure A.1, with an amplification of 50x or greater.

A.2.5 Consistent light source of a tungsten lamp of adjustable intensity and a condensing lens that allows to homogeneously transilluminate the entire area of the reticle, initially placed at the focal length of the collimator lens.

A.2.6 Green color filter with a transmission wavelength $\lambda_{\text{max}} = 555 \text{ nm} \pm 10 \text{ nm}$ and a maximum bandwidth of 70 nm.

A.2.7 Test reticle T, mounted on glass with a reference cross. It is recommended for the purposes of this standard that it has the form indicated in Figure A.2.

NOTE.- The test grid T must be mounted in the optical system so that the displacements can be measured with a micrometer screw, with a resolution of 1.0 micrometers, both longitudinally and transversely to the axis of the system.

A.2.8 Reference reticle R placed in the focal plane of the eyepiece consisting of five concentric circles and an angular scale with a minimum division of 5° .

A.2.9 Linear calibration grid M with a resolution of one tenth of a millimeter.

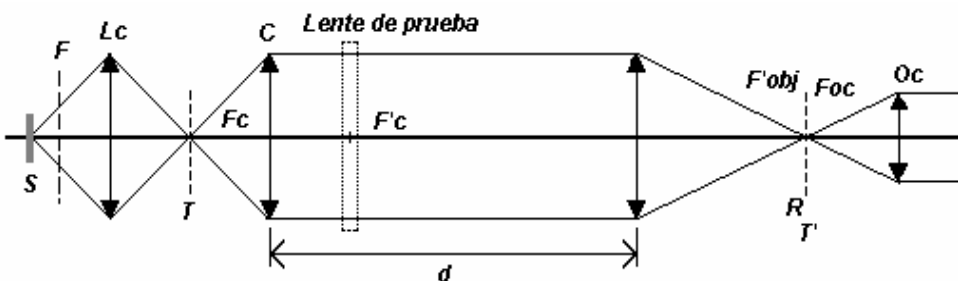


FIGURA A.1.- Arreglo óptico para la medición de potencia dióptrica, prismática y astigmática

FIGURE A.1.- Optical arrangement for measuring the dioptric, prismatic and astigmatic power.

Lc	es el lente condensadora;	it's the condensing lens;
C	es el lente colimadora;	it is the collimating lens;
S	es la fuente de luz;	it is the source of light;
T	es la retícula de prueba;	it is the test grid;
Obj	es el lente objetivo del telescopio;	it is the objective lens of the telescope;
Oc	es el lente ocular del telescopio;	is the telescope's eyepiece;
R	es la retícula de círculos concéntricos;	it is the grid of concentric circles;
F	es el filtro de interferencia, y	is the interference filter, and
d	es la distancia del soporte al plano de la retícula R.	is the distance of the support to the plane of the reticle R.

NOTA.- Fc corresponde a la distancia focal de la lente colimadora C la cual debe tener un valor entre 20,0 mm y 30,0 mm con una apertura entre 5,0 mm y 8,0 mm. Para el ocular se recomienda un ocular ajustable de 10x con una retícula de círculos concéntricos como la indicada en la figura A.3.

NOTE.- Fc corresponds to the focal length of the collimator lens C, which must have a value between 20.0 mm and 30.0 mm with an aperture between 5.0 mm and 8.0 mm. For the eyepiece, an adjustable eyepiece of 10x is recommended with a grid of concentric circles as indicated in Figure A.3.

