

# Guantes y manoplas aislantes para trabajos eléctricos

NIPO: 792-09-020-2

2009

## Autor:

César Barrios Muñiz  
CENTRO NACIONAL DE  
MEDIOS DE PROTECCIÓN

*El objeto de la presente Ficha de Divulgación Normativa es dar a conocer el contenido de la norma UNE-EN 60903:2005 que especifica los requisitos para la fabricación, verificación y correcta utilización de los guantes y manoplas aislantes de la electricidad, con y sin protección mecánica. Esta norma puede contribuir a facilitar la comprobación del cumplimiento, por parte de los guantes o manoplas, de las exigencias esenciales de sanidad y seguridad establecidas por el Real Decreto 1407/1992, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (EPI). Esta Ficha está dirigida a usuarios, fabricantes, distribuidores y técnicos interesados en esta materia.*

## CONTENIDO

1. RESUMEN NORMATIVO
2. CONTENIDO DE LA NORMATIVA SOBRE GUANTES Y MANOPLAS AISLANTES PARA TRABAJOS ELÉCTRICOS
  - 2.1. ASPECTOS PRELIMINARES
  - 2.2. CLASIFICACIÓN DE LOS GUANTES Y MANOPLAS AISLANTES
  - 2.3. LÍMITES ELÉCTRICOS EN SU UTILIZACIÓN
  - 2.4. MARCADO
  - 2.5. PROPIEDADES MECÁNICAS
  - 2.6. PROPIEDADES ELÉCTRICAS
  - 2.7. PROCEDIMIENTO GENERAL DE ENSAYO
  - 2.8. INSTRUCCIONES PARA SU UTILIZACIÓN. FOLLETO INFORMATIVO
3. BIBLIOGRAFÍA NORMATIVA

### 1. RESUMEN NORMATIVO

Para la elaboración de este documento se han tomado en consideración los siguientes textos legales y técnicos:

**Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre**, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (BOE de 28.12.92, corr.err. BOE de 24.2.93). Este R D es la transposición al ordenamiento legal español de la Directiva del Consejo 89/686/CEE, de 21-12-1989, sobre aproximación de las legislaciones de los Estados miembros relativas a los equipos de protección individual.

**Orden Ministerial de 16 de mayo de 1994**, por la que se modifica el período transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992 (BOE de 1.6.92).

**Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero**, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992 (BOE de 8.3.95. Corr.err. BOE de 22.3.95).

**Orden ministerial de 20 de febrero de 1997**, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero (BOE de 6.3.97).

**UNE-EN 388:2004**. Guantes de protección contra riesgos mecánicos.

**UNE-EN 50110 - 1:1998** Explotación de instalaciones eléctricas.

**UNE-EN 50110 - 1:2006** Explotación de instalaciones eléctricas.

**UNE-EN 50110 - 2 CORR:2004** Explotación de instalaciones eléctricas (anexos nacionales).

**UNE-EN 50110 - 2:1998** Explotación de instalaciones eléctricas (anexos nacionales).

**UNE-ENV 50196:1996** Trabajos en tensión. Nivel de aislamiento requerido y distancias en el aire correspondientes. Método de cálculo.

**UNE- ENV 50196/A1:1997** Trabajos en tensión. Nivel de aislamiento requerido y distancias en el aire correspondientes. Método de cálculo.

**UNE-ENV 50196:1997 ERRATUM** Trabajos en tensión. Nivel de aislamiento requerido y distancias en el aire correspondientes. Método de cálculo.

**UNE-EN 60903:2005** Trabajos en tensión. Guantes de material aislante.

## 2. CONTENIDO DE LA NORMATIVA SOBRE GUANTES Y MANOPLAS AISLANTES PARA TRABAJOS ELÉCTRICOS

### 2.1. Aspectos preliminares

La norma **UNE-EN 60903:2005** es la versión oficial en español de la norma europea EN 60903:2003. Esta norma europea, EN 60903:2003, ha sido elaborada por el Comité Técnico 78 del Comité Europeo de Normalización Electrotécnica (CENELEC).

**Por estar incluidos en el apartado 3g) del Capítulo IV del RD 1407/1992, los guantes y manoplas aislantes de la electricidad quedan incluidos entre los EPI de "Categoría 3"** por lo que antes de ser fabricados deberán superar el **Examen CE de tipo** indicado en el artículo 8º del RD. La norma de guantes y manoplas que nos ocupa contiene ensayos y comprobaciones que pueden utilizarse para verificar el cumplimiento por parte de los guantes y manoplas de los requisitos esenciales que establece dicho RD.

