

NMX-S-055-SCFI-2002

**SEGURIDAD – EQUIPO DE PROTECCIÓN
PERSONAL – CASCOS DE PROTECCIÓN
INDUSTRIAL – CLASIFICACIÓN,
ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE
PRUEBA**

ÍNDICE

0 INTRODUCCIÓN
1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN
2 REFERENCIAS
3 DEFINICIONES
4 SIMBOLOGÍA
5 CLASIFICACIÓN Y DESIGNACIÓN
6 ESPECIFICACIONES
7 MUESTREO
8 MÉTODOS DE PRUEBA
9 MARCADO
10 INFORMACIÓN DEL PRODUCTO
11 EMPAQUE
12 BIBLIOGRAFÍA
13 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES
APÉNDICE INFORMATIVO A
Recomendaciones y precauciones concernientes al uso de cascos, y mantenimiento

PREFACIO

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

- AM SEGURIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
- ASOCIACIÓN MEXICANA DE HIGIENE Y SEGURIDAD, A. C.
- COMERCIALIZADORA AOSHI, S.A DE C.V.
- COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN NACIONAL DE PRODUCTOS DE PROTECCIÓN LABORAL Y SEGURIDAD HUMANA
- HERHILD DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
- MSA DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
- PRODUCTORA DEL NORTE, S.A. DE C.V.
- SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL Dirección General de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- SOLDADORAS INDUSTRIALES INFRA, S.A. DE C.V.

NMX-S-055-SCFI-2002

**SAFETY – PERSONAL PROTECTIVE
EQUIPMENT - INDUSTRIAL SAFETY
HELMETS – CLASSIFICATION,
SPECIFICATIONS AND TEST METHODS**

INDEX

0 INTRODUCTION
1 OBJECTIVE AND FIELD OF APPLICATION
2 REFERENCES
3 DEFINITIONS
4 SYMBOLOGY
5 CLASSIFICATION AND DESIGNATION
6 SPECIFICATIONS
7 SAMPLING
8 TEST METHODS
9 MARKINGS
10 PRODUCT INFORMATION
11 PACKAGING
12 BIBLIOGRAPHY
13 CONCORDANCE WITH INTERNATIONAL STANDARDS
INFORMATIVE APPENDIX A
Recommendations and precautions concerning the use of helmets, and maintenance

PREFACE

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

- AM SEGURIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
- ASOCIACIÓN MEXICANA DE HIGIENE Y SEGURIDAD, A. C.
- COMERCIALIZADORA AOSHI, S.A DE C.V.
- COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN NACIONAL DE PRODUCTOS DE PROTECCIÓN LABORAL Y SEGURIDAD HUMANA
- HERHILD DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
- MSA DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
- PRODUCTORA DEL NORTE, S.A. DE C.V.
- SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL Dirección General de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- SOLDADORAS INDUSTRIALES INFRA, S.A. DE C.V.

NMX-S-055-SCFI-2002, SAFETY – PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - INDUSTRIAL SAFETY HELMETS – CLASIFICACION, SPECIFICATIONS AND TEST METHODS

• WILLSON MEXICANA EQUIPOS DE SEGURIDAD, S.A.

• WILLSON MEXICANA EQUIPOS DE SEGURIDAD, S.A.

SEGURIDAD – EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL – CASCOS DE PROTECCIÓN INDUSTRIAL – CLASIFICACIÓN, ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA

0 INTRODUCCIÓN

Esta norma mexicana establece las especificaciones que deben cubrir los cascos de protección industrial, así como la clasificación de éstos. Además establece una serie de reglas que deben cumplirse en la ejecución de los métodos de prueba con la finalidad de determinar si los cascos de protección cumplen con dichas especificaciones.

Todas las empresas dedicadas a la fabricación, importación, distribución o comercialización de cascos de protección industrial, que deseen vender sus productos en territorio nacional, deben cumplir con esta norma para garantizar la funcionalidad y seguridad de sus productos mediante la certificación, conforme a lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma mexicana establece los requisitos mínimos y los métodos de prueba que deben cumplirse, de acuerdo a su clasificación, los cascos de protección industrial que se utilizan en los centros de trabajo.

2 REFERENCIAS

Para la correcta aplicación de la presente norma se deben consultar la siguiente norma oficial mexicana y normas mexicanas vigentes, o las que las sustituyan:

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.

NMX-B-116-1996-SCFI, Industria siderúrgica - Determinación de la dureza Brinell en materiales metálicos - Método de prueba. Declaratoria de vigencia publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 16 de octubre de 1996.

NMX-Z-012/1-1987, Muestreo para la inspección por atributos - Parte 1: Información general y aplicaciones. Declaratoria de vigencia publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 28 de octubre de 1987.

NMX-Z-012/2-1987, Muestreo para la inspección por atributos - Parte 2: Método de muestreo, tablas y gráficas. Declaratoria de vigencia publicada en el

SAFETY – PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - INDUSTRIAL SAFETY HELMETS – CLASSIFICATION, SPECIFICATIONS AND TEST METHODS

0 INTRODUCTION

This Mexican standard establishes the specifications that industrial protection helmets must cover, as well as their classification. It also establishes a series of rules that must be met in the execution of the test methods in order to determine whether the protective helmets meet these specifications.

All companies engaged in the manufacture, import, distribution or marketing of industrial protection helmets, who wish to sell their products in national territory, must comply with this standard in order to ensure the functionality and safety of their products through certification, according to that established in the Federal Law on Metrology and Standardization.

1 OBJECTIVE AND FIELD OF APPLICATION

This Mexican Standard establishes the minimum requirements and the test methods that must be complied with according to their classification, the industrial protection helmets that are used in workplaces.

2 REFERENCES

For the correct application of this standard, the following Official Mexican Standards (NOMs) and current Mexican Standards (NMXs), or those that substitute them, should be consulted:

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

NMX-B-116-1996-SCFI, Steel industry - Determination of Brinell hardness in metallic materials - Test method. Declaration of validity published in the **Official Daily of the Federation** on October 16, 1996.

NMX-Z-012/1-1987, Sampling for inspection by attributes - Part 1: General information and applications. Declaration of validity published in the **Official Daily of the Federation** on October 28, 1987.

NMX-Z-012/2-1987, Sampling for inspection by attributes - Part 2: Sampling method, tables and graphs. Declaration of validity published in the **Official Daily of the Federation** on October 28, 1987.

NMX-S-055-SCFI-2002, SAFETY – PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - INDUSTRIAL SAFETY HELMETS – CLASIFICATION, SPECIFICATIONS AND TEST METHODS

Diario Oficial de la Federación el 28 de octubre de 1987.

NMX-Z-012/3-1987, Muestreo para la inspección por atributos - Parte 3: Regla de cálculo para la determinación de planes de muestreo. Declaratoria de vigencia publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 31 de julio de 1987.

NMX-Z-012 / 3-1987, Sampling for inspection by attributes - Part 3: Calculation rule for the determination of sampling plans. Declaration of validity published in the **Official Daily of the Federation** on July 31, 1987.

3 DEFINICIONES

Para efectos de esta norma, se establecen las definiciones siguientes:

3.1 Ala

Parte integral de la concha del casco que se extiende hacia afuera alrededor de toda su circunferencia.

3.2 Barboquejo

Pieza que se ajusta debajo de la barba para evitar que el casco caiga.

3.3 Casco

Aditamento que se ajusta a la cabeza.

3.4 Casco de protección

Equipo de protección que se ajusta a la cabeza para protegerla, de acuerdo a su clasificación, contra impactos, tensión eléctrica, o una combinación de éstos.

3.5 Concha

Pieza en forma de cúpula que cubre la cabeza.

3.6 Visera

Parte del casco que se extiende desde la concha y se proyecta hacia el frente.

3.7 Nervadura

Protuberancia de material en la parte superior de la concha y que forma parte del diseño.

3.8 Suspensión

Conjunto de piezas que sirve para sostener la concha en la cabeza del usuario, de tal forma que reduzca el efecto de impacto. Consta básicamente de las siguientes partes:

3.9 Hamaca

Parte que asienta sobre la cabeza. Puede ser ajustable, fija o con una combinación de ambos sistemas.

3.10 Tafiote

Parte ajustable que sirve para sujetar el casco alrededor de la cabeza pasando por la frente.

3 DEFINITIONS

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

3.1 Wing

An integral part of the hull shell that extends outward around its entire circumference.

3.2 Chinstrap

Piece that fits under the chin to prevent the helmet from falling.

3.3 Helmet

Attachment that is adjusted to the head.

3.4 Protective helmet

Protective equipment that adjusts to the head to protect it, according to its classification, against impacts, electrical tension, or a combination of these.

3.5 Shell

Piece in the form of a dome that covers the head.

3.6 Visor

Part of the hull that extends from the shell and projects towards the front.

3.7 Nerve

Protuberance of material on the top of the shell and that is part of the design.

3.8 Suspension

Set of pieces that serves to hold the shell on the user's head, in such a way that it reduces the effect of the impact. It basically consists of the following parts:

3.9 Hammock

Part that sits on the head. It can be adjustable, fixed or with a combination of both systems.

3.10 Morocco leather band

Adjustable part that serves to hold the helmet around the head passing over the forehead.

NMX-S-055-SCFI-2002, SAFETY – PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - INDUSTRIAL SAFETY HELMETS – CLASIFICACION, SPECIFICATIONS AND TEST METHODS

3.11 Nuquera

Pieza que se ajusta a la nuca para impedir que el casco caiga. Esta puede ser integral o independiente del tafilete.