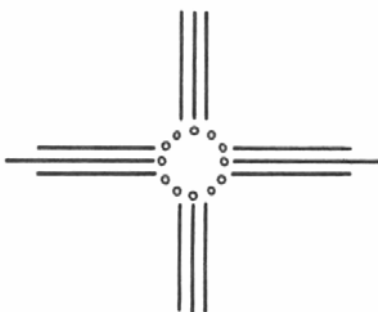


FIGURA A.2.- Retícula de prueba

FIGURE A.2.- Test reticle

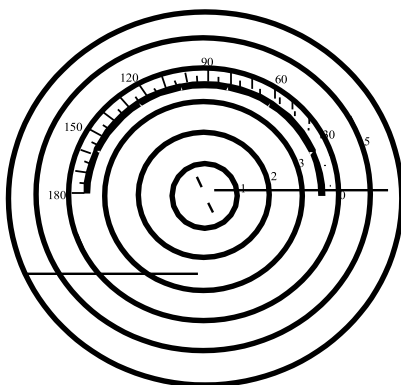


FIGURA A.3.- Retícula de círculos concéntricos

FIGURE A.3. Reticle of concentric circles

A.3 Procedimiento

A.3 Procedure

A.3.1 Armado y alineación del sistema óptico

A.3.1 Arming and alignment of the optical system

Armar y alinear el sistema óptico según se muestra en la figura A.1. La retícula T y la retícula R deben observarse en foco simultáneamente en la posición inicial de todos los componentes del sistema. También debe verificarse que estén centradas, para no introducir errores adicionales. En caso de requerirse realizar ajustes, tomar la lectura de la posición inicial en el micrómetro con desplazamiento longitudinal en que está colocada la retícula T.

Assemble and align the optical system as shown in Figure A.1. The reticle T and the reticle R must be observed in focus simultaneously in the initial position of all the components of the system. It must also be verified that they are centered, so as not to introduce additional errors. If adjustments are required, take the reading of the initial position on the micrometer with longitudinal displacement in which the T-grid is placed.

A.3.2 Ajuste del sistema de alineación del protector ocular

A.3.2 Adjusting the alignment system of the eye protector

Todas las mediciones de los protectores oculares deben ser realizadas asegurándose que están alineados normales al eje del sistema del telescopio. Para conseguir esto se utiliza un láser como se indica a continuación:

All measurements of the eye shields must be made making sure that they are aligned normal to the axis of the telescope system. To achieve this, a laser is used as indicated below:

- Colocar un espejo plano en el soporte para protectores oculares con su cara reflejante hacia la retícula R.
- Hacer incidir un haz de láser sin expandir en eje óptico a través del ocular.
- Alinear el espejo hasta que las reflexiones del espejo regresen a la salida del láser.
- Respecto a esta posición original, hacer ahora incidir el haz del láser a un ángulo θ (30 θ por ejemplo) y recoger en un diafragma iris la reflexión del espejo que debe estar a un ángulo θ pero del otro lado respecto al eje del sistema, como se muestra en la figura A.4.
- Dejar fija la posición del láser y del diafragma iris. Retirar el espejo del soporte.

- Place a flat mirror in the eye protector holder with its reflecting face towards the reticle R.
- Inciting a laser beam without expanding on the optical axis through the eyepiece.
- Align the mirror until the reflections of the mirror return to the laser output.
- Regarding this original position, make the laser beam incise at an angle θ (30 θ for example) and pick up on an iris diaphragm the reflection of the mirror that must be at an angle θ but on the other side with respect to the axis of the system, as shown in Figure A.4.
- Leave the position of the laser and the iris diaphragm fixed. Remove the mirror from the support.

NOTA.- Se recomienda que la distancia entre la salida del láser y el espejo sea entre 30 cm y 50 cm, y en

NOTE.- It is recommended that the distance between the output of the laser and the mirror be between 30 cm and 50 cm, and at such an angle that it allows

NMX-S-057-SCFI-2002 SAFETY - PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - PRIMARY OCULAR PROTECTORS AGAINST IMPACTS - REQUIREMENTS AND TEST METHODS

ángulo tal que permita maniobrar con soltura en la región del soporte de los protectores oculares.

maneuvering with ease in the region of the support of the eye protectors.

