

Fuente: Diario Oficial de la Federación

**PROYECTO NOM-118-STPS-1995,**

**PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA GUANTES DE HULE PARA USO ELECTRICO.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría del Trabajo y Previsión Social.- Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Higiene y Medio Ambiente Laboral.

JUAN ANTONIO LEGASPI VELASCO, Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 1o., 38 fracción I, 40 fracción I, 44 tercer párrafo y 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 512 de la Ley Federal del Trabajo y en el Acuerdo por el que se constituye el citado Comité, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 1o. de julio de 1993, me permito ordenar la publicación en el Diario Oficial del Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-118-STPS-1995, Guantes de hule para uso eléctrico.

El presente Proyecto se publica a efecto de que los interesados dentro de los 90 días naturales siguientes a la fecha de su publicación, presenten comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral, en sus oficinas, sitas en avenida Azcapotzalco - La Villa número 209, Barrio de Santo Tomás, Delegación Azcapotzalco, México, D.F., código postal 02020.

Durante el plazo mencionado, los análisis que sirvieron de base para la elaboración del Proyecto de Norma estarán a disposición del público para su consulta en el domicilio del Comité.

Dado en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los cinco días del mes de marzo de mil novecientos noventa y seis.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral, Juan Antonio Legaspi Velasco.- Rúbrica.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-118-STPS-1995, GUANTES DE HULE PARA USO ELECTRICO.

**1. Objetivo y campo de aplicación**

**1.1 Objetivo**

Esta Norma Oficial Mexicana establece los requisitos mínimos de seguridad, calidad y los métodos de prueba que deben cumplir los guantes de hule utilizados para proteger a los trabajadores contra la corriente eléctrica.

**1.2 Campo de aplicación**

Esta Norma es de observancia obligatoria en todas las industrias, laboratorios y establecimientos dedicados a la fabricación, importación, distribución y certificación de estos guantes en territorio nacional.

**2. Referencias**

Para la correcta aplicación de esta Norma se deben consultar las siguientes normas vigentes:

Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, título noveno, del equipo de protección personal

NOM-017-STPS-1993 Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.

NOM-008-SCFI-1993 Sistema General de Unidades de Medida.

**3. Definiciones, símbolos y abreviaturas**

**3.1 Definiciones**

Para los efectos de esta Norma se establecen las siguientes definiciones:

**3.1.1 Hule:**

Es un término genérico que incluye elastómeros y compuestos elastoméricos, sin importar su origen.

**3.1.2 Ozono:**

Estado alotrópico del oxígeno, producido por arqueo, efecto corona o bien por rayos ultravioleta, de cuya acción resulta el gas muy oxidante de olor fuerte y de color azul cuando se laqueó.

**3.1.3 Arqueo:**

Es la descarga eléctrica o arco que ocurre entre los electrodos y sobre o alrededor, pero no a través del equipo que se está probando.

**3.1.4 Perforación eléctrica:**

Es la descarga o arco eléctrico que ocurre en los electrodos que pasa a través del material o producto bajo prueba.

**3.1.5 Talla:**

Es la medida del guante, determinada por la circunferencia interna que pasa a través de la base del dedo pulgar.

**3.1.6 Longitud:**

Es la medida del largo del guante, determinada por la distancia desde la punta del dedo medio hasta el refuerzo de la base.

**3.1.7 Baño de color:**

Consiste en una capa delgada de color contrastante con el color base, realizada durante el proceso de fabricación y que es vulcanizada conjuntamente con las demás capas, siendo una parte integral del guante.

**3.1.8 Guanteleta:**

Es el área comprendida entre la muñeca y el reforzamiento o enrollamiento en la base del guante.

**3.1.9 Halogenación:**

Exposición de toda el área superficial a un agente halogenante con el propósito de reducir la fricción en la superficie.

**3.1.10 Aislamiento eléctrico:**

Separar dos superficies conductoras por medio de una sustancia dieléctrica, incluyendo espacio de aire, la cual ofrece una alta resistencia al paso de la corriente.

**3.1.11 Aislado:**

Un objeto que es colocado en un área de acceso restringido.

**3.1.12 Ribete:**

Enrollamiento en la base del guante.

**3.1.13 Agrietamiento por ozono:**

La acción de corte producida por el ozono que consiste en una serie de grietas que se aprecian al alargar el guante.

**3.1.14 Voltaje máximo de uso:**

Es el voltaje al cual pueden utilizarse los guantes con seguridad, siendo menor en todos los casos al voltaje nominal.

**3.1.15 Pruebas de recepción:**

Son aquellas que se realizan en forma rutinaria en cada una de las entregas para verificar algunas características físicas y eléctricas del producto.

**3.1.16 Pruebas de aprobación de prototipos:**

Son aquellas que se realizan para verificar que las características de diseño, así como los componentes utilizados satisfacen las propiedades físicas y eléctricas requeridas por la norma.

Este tipo de pruebas sólo se realizan al iniciar una comercialización (inclusión) por cambios en el diseño o alguno de los componentes o cuando el comprador desee comprobar alguna de estas características.

**3.2 Símbolos y abreviaturas**

<b>SIMBOLO</b>	<b>SIGNIFICADO</b>
mm	milímetro
cm <sup>3</sup>	centímetro cúbico
cm <sup>2</sup>	centímetro cuadrado
%	por ciento
MPa	mega pascal
kgf/cm <sup>2</sup>	kilogramo fuerza por centímetro cuadrado
ASTM	American Society for Testing Materials
Pa	pascal
N	newton
m <sup>2</sup>	metro cuadrado
mm/min	milímetro por minuto
m/s	metro por segundo
°C	grado centígrado
K	kelvin
kV	kilovoltio
mA	miliamper
rms	raíz cuadrada media
A	amper
Hz	Hertz
VA	volt amper
V/s	volt por segundo
V	volt
C.A.	corriente alterna
N/m	newton por metro
H	hora

**4. Clasificación**

**4.1** Los guantes cubiertos por esta Norma se clasifican como sigue:

**TIPOS** **CLASES**

I 0, 1, 2, 3 y 4

II

**4.2 Tipo I No Resistentes al Ozono**

Fabricados de compuestos de alta calidad derivados del CIS-1-4-Poliisopreno de hule natural o hule sintético vulcanizado en forma apropiada.

**4.3 Tipo II Resistente al Ozono**

Fabricados de cualquier elastómero o combinación de compuestos elastoméricos.

La designación de clases está basada en las propiedades eléctricas mostradas en la Tabla 3.

**5. Especificaciones**

**5.1 Físicas**

**5.1.1 Talla**

Las tallas normales de los guantes deben ser las siguientes:

TALLA	EQUIVALENCIA en mm
8	203
8 1/2	216
9	229
9 1/2	241
10	254
10 1/2	267
11	279
11 1/2	292
12	305

Las tolerancias permisibles para la talla son de  $\pm 13$  mm (1/2").