3.12 Banda de sudor

Accesorio del tafilete que queda en contacto por lo menos con la frente del usuario.

4 SIMBOLOGÍA

3.11 Nuquera

Piece that fits the nape of the neck to prevent the helmet from falling. This can be integral or independent of the Morocco leather band.

3.12 Sweat band

Accessory of the Morocco leather band that remains in contact at least with the user's forehead.

4 SYMBOLOGY

Símbolo	Significado	Meaning
g	gramo;	gram;
°C	grado centígrado;	degrees centigrade;
Hz	hertz;	hertz;
h	hora;	hour;
K	kelvin;	Kelvin;
kg	kilogramo;	kilogram;
kgf	kilogramo fuerza;	kilogram strength;
kJ / m ³	kilo joule por metro cúbico;	kilo joule per cubic meter;
mA	miliamper;	milliampere;
mm	milímetro;	millimeter;
min	minuto;	minute;
N	newton;	newton;
NCA	nivel de calidad aceptable;	acceptable quality level;
rad	radián;	radian;
s	segundo;	second;
V	volt;	volt;
V/s	volt por segundo, y	volt per second, and
V C.A.	volt de corriente alterna.	alternating current voltage

5 CLASIFICACIÓN Y DESIGNACIÓN

Los cascos de protección se clasifican de acuerdo a su nivel de desempeño contra riesgos por impactos y tensión eléctrica, en las clases G (General), E (Eléctrico) y C (Conductor), conforme a lo establecido a continuación:

NOTA.- Los valores establecidos en las especificaciones de resistencia al impacto y a la tensión eléctrica deben tomarse sólo como una referencia y no como un indicativo de los valores a los que se puede exponer un trabajador con seguridad.

5.1 Clase G (General)

Los cascos clase G deben reducir la fuerza de impacto de objetos en caída y reducir el peligro de contacto con conductores energizados a baja tensión eléctrica. Muestras representativas de conchas se prueban a 2 200 V (fase a tierra).

5.2 Clase E (Eléctrico)

Los cascos clase E deben reducir la fuerza de impacto de objetos en caída y reducir el peligro de contacto con conductores energizados a alta tensión eléctrica.

5 CLASSIFICATION AND DESIGNATION

Protective helmets are classified according to their level of performance against risks due to impacts and electrical voltage, in classes G (General), E (Electrical) and C (Driver), in accordance with the following provisions:

NOTE.- The values established in the specifications of impact resistance and electrical voltage should be taken only as a reference and not as an indication of the values to which a worker can safely be exposed.

5.1 Class G (General)

Class G helmets must reduce the impact force of falling objects and reduce the danger of contact with energized conductors at low electrical voltage. Representative samples of shells are tested at 2,200 V (grounded phase).

5.2 Class E (Electric)

Class E helmets must reduce the impact force of falling objects and reduce the danger of contact with conductors energized at high electrical voltage.

NMX-S-055-SCFI-2002, SAFETY – PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - INDUSTRIAL SAFETY HELMETS

– CLASIFICACION, SPECIFICATIONS AND TEST METHODS

Muestras representativas de conchas se prueban a 20 000 V (fase a tierra).

Representative samples of shells are tested at 20,000 V (grounded phase).

5.3 Clase C (Conductor)

Los cascos clase C deben reducir la fuerza de impacto de objetos en caída. Esta clase no provee protección contra el contacto con conductores eléctricos.

5.3 Class C (Driver)

Class C helmets must reduce the impact force of falling objects. This class does not provide protection against contact with electrical conductors.

6 ESPECIFICACIONES

6.1 Construcción

Todo casco debe consistir de una concha de protección y un medio de absorción de energía dentro de ésta. Debe proveerse un espacio libre entre concha y suspensión para permitir la ventilación necesaria al usuario durante el uso del casco. La suspensión debe estar firmemente fija a la concha.

Los materiales utilizados que están en contacto con la cabeza del trabajador no deben llegar a producir algún tipo de daño al usuario. El tafilete, la banda de sudor y la hamaca deben ser hechos de cualquier material apropiado que sea confortable. Asimismo, el diseño debe ser tal que ningún componente interno presente alguna condición como protuberancias, aristas, vértices agudos, y cualquier otra que pueda causar lesión o incomodidad.

6.2 Masa

Cuando la masa del casco completo, incluyendo sus componentes pero sin accesorios, sea mayor a 440 g, ésta deberá indicarse en una etiqueta legible e indeleble en la superficie interior del mismo.

6.3 Componentes

6.3.1 Concha

La concha no debe tener protuberancias interiores que puedan lesionar al usuario y el exterior puede tener superficie irregular, como por ejemplo, costillas o nervaduras sobresalientes de bordes romos y configuración simple o múltiple. La superficie debe ser tersa y libre de asperezas.

6.3.2 Suspensión

La suspensión debe formar una hamaca para soportar el casco en la cabeza del usuario, de tal forma que la distancia entre la parte superior de la cabeza de éste y el lado interno de la concha no pueda ser ajustado a menos de lo que indiquen los requerimientos del fabricante.

6.3.3 Tafilete

El diámetro del tafilete debe medir al menos entre 165 mm y 203 mm, y ser ajustable en incrementos no mayores a 3.2 mm.

Cuando el tafilete se ajuste a la medida máxima designada, debe existir un espacio entre la concha y el tafilete para proveer ventilación.

6 SPECIFICATIONS

6.1 Construction

Every helmet must consist of a protective shell and a means for absorbing energy within it. A free space between the shell and the suspension must be provided to allow the necessary ventilation to the user during the use of the helmet. The suspension must be firmly fixed to the shell.

The materials used that are in contact with the head of the worker should not result in producing any kind of damage to the user. The Morocco leather band, the sweat band and the hammock should be made of any suitable material that is comfortable. Likewise, the design must be such that no internal component presents any condition such as protuberances, sharp edges, vertices, and any other that may cause injury or discomfort.

6.2 Mass

When the mass of the complete hull, including its components but without accessories, is greater than 440 grams, it must be indicated on a legible and indelible label on the inner surface thereof.

6.3 Components

6.3.1 Shell

The shell must not have internal protrusions that could injure the user and the exterior may have an irregular surface, such as protruding ridges or ridges with blunt edges and simple or multiple configuration. The surface should be smooth and free of roughness.

6.3.2 Suspension

The suspension must form a hammock to support the helmet on the head of the user, so that the distance between the top of the head of the head and the inner side of the shell cannot be adjusted to less than what the requirements indicate. manufacturer.

6.3.3 Morocco leather band

The diameter of the Morocco leather band must measure at least between 165 mm and 203 mm, and be adjustable in increments of no more than 3.2 mm.

When the Morocco leather band fit to the designated maximum measurement, there must be a space

NMX-S-055-SCFI-2002, SAFETY – PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - INDUSTRIAL SAFETY HELMETS – CLASIFICACION, SPECIFICATIONS AND TEST METHODS

between the shell and the Morocco leather band to provide ventilation.

6.3.4 Banda de sudor

Las bandas de sudor pueden ser del tipo reemplazable o pueden ser integrales con el tafilete. La banda de sudor debe cubrir cuando menos la porción de la frente del tafilete.

6.3.4 Sweat band

The sweat bands may be of the replaceable type or may be integral with the Morocco leather band. The sweat band should cover at least the forehead portion of the Morocco leather band.

6.4 Accesorios

6.4 Accessories

6.4.1 Barboqueo

Los tirantes del barboqueo deben ser de materiales que no causen irritación o algún tipo de daño en el área de contacto de la cara del usuario, así como tener un ancho mínimo de 12,7 mm. Los medios de ajuste del barboqueo deben asegurar la retención del casco sobre la cabeza del usuario.

6.4.1 Chin strap

The straps of the chinstrap must be made of materials that do not cause irritation or any type of damage in the contact area of the user's face, as well as having a minimum width of 12.7 mm. The adjustment means of the chinstrap should ensure the retention of the helmet on the user's head.

6.4.2 Forros de invierno

Los forros de invierno deben hacerse de materiales que no produzcan ningún tipo de daño al usuario. No debe haber partes metálicas en los forros de invierno de los cascos clase E.

6.4.2 Winter linings

Winter linings should be made of materials that do not cause any type of damage to the user. There should be no metal parts in the winter liners of the class E helmets.

6.5 Especificaciones de desempeño

6.5 Performance specifications

6.5.1 Resistencia al impacto

6.5.1 Impact resistance

Cuando los cascos se sometan a un efecto de impacto causado por una bola de acero de 95 mm $\pm$ 3 mm de diámetro y masa de 3,6 kg $\pm$ 0,06 kg en caída libre desde una altura de 1 520 mm $\pm$ 2 mm, no debe presentarse contacto entre la concha y la suspensión, y la fuerza transmitida debe ser menor o igual a 454 kgf (4 450 N) en valor individual y menor o igual a 386 kgf (3 780 N) en valor promedio, cuando se pruebe de acuerdo a lo establecido en el inciso 8.3.

When the hulls are subjected to an impact effect caused by a steel ball of 95 mm $\pm$ 3 mm in diameter and a mass of 3.6 kg $\pm$ 0.06 kg in free fall from a height of 1 520 mm $\pm$ 2 mm, no contact should occur between the shell and the suspension, and the transmitted force must be less than or equal to 454 kgf (4 450 N) in individual value and less than or equal to 386 kgf (3 780 N) in average value, when tested according to what is established in subsection 8.3.