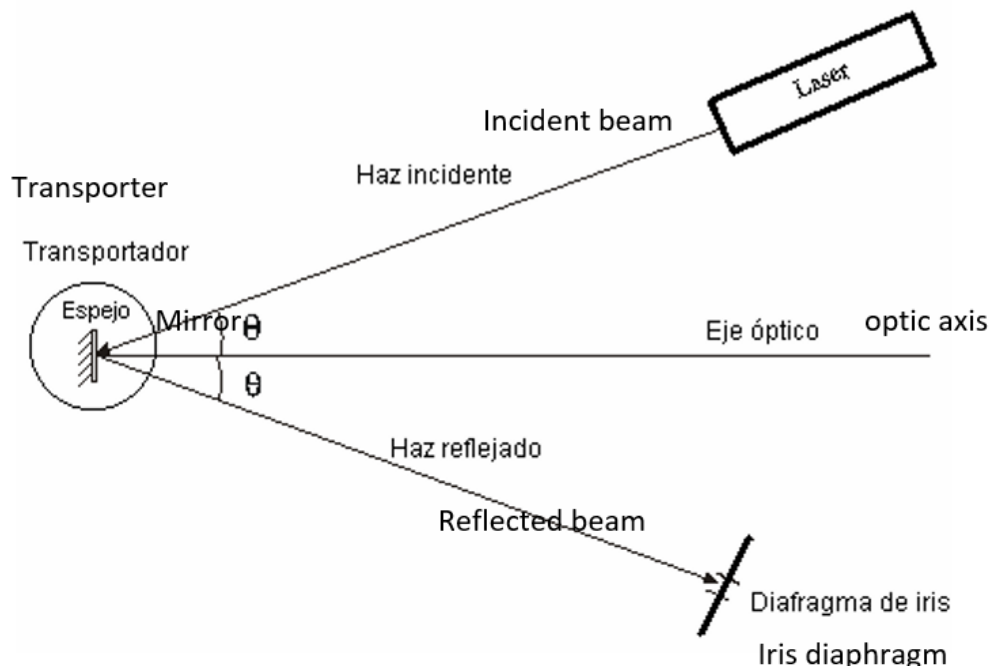


FIGURA A.4.- Alineación del haz láser

FIGURE A.4.- Alignment of the laser beam

A.3.3 Calibrar la escala de círculos colocando la retícula de calibración M en la posición T y medir las dimensiones reales de los círculos concéntricos de R.

A.3.3 Calibrate the circle scale by placing the calibration grid M in position T and measure the actual dimensions of the concentric circles of R.

A.3.4 Registrar la longitud focal Fobj de la lente objetivo del telescopio. Esta longitud debe expresarse en metros.

A.3.4 Record the Fobj focal length of the objective lens of the telescope. This length must be expressed in meters.

A.3.5 Colocación del protector ocular en el instrumento para su medición.

A.3.5 Placement of the eye shield on the instrument for measurement.

Colocar la superficie cóncava o superficie interior de la lente izquierda del protector ocular contra el soporte que estará a la distancia focal posterior Fc de la lente colimadora.

Place the concave surface or inner surface of the left lens of the eye shield against the support that will be at the posterior focal length Fc of the collimator lens.

A.3.6 Medición de potencia prismática

A.3.6 Prismatic power measurement

Una vez marcado el protector ocular seleccionar uno de los puntos dentro del círculo de radio de 10 mm e introducirlo de tal manera que este punto quede dentro de la región de observación.

Once the eye protector has been marked, select one of the points inside the circle of radius of 10 mm and introduce it in such a way that this point is within the observation region.

Al introducir el protector ocular es muy probable que se observe a través de la lente ocular del sistema óptico que las retículas se han descentrado. Para asegurarse que el protector ocular está correctamente colocado respecto al eje óptico del sistema, se debe verificar que al hacer incidir el haz del láser a un ángulo conocido θ , la primera reflexión proveniente del protector ocular caiga sobre el diafragma iris de referencia, colocado al

When introducing the ocular protector it is very likely that the reticules have been decentered through the ocular lens of the optical system. To ensure that the eye shield is correctly positioned with respect to the optical axis of the system, it must be verified that when the laser beam is incised at a known angle θ , the first reflection coming from the eye protector falls on the reference iris diaphragm, placed at the Same angle but

NMX-S-057-SCFI-2002 SAFETY - PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - PRIMARY OCULAR PROTECTORS AGAINST IMPACTS - REQUIREMENTS AND TEST METHODS

mismo ángulo pero en posición contraria respecto al eje del sistema. Realizar los ajustes necesarios en el soporte de los protectores oculares hasta lograr esta condición.

NOTA.- La primera reflexión es la más intensa y la más pequeña (ver figura A.5).

opposite to the axis of the system. Make the necessary adjustments in the support of the eye protectors until this condition is achieved.

NOTE.- The first reflection is the most intense and the smallest (see Figure A.5).