**5.1.2 Longitud**

Las longitudes mínimas de los guantes, dependiendo de su clase, deben ser las siguientes:

**TABLA 1**  
LONGITUD MINIMA DE LOS GUANTES  
mm (plg)

CLASE	mm (plg)		LONGITUD	
0	279 (11)	356 (14)	406 (16)	457 (18)
1	-	356 (14)	406 (16)	457 (18)
2	-	356 (14)	406 (16)	457 (18)
3	-	356 (14)	406 (16)	457 (18)
4	-	-	406 (16)	457 (18)

Las tolerancias permisibles para la talla son de  $\pm 13$  mm (1/2").

**5.1.3 Espesor**

Los espesores de los guantes deben estar dentro de los límites especificados en la Tabla 2 de la presente Norma.

**TABLA 2**

ESPESORES MINIMOS  
mm (plg)

CLASE	BIFURCACION	OTRO PUNTO	ESPESOR MAXIMO
0	0,46 (0,018)	0,51 (0,020)	1,02 (0,040)
1	0,63 (0,025)	0,76 (0,030)	1,52 (0,060)
2	1,02 (0,040)	1,27 (0,050)	2,29 (0,090)
3	1,52 (0,060)	1,90 (0,075)	2,92 (0,115)
4	2,03 (0,080)	2,54 (0,100)	3,56 (0,140)

Nota: Los valores anotados en la tabla son para espesores sencillos.

**TABLA 3**  
**CARACTERISTICAS ELECTRICAS**  
 (Pruebas con corriente alterna)

CLAS E	TENSION	TENSION	CORRIENTE MAXIMA DE			VOLTAJE	
	SOPORTABLE EN kV  (rms)	MINIMA DE PERFORACION ON EN kV (rms)	FUGA en mA longitud del guante  mm			MAXIMO DE USO C.A. kV  (rms)	
			279	356	406	457	
0	5	6	9	12	14	16	1
1	10	20	-	14	16	18	7,5
2	20	30	-	16	18	20	17
3	30	40	-	18	20	22	26,5
4	40	50	-	-	22	24	36

**5.1.4 Acabado**

Deben tener un acabado suave, uniforme y sin costura, terminados en el borde de los puños con un doblado o cinta de refuerzo de hule y no deben presentar defectos físicos peligrosos. Pueden estar presentes en la superficie del guante irregularidades no peligrosas debidas a imperfecciones en las formas o moldes. Estas irregularidades pueden aparecer como indentaciones, protuberancias o grumos adheridos en el material, que pueden ser aceptados, siempre y cuando:

- a) La indentación o protuberancia tienda a dispersarse en un declive plano cuando se estira el material.
- b) Si el espesor del hule en donde exista la irregularidad está dentro de los límites fijados de espesor.
- c) Si los grumos o el material extraño permanecen en su lugar cuando el guante es doblado o estirado con los materiales que los rodean.
- d) Estas irregularidades no deben presentarse del lado de la palma de los guantes, o en el entrecruce del dedo pulgar y el dedo mismo, véase figura 5 de esta Norma.

**5.1.5 Forma**

Los guantes deben ser confeccionados semejando la forma natural de las manos tanto como sea posible, siguiendo el estilo curvilíneo de los dedos, la sección transversal de éstos debe ser tal que evite que al cerrar la mano presente incomodidad. La punta del dedo pulgar debe estar dirigida ligeramente hacia el segundo dedo. El extremo de la manga debe terminar en un refuerzo de forma semejante a un cordón.

**5.2 Características eléctricas**

**5.2.1 Tensión eléctrica soportable**

Los guantes deben soportar la prueba de tensión eléctrica soportable (valor eficaz) de corriente alterna a 60 Hz, cuyos valores se estipulan en la Tabla 3 de esta Norma, respectivamente, de acuerdo a su clase designada. La tensión debe aplicarse continuamente durante 3 minutos y la corriente no debe exceder los valores indicados en la Tabla 3 de esta Norma, cuando sean verificados de acuerdo al método de prueba descrito en el apartado 8.3, de esta Norma.

**5.2.2 Tensión eléctrica de perforación**

Los guantes deben soportar, como mínimo, las tensiones especificadas en la Tabla 3 de esta Norma, de acuerdo a su clase, cuando sean sometidos al método de prueba descrito en el apartado 8.4 de esta Norma.

**5.2.3 Absorción de humedad**

Los guantes deben soportar la prueba de tensión eléctrica soportable después de haber sido inmersos en agua a temperatura ambiente durante 16 horas, de acuerdo al método de prueba establecido en el apartado 8.6 de esta Norma.

**5.2.4 Resistencia al ozono (aplicable sólo para los guantes tipo II)**

Estos guantes deberán soportar la prueba de resistencia al ozono sin sufrir ninguna clase de deterioro, cuando sean verificados de acuerdo al apartado 8.9 de esta Norma.

**5.3 Propiedades mecánicas**

**5.3.1 Esfuerzo a la tensión de ruptura y alargamiento**

El esfuerzo a la tensión de ruptura y alargamiento a la ruptura para guantes tipos I y II, no deberá ser menor a lo especificado en la Tabla 4 cuando sean verificados de acuerdo al método descrito en el apartado 8.5 de esta Norma.

**5.3.2 Esfuerzo a la tensión a 200% de alargamiento**

Para los guantes tipos I y II, el esfuerzo a la tensión a 200% de alargamiento no deberá ser mayor a lo especificado en la Tabla 4 de esta Norma, cuando sean verificados de acuerdo al método establecido en el apartado 8.5 de esta Norma.

**5.3.3 Deformación permanente**

Para los guantes tipos I y II, la deformación permanente que se presenta después de un alargamiento de 400% durante un tiempo de 10 minutos no debe ser mayor a lo especificado en la Tabla 4 de esta Norma y acorde al método descrito en el apartado 8.5 de esta Norma.

**5.3.4 Resistencia al desgarre**

La resistencia al desgarre para guantes tipos I y II no debe ser menor a lo especificado en la Tabla 4 de esta Norma cuando sean verificados de acuerdo al método del apartado 8.7 de esta Norma.

**5.3.5 Resistencia a la penetración**

La resistencia a la penetración de la aguja para los guantes tipos I y II, no debe ser menor a lo especificado en la Tabla 4 de esta Norma, cuando sean verificados de acuerdo al método establecido en el apartado 8.8 de esta Norma.

**5.3.6 Dureza shore A, relativa a hules y plásticos blandos**

La dureza Shore A en los guantes tipos I y II, no debe ser mayor a lo especificado en la Tabla 4 de esta Norma, cuando sean verificados de acuerdo a la NMX-Z-61.