Si se rompe cualquier parte de la suspensión pero cumple con lo indicado en el párrafo anterior, la prueba se considera satisfactoria.

If any part of the suspension is broken but complies with that indicated in the previous paragraph, the test is considered satisfactory.

6.5.2 Tensión eléctrica soportable

6.5.2 Supportable electrical voltage

6.5.2.1 Requerimiento para cascos clase G

6.5.2.1 Requirement for class G helmets

Los cascos de protección clase G deben soportar una tensión eléctrica eficaz de 2 200 V C. A. a 60 Hz durante 1 min, permitiendo una corriente de fuga máxima de 3,0 mA, cuando se prueben de acuerdo a lo establecido en el inciso 8.4.

Class G protection helmets must withstand an effective electrical voltage of 2,200 V C. at 60 Hz for 1 min, allowing a maximum leakage current of 3.0 mA, when tested in accordance with the provisions of section 8.4.

6.5.2.2 Requerimiento para cascos clase E

6.5.2.2 Requirement for Class E helmets

Los cascos de protección clase E deben soportar una tensión eléctrica eficaz de 20 000 V C.A. a 60 Hz durante 3 min, permitiendo una corriente de fuga máxima de 9,0 mA cuando se prueben de acuerdo a lo establecido en el inciso 8.4, y después de haber sido sometidos a la prueba de impacto indicada en el inciso 6.5.1.

Class E protective helmets must withstand an effective electrical voltage of 20,000 V C.A. at 60 Hz for 3 min, allowing a maximum leakage current of 9.0 mA when tested in accordance with the provisions of subsection 8.4, and after having been subjected to the impact test indicated in subsection 6.5.1.

NMX-S-055-SCFI-2002, SAFETY – PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - INDUSTRIAL SAFETY HELMETS

– CLASIFICACION, SPECIFICATIONS AND TEST METHODS

6.5.2.3 Perforación

Los cascos clase E deben soportar una tensión eléctrica eficaz de hasta 30 000 V.

C. A. a 60 Hz aplicada en forma gradual, sin sufrir ninguna perforación, cuando se prueben conforme a lo indicado en inciso 8.5. Esta prueba debe realizarse inmediatamente después de haber sido sometidos a la prueba de tensión eléctrica soportable señalada en inciso 6.5.2.2.

6.5.2.4 Penetración

Los cascos, al someterse a un efecto de penetración causado por un proyectil de $454 \text{ g} \pm 2 \text{ g}$ en caída libre desde una altura de 3 050 mm, deben sufrir una profundidad de penetración menor de 10 mm incluyendo el espesor del casco, cuando se prueben de acuerdo a lo indicado en el inciso 8.6.

6.5.2.5 Combustión

Al someterse el casco al efecto de combustión conforme al método de prueba establecido en el inciso 8.7, en el material de la concha no debe haber flama visible después de 5 s de haber retirado la flama de prueba.

7 MUESTREO

El muestreo debe efectuarse de acuerdo a lo especificado en las normas mexicanas NMX-Z-012/1, NMX-Z-012/2 y NMX-Z-012/3 (ver 2 Referencias), para los defectos críticos y menores, con el nivel de inspección, tipo de muestreo y nivel de calidad aceptable que se indican en los incisos 7.1 y 7.2. En las tablas 1 y 2 se presentan la cantidad de muestras que deben someterse a las pruebas señaladas en los incisos 7.1 y 7.2, los criterios de aceptación y rechazo, el número de muestras por prueba y el orden en que deben efectuarse respectivamente.

7.1 Defectos críticos

Se aplica un nivel de inspección especial S1 con un nivel de calidad aceptable (NCA) de 2,5 % y un muestreo normal doble para las siguientes pruebas, en el orden que se menciona para cada clase (ver tablas 1 y 2):

Clase G Tensión eléctrica soportable, impacto, penetración y resistencia a la combustión.

Clase E Impacto, tensión eléctrica soportable, tensión eléctrica de perforación, penetración y resistencia a la combustión.

Clase C Impacto, penetración y resistencia a la combustión.

7.2 Defectos menores

Sobre el mismo número de muestras tomadas para la verificación de los defectos críticos indicados en inciso 7.1, se debe aplicar un NCA de 4,0 %, para las pruebas de verificación dimensional y de verificación de la masa

6.5.2.3 Drilling

Class E helmets must withstand an effective electrical voltage of up to 30,000 V.

AC at 60 Hz applied gradually, without suffering any perforation, when tested according to what is indicated in clause 8.5. This test must be performed immediately after having been subjected to the tolerable electrical voltage test indicated in subsection 6.5.2.2.

6.5.2.4 Penetration

The hulls, when subjected to a penetration effect caused by a projectile of $454 \text{ g} \pm 2 \text{ g}$ in free fall from a height of 3,050 mm, must undergo a penetration depth of less than 10 mm including the thickness of the helmet, when tested according to what is indicated in paragraph 8.6.

6.5.2.5 Combustion

When the helmet is subjected to the combustion effect according to the test method established in subsection 8.7, in the material of the shell there should be no visible flame after 5 seconds of the test flame having been removed.

7 SAMPLING

Sampling must be carried out in accordance with Mexican standards NMX-Z-012/1, NMX-Z-012/2 and NMX-Z-012/3 (see 2 References), for critical and minor defects, with the level of inspection, type of sampling and level of acceptable quality that are indicated in paragraphs 7.1 and 7.2. Tables 1 and 2 show the number of samples that must be submitted to the tests indicated in paragraphs 7.1 and 7.2, the acceptance and rejection criteria, the number of samples per test and the order in which they must be carried out respectively.

7.1 Critical defects

A special inspection level S1 is applied with an acceptable quality level (AQL) of 2.5% and a normal double sampling for the following tests, in the order that is mentioned for each class (see tables 1 and 2):

Class G Supportable electrical voltage, impact, penetration and resistance to combustion.

E-Class Impact, bearable electrical voltage, drilling electrical voltage, penetration and resistance to combustion.

Class C Impact, penetration and resistance to combustion.

7.2 Minor defects

Regarding the same number of samples taken for the verification of the critical defects indicated in clause 7.1, an AQL of 4.0% should be applied, for the tests of dimensional verification and verification of the mass of

**NMX-S-055-SCFI-2002, SAFETY – PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - INDUSTRIAL SAFETY HELMETS
– CLASIFICACION, SPECIFICATIONS AND TEST METHODS**

del casco (ver tabla 1). Ambas pruebas se deben realizar a todas las muestras.

the hull (see table 1). Both tests must be performed on all samples.

NOTA.- Para la prueba de verificación de masa del casco, no aplican los números de aceptación y rechazo, pues ésta se determina únicamente para el efecto de marcado establecido en el inciso 6.2.

NOTE.- For the helmet mass verification test, the acceptance and rejection numbers do not apply, as this is only determined for the marking effect established in subsection 6.2.

TABLA 1.- Planes de muestreo para defectos críticos y menores

TABLE 1. Sampling Plans for critical and minor defects

DEFECTOS CRÍTICOS				
Muestra	Tamaño de la muestra	Tamaño de la muestra acumulado	Número de aceptación	Número de rechazo
Primera	13	13	0	2
Segunda	13	26	1	2
DEFECTOS MENORES				
Primera	13	13	0	3
Segunda	13	26	3	4

CRITICAL DEFECTS				
Sample	Size of the sample	Accumulated size of the sample	Acceptance number	Rejection number
First	13	13	0	2
Second	13	26	1	2
MINOR DEFECTS				
First	13	13	0	3
Second	13	26	3	4

TABLA 2.- Número de muestras por prueba y secuencia

TABLE 2. – Number of samples per test and sequence

PRUEBA		NÚMERO DE MUESTRAS			SECUENCIA		
		CLASE G	CLASE E	CLASE C	CLASE G	CLASE E	CLASE C
Impacto:		8 ¹	8 ¹	8	2	1	1
Acondicionamiento (50°C ± 2°C)	a	4 ²	4 ²	4 ²	—	—	—
Acondicionamiento (-18°C ± 2°C)	a	4	4	4	—	—	—
Tensión eléctrica soportable		8 ¹	8 ¹	—	1	2	—
Tensión eléctrica de perforación		—	8 ¹	—	—	3	—
Penetración:		5	5	5	3	4	2
Acondicionamiento (50°C ± 2°C)	a	3	3	3	—	—	—
Acondicionamiento (-18°C ± 2°C)	a	2	2	2	—	—	—

**NMX-S-055-SCFI-2002, SAFETY – PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - INDUSTRIAL SAFETY HELMETS
– CLASIFICACION, SPECIFICATIONS AND TEST METHODS**

Resistencia a la combustión	4 ²	4 ²	4 ²	4	5	3
	NUMBER OF SAMPLES			SEQUENCE		
TEST	CLASS G	CLASS E	CLASS C	CLASS G	CLASS E	CLASS C
Impact:	8 ¹	8 ¹	8	2	1	1
Conditioning to (50°C ± 2°C)	4 ²	4 ²	4 ²	—	—	—
Conditioning to (-18°C ± 2°C)	4	4	4	—	—	—
Supportable electric voltage	8 ¹	8 ¹	—	1	2	—
Electrical voltage for drilling	—	8 ¹	—	—	3	—
Penetration:	5	5	5	3	4	2
Conditioning to (50°C ± 2°C)	3	3	3	—	—	—
Conditioning to (-18°C ± 2°C)	2	2	2	—	—	—
Resistance to combustion	4 ²	4 ²	4 ²	4	5	3

NOTAS:

- (1) Las 8 muestras para la prueba de impacto se emplean también para la prueba de tensión eléctrica soportable y tensión eléctrica de perforación.
- (2) Las cuatro muestras sometidas al acondicionamiento a alta temperatura en la prueba de impacto, se someten a la prueba de resistencia a la combustión.