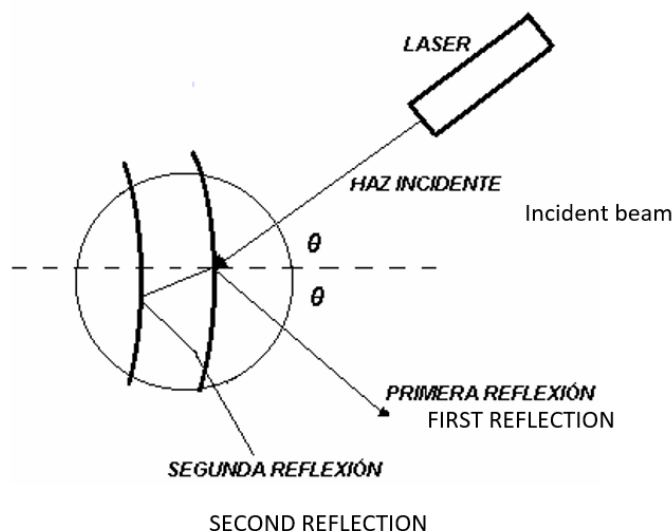
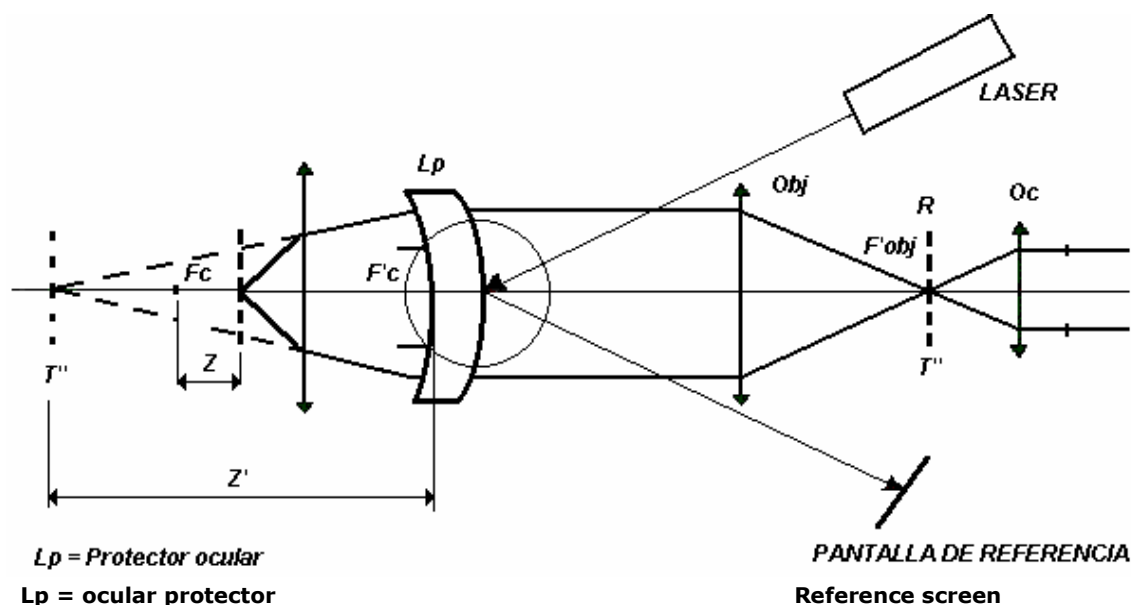


FIGURA A.5.- Alineación del protector ocular

Una vez alineado el protector ocular, observar el descentramiento x de las retículas (si éste existe), respecto al centro original; medirlo con la escala de círculos de la retícula

FIGURE A.5.- Alignment of the eye protector

Once aligned the ocular protector, observe the decentration x of the reticles (if it exists), with respect to the original center; measure it with the grid scale of the grid

NMX-S-057-SCFI-2002 SAFETY - PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - PRIMARY OCULAR PROTECTORS AGAINST IMPACTS - REQUIREMENTS AND TEST METHODS

R. Registrar la medida en centímetros.

Repetir la medición para 5 posiciones, dentro del círculo de referencia, en forma de cruz, la central y las cuatro puntas. Registrar las mediciones. Recordar que se debe verificar la reflexión de la primera cara del protector ocular para poder hacer cada medición.

Repetir el procedimiento de medición de potencia prismática para la lente derecha.

Calcular la potencia prismática de cada lente del protector ocular mediante la ecuación A.1:

FIGURA A.2.- Retícula de prueba

$$\Delta = \frac{x(\text{cm})}{F_{\text{obj}}(\text{m})}$$

Si además de descentramiento se observa desenfoque de las retículas, entonces el protector ocular tiene una potencia dióptrica y/o astigmática.