**5.3.7 Envejecimiento acelerado**

a) En horno con aire caliente a presión normal

El envejecimiento acelerado de los guantes tipos I y II, sujetos a una corriente de aire circulante a la temperatura de  $343 \pm 2 \text{ K}$  ( $70^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ ), deberán conservar las propiedades especificadas en Tabla 4 de esta Norma, cuando sean verificados de acuerdo a la NMX-J-187.

b) En horno con oxígeno caliente a presión

El envejecimiento acelerado de los guantes tipos I y II, sujetos a una circulación de oxígeno caliente a una presión de  $21 \text{ kg/cm}^2$  (300 psi), durante 96 horas a la temperatura de  $343 \pm 2 \text{ K}$  ( $70 \pm 2^\circ\text{C}$ ), deberán conservar las propiedades especificadas en la Tabla número 4, cuando sean verificados de acuerdo a la NMX-J-188

**TABLA 4  
PROPIEDADES MECANICAS**

<b>PROPIEDADES ORIGINALES SIN ENVEJECIMIENTO</b>	<b>TIPO I</b>	<b>TIPO II</b>
ESFUERZO A LA TENSION DE RUPTURA	17,2 MPa mínimo	10,3 MPa mínimo
ESFUERZO A LA TENSION A 200% DE ALARGAMIENTO	2,1 MPa máximo	2,1 MPa máximo
ALARGAMIENTO A LA RUPTURA	600% mínimo	500% mínimo
DEFORMACION PERMANENTE AL 400% DE ALARGAMIENTO	25% máximo	25% máximo
RESISTENCIA AL DESGARRE	21 kN/m mínimo	14 kN/m mínimo
RESISTENCIA A LA PENETRACION	18 kN/m mínimo	18 kN/m mínimo
DUREZA SHORE	47 máximo	47 máximo
CON ENVEJECIMIENTO ACELERADO		
ESFUERZO A LA TENSION DE RUPTURA	13,8 MPa mínimo	8,3 MPa mínimo
ALARGAMIENTO A LA RUPTURA	480% mínimo	400% mínimo

**6. Muestreo**

Para la recepción de lotes se debe utilizar el muestreo estadístico, seleccionándose planes de muestreo de acuerdo a la Tabla 5 de esta Norma. Los guantes de hule para usos eléctricos presentados para la inspección deben estar totalmente terminados, probados y empacados por el fabricante.

**7. Pruebas**

**7.1 Pruebas prototipo**

Las pruebas y verificaciones prototipo son:

- a) Inspección visual (acabado, marcado y empaque).
- b) Dimensiones (talla, longitud y espesor).
- c) Tensión eléctrica soportable y corriente de fuga.
- d) Tensión eléctrica de perforación.
- e) Esfuerzo a la tensión.
- f) Esfuerzo a 200% de alargamiento.
- g) Alargamiento a la ruptura.
- h) Deformación permanente.
- i) Resistencia al desgarre.
- j) Resistencia a la penetración.
- k) Absorción de agua.

- l) Dureza shore A.
- m) Envejecimiento acelerado.
- n) Resistencia al ozono.\*

Es conveniente que la secuencia de prueba sea conforme al orden indicado.

Nota: Las pruebas prototipo solamente se efectuarán cuando se cambie o modifique el diseño, materia prima o los procedimientos de fabricación, o de acuerdo a un sistema de evaluación de proveedores.

**7.2 Pruebas de aceptación**

En cada entrega deberá comprobarse que las pruebas siguientes fueron realizadas:

- a) Inspección visual (acabado, marcado y empaque).
- b) Dimensiones (talla, longitud y espesor).
- c) Tensión eléctrica soportable.

En esta prueba deberá acordarse si la realiza el proveedor o el cliente para evitar su duplicidad.

**TABLA 5  
CLASIFICACION DE DEFECTOS Y NIVELES DE CALIDAD ACEPTABLES (NCA)**

PRUEBA O VERIFICACION	CRITICOS	MAYORES	MENORES	NCA %	NIVEL
TENSION ELECTRICA DE PERFORACION	X	-	-	4,0	S-2
ESFUERZO A 200% DE ALARGAMIENTO	X	-	-	4,0	S-2
ALARGAMIENTO A LA RUPTURA	X	-	-	4,0	S-2
DEFORMACION PERMANENTE	X	-	-	4,0	S-2
ENVEJECIMIENTO ACELERADO	X	-	-	4,0	S-2
RESISTENCIA AL DESGARRE	X	-	-	4,0	S-2
RESISTENCIA A LA PENETRACION	X	-	-	4,0	S-2
ESPESOR	X	-	-	1,5	normal doble
TAMAÑO	-	X	-	2,5	normal doble
LONGITUD	X	-	-	1,5	normal doble
ABSORCION DE AGUA	X	-	-	4,0	S-2
DUREZA SHORE A	X	-	-	4,0	S-2
MARCADO	X	-	-	1,5	normal doble
ACABADO	-	-	X	4,0	normal doble
EMPAQUE	-	-	X	4,0	normal doble
ESFUERZO A LA TENSION	X	-	-	4,0	S-2
RESISTENCIA AL OZONO	X	-	-	4,0	S-2
TENSION ELECTRICA SOPORTABLE		INSPECCION 100%			

Nota: La prueba de tensión soportable y corriente de fuga debe efectuarse a cada uno de los guantes que forman el lote.

Considerar que el lote se rechaza cuando el número de guantes fallados corresponden al 5% o más del número de guantes comprendidos en el lote.

**8. Métodos de prueba**

**8.1 Inspección visual**

Se revisan cuidadosamente las superficies interior y exterior del guante, se verifica su marcado y se comprueba que el empaque esté en buenas condiciones y cumpla con lo especificado.

**8.2 Verificación dimensional**

**8.2.1 Talla y longitud**

**8.2.1.1 Objetivo**

Comprobar que las dimensiones de los guantes están dentro de los valores especificados.

### **8.2.1.2 Aparatos y equipo**

Una mesa de trabajo cuya superficie sea tersa y lisa, de manera que al poner el guante sobre ella, no se dañe.

Una cinta flexible de lino o similar, con escala métrica con aproximación a milímetros.

Una regla rígida o escala métrica con aproximación en milímetros (puede estar integrada a la mesa de trabajo).

### **8.2.1.3 Preparación de la muestra y procedimiento**

#### **8.2.1.3.1 Talla**

La talla es la circunferencia interna que pasa a través de la base del dedo pulgar como lo indica la figura 1 de esta Norma.