### 2.2. Clasificación de los guantes y manoplas aislantes

TABLA 1

Norma	Clase Según características eléctricas	Categoría Según propiedades especiales
UNE EN 60903:2005	00	
	0	A: resistente al ácido
	1	H: resistente al aceite
	2	Z: resistente al ozono
	3	R: comprende: A, H y Z
	4	C: resistente a muy bajas temperaturas

### 2.3. Límites eléctricos de utilización

El **ANEXO I** de la **UNE EN 60903:2005** establece las condiciones para la correcta utilización de guantes y manoplas aislantes, desde el punto de vista del aislamiento eléctrico. Su título es: **Límites eléctricos de utilización de los guantes de material aislante**. Se trata de criterios aplicables a las actividades de trabajos en tensión y trabajos en proximidad de partes en tensión.

#### 1.1 Generalidades

La elección de guantes aislantes fabricados de acuerdo con la norma UNE-EN 60903:2005, para ser utilizados en los trabajos en tensión, se determina por las condiciones siguientes:

- **La tensión más elevada de la red ( $U_s$ ):** "Valor máximo de la tensión de trabajo que se da en condiciones de trabajo normales en cualquier momento y en cualquier punto de la instalación".

- **El Nivel de Aislamiento Requerido para Trabajos en Tensión** (se designa con la abreviatura **RILL** en el

texto y con el símbolo  $U_{90r}$  en las fórmulas): "Valor de la tensión que garantiza una probabilidad aceptablemente baja de que se produzcan descargas a través del aislamiento o sobre la superficie del mismo en la zona de trabajo, debidas a sobretensiones transitorias, ocasionadas por fallos en la instalación y por maniobras de conmutación".

El aislamiento se consigue mediante el uso de herramientas y equipos aislantes (guantes y manoplas en este caso) o manteniendo distancias en el aire.

- **Los dispositivos aislantes de protección suplementarios utilizados por el trabajador.**

- **Los métodos de trabajo exigidos por el empresario y utilizados por el trabajador.**

El **RILL** es una característica de las instalaciones y de sus condiciones de explotación durante los trabajos en tensión. Antes de comenzar los trabajos y con objeto de seleccionar los equipos (guantes y manoplas, en este caso) y herramientas de trabajo en tensión, el técnico al que corresponda debe calcular el

valor apropiado de RILL siguiendo el método de cálculo, basado en sobretensiones estadísticas, especificado en la norma UNE-ENV 50196 "Trabajos en tensión. Nivel de aislamiento requerido y distancias en el aire correspondientes. Método de cálculo".

### I.2 Límites cuando no se han realizado ensayos adicionales

En este capítulo se establecen los límites de utiliza-

ción para las diferentes clases de guantes y manoplas aplicables al caso más frecuente, en que el modelo de guante o manopla ha superado los ensayos eléctricos especificados en la norma y no ha sido sometido a ningún otro ensayo eléctrico adicional.

La Tabla I.1 recoge las componentes o límites eléctricos que afectan a la elección de los guantes aislantes que deben ser utilizados.

TABLA I.1

Guante aislante clase	Tensión de operación más elevada de la red $U_s$		Tensión soportada $U_r$	RILL $U_{90r}$
	KV eficaces	KV cc	KV eficaces	KV pico
00	0,5	0,75	5,0	a
0	1,0	1,5	10	a
1	7,5	11,25	20	25
2	17,0	25,5	30	50
3	26,5	39,75	40	66
4	36,0	54,0	50	83

<sup>a</sup> No aplicable

Cuando, para una clase dada, las características asignadas a un guante aislante son conformes a la norma, esta clase de guante aislante puede ser utilizada en redes para las que el valor RILL es inferior o igual al valor dado en la Tabla I.1 para esta misma clase.

El RILL se identifica por una tensión soportada de impulso tipo maniobra de 250/2500µs. Como esta tabla se aplica al uso de equipos que sólo han soportado los ensayos eléctricos especificados en la norma, y como estos ensayos no se realizan con tensiones de impulso tipo maniobra sino con tensiones en c.a., se ha conseguido de forma experimental una fórmula que establece la equivalencia entre la tensión soportada de impulso tipo maniobra y la tensión soportada en c.a.:

$$U_{90} = F \times k_a \times \sqrt{2} \times U_r$$

donde:

$U_{90}$  es la tensión soportada de impulso tipo maniobra, en kV valor cresta.