8 MÉTODOS DE PRUEBA

A menos que se especifique otro aspecto, las muestras deben probarse tal como se presenta el producto a la venta.

Las pruebas se deben realizar a la temperatura ambiente de 23°C ± 8°C (296 K ± 8 K). La temperatura de 23°C ± 2°C (296 K ± 2 K) y la humedad relativa controlada de 50 % ± 5 % únicamente aplican en casos de discrepancia. Las temperaturas especificadas en los diferentes métodos de prueba se interpretan como las temperaturas del espécimen al que se le aplica la prueba.

Los cascos que hayan sido sometidos a las pruebas de verificación de las especificaciones de defectos críticos indicadas en el inciso 7.1, no deben comercializarse o ponerse en alguna forma a disposición para su uso.

Todos los instrumentos de medición, así como los equipos de prueba y de acondicionamiento de muestras que deban operar a condiciones específicas indicadas en esta norma, deben contar con un certificado vigente de

NOTES:

- (1) The 8 samples for the impact test are also used for the test of tolerable electrical voltage and electrical voltage of perforation.
- (2) The four samples subjected to high-temperature conditioning in the impact test are subjected to the combustion resistance test.

8 TEST METHODS

Unless otherwise specified, samples should be tested as the product is presented for sale.

The tests must be carried out at room temperature of 23 ° C ± 8 ° C (296 K ± 8 K). The temperature of 23 ° C ± 2 ° C (296 K ± 2 K) and the controlled relative humidity of 50%± 5% only apply in cases of discrepancy. The temperatures specified in the different test methods are interpreted as the temperatures of the specimen to which the test is applied.

Helmets that have been subjected to the tests for the verification of the specifications of critical defects indicated in subsection 7.1, should not be commercially distributed or be available for their use in any way.

All measuring instruments, as well as test and sample conditioning equipment that must operate under the specific conditions indicated in this standard, must have a current calibration certificate issued in accordance

NMX-S-055-SCFI-2002, SAFETY – PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - INDUSTRIAL SAFETY HELMETS – CLASIFICACION, SPECIFICATIONS AND TEST METHODS

calibración expedido conforme a lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

with the provisions of the Federal Law on Metrology and Standardization.

8.1 Verificación dimensional

8.1 Dimensional verification

8.1.1 Aparatos y equipo

8.1.1 Apparatus and equipment

- Instrumento para medición de longitud, con resolución de al menos 0,1 mm.

- Instrument for measuring length, with a resolution of at least 0.1 mm.

8.1.2 Procedimiento

8.1.2 Procedure

Con el instrumento se procede a verificar las medidas de: diámetro mínimo y máximo de tafilete, incremento de ajustes del tafilete y ancho de tirantes del barboquejo, registrándose las lecturas obtenidas.

With the instrument we proceed to verify the measurements of: minimum and maximum diameter of Morocco leather band, increase of adjustments of the moroccan and width of suspenders of the chinstrap, registering the obtained readings.

8.2 Verificación de la masa del casco

8.2 Verification of the hull mass

8.2.1 Aparatos y equipo

8.2.1 Apparatus and equipment

- Balanza con resolución de al menos 1 g.

- Balance with resolution of at least 1 g.

8.2.2 Procedimiento

8.2.2 Procedure

Se determina la masa del casco sin accesorios y se registra la lectura.

The mass of the helmet without accessories is determined and the reading is recorded.

8.3 Resistencia al impacto

8.3 Resistance to impact

8.3.1 Aparatos y equipo

8.3.1 Apparatus and equipment

- Equipos para el acondicionamiento térmico indicado en el inciso 8.3.2.

- Equipment for the thermal conditioning indicated in subsection 8.3.2.

- Un equipo Brinell, similar al indicado en la figura 1, preferentemente con un balín penetrador de 12,7 mm $\pm$ 0,0025 mm de diámetro.

- A Brinell equipment, similar to that indicated in figure 1, preferably with a penetrating pellet 12.7 mm $\pm$ 0.0025 mm in diameter.

- La placa de impresión debe ser de un metal con dureza Brinell de 18 a 30 inclusive, medida con una carga de 4 903 N $\pm$ 0,5 % (500 kgf $\pm$ 0,5 %) usando un balín de 10 mm $\pm$ 0,002 5 mm de diámetro, aplicando el método de prueba establecido en la norma mexicana NMX-B-116-SCFI (ver 2 Referencias). En caso de discrepancia, deben emplearse barras con dureza Brinell de 21.

- The printing plate must be made of a metal with a Brinell hardness of 18 to 30 inclusive, measured with a load of 4 903 N $\pm$ 0.5% (500 kgf $\pm$ 0.5%) using a 10 mm pellet $\pm$ 0.002 5 mm in diameter, applying the test method established in the Mexican standard NMX-B-116-SCFI (see 2 References). In case of discrepancy, bars with Brinell hardness of 21 should be used.

- Horma de madera u otro material de baja resonancia, con las dimensiones indicadas en la figura 2 y masa de 2 kg $\pm$ 0,4 kg, con un inserto opcional de acero en la parte superior, el cual tiene por objeto proteger la horma. No deben emplearse hormas deformadas o dañadas.

- The wooden last or from another material of low resonance, with the dimensions indicated in figure 2 and mass of 2 kg $\pm$ 0.4 kg, with an optional steel insert in the upper part, which is intended to protect the last. Do not use deformed or damaged lasts.

- Una bola de acero de 95 mm $\pm$ 3 mm de diámetro y masa de 3,6 kg $\pm$ 0,06 kg.

- A steel ball of 95 mm $\pm$ 3 mm in diameter and a mass of 3.6 kg $\pm$ 0.06 kg.

- Una mirilla graduada u otro instrumento similar con lente de aumento, que permita medir el diámetro de la huella Brinell con resolución de al menos 0,1 mm.

- A graduated peephole or other similar instrument with magnifying lens, which allows to measure the diameter of the Brinell fingerprint with a resolution of at least 0.1 mm.

8.3.2 Preparación de las muestras

8.3.2 Preparation of the samples

NMX-S-055-SCFI-2002, SAFETY – PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - INDUSTRIAL SAFETY HELMETS – CLASIFICACION, SPECIFICATIONS AND TEST METHODS

Esta prueba debe realizarse inmediatamente después de haber sometido la mitad del número de cascos de prueba a una temperatura de $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ($323\text{ K} \pm 2\text{ K}$), y la otra mitad a $-18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ($253\text{ K} \pm 2\text{ K}$), en ambos casos por un período no menor a 4 h (ver capítulo 7 tabla 2).

8.3.3 Procedimiento

La muestra con el tafilete ajustado, debe montarse horizontalmente en la horma de modo semejante a como se coloca en la cabeza, de tal manera que el eje de simetría formado por la caída vertical de la bola, el centro geométrico de la horma y el penetrador Brinell queden alineados.

Esta alineación debe hacerse con una plomada. La muestra debe ser montada con la parte posterior hacia el eje de acero del equipo de penetración.

Adicionalmente debe utilizarse en la parte superior de la suspensión o en la interna de la concha algún medio tal como tinta, que permita comprobar si hubo contacto entre éstos durante la prueba.

This test must be carried out immediately after having submitted half the number of test helmets at a temperature of $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ($323\text{ K} \pm 2\text{ K}$), and the other half at $-18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ($253\text{ K} \pm 2\text{ K}$), in both cases for a period of not less than 4 h (see chapter 7 table 2).