El procedimiento para determinar esta dimensión consiste en colocar sobre una mesa el guante y determinar el ancho (A) en la línea que pasa en la base del dedo pulgar, con el espesor (E) ya determinado previamente de acuerdo al método y aplicar la fórmula siguiente para determinar la talla:

$$T = 2 (A - 2 E)$$

Donde:

T= Talla del guante

A= Ancho del guante

E= Espesor sencillo

#### **8.2.3.2 Longitud**

Se coloca el guante sobre la mesa de trabajo y con la regla rígida o escala integrada a la mesa, se mide desde la punta del dedo medio hasta el refuerzo de la manga, según se muestra en la figura 3 de esta Norma.

#### **8.2.1.4 Reporte**

Los resultados se deben presentar en las hojas de reportes de prueba, con el fin de poder determinar fácilmente si las dimensiones de los guantes están dentro de las tolerancias especificadas.

### **8.2.2 Espesor**

#### **8.2.2.1 Objetivo**

Comprobar que el espesor de los guantes esté dentro de los valores especificados.

#### **8.2.2.2 Aparatos y equipo**

Un micrómetro tipo carátula, con las características siguientes:

Graduación con aproximación de 0,01 mm.

Diámetro del vástago presionador 5 mm.

Presión total ejercida por el vástago 185 kPa  $\pm$  5%.

Diámetro de la punta contacto 2,3 mm  $\pm$  5%.

Los accesorios complementarios para efectuar la medición como:

placas, soportes, abrazaderas, etc.

#### **8.2.2.3 Procedimiento**

Se monta el micrómetro en los soportes y se coloca el guante en la parte que se va a medir, levantando el vástago presionador, luego baja nuevamente hasta hacer contacto con el guante y se toma la lectura.

#### **8.2.2.4 Reporte**

Se deben reportar las lecturas que a continuación se mencionan:

- a) Cuatro mediciones sobre la palma.
- b) Cuatro mediciones sobre la manga.
- c) Dos mediciones sobre la bifurcación de los dedos.

### **8.3 Tensión eléctrica soportable**

#### **8.3.1 Objetivo**

Verificar que el guante soporta la tensión establecida por esta Norma sin sufrir deterioro.

#### **8.3.2 Aparatos y equipo**

##### **8.3.2.1 Prueba con corriente alterna**

Una tina o tanque cuyo material sea conductor con capacidad para colocar uno o varios guantes, provista de soportes para sostenerlos por el refuerzo con los dedos hacia abajo.

Una fuente de alimentación monofásica de 60 Hz y 800 VA como mínimo, que proporcione una tensión eficaz suficiente para los valores especificados en la Tabla 3. El control de tensión y la forma de onda deben satisfacer lo indicado en NMX-J-271.

Un miliamperímetro de C.A. con escala de 0 a 30 mA y exactitud de 1% o mejor, el circuito debe estar provisto de un dispositivo que proteja al miliamperímetro, que lo tenga en cortocircuito, excepto en el momento de la medición.

Una barra conductora (o dos según el número y disposición de los guantes en el tanque) que se emplea como electrodo de alta tensión, colocada por encima del tanque y que alimenta los conductores individuales (electrodos) para cada guante.

Un voltímetro de C.A. con exactitud de 1% o mejor, cuyo consumo no sea mayor de 1 mA.

Un interruptor automático para proteger al equipo de prueba bajo condiciones de cortocircuito.

Un cronómetro o reloj con aproximación de segundos.

#### **8.3.2.2 Procedimiento**

Los guantes por probar deben presentarse en su posición correcta (no volteados).

Se pone agua limpia de la llave en la tina de prueba, hasta un nivel tal que cubra la distancia especificada en la Tabla 6, éste se fija en los soportes y a la vez se vierte agua limpia de la llave en su interior, se coloca en la tina hasta que los niveles, tanto interior como exterior, queden a la distancia especificada en la Tabla 6. Esta distancia se mide del nivel del agua a la parte superior del refuerzo de la manga. Se seca la superficie libre del guante, así como los soportes, para evitar una descarga superficial. Se aplica gradualmente la tensión de prueba con un incremento constante de aproximadamente 1000 V/s, hasta alcanzar el valor especificado. En ese momento se inicia el periodo de prueba, en el cual se sostiene la tensión durante tres minutos. La medición de la corriente de fuga debe de hacerse durante el periodo de prueba, accionando el dispositivo de prueba mencionado en el apartado 3.2.1 de esta Norma, de manera que circule la corriente en el miliamperímetro.

Al concluir los 3 minutos se reduce la tensión antes de proceder a abrir el circuito.

#### **8.3.2.3 Reporte**

El reporte debe incluir lo siguiente:

- a) Número de guantes probados.
- b) Número de guantes que soportaron la prueba.
- c) Número de guantes que no soportaron la prueba.
- d) El dictamen de aceptación o rechazo del lote.
- e) Observaciones y fecha.

Considerar que el lote se rechaza cuando el número de guantes fallados corresponde al 5% o más del número de guantes comprendidos en el lote.

Nota: Los guantes sometidos a esta prueba y que se perforen deberán ser destruidos, ya que su uso representa un riesgo.

### **8.4 Tensión eléctrica de perforación**

#### **8.4.1 Objetivo**

Determinar la resistencia eléctrica cuando sean sometidos los guantes al voltaje máximo sin sufrir perforaciones.

#### **8.4.2 Aparatos y equipos**

Los mismos que se indican en el apartado 8.3.2.1 de esta Norma.

#### **8.4.3 Procedimiento**

Los guantes a probar no deberán haber sido sometidos a pruebas anteriores.

Utilizar el equipo señalado en el apartado 8.3.2.1 de esta Norma.

Elevar el voltaje con un incremento constante de 1000 V/s hasta alcanzar el voltaje máximo señalado en la Tabla 6 de esta Norma, e inmediatamente se procede a bajar el voltaje a la misma velocidad con que se incrementó.

#### **8.4.3.2 Reporte**

El reporte debe incluir lo siguiente:

- a) Número de guantes probados.
- b) Número de guantes que soportaron la prueba.
- c) Número de guantes que no soportaron la prueba.
- d) El dictamen de aceptación o rechazo del lote.
- e) Observaciones y fecha.

Nota: Los guantes sometidos a esta prueba deberán ser destruidos, ya que su uso representa un riesgo.



**TABLA 6**  
**DISTANCIA EN mm DEL NIVEL DEL AGUA AL REFUERZO DE LA**  
**MANGA PARA LAS PRUEBAS ELECTRICAS**  
**PRUEBA DE TENSION C.A.**

CLASE	SOPORTABLE	DE PERFORACION
	(mm)	(mm)
0	38	38
1	38	64
2	64	76
3	89	102
4	127	165

Tolerancia  $\pm 13$  mm

**8.5** Esfuerzo a la tensión a 200% del alargamiento, a la ruptura y al 400% (deformación permanente)

**8.5.1** Objetivo

Verificar la resistencia mecánica del producto cuando es sometido a pruebas de tensión a diferentes porcentajes de alargamiento con y sin envejecimiento acelerado.