$F$  es el factor de equivalencia.

$k_a$  es el factor de altitud.

$U_r$  es la tensión soportada en c.a.

Aplicando esta fórmula se obtienen los límites de utilización de la Tabla I.1. Los valores de los parámetros de la fórmula que nos dan como resultado los valores de RILL de esta tabla son:

$F = 1,3$  (valor experimental).

$k_a = 0,901$ , correspondiente a una altura de 1000 metros para una tensión inferior a 199 kV.

$U_r$ : Su valor, en kV eficaces, hay que buscarlo en la Tabla 4 de UNE EN 60903:2005, columna "tensión soportada", fila correspondiente a la Clase de guante o manopla de que se trate.

Una vez calculado el valor de  $U_{90r}$ , se toma como valor de RILL, designado con el símbolo  $U_{90r}$ :

$$U_{90r} = U_{90}$$

$U_{90r} \equiv \text{RILL}$  es un valor propio de la instalación.

$U_{90}$  es un valor propio del guante o manopla.

### I.3 Límites cuando se hacen ensayos adicionales

Este capítulo se refiere al caso en que un prototipo de guante o manopla, además de haber superado en su certificación los ensayos eléctricos en c.a. especificados en esta norma, ha sido sometido a un ensayo de tensión de impulso tipo maniobra.

Si al ser sometido a este ensayo adicional se comprueba que soporta una tensión de impulso tipo maniobra  $U_{90}$  de valor superior al valor de  $U_{90r}$  que corresponde a su clase en la Tabla I.1, puede ser utilizado en un valor de RILL superior al indicado en dicha tabla.

En este caso no se acepta la sustitución del ensayo de impulso por un ensayo en c.a.

### 2.4. Marcado

En la figura 5 de la norma UNE- EN 60903:2005 se muestran los símbolos del marcado; en la figura 5a, el símbolo IEC 60417- 5216. Apropiado para los trabajos en tensión; doble triángulo y en la figura 5b, el símbolo para los guantes compuestos. Martillo.

Los guantes compuestos llevarán además de las marcas características de los guantes aislantes, el símbolo del martillo.

Hay algunas diferencias entre el marcado que establece la Norma y el que exige el RD 1407/1992; en los casos en que las diferencias implican contradicción entre ambos criterios, prevalece la exigencia del RD sobre lo que diga la Norma. A continuación se comparan ambos:

El RD dice que el EPI "llevará, al igual que en su cobertura protectora, una marca que indique, especialmente, el tipo de protección y/o la tensión de utilización correspondiente, el número de serie y la fecha de fabricación".

- La frase "al igual que en su cobertura protectora" quiere decir que estos datos deben estar marcados también en la bolsa que contiene cada par de guantes o manoplas.

- La Norma establece que lleve el marcado de **clase y categoría** en el guante o manopla y en la bolsa que los contiene; este marcado equivale al **tipo de protección** que dice el RD. Luego, en este punto coinciden Norma y RD.

- La norma no establece el marcado de **la tensión de utilización correspondiente**, pero esta diferencia no se puede considerar una contradicción con el RD, pues éste, al decir "y/o", deja a elección del fabricante el marcar o no este dato. Luego, la ausencia de esta marca no supone incumplimiento del RD.

- La Norma establece el marcado del **número de serie** en el guante o manopla, pero no en la bolsa que los contiene. Esta diferencia sí es contradictoria con lo que dice el RD. Los guantes y manoplas certificados deben llevar marcado el número de serie tanto en el equipo como en la bolsa que los contiene.

- La Norma establece el marcado de **mes y año de fabricación** en el guante o manopla pero no en la bolsa que los contiene. Esta marca es equivalente a la **fecha de fabricación** que exige el RD, pero al no establecer la norma que la marca aparezca en el envase, esta diferencia sí es contradictoria con lo que dice el RD. Los guantes y manoplas certificados deben llevar marcada la **fecha de fabricación o mes y año de fabricación** tanto en el equipo como en la bolsa que los contiene.

La Norma establece, además, el marcado de **nombre, marca registrada o identificación del fabricante** en el guante o manopla y en la bolsa que los contiene. Según el RD, esta información debe aparecer en el Folleto Informativo que se comenta en el capítulo 2.8 de esta Ficha. El que esta información aparezca en las marcas del guante o manopla, además de en el folleto informativo, no supone contradicción entre la Norma y el RD.