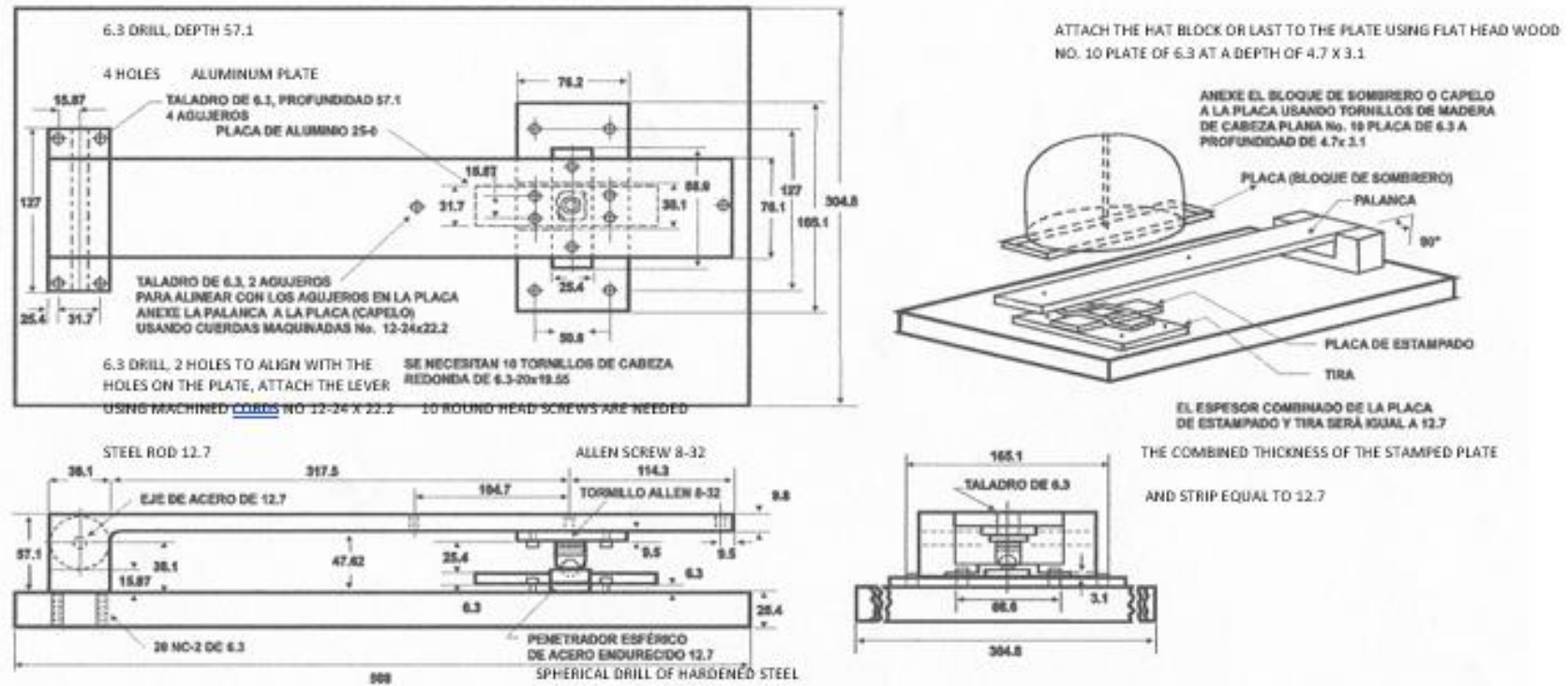
8.3.3 Procedure

The sample with the fitted Morocco leather band must be mounted horizontally on the last in a similar way to how it is placed on the head, in such a way that the axis of symmetry formed by the vertical fall of the ball, the geometrical center of the last and the penetrator Brinell are aligned.

This alignment must be done with a plumb line. The sample must be mounted with the back towards the steel shaft of the penetration equipment.

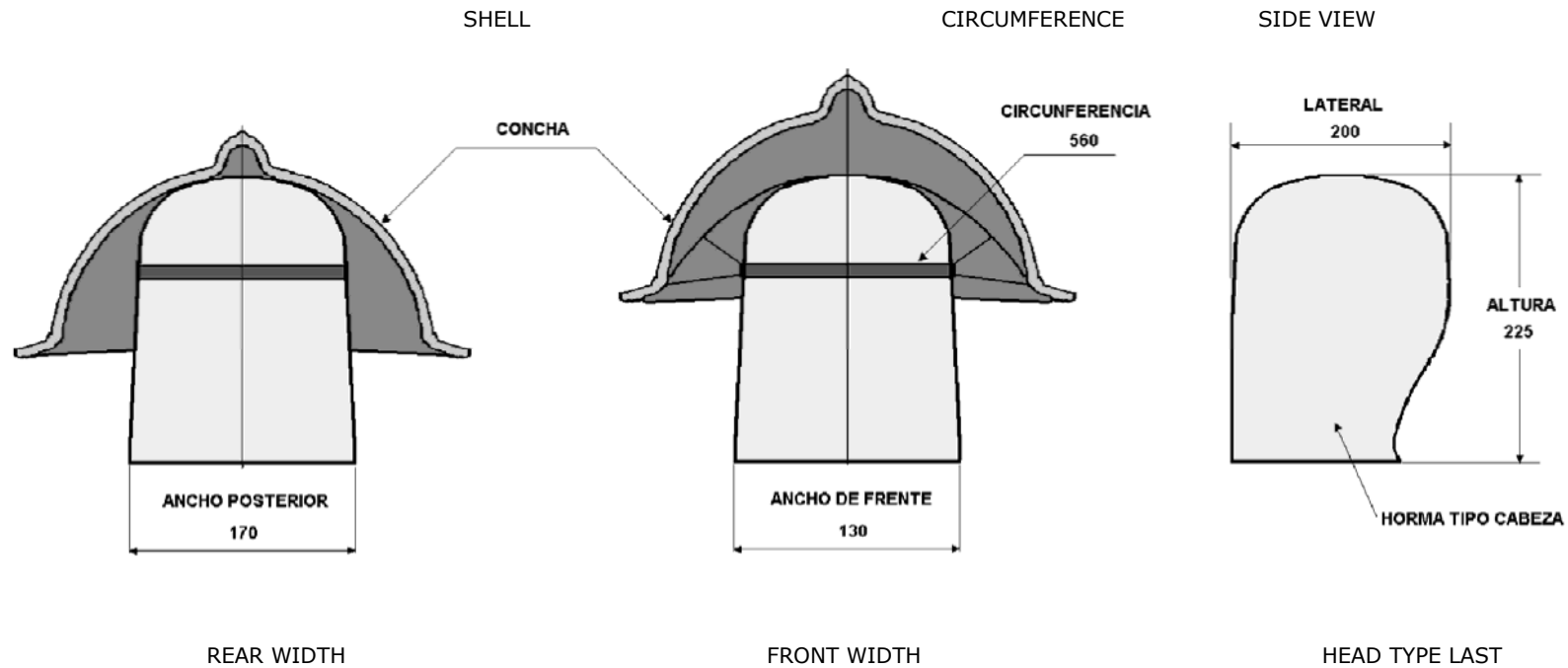
Additionally, some medium such as ink should be used in the upper part of the suspension or in the inside of the shell, to check if there was contact between them during the test.

NMX-S-055-SCFI-2002, SAFETY – PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - INDUSTRIAL SAFETY HELMETS – CLASIFICATION, SPECIFICATIONS AND TEST METHODS



Acotaciones en mm.

FIGURA 1. Montaje Brinell para prueba de impacto - FIGURE 1. Brinell mounting for the impact test.



NOTAS:

- 1 Todas las dimensiones son en milímetros.
- 2 Las dimensiones indicadas tienen una tolerancia de ± 5 mm.

FIGURA 2. Dimensiones de la horma de prueba

NOTES:

1. All the dimensions are in millimeters
2. The dimensions indicated have a tolerance of ± 5 mm

FIGURE 2. Dimensions of the test last

NMX-S-055-SCFI-2002, SAFETY – PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - INDUSTRIAL SAFETY HELMETS – CLASIFICATION, SPECIFICATIONS AND TEST METHODS

La aplicación del impacto debe realizarse dentro de los 60 s después de haber terminado el periodo de acondicionamiento indicado en el inciso 8.3.2. La bola de acero se deja caer sobre la concha desde una altura de 1 520 mm ± 2 mm, medidos desde la parte inferior de la bola a la parte superior del casco teniendo cuidado de evitar que la bola golpee más de una vez la muestra.

La separación entre las huellas impresas en la placa no debe ser menor de 2,5 veces el diámetro borde a borde de la huella más cercana, y 2,5 veces ese diámetro respecto al borde de la placa.

Huellas elípticas pueden considerarse satisfactorias si la diferencia entre los ejes mayor y menor no excede de 0,3 mm.

Las dobles huellas no deben ser consideradas. El diámetro de la impresión sobre la barra debe ser medido y registrado, aproximándolo al 0,1 mm más cercano.

La fuerza transmitida debe ser calculada a partir de la huella impresa en la placa, usando la fórmula Brinell siguiente:

The impact must be applied within 60 seconds after the conditioning period indicated in subsection 8.3.2 has ended. The steel ball is dropped on the shell from a height of 1,520 mm ± 2 mm, measured from the bottom of the ball to the top of the helmet taking care to prevent the ball from hitting the sample more than once.

The separation between the imprints printed on the plate should not be less than 2.5 times the diameter edge to edge of the nearest footprint, and 2.5 times that diameter with respect to the edge of the plate.

Elliptical prints can be considered satisfactory if the difference between the major and minor axes does not exceed 0.3 mm.

Double tracks should not be considered. The diameter of the impression on the bar must be measured and recorded, approximating it to the nearest 0.1 mm.

The transmitted force must be calculated from the imprint printed on the plate, using the following Brinell formula:

$$F = H \cdot \left(\frac{\pi D}{2} \right) \cdot \left(D - \sqrt{D^2 - d^2} \right)$$

donde:

F es la fuerza transmitida en kgf;
H es el número de dureza Brinell de la placa de impresión;
D es el diámetro del balón impresor en mm, y
d es el diámetro de la impresión en mm.

El equipo de verificación de dureza de la barra debe cumplir con lo establecido en la norma mexicana NMX-B-116-SCFI (ver 2 Referencias).

8.3.4 Resultados

Se verifica si hubo contacto entre la concha y la suspensión, asentando el hecho en el informe, y adicionalmente se registran los datos siguientes:

- Número de dureza Brinell de la placa de impresión y diámetro del balón impresor en mm;
- Valores de diámetro de las huellas medidas con sus respectivos valores individuales de fuerza transmitida;
- Valor promedio de las fuerzas transmitidas.