**8.5.2** Aparatos y equipo

La máquina a utilizar debe ser de transmisión, preferentemente del tipo péndulo, con las características necesarias para que la fuerza aplicada sea medida con un error de  $\pm 2\%$ . La velocidad de separación de las mordazas debe ser de  $500 \pm 50$  mm/min.

Un suaje tipo C, de acuerdo a la NMX-J-17. Las caras internas del suaje en la sección reducida deberán estar pulidas y perpendiculares al plano de corte, de tal forma que permitan una profundidad de al menos 6 mm. Los suajes deberán estar afilados y libres de melladuras para evitar desgarramiento en la muestra.

Un micrómetro como se indicó en el apartado 8.2.2.2 de esta Norma.

Un cronómetro.

Una escala graduada en milímetros.

**8.5.3** Preparación de la muestra

Las muestras deberán acondicionarse por lo menos tres horas antes del inicio de la prueba, a una temperatura de  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

En la muestra deberán marcarse dos líneas paralelas entre sí y equidistantes del centro de la probeta en  $25,4 \pm 0,1$  mm. Las cuales servirán como referencia al someter al alargamiento.

**8.5.4** Procedimiento

**8.5.4.1** Determinación del módulo al 200% de alargamiento

El espécimen se coloca entre las mordazas de sujeción cuidando que quede vertical y sin carga, procurando que la tensión se distribuya uniformemente en la sección transversal y se hace funcionar la máquina; se observan las marcas y cuando éstas lleguen a tres veces el valor inicial se considera que está al 200% de alargamiento, y anotar la carga que registre el aparato y este valor será utilizado en los cálculos.

El valor del esfuerzo a la tensión con la carga leída, será el módulo al 200% de alargamiento.

**8.5.4.2** Determinación del alargamiento a la ruptura

La muestra es colocada igual que en el apartado 8.5.4.1 de esta Norma. La marca colocada a  $25,4 \pm 0,1$  mm se considerará como (Lo). Se hace funcionar la máquina observando continuamente las marcas y en el momento de ruptura tomar la distancia entre marcas (L). Estos valores son utilizados en el cálculo de esta determinación.

**8.5.4.3** Determinación del esfuerzo a la tensión

La muestra es colocada igual que en el apartado 8.5.4.1 de esta Norma, se hace funcionar la máquina y en el momento que ocurra la ruptura del espécimen, anotar la carga utilizada siendo este valor el requerido en el cálculo de esta determinación.

**8.5.4.4** Determinación de la deformación permanente

Colocar la muestra igual que en el apartado 8.5.4.1 de esta Norma, se hace funcionar la máquina y se lleva la separación de las marcas hasta 5 veces su valor inicial; es decir, al 400% y en este momento parar la máquina durante 10 minutos. Al concluir este tiempo se libera el espécimen rápidamente dejando reposar por 10 minutos, concluido este tiempo, medir la distancia entre las marcas y realizar los cálculos.

**8.5.5** Cálculos

a) Sección transversal

Para el cálculo de la sección transversal se emplea la siguiente fórmula:

$$A = e_{xa} \quad \text{ECUACION} \quad (\text{ec.}) (1)$$

Donde:

- A= área de la sección transversal en m<sup>2</sup>
- e= espesor de la muestra en m
- a= ancho del espécimen en m
- b) Esfuerzo a la tensión

$$ET = \frac{P}{A} \quad \text{ec. (2)}$$

Donde:

- ET= Esfuerzo a la tensión de ruptura en MPa
- P= Carga de ruptura en N
- A= área inicial de la sección transversal del espécimen en m<sup>2</sup>
- c) Por ciento (%) de alargamiento

Calcular el porcentaje de alargamiento por medio de la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Alargamiento} = \frac{L - L_0}{L_0} \times 100 \quad \text{ec. (3)}$$

Donde:

- L = Longitud entre marcas en el momento de la ruptura en mm.
- L<sub>0</sub>= Longitud inicial entre marcas en mm.

d) Deformación permanente

Utilizar la ecuación 3, considerando (L<sub>0</sub>) como la medida original y (L) la medida al terminar el tiempo de reposo, su resultado es expresado en porcentaje (%).

#### **8.5.6 Reporte**

El reporte debe incluir:

- a) Identificación de las muestras.
- b) El espesor promedio.
- c) Valores del módulo al 200% de alargamiento.
- d) Valores del alargamiento a la ruptura.
- e) Valores del esfuerzo a la tensión.
- f) Valores de la deformación permanente.
- g) Características de los aparatos empleados.
- h) Observaciones y fecha.

#### **8.6 Absorción de humedad**

##### **8.6.1 Objetivo**

Verificar mediante la prueba de tensión eléctrica soportable, que los guantes no absorben humedad al ser inmersos en agua durante 16 h.

##### **8.6.2 Aparatos y equipo**

Los mismos que fueron indicados en el apartado 3.2.1 de esta Norma.

##### **8.6.3 Procedimiento**

Los guantes que previamente hayan pasado la prueba de tensión eléctrica aguatable deberán ser inmersos en agua limpia durante 16 h, y al concluir este periodo serán sometidos a la prueba de tensión eléctrica aguatable, no debiendo rebasar el nivel de corriente de fuga especificado en la Tabla 3 de esta Norma.

##### **8.6.4 Reporte**

El reporte debe incluir lo siguiente:

- a) Número de guantes probados.
- b) Número de guantes que pasaron la prueba.
- c) Número de guantes que no soportaron la prueba.
- d) Dictamen de aceptación o rechazo del lote.
- e) Observaciones y fecha.

#### **8.7 Resistencia al desgarre**

##### **8.7.1 Objetivo**

Determinar la resistencia al desgarre del material usado en la fabricación de los guantes.

##### **8.7.2 Aparatos y equipo**

Una máquina para medir tensión como se indica en el apartado en 8.5.2 de esta Norma.

Un suaje que proporcione un corte con las características de la figura 4 de esta Norma.

Un micrómetro tipo carátula como el indicado en el apartado 8.2.2.2 de esta Norma.

### 8.7.3 Preparación de la muestra

Cortar el espécimen por medio del suaje al sentido formado a lo largo de la sección longitudinal, se recomienda usar un material libre de defectos que no haya sido sujeto a daños mecánicos o alargamientos previos.

Antes de proceder a efectuar la prueba es necesario medir el espesor de cada uno de los especímenes, tomando tres mediciones diferentes, una de ellas debe efectuarse en el vértice del ángulo, el espesor real será el que resulte al determinar la media de los valores medidos.