A continuación y a modo de resumen se presentan tres tablas:

- Tabla I.2 Marcado según norma UNE-EN 60903:2005
- Tabla I.3 Marcado según Real Decreto 1407/1992
- Tabla I.4 Marcado del guante según RD y Norma

TABLA I.2

MARCADO SEGÚN NORMA UNE-EN 60903:2005			
Guante aislante		Guante compuesto	
Guante	Cubierta protectora	Guante	Cubierta protectora
Doble triángulo	Nombre del fabricante o distribuidor	Doble triángulo	Nombre del fabricante o distribuidor
Norma europea aplicable	Clase	Norma europea aplicable	Clase
Nombre, marca registrada o identificación del fabricante	Categoría	Nombre, marca registrada o identificación del fabricante	Categoría
Categoría	Talla	Categoría	Talla
Talla	Longitud	Talla	Longitud
Clase	Tipo de borde	Clase	Tipo de borde
Número de serie		Número de serie	
Mes y año de fabricación		Mes y año de fabricación	
Espacio reservado - fecha puesta en servicio - fechas controles periódicos		Espacio reservado - fecha puesta en servicio - fechas controles periódicos	
		Martillo	

**TABLA I.3**

<b>MARCADO SEGÚN REAL DECRETO 1407/1992</b>			
Guante aislante		Guante compuesto	
Guante	Cubierta protectora	Guante	Cubierta protectora
Tipo de protección y/o tensión de utilización	Tipo de protección y/o tensión de utilización	Tipo de protección y/o tensión de utilización	Tipo de protección y/o tensión de utilización
Número de serie	Número de serie	Número de serie	Número de serie
Fecha de fabricación	Fecha de fabricación	Fecha de fabricación	Fecha de fabricación
	Espacio reservado - fecha puesta en servicio - fechas controles periódicos		Espacio reservado - fecha puesta en servicio - fechas controles periódicos

**TABLA I.4**

<b>MARCADO DEL GUANTE SEGÚN RD y NORMA</b>			
Guante aislante		Guante compuesto	
Guante	Cubierta protectora	Guante	Cubierta protectora
Doble triángulo	Nombre del fabricante o distribuidor	Doble triángulo	Nombre del fabricante o distribuidor
Norma europea aplicable	Clase	Norma europea aplicable	Clase
Nombre, marca registrada o identificación del fabricante	Categoría	Nombre, marca registrada o identificación del fabricante	Categoría
Categoría	Talla	Categoría	Talla
Talla	Longitud	Talla	Longitud
Clase	Tipo de borde	Clase	Tipo de borde
Número de serie	Número de serie	Número de serie	Número de serie
Mes y año de fabricación	Mes y año de fabricación	Mes y año de fabricación	Mes y año de fabricación
Espacio reservado - fecha puesta en servicio - fechas controles periódicos	Espacio reservado - fecha puesta en servicio - fechas controles periódicos	Espacio reservado - fecha puesta en servicio - fechas controles periódicos	Espacio reservado - fecha puesta en servicio - fechas controles periódicos
		Martillo	

*Nota: En el guante y en la cubierta protectora pueden marcarse:*

- categoría y clase, equivalentes a tipo de protección
- tensión de utilización
- tipo de protección y tensión de utilización

## 2.5. Propiedades mecánicas

**TABLA 2**

<b>GUANTES AISLANTES UNE-EN 60903:2005</b>				
Característica	Sin categoría especial	Categoría A	Categoría H	Categoría R
Resistencia media a la tracción	≥ 16 MPa	Ensayo adicional Acondicionamiento ≥ 75%	Ensayo adicional Acondicionamiento ≥ 50%	Adicional cat. A + Adicional cat. H
Alargamiento medio a la rotura	≥ 600%	Ensayo adicional Acondicionamiento ≥ 75%	Ensayo adicional Acondicionamiento ≥ 50%	Adicional cat. A + Adicional cat. H
Resistencia mecánica a la perforación	> 18 N/mm	> 18 N/mm	> 18 N/mm	> 18 N/mm
Deformación permanente (alargamiento residual)	≤ 15%	≤ 15%	≤ 15%	≤ 15%

Explicación de la tabla:

*Guantes aislantes sin categoría especial:* Son guantes que únicamente proporcionan protección eléctrica y que carecen de propiedades especiales (resistentes al ácido, aceite, ozono, a los tres anteriores o a muy bajas temperaturas).