8.4 Tensión eléctrica soportable

8.4.1 Aparatos y equipo

where:

F is the force transmitted in kgf;
H is the Brinell hardness number of the printing plate;
D is the diameter of the printing pellet in mm, and
d is the diameter of the impression in mm.

The bar hardness verification equipment must comply with the provisions of the Mexican standard NMX-B-116-SCFI (see 2 References).

8.3.4 Results

It is verified if there was contact between the shell and the suspension, setting the fact in the report, and additionally the following data are recorded:

- Brinell hardness number of the printing plate and diameter of the printing pellet in mm;
- Diameter values of the fingerprints measured with their respective individual values of transmitted force;
- Average value of the transmitted forces.

8.4 Endurable electrical voltage

8.4.1 Apparatus and equipment

NMX-S-055-SCFI-2002, SAFETY – PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - INDUSTRIAL SAFETY HELMETS – CLASIFICATION, SPECIFICATIONS AND TEST METHODS

- Un tanque conteniendo agua de la llave para sumergir uno o varios cascos en posición invertida, provisto de soportes para sostener el o los cascos en la posición indicada.

- Una barra de cobre (o varias según el número y disposición de los cascos en el tanque) que debe fungir como electrodo vivo de alta tensión, para sostener sobre cada casco un alambre vertical de 1 mm a 2 mm de diámetro, terminado en forma de aro horizontal de 40 mm a 50 mm de diámetro.

- Un voltímetro de suficiente alcance y exactitud de 2 % o mejor.

- Un amperímetro de suficiente alcance y exactitud de 2 % o mejor.

- Fuente de tensión alterna eficaz, suficiente para proporcionar los valores de tensión requeridos.

- A tank containing water from the tap to submerge one or several helmets in an inverted position, provided with supports to hold the helmet (s) in the indicated position.

- A copper bar (or several depending on the number and arrangement of the hulls in the tank) that must act as a live high-voltage electrode, to hold on each hull a vertical wire of 1 mm to 2 mm in diameter, finished in shape of horizontal ring from 40 mm to 50 mm in diameter.

- A voltmeter of sufficient range and accuracy of 2% or better.

- An ammeter of sufficient scope and accuracy of 2% or better.

- Effective alternating voltage source, sufficient to provide the required voltage values.

8.4.2 Preparación de las muestras

En caso de que sea evidente la presencia de una cubierta protectora sobre el material básico, debe lijarse la superficie exterior de la concha hasta que el material base quede expuesto. Después debe someterse a una inmersión en agua durante 24 h y acto seguido se seca totalmente con un trapo absorbente o toalla de papel para remover la humedad de la superficie.

8.4.3 Procedimiento

El casco se llena de agua de la llave hasta 12 mm debajo de la unión del ala o visera con la concha, o cualquier otro nivel que se requiera para prevenir el flameo y debe ser sumergido en el tanque, hasta que el nivel del agua en el interior del casco coincida con el nivel del agua del tanque.

Encima del casco, en la parte central se suspende el alambre conectado a la barra que sirve como electrodo de alta tensión, cuidando que el aro horizontal del alambre penetre en el agua del interior del casco de 20 mm a 30 mm. Debe tenerse especial cuidado que el ala o visera permanezca seca para que no ocurra una descarga superficial.

Se aplica el valor de tensión especificado en los incisos 6.5.2.1 ó 6.5.2.2, de acuerdo a su clasificación. La aplicación de la tensión se debe realizar a una velocidad de $1\,000\text{ V/s} \pm 500\text{ V/s}$, hasta llegar al valor correspondiente.

Los cascos clase "E" deben someterse previamente a la prueba de impacto, no así los cascos clase "G" (ver secuencia de pruebas en capítulo 7 tabla 2).

8.4.4 Resultado

Se registran los valores de corriente de fuga obtenidos en el amperímetro o, en su caso, si hubo perforación del casco.

8.5 Tensión eléctrica de perforación

8.4.2 Preparation of the samples

In case the presence of a protective cover on the basic material is evident, the outer surface of the shell must be sanded until the base material is exposed. Then it must be immersed in water for 24 hours and then completely dried with an absorbent cloth or paper towel to remove moisture from the surface.

8.4.3 Procedure

The hull is filled with tap water up to 12 mm below the junction of the wing or visor with the shell, or any other level that is required to prevent flutter and must be submerged in the tank, until the water level in the inside of the helmet matches the water level of the tank.

Above the hull, in the central part the wire connected to the bar that serves as a high voltage electrode is suspended, taking care that the horizontal ring of the wire penetrates into the water inside the hull from 20 mm to 30 mm. Special care must be taken that the wing or visor remains dry so that a superficial discharge does not occur.

The voltage value specified in clauses 6.5.2.1 or 6.5.2.2 is applied, according to its classification. The application of the voltage must be carried out at a speed of $1,000\text{ V/s} \pm 500\text{ V/s}$, until the corresponding value is reached.

The "E" class helmets must be previously subjected to the impact test, not the "G" class helmets (see test sequence in chapter 7 table 2).

8.4.4 Results

The leakage current values obtained in the ammeter are recorded or, if applicable, if there was perforation of the helmet.

8.5 Electric drilling voltage

**NMX-S-055-SCFI-2002, SAFETY – PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - INDUSTRIAL SAFETY HELMETS
– CLASIFICACION, SPECIFICATIONS AND TEST METHODS**

8.5.1 Procedimiento

Para la prueba de tensión eléctrica de perforación se debe utilizar el casco clase "E" que pasó la prueba de tensión eléctrica soportable, incrementando la tensión eléctrica eficaz hasta el valor especificado en el inciso 6.5.2.3. Una vez alcanzado dicho valor se disminuye inmediatamente la tensión en forma gradual.

8.5.2 Resultado

Registrar si el casco sufre alguna perforación.

8.6 Resistencia a la penetración

8.6.1 Aparatos y equipo

- Forma indicada en 8.3.1.
- Proyectoil de 454 g $\pm$ 2 g con punta de acero con ángulo de 0,610 rad
 $\pm$ 0,0174 rad ($35^\circ \pm 1^\circ$) y un radio de curvatura de 0,25 mm $\pm$ 0,02 mm.
- Instrumento para medición de longitud con resolución de al menos 0,5 mm.

8.6.2 Preparación de las muestras

Las muestras deben ser acondicionadas de acuerdo a lo establecido en el inciso 8.3.2. El número de muestras para el acondicionamiento debe ser conforme a lo indicado en el capítulo 7 tabla 2.

8.6.3 Procedimiento

La muestra con suspensión debe ser montada en la horma de prueba y el proyectoil se deja caer libremente, dentro de una superficie circular con un diámetro de 75 mm $\pm$ 2 mm, cuyo centro coincide con el centro geométrico de la concha, desde una altura de 3 050 mm $\pm$ 2 mm, medida desde la parte inferior de la plomada a la parte superior del casco. El proyectoil no debe caer en ninguna nervadura o punto de inyección y la profundidad a que penetre en el casco debe ser medida hasta el 0,5 mm más cercano incluyendo el espesor del casco.

La punta del proyectoil debe ser previamente cubierta con colorante graso para determinar la profundidad de penetración.

8.6.4 Resultado

Registrar la medición de la penetración del proyectoil.

8.7 Resistencia a la combustión

8.7.1 Aparatos y equipo

- Dispositivo para sujeción del casco en posición horizontal, como el mostrado en la figura 3.

8.5.1 Procedure

For the drilling electrical voltage test the class "E" helmet must be used, which passed the bearable electrical voltage test, increasing the effective electric voltage up to the value specified in subsection 6.5.2.3. Once this value is reached, the tension is gradually decreased gradually.

8.5.2 Results

Register if the helmet suffers any perforation.

8.6 Penetration resistance

8.6.1 Apparatus and equipment

- Last indicated in 8.3.1.
- Projectile of 454 g $\pm$ 2 g with steel tip with angle of 0.610 rad
 $\pm$ 0.0174 rad ($35^\circ \pm 1^\circ$) and a radius of curvature of 0.25 mm $\pm$ 0.02 mm.
- Instrument for measuring length with a resolution of at least 0.5 mm.

8.6.2 Preparation of samples

Samples must be conditioned according to what is established in subsection 8.3.2. The number of samples for conditioning should be in accordance with that indicated in chapter 7 table 2.

8.6.3 Procedure

The sample with suspension must be mounted on the test last and the projectile is allowed to fall freely, inside a circular surface with a diameter of 75 mm $\pm$ 2 mm, whose center coincides with the geometric center of the shell, from a height of 3 050 mm $\pm$ 2 mm, measured from the bottom of the plumb line to the top of the helmet. The projectile must not fall into any rib or point of injection and the depth to penetrate the hull should be measured to the nearest 0.5 mm including the thickness of the helmet.

The tip of the projectile must be previously covered with fatty dye to determine the depth of penetration.

8.6.4 Results

Record the measurement of the penetration of the projectile.

8.7 Resistance to combustion

8.7.1 Apparatus and equipment

- Device for securing the helmet in a horizontal position, as shown in figure 3.

NMX-S-055-SCFI-2002, SAFETY – PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - INDUSTRIAL SAFETY HELMETS – CLASIFICACION, SPECIFICATIONS AND TEST METHODS

- Mechero Bunsen con diámetro de perforación de 10 mm.
- Dispositivo de medición de temperatura con alcance mínimo para medir hasta 1 000°C.
- Cronómetro.
- Equipo de provisión de gas combustible con dispositivo regulador.
- Campana y extractor de humos.
- Bunsen burner with perforation diameter of 10 mm.
- Temperature measuring device with a minimum range to measure up to 1,000 ° C.
- Chronometer.
- Fuel gas supply equipment with regulating device.
- Hood and smoke extractor.