### 8.7.4 Número de especímenes de prueba

La resistencia al desgarre se debe efectuar a tres especímenes de la muestra y el valor reportado debe ser la media de los valores resultantes, si los valores resultantes difieren en un 20%, tomar dos muestras más, la resistencia al desgarre será la media de los cinco valores obtenidos.

### 8.7.5 Procedimiento

Colocar el espécimen entre las mordazas de sujeción procurando que quede vertical y sin carga. La distancia entre las mordazas en el momento que arranque la prueba debe ser  $76 \pm 3$  mm, la velocidad de separación de las mordazas de la máquina de ensayo, se ajusta a  $500 \pm 50$  mm/min hasta el desgarre del espécimen. Después del desgarre del espécimen anotar la carga máxima de ruptura que ha registrado la máquina.

### 8.7.6 Cálculos

El cálculo de la resistencia al desgarre se efectúa dividiendo la máxima fuerza registrada en la carátula de la máquina en el momento que desgarró la muestra entre el espesor de la misma. La fuerza resultante debe estar expresada en N/m (lbf/in).

(Considerar que  $1 \text{ N/m} = 175$  veces el valor en lbf/in).

### 8.7.7 Reporte

El reporte debe incluir lo siguiente:

- El resultado de los cálculos efectuados en el apartado 8.7.6 de esta Norma.
- La fecha de elaboración de la prueba y fecha de vulcanización del hule si es conocida.
- La temperatura a la cual se efectuó la prueba.
- El tipo y características de la máquina usada.
- Las características del dado usado en la preparación de las muestras.

## 8.8 Resistencia a la penetración

### 8.8.1 Objetivo

Determinar la capacidad del material para soportar el esfuerzo a la penetración.

### 8.8.2 Aparatos y equipo

Utilizar una lámina con una abertura circular de 6 mm de diámetro que permita el paso de una aguja de acero inoxidable.

Una lámina con una abertura de 25 mm de diámetro que proporcione un área libre fija, que permita al espécimen alargarse mientras esté sujeto a la presión de la aguja.

Una aguja de acero inoxidable de 5 mm de diámetro, tipo barra 304, maquinada en un extremo para poder producir un adelgazamiento gradual con ángulo de 12 grados.

Un micrómetro como el indicado en el apartado 8.2.2.2 de la presente Norma.

### 8.8.3 Preparación de la muestra

Los tres especímenes por probar deben ser cortados del guante, con una medida de 10 cm de largo por 4,5 cm de ancho.

### 8.8.4 Procedimiento

Fijar el espécimen entre las dos láminas planas del metal con aberturas concéntricas, los espesores de cada muestra deben ser medidos en el centro del espécimen. La aguja debe ser colocada inicialmente perpendicular al espécimen, de tal forma que pueda atravesar el pequeño agujero de la placa, la aguja debe dirigirse a través de la muestra con una velocidad de 8,3 mm/s.

La medición de la fuerza para provocar la perforación debe ser medida con una aproximación de 2 N.

### 8.8.5 Cálculos

La resistencia de penetración se obtiene de la siguiente manera:

$$R_p = \frac{\text{fuerza de penetración}}{\text{espesor de muestra}} \text{ en } \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

### 8.8.6 Reporte

El reporte debe incluir:

- a) La temperatura a la cual se efectuó la prueba.
- b) El tipo de aparato empleado en la determinación.
- c) Los valores obtenidos.
- d) Las observaciones y fecha.

### **8.9 Resistencia al ozono (tipo II)**

#### **8.9.1 Objetivo**

Verificar mediante esta prueba que el material utilizado en la fabricación de los guantes, no presenta agrietamiento cuando es sometido a una atmósfera conteniendo ozono.

#### **8.9.2 Aparatos y equipos**

- a) Equipo de prueba eléctrica especificado en el apartado 8.3.2.1 de esta Norma.
- b) Un tubo metálico de 25 mm de diámetro y 250 mm de largo (que será el electrodo a tierra).
- c) Una placa delgada de aluminio de 50 X 100 mm (que será el electrodo a corriente).

#### **8.9.3 Preparación de las muestras**

Se deberán cortar cuando menos dos muestras rectangulares de 100 x 150 mm de diferentes áreas de cada uno de los guantes seleccionados para esta prueba.

Estas muestras se deberán dejar reposar en forma plana durante las 24 h previas a la realización de las pruebas.

#### **8.9.4 Procedimiento**

Las muestras deberán enrollarse al tubo metálico, de tal forma que exista un contacto directo entre muestras y tubo y los extremos sobrantes quedarán hacia abajo y deberán sujetarse con pinzas de plástico para evitar su movimiento.

El tubo con la muestra sujeta, deberá conectarse firmemente a tierra, encima de este tubo deberá colocarse la placa metálica, la cual estará soportada de las barras conductoras de la alta tensión, la separación entre esta placa y el tubo con la muestra deberá ser la mínima necesaria para evitar que se produzca el arco eléctrico.

Una vez conseguido este arreglo, deberá aplicarse un voltaje de 15 KV de corriente alterna (rms) y 60 Hz durante una hora. Concluido este tiempo, deberá liberarse la muestra y analizarse para observar en forma cualitativa, si se formaron grietas en la superficie.

#### **8.9.5 Reporte**

El reporte deberá incluir:

- a) Número de guantes sometidos a esta prueba.
- b) Número de guantes aprobados.
- c) Número de guantes rechazados.
- d) Dictamen de aceptación o rechazo.
- e) Observaciones, fecha y firma del personal que realizó la prueba.

**8.9.6** En los reportes de todas las pruebas anteriores deberá establecerse también el nombre completo y firma de la persona que realizó éstas.

## **9. Marcado y empaque**

### **9.1 Marcado de los guantes**

Cada guante deberá tener una etiqueta con medidas mínimas de 50 mm de largo por 10 mm de ancho, colocada a una distancia de entre 10 y 20 mm del borde, perfectamente adherida y sin alterar las condiciones de aislamiento, que contenga la siguiente información: logotipo del fabricante, tipo, clase, talla y símbolo NOM. La etiqueta deberá ser del color específico siguiente: clase 0 Rojo, clase 1 Blanco, clase 2 Amarillo, clase 3 Verde y clase 4 Naranja.

El guante deberá ser marcado en la parte contraria de la etiqueta, con tinta indeleble el nombre del fabricante y la leyenda Hecho en México o país de origen.

En el caso de los guantes de clase 0, debe indicarse con letras más grandes que son guantes de clase 0, para baja tensión.

El marcado debe hacerse en la parte de la manga, junto al refuerzo por el lado de la palma según lo indicado en la figura 1 de esta Norma.

### **9.2 Empaque**

Cada par de guantes debe empacarse en una caja de cartón lo suficientemente resistente para su protección contra daños en el transporte.