Estos guantes habrán de superar los ensayos mecánicos de Resistencia a la tracción y Alargamiento a la rotura, Resistencia mecánica a la perforación y Deformación permanente.

*Guantes aislantes de categoría A:* Son guantes aislantes resistentes al ácido.

Estos guantes habrán de superar los ensayos mecánicos propios de los guantes aislantes (Resistencia a la tracción y Alargamiento a la rotura, Resistencia mecánica a la perforación y Deformación permanente) y además un ensayo adicional de Resistencia a la tracción y Alargamiento a la rotura.

Este ensayo adicional se hace después de un acondicionamiento por inmersión en una solución de ácido sulfúrico y los valores obtenidos no deben ser inferiores al 75% de los valores obtenidos por los guantes que no han sido expuestos al ácido.

*Guantes aislantes de categoría H:* Son guantes aislantes resistentes al aceite.

Estos guantes habrán de superar los ensayos mecánicos propios de los guantes aislantes (Resistencia a la tracción y Alargamiento a la rotura, Resistencia mecánica a la perforación y Deformación permanente) y además un ensayo adicional de Resistencia a la tracción y Alargamiento a la rotura.

Este ensayo adicional se hace después de un acondicionamiento por inmersión en aceite y los valores obtenidos no deben ser inferiores al 50 % de los valores obtenidos por los guantes que no han sido expuestos al aceite.

*Guantes aislantes de categoría R:* Son guantes aislantes resistentes al ácido, al aceite y al ozono.

Estos guantes habrán de superar los ensayos mecánicos propios de los guantes aislantes (Resistencia a la tracción y Alargamiento a la rotura, Resistencia mecánica a la perforación y Deformación permanente) y además dos ensayos adicionales de Resistencia a la tracción y Alargamiento a la rotura:

- ensayo adicional de los guantes aislantes de categoría A
- ensayo adicional de los guantes aislantes de categoría H

Los guantes aislantes de categoría Z, resistentes al ozono, y de categoría C, resistentes a las muy bajas temperaturas, no han de superar ensayos mecánicos adicionales.

TABLA 3

GUANTES AISLANTES UNE-EN 60903:2005				
Característica	Sin categoría especial	Categoría A	Categoría H	Categoría R
Resistencia media a la tracción	≥ 16 MPa	Ensayo adicional Acondicionamiento ≥ 75%	Ensayo adicional Acondicionamiento ≥ 50%	Adicional cat. A + Adicional cat. H
Alargamiento medio a la rotura	≥ 600%	Ensayo adicional Acondicionamiento ≥ 75%	Ensayo adicional Acondicionamiento ≥ 50%	Adicional cat. A + Adicional cat. H
Deformación permanente (alargamiento residual)	≤ 15%	≤ 15%	≤ 15%	≤ 15%
Resistencia mecánica a la perforación	> 60 N	> 60 N	> 60 N	> 60 N
Resistencia a la abrasión	Desgaste medio ≤ 0,05 mg/vuelta	Desgaste medio ≤ 0,05 mg/vuelta	Desgaste medio ≤ 0,05 mg/vuelta	Desgaste medio ≤ 0,05 mg/vuelta
Resistencia al corte	≥ 2,5	≥ 2,5	≥ 2,5	≥ 2,5
Resistencia al rasgado	Fuerza media > 25 N	Fuerza media > 25 N	Fuerza media > 25 N	Fuerza media > 25 N

Explicación de la tabla:

*Guantes compuestos sin categoría especial:* Son guantes que proporcionan protección eléctrica y mecánica y que carecen de propiedades especiales (resistentes al ácido, aceite, ozono, a los tres anteriores o a muy bajas temperaturas).

Estos guantes habrán de superar los ensayos mecánicos de Resistencia a la tracción y Alargamiento a la rotura, Deformación permanente, Resistencia mecánica a la perforación, Resistencia a la abrasión, Resistencia al corte y Resistencia al rasgado.

*Guantes compuestos de categoría A:* Son guantes compuestos resistentes al ácido.

Estos guantes habrán de superar los ensayos mecánicos propios de los guantes compuestos (Resistencia a la tracción y Alargamiento a la rotura, Deformación permanente, Resistencia mecánica a la perforación, Resistencia a la abrasión, Resistencia al corte y Resistencia al rasgado) y además un ensayo adicional de Resistencia a la tracción y Alargamiento a la rotura.

Este ensayo adicional se hace después de un acondicionamiento por inmersión en una solución de ácido sulfúrico y los valores obtenidos no deben ser inferiores al 75% de los valores obtenidos por los guantes que no han sido expuestos al ácido.