A.3.7 Medición de potencia dióptrica

Una vez colocado el protector ocular en el soporte, si se ha observado un desenfoque además de un descentramiento, se debe desplazar transversalmente el protector ocular hasta que las retículas vuelvan a estar centradas.

Posteriormente, al observar a través del ocular, la retícula de prueba T continuará desenfocada. Desplazar ahora a lo largo del eje óptico la posición de la retícula T hasta lograr que la imagen de la retícula (en todos sus ejes) se vea nuevamente en foco y en el mismo plano que la retícula R. Registrar el desplazamiento Z de la retícula T (en metros) necesario para lograr esta condición. La potencia dióptrica debe calcularse a partir de la ecuación A.2:

$$D = \frac{Z}{F_c^2}$$

Registrar la medición y repetirla 5 veces para obtener el promedio. Repetir todo el procedimiento para la otra lente.

En caso de que sólo entre en foco uno o ninguno de los patrones de líneas de la retícula T, la lente del protector ocular presenta astigmatismo.

A.3.8 Medición de la potencia astigmática

Se siguen los pasos para la medición de la potencia dióptrica descritos en el inciso

R. Register the measurement in centimeters.

Repeat the measurement for 5 positions, inside the circle of reference, in the form of a cross, the central and the four points. Record the measurements. Remember that the reflection of the first face of the eye protector must be verified in order to make each measurement.

Repeat the prismatic power measurement procedure for the right lens.

Calculate the prismatic power of each lens of the eye protector using the equation A.1:

FIGURE A.2.- Test reticle

$$(A.1)$$

If, in addition to de-centering, defocusing of the gratings is observed, then the ocular protector has a dioptric and / or astigmatic power.

A.3.7 Diopter power measurement

Once the eye protector is placed on the support, if a defocus and de-centering have been observed, the eye shield must be moved transversely until the reticles are centered again.

Subsequently, when observing through the eyepiece, the T test grid will continue to be out of focus. Now move along the optical axis the position of the grid T until the image of the grid (in all its axes) is seen again in focus and in the same plane as the grid R. Register the Z offset of the grid T (in meters) necessary to achieve this condition. The dioptric power must be calculated from equation A.2:

$$(A.2)$$

Record the measurement and repeat it 5 times to obtain the average. Repeat the entire procedure for the other lens.

In case only one or none of the grid patterns of the T-grid comes into focus, the lens of the eye protector presents astigmatism.

A.3.8 Measurement of astigmatic power

The steps for measuring the dioptric power described in subsection are followed

NMX-S-057-SCFI-2002 SAFETY - PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - PRIMARY OCULAR PROTECTORS AGAINST IMPACTS - REQUIREMENTS AND TEST METHODS

A.3.7. Se observa en este caso que solamente es posible enfocar uno de los patrones de líneas de la retícula de prueba (ya sea el eje horizontal o el vertical), registrar el valor de Z1 de la posición de T para la cual se logra el enfoque en algún eje. Girar el protector ocular hasta lograr el mejor enfoque del eje perpendicular ajustando T a la posición Z2.

Repetir la medición en cada caso 5 veces, y obtener el promedio de las 5 mediciones.

Repetir los pasos anteriores para la lente derecha del protector. Calcular la potencia astigmática en el eje 1 mediante las ecuaciones (A.3) y (A.4):

$$D_1 = \frac{Z_1}{F_c^2} \quad (A.3)$$

y

$$D_2 = \frac{Z_2}{F_c^2} \quad (A.4)$$

A.3.7. It is observed in this case that it is only possible to focus one of the line patterns of the test grid (either the horizontal axis or the vertical axis), register the value of Z1 of the position of T for which the focus is achieved in some axis. Turn the eye shield until the best approach of the perpendicular axis is achieved by adjusting T to position Z2.

Repeat the measurement in each case 5 times, and obtain the average of the 5 measurements.

Repeat the previous steps for the right lens of the protector. Calculate the astigmatic power on axis 1 using equations (A.3) and (A.4):

México D. F.,

MIGUEL AGUILAR ROMO DIRECTOR GENERAL

AVA/AFO/DLR/MRG