Las caras extremas de la caja deben llevar impreso, en forma visible y clara, lo siguiente:

- Nombre del producto.
- Marca o logotipo del fabricante.
- Fecha de fabricación.
- Símbolo NOM.

- Hecho en México o nombre del país de origen del producto.
- Tipo.
- Clase.
- Talla.
- Longitud.

- El valor de la tensión eléctrica soportable de prueba.

### **9.3 Información sobre el producto**

**9.3.1** Los fabricantes y distribuidores deberán suministrar con los guantes de protección, instructivos en el idioma español en los que debe incluirse al menos la información siguiente:

- Material(es) empleado(s) en la fabricación del tipo de guante correspondiente.
- Clasificación del tipo de guante y descripción de los riesgos contra los que protegerá, así como de sus limitaciones inherentes.
- Instrucciones y recomendaciones sobre el almacenamiento, uso y limpieza adecuados.
- Advertencia sobre las condiciones de almacenamiento, uso y limpieza que deben evitarse para prevenir que las características de protección del guante puedan ser deterioradas, así como sobre los defectos o alteraciones del producto que puedan provocar este mismo efecto.
- Vida útil estimada.
- Razón social, domicilio y teléfono del fabricante, o del distribuidor cuando el producto sea de importación.

### **10. Certificación de producto**

**10.1** El fabricante o distribuidor deberá solicitar a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social o la Unidad de Verificación acreditada por la Dependencia, el muestreo de producto en la línea de producción o en almacén del distribuidor en la cantidad suficiente, de conformidad con el plan de muestreo establecido en la presente Norma.

**10.2** El fabricante o distribuidor deberá demostrar, al momento del muestreo, que cuenta con un Sistema de Aseguramiento de Calidad establecido, así como los resultados estadísticos de proceso del producto.

**10.3** La certificación de producto, conforme a esta Norma, no será válida si el fabricante o distribuidor tiene dos o más rechazos consecutivos en sus pruebas de recepción o un rechazo en las pruebas prototipo.

**10.4** La vigencia de la certificación de producto será de dos años a partir de la fecha de expedición, al fenecer ésta, el fabricante o distribuidor deberá solicitar la renovación de la certificación.

### **11. Bibliografía**

NMX-J-178 Determinación del esfuerzo de tensión a la ruptura y alargamiento de pantallas semiconductoras, aislamientos y cubiertas protectoras de conductores eléctricos. Método de prueba.

NMX-J-187 Determinación del envejecimiento acelerado en aire caliente a presión, de aislamientos y cubiertas protectoras de conductores eléctricos, a base de elastómeros.

NMX-J-188 Determinación del envejecimiento acelerado en oxígeno caliente a presión de aislamientos y cubiertas protectoras de conductores eléctricos a base de elastómeros.

NMX-J-271 Técnicas de pruebas de alta tensión.

NMX-Z-61 Determinación de la dureza shore de hules y plásticos. Método de prueba.

NMX-Z-12 Muestreo para la inspección por atributos.

ASTM D 120 Specification for rubber insulating gloves.

ASTM E 380 Metric practice guide.

ASTM D 297 Rubber products-Chemical analysis.

ASTM D 412 Rubber properties in tension, test for.

ASTM D 518 Rubber deterioration-Surface cracking test for.

ASTM D 570 Water absorption of plastics, test for.

ASTM D 573 Rubber-deterioration in an air oven, test for.

ASTM D 624 Rubber property-test resistance, test for.

ASTM D 1149 Rubber deterioration-surface ozone cracking in a chamber (flat specimens test for).

ASTM A 1415 Rubber property-Internacional hardness test for.

ASTM D 2240 Rubber property-Durometer hardness test for.

ANSI C 84-1 Voltage ratings for electric power systems and equipment.

BSI 697 Specification for rubber gloves for electrical purposes.

### **12. Observancia de la Norma**

La vigilancia de la presente Norma se llevará a efecto por las siguientes instituciones:

La Procuraduría Federal del Consumidor en los puntos de venta.

La Administración General de Aduanas en las aduanas del país y en las áreas donde tenga competencia.

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social en los puntos de fabricación, almacenamiento o uso del producto.

#### **APENDICE A**

Este apéndice describe los cuidados, controles, inspecciones y pruebas que deberán realizarse a los guantes durante su almacenamiento y su utilización.

##### **Almacenamiento**

Los guantes sin uso (nuevos) deben conservarse en su empaque original, acomodarse horizontalmente y procurando que no se doblen.

El lugar en donde se almacenen debe cumplir las siguientes características:

- Lugar fresco, seco, recomendándose 298 K (25°C).
- Lejos de los rayos solares, de calderas, radiadores y de cualquier fuente de calor.
- Lejos de lugares donde haya descargas eléctricas o fuentes de alta tensión, ya que éstas producen ozono.

##### **Control del producto**

Se recomienda colocar a cada par de guantes una tarjeta de control, la cual deberá tener la información siguiente:

- Número de identificación o control.
- Fecha(s) de inspecciones físicas.
- Fecha(s) de pruebas eléctricas.
- Voltaje al cual se realizaron las pruebas.
- Observaciones del estado del guante.

##### **Utilización**

- Verificar mediante una tarjeta de control que los guantes han sido debidamente inspeccionados y probados eléctricamente.
- Recordar que el voltaje de prueba siempre es mayor al voltaje que será utilizado.
- Se deberán colocar guantes de algodón antes del guante de hule para protegerlos del sudor de las manos.
- Para proteger los guantes contra trabajo abrasivo se deberán colocar guantes de cuero encima de ellos.
- Los guantes siempre deberán ser utilizados en la mano para la cual han sido construidos, nunca se deben voltear al revés para cambiarlo de mano, ya que esto produce un estiramiento indeseable que reduce su valor aislante.
- Se deberá evitar el contacto de los guantes de hule con: aceites, grasas, lubricantes, disolventes y ácidos. En caso de contacto, lavarlo con agua y jabón neutro. Secarlos durante 2 h en horno con aire circulante, a una temperatura de  $328 \pm 5$  K ( $55^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ ), hasta eliminar completamente la humedad.
- Los guantes usados deben guardarse en una caja de madera pulida y barnizada, de tamaño adecuado, o en una bolsa de lona, para que no se doblen de forma que no se expongan a la intemperie.

##### **Inspección física**

- Cada vez que se concluya la utilización de los guantes, éstos deberán ser inspeccionados visualmente para detectar cualquier signo de deterioro.
- Para detectar la presencia de orificios o pinchamientos, se deberá enrollar el refuerzo de la base (enrollamiento) hacia arriba para acumular aire en su interior y presionarlo para detectar cualquier tipo de fuga.
- Al concluir esta inspección y de tener cualquier duda, por seguridad deberán ser sometidos a la prueba eléctrica.