8.7.2 Preparación de las muestras

La prueba debe ser realizada sobre los cascos que se sometieron al acondicionamiento a 50°C para la prueba de impacto, indicado en el inciso 8.3.2. En el caso del casco clase E, el cual se ha sometido previamente a las pruebas de tensión eléctrica soportable y tensión eléctrica de perforación conforme a lo establecido en el inciso 8.5 y 8.6 respectivamente, las muestras deben secarse completamente para eliminar el exceso de humedad. El número de muestras será conforme a lo indicado en el plan de muestreo correspondiente, establecido en el capítulo 7 tabla 2.

8.7.3 Procedimiento

Con el mechero Bunsen en posición vertical, ajustarlo para producir una flama azul de 50 mm con un cono interior de 25 mm. Medir la temperatura de la flama en la punta del cono interior. Ésta debe ser de 800°C a 900°C.

Asegurar la muestra en el dispositivo de sujeción, en la posición normal de uso como se muestra en la figura 3. El dispositivo de sujeción debe ubicarse en un lugar libre de corrientes de aire.

8.7.2 Preparation of samples

The test must be carried out on the helmets that were subjected to the conditioning at 50 ° C for the impact test, indicated in subsection 8.3.2. In the case of the class E helmet, which has previously been subjected to the tests of tolerable electrical voltage and electrical voltage of drilling according to what is established in paragraphs 8.5 and 8.6 respectively, the samples must be completely dried to eliminate excess moisture. The number of samples will be according to what is indicated in the corresponding sampling plan, established in chapter 7 table 2.

8.7.3 Procedure

With the Bunsen burner in vertical position, adjust it to produce a blue flame of 50 mm with an inner cone of 25 mm. Measure the temperature of the flame at the tip of the inner cone. This should be 800 ° C to 900 ° C.

Secure the sample in the clamping device, in the normal position of use as shown in figure 3. The clamping device must be located in a place free of drafts.

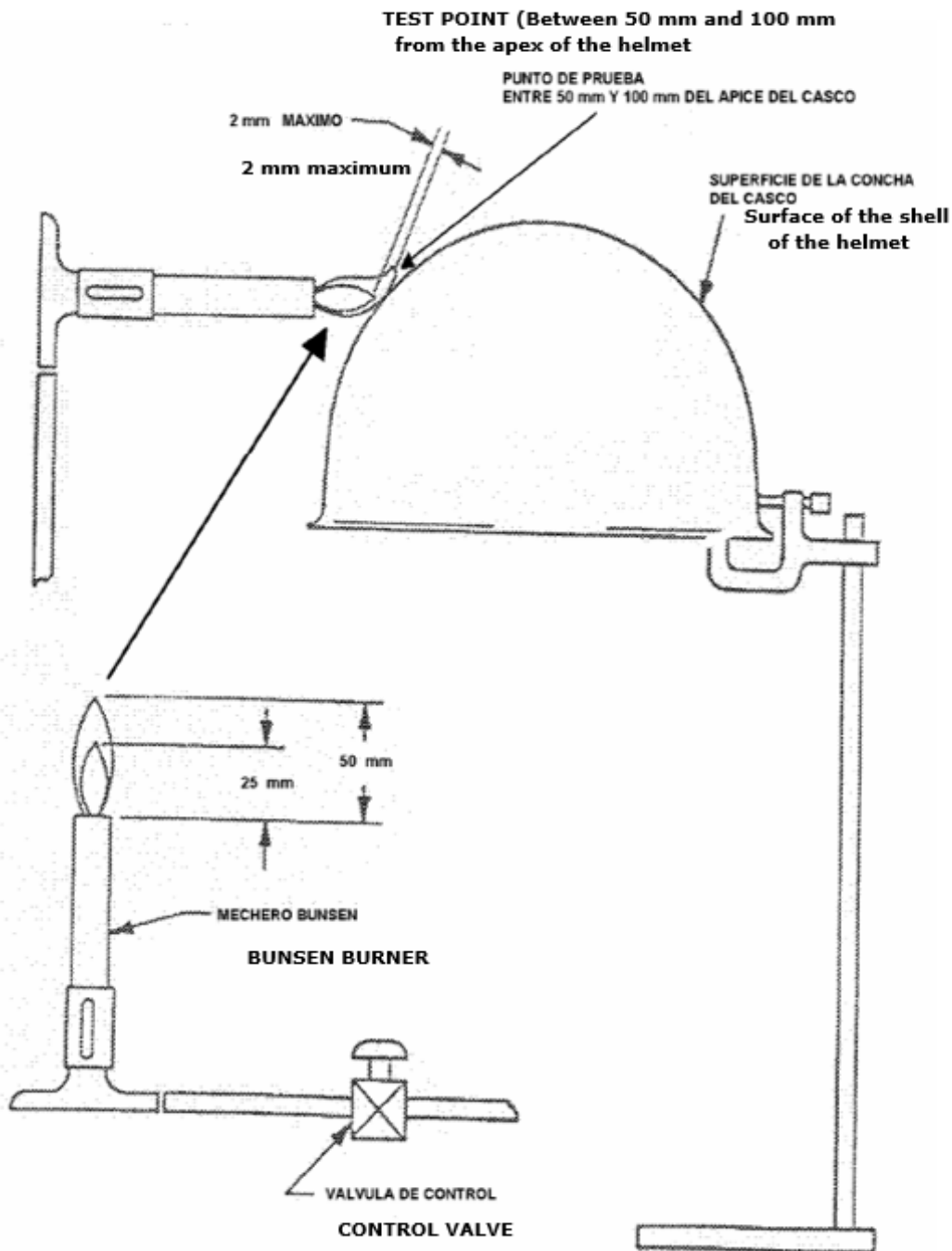


FIGURA 3. Aparato para prueba de resistencia a la combustión

Elegir un punto sobre la superficie exterior de la concha entre 50 mm y 100 mm desde su ápice, y aplicar la flama del mechero Bunsen, de forma que la punta del cono interior esté aproximadamente a 2 mm de la superficie del casco. El mechero Bunsen debe mantenerse con su barril horizontal. Aplicar la flama al punto elegido de prueba durante 5 s + 1 s - 0 s;

Choose a point on the outer surface of the shell between 50 mm and 100 mm from its apex, and apply the flame of the Bunsen burner, so that the tip of the inner cone is approximately 2 mm from the surface of the helmet. The Bunsen burner should be kept with its horizontal barrel. Apply the flame to the chosen test point for 5 s + 1 s - 0 s; Then remove the flame. Verify if any flames

NMX-S-055-SCFI-2002, SAFETY – PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - INDUSTRIAL SAFETY HELMETS – CLASIFICACION, SPECIFICATIONS AND TEST METHODS

posteriormente remover la flama. Verificar si persiste alguna flama en la muestra después de 5 s de remover la flama de prueba.

persist in the sample after 5 s of removing the test flame.

8.7.4 Resultado

Registrar cualquier evidencia de flama visible en la muestra después de después de 5 s de haber retirado la flama de prueba.

8.7.4 Results

Record any evidence of visible flames in the sample after 5 seconds after removal of the test flame.

9 MARCADO

Cada casco debe llevar marcado en la concha, por medios permanentes:

- Marca del fabricante y modelo del casco.
- Fecha de fabricación (al menos mes y año).
- En una etiqueta legible, indeleble e intransferible, los datos siguientes:
- En caso de producto de procedencia extranjera, la identificación del importador.
- Clase de casco de conformidad con lo establecido en el capítulo 5 de esta norma.
- Contraseña de cumplimiento con esta norma, expedida por un organismo de certificación acreditado y aprobado conforme a lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
- En su caso, el valor de la masa del casco (ver inciso 6.2).
- Leyenda "Hecho en México" o país de origen.

9 MARKINGS

Each helmet must be marked on the shell, by permanent means:

- Brand of the manufacturer and model of the helmet.
- Date of manufacture (at least month and year).
- In a legible, indelible and non-transferable label, the following data:
- In case of products of foreign origin, the identification of the importer.
- Hull class in accordance with the provisions of chapter 5 of this standard.
- Password for compliance with this standard, issued by an accredited certification body approved in accordance with the provisions of the Federal Law on Metrology and Standardization.
- In your case, the value of the hull mass (see section 6.2).
- Legend "Made in Mexico" or country of origin.

10 INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

Los fabricantes y distribuidores deben suministrar con los cascos de protección, instructivos en los que debe incluirse al menos la información siguiente:

- Razón social, domicilio y teléfono del fabricante, y del importador en caso de producto de procedencia extranjera.
- Material o materiales empleados en la fabricación del casco en forma genérica, así como de los recubrimientos (si existen).
- Clasificación y descripción general de los riesgos para los que protege el casco.
- Instrucciones sobre el uso, limitaciones, reposición, revisión, limpieza, mantenimiento y resguardo de los cascos, en conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana NOM-017-STPS (ver 2 Referencias).
- Referencia a que el producto cuenta con el certificado de cumplimiento con esta norma mexicana, expedido por el organismo de certificación correspondiente.

10 PRODUCT INFORMATION

Manufacturers and distributors must provide with helmets, instructions in which at least the following information must be included:

- Business name, address and telephone number of the manufacturer, and of the importer in case of product of foreign origin.
- Material or materials used in the manufacture of the helmet in generic form, as well as coatings (if any).
- Classification and general description of the risks for which the helmet protects.
- Instructions on the use, limitations, replacement, revision, cleaning, maintenance and shelter of the helmets, in accordance with the provisions of the official Mexican standard NOM-017-STPS (see 2 References).
- Reference to the product has the certificate of compliance with this Mexican standard, issued by the corresponding certification body.

**NMX-S-055-SCFI-2002, SAFETY – PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - INDUSTRIAL SAFETY HELMETS
– CLASIFICATION, SPECIFICATIONS AND TEST METHODS**

11 EMPAQUE

Los cascos deben estar empacados de tal manera que no se afecten sus características.

12 BIBLIOGRAFÍA

NOM-115-STPS-1994, Cascos de protección - Especificaciones, métodos de prueba y clasificación, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 31 de enero de 1996.

ISO 3873:1977 Industrial safety helmets, first edition.

ANSI Z89.1-1997 American national standard for industrial head protection.

ANSI Z89.1-1986 Requirements protective headwear for industrial workers. UNE-EN 397 Cascos de protección para la industria, Diciembre 1995.

13 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta norma mexicana es parcialmente equivalente a la norma internacional ISO 3873:1977, en lo referente a los requerimientos de: absorción de impacto, resistencia a la penetración y resistencia a la flama. Con relación al requerimiento de aislamiento eléctrico, se modifica el potencial de prueba y se agrega el requerimiento de resistencia a la perforación eléctrica.

**APÉNDICE INFORMATIVO A
Recomendaciones y precauciones concernientes
al uso de cascos, y mantenimiento**

A.1 Instrucciones y advertencias

Todas las instrucciones, advertencias, precauciones y limitaciones citadas por el fabricante siempre deben ser transmitidas al usuario y éstas deben ser estrictamente observadas.

A.2 Limpieza

Las conchas deben ser lavadas con un detergente suave, y enjuagadas en agua limpia. Después de enjuagarlas, las conchas deben ser inspeccionadas con cuidado para encontrar señales de daño.

A.3 Pintura

Se debe evitar pintar las conchas, perforarlas o agregar recubrimientos o accesorios metálicos, puesto que pueden atacar y dañar a las mismas y reducir la protección.

A.4 Inspección y prueba

Todos los componentes, conchas, suspensiones, tafiletes, banda sudadera, y accesorios, si hay alguno, deben ser inspeccionados diariamente para verificar

11 PACKAGING

The helmets must be packed in such a way that their characteristics are not affected.

12 BIBLIOGRAPHY

NOM-115-STPS-1994, Protective helmets - Specifications, test methods and classification, published in the **Official Daily of the Federation** on January 31, 1996.

ISO 3873: 1977 Industrial safety helmets, first edition.

ANSI Z89.1-1997 American national standard for industrial head protection.

ANSI Z89.1-1986 Requirements protective headwear for industrial workers. UNE-EN 397 Protective helmets for industry, December 1995.

13 CONCORDANCE WITH INTERNATIONAL STANDARDS

This Mexican standard is partially equivalent to the international standard ISO 3873: 1977, with regards to the requirements of: impact absorption, resistance to penetration and flame resistance. With regard to the requirement of electrical insulation, the test potential is modified and the requirement for resistance to electrical drilling is added.

**INFORMATIVE APPENDIX A
Recommendations and precautions concerning
the use of helmets, and maintenance**

A.1 Instructions and warnings

All instructions, warnings, precautions and limitations cited by the manufacturer must always be transmitted to the user and these must be strictly observed.

A.2 Cleaning

The shells should be washed with a mild detergent, and rinsed in clean water. After rinsing, the shells should be carefully inspected for signs of damage.

A.3 Painting

Avoid painting the shells, piercing them or adding metal coatings or accessories, since they can attack and damage them and reduce protection.

A.4 Inspection and testing

All components, shells, suspensions, bands, sweat band, and accessories, if any, must be inspected daily to verify possible signs of dents, cracks or penetration

NMX-S-055-SCFI-2002, SAFETY – PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - INDUSTRIAL SAFETY HELMETS – CLASIFICACION, SPECIFICATIONS AND TEST METHODS

posibles señales de abolladuras, rajaduras o penetración y cualquier daño debido a impactos, maltrato o desgaste que podría reducir el grado de seguridad originalmente previsto. Cualquier casco industrial con partes gastadas, dañadas, o defectuosas, o que ha recibido severos impactos, debe ser retirado del servicio.

A.5 Limitaciones de la protección

Los cascos que cumplen los requerimientos de esta norma están diseñados para proveer la protección óptima bajo condiciones normales. Los usuarios deben considerar que si existen condiciones inusuales tal como temperaturas extremas, o si hay signos de abuso o mutilación del casco o de cualquier componente, el grado de protección se reduce. Cualquier casco que muestre evidencias de daño, tales como ruptura, agrietamientos o deformaciones, deben ser retirados del servicio.

NOTA.- Todos los artículos contruidos con materiales poliméricos son susceptibles al daño por exposición a radiación ultravioleta y agentes químicos. La degradación ultravioleta se manifestará primeramente por una pérdida de brillo de la superficie llamada "entizamiento" o decoloración, con ulterior degradación. La superficie se agrietará, escamará, o ambos. A la primera aparición de cualquiera de estos fenómenos, el casco se debe reemplazar inmediatamente.

A.6 Precauciones

Los cascos deben conservarse libres de abrasiones, ralladuras, dentelladas y no deben ser dejados caer, arrojarse o usarse como soportes o apoyos. Esto se aplica especialmente a los cascos hechos para suministrar protección contra riesgos eléctricos.

Los cascos de protección industrial no deben guardarse o llevarse en la plataforma de la ventana trasera de un automóvil, debido a que la luz del sol y el calor extremo pueden causar degradación afectando adversamente el grado de protección que proveen. Además, en el caso de una parada brusca de emergencia o de accidente, éste se podría convertir en un proyectil peligroso.

La adición de accesorios al casco puede afectar adversamente el grado original de protección. Nunca altere o modifique el casco para colocar accesorios a menos que se contemple en las instrucciones del fabricante. Las marcas de identificación usadas en las conchas para los cascos, deben ser agregadas de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Deben tomarse precauciones para marcar o decorar los cascos Clase G o Clase E. Cualquier marca debe agregarse sin hacer agujeros en la concha. Marcas en las bases metálicas tal como algunas tapas reflectoras estampadas en caliente deben ser aplicadas solamente con autorización del fabricante de los cascos.

A.7 Condiciones de seguridad

and any damage due to impacts, abuse or wear that could reduce the degree of security originally planned. Any industrial helmet with worn, damaged, or defective parts, or that has received severe impacts, must be removed from service.

A.5 Limitations of protection

Helmets that meet the requirements of this standard are designed to provide optimum protection under normal conditions. Users should consider that if there are unusual conditions such as extreme temperatures, or if there are signs of abuse or mutilation of the helmet or any component, the degree of protection is reduced. Any helmet that shows evidence of damage, such as breakage, cracking or deformation, should be removed from service.

NOTE.- All articles constructed with polymeric materials are susceptible to damage by exposure to ultraviolet radiation and chemical agents. The ultraviolet degradation will be manifested first by a loss of surface brightness called "tinting" or discoloration, with further degradation. The surface will crack, flake, or both. At the first appearance of any of these phenomena, the helmet must be replaced immediately.

A.6 Precautions

Helmets must be kept free of abrasions, scratches, dents and should not be dropped, thrown or used as supports or supports. This applies especially to helmets made to provide protection against electrical hazards.

Industrial protection helmets should not be stored or carried on the back window of an automobile, because sunlight and extreme heat can cause degradation, adversely affecting the degree of protection they provide. In addition, in the case of a sudden emergency stop or accident, it could become a dangerous projectile.

The addition of accessories to the hull can adversely affect the original degree of protection. Never alter or modify the helmet to attach accessories unless it is contemplated in the manufacturer's instructions. The identification marks used on the shells for the helmets must be added according to the manufacturer's instructions.

Precautions should be taken to mark or decorate the Class G or Class E helmets. Any mark must be added without making holes in the shell. Markings on metal bases such as some hot-stamped reflective caps should be applied only with the helmet manufacturer's authorization.

A.7 Security conditions

**NMX-S-055-SCFI-2002, SAFETY – PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT - INDUSTRIAL SAFETY HELMETS
– CLASIFICATION, SPECIFICATIONS AND TEST METHODS**

Los requerimientos establecidos en esta norma no deben ser interpretados como las condiciones a las que se puede someter el trabajador con seguridad. La tensión eléctrica máxima contra el cual el casco protege al usuario, depende de un número de factores variables, tal como las condiciones climáticas. Por consiguiente, la selección y uso apropiados de los cascos están más allá del alcance de esta norma.

The requirements established in this standard should not be interpreted as the conditions to which the worker can safely submit. The maximum electrical voltage against which the helmet protects the user depends on a number of variable factors, such as weather conditions. Accordingly, the proper selection and use of helmets are beyond the scope of this standard.

México D. F., a

Mexico D. F., a

**MIGUEL AGUILAR ROMO
DIRECTOR GENERAL**

**MIGUEL AGUILAR ROMO
MANAGING DIRECTOR**

AVA/AFO/DLR/MRG

AVA / AFO / DLR / MRG