##### **Pruebas eléctricas**

Los guantes en uso deberán ser probados eléctricamente bajo los criterios siguientes:

- Para guantes almacenados sin uso, mínimo deberán ser probados cada 12 meses.
- Para guantes en uso al menos cada 6 meses.
- Cuando exista alguna duda por encontrar señales de deterioro en los guantes.

##### **Procedimiento de reprobación**

Los guantes que sean sometidos a esta prueba deberán haber sido inspeccionados físicamente.

##### **Acondicionamiento**

- Los guantes a probar deberán ser lavados con agua de la llave y detergente suave, y enjuagados perfectamente para eliminar cualquier residuo del detergente utilizado.
- Ser secado, durante 2 horas en horno con aire circulante, a una temperatura de  $328 \pm 5$  K ( $55 \pm 5^\circ\text{C}$ ), hasta eliminar completamente la humedad.

Nunca se deberán usar los guantes húmedos.

- Se deberán dejar reposar por lo menos 24 horas para ser sometidos a la prueba eléctrica.

##### **Prueba eléctrica**

Esta prueba se realiza exactamente igual a lo señalado en la prueba de tensión soportable, solamente se diferencia en el tiempo de exposición, que en este caso es de un minuto.

Una vez concluida esta prueba, los guantes que la soportaron son secados dos horas a  $328 \pm 5$  K ( $55 \pm 5^\circ\text{C}$ ) y registrar esta prueba en la tarjeta de control.

Los guantes sometidos a esta prueba y que se perforen, por seguridad deberán ser destruidos, ya que su uso representa un riesgo.

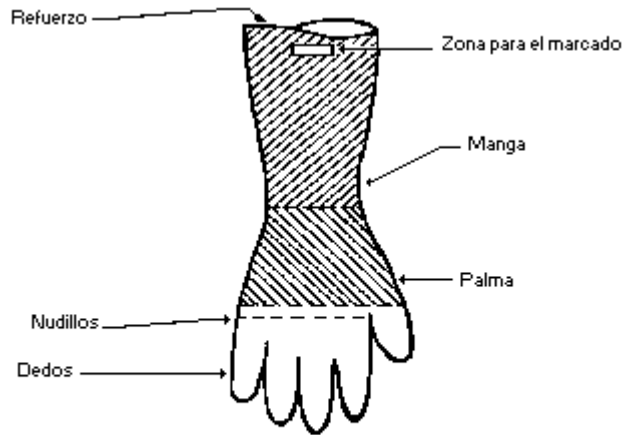


FIGURA 1 PARTES DEL GUAANTE

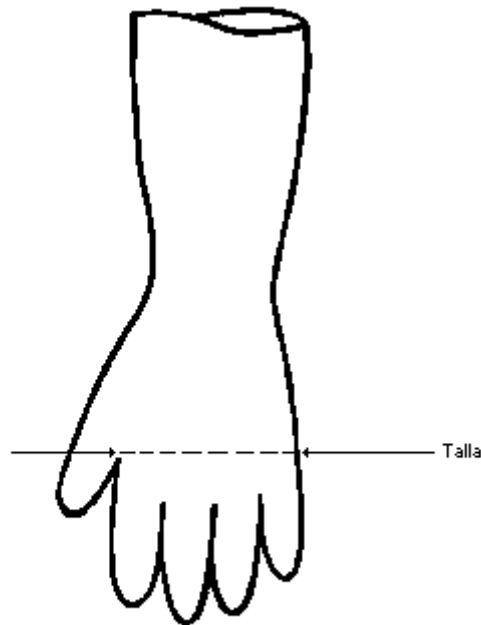


FIGURA 2 MEDICION DE LA TALLA

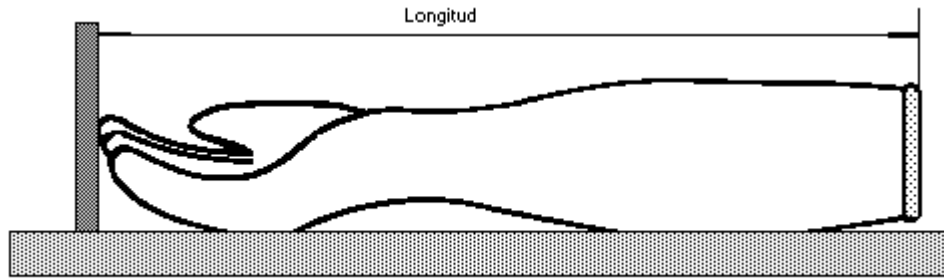


FIGURA 3 MEDICION DE LA LONGITUD

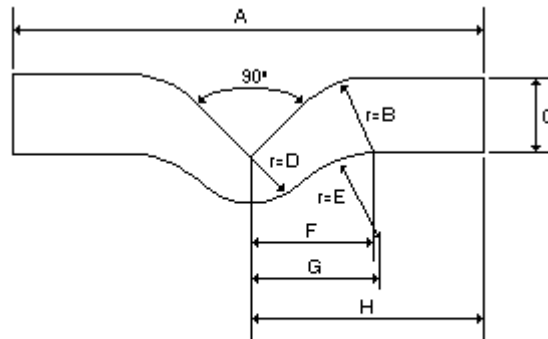


FIGURA 4 ESPECIMEN PARA LA PRUEBA DE DESGARRE

DIMENSIONES	MILIMETROS		PULGADAS	
	VALOR	TOLERANCIA	VALOR	TOLERANCIA
A	102	0.50	4.0	0.02
B	19	0.05	0.75	0.002
C	19	0.05	0.75	0.002
D	12.7	0.05	0.5	0.002
E	25	0.05	1.0	0.002
F	27	0.05	1.061	0.002
G	28	0.05	1.118	0.002
H	51	0.25	2.0	0.01



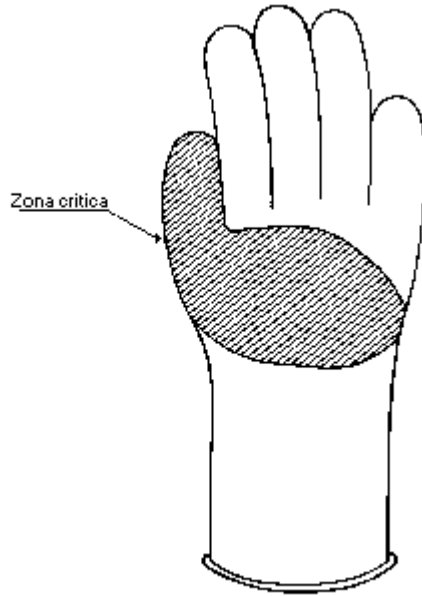


FIGURA 5 ZONA EN DONDE NO SE DEBEN PRESENTAR IRREGULARIDADES