*Guantes compuestos de categoría H:* Son guantes compuestos resistentes al aceite.

Estos guantes habrán de superar los ensayos mecánicos propios de los guantes compuestos (Resistencia a la tracción y Alargamiento a la rotura, Deformación permanente, Resistencia mecánica a la perforación,

Resistencia a la abrasión, Resistencia al corte y Resistencia al rasgado) y además un ensayo adicional de Resistencia a la tracción y Alargamiento a la rotura.

Este ensayo adicional se hace después de un acondicionamiento por inmersión en aceite y los valores obtenidos no deben ser inferiores al 50% de los valores obtenidos por los guantes que no han sido expuestos al aceite.

*Guantes compuestos de categoría R:* Son guantes compuestos resistentes al ácido, al aceite y al ozono.

Estos guantes habrán de superar los ensayos mecánicos propios de los guantes compuestos (Resistencia a la tracción y Alargamiento a la rotura, Deformación permanente, Resistencia mecánica a la perforación, Resistencia a la abrasión, Resistencia al corte y Resistencia al rasgado) y además dos ensayos adicionales de Resistencia a la tracción y Alargamiento a la rotura:

- ensayo adicional de los guantes aislantes de categoría A
- ensayo adicional de los guantes aislantes de categoría H

Los guantes aislantes de categoría Z, resistentes al ozono, y de categoría C, resistentes a las muy bajas temperaturas, no han de superar ensayos mecánicos adicionales.

## 2.6. Propiedades eléctricas

Las propiedades eléctricas quedan definidas por:

- **La corriente de fuga**, que es la intensidad de corriente que pasa a través del guante o manopla

cuando se encuentra sometido a una tensión de prueba. La Norma establece la **tensión de prueba** a que debe ser sometida cada **Clase** y fija el límite de corriente de fuga permitido. Dentro de cada clase se fijan varios límites de corriente de fuga según sea la longitud del guante o manopla.

El valor de la corriente de fuga es directamente proporcional a la tensión de prueba. El valor de la tensión de prueba para un guante o manopla de una clase dada es un valor muy superior al valor máximo de la tensión para el cual es adecuado el uso de ese guante o manopla, de manera que los guantes o manoplas que, durante el ensayo, proporcionan corriente de fuga de valor inferior al valor límite indicado en la Norma, durante su utilización práctica dejarán pasar intensidades de corriente muy inferiores a los valores que se pueden considerar peligrosos.

- **La tensión soportada**, que es una tensión de valor superior a la tensión de prueba, a la que se somete el guante o manopla de forma instantánea, no para medir la corriente que lo atraviesa, sino para verificar que la soporta sin que se perfora el material.

Mediante estos ensayos se verifica la exigencia que establece el RD 1407/1992 en el ANEXO II, apartado

**3.8: Protección contra descargas eléctricas:** "Los EPI que vayan a proteger total o parcialmente el cuerpo contra los efectos de la corriente eléctrica tendrán un grado de aislamiento adecuado a los valores de las tensiones a las que el usuario pueda exponerse en las condiciones más desfavorables predecibles". "Para ello, los materiales y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán o diseñarán y dispondrán de tal manera que la **corriente de fuga**, medida a través de la cubierta protectora **en condiciones de prueba en las que se utilicen tensiones similares a las que puedan darse "in situ"**, sea lo más baja posible y siempre inferior a un valor convencional máximo admisible en correlación con el umbral de tolerancia".

En la Tabla 4 de la norma UNE-EN 60903: 2005 se especifica, para cada Clase de guante o manopla: **tensión de prueba, corriente de fuga máxima y tensión soportada mínima**, en los ensayos eléctricos.

En las columnas de **corriente de fuga** sólo se fijan valores límite en las longitudes que están normalizadas para cada clase de guante, en coherencia con lo que se establece en el subapartado **5.1.3 Dimensiones**.

**TABLA 4**  
UNE-EN 60903:2005  
**Ensayos de tensión de prueba y tensión soportada**

Clase	Ensayos en c.a.					Ensayos en c.c.		
	Tensión de prueba (kV ef.)	Corriente de fuga (mA ef.)				Tensión soportada (kV ef.)	Tensión de prueba (kV med.)	Tensión soportada (kV med.)
		Longitud del guante (mm)						
		280	360	410	≥ 460			
00	2,5	12	14	n.a.	n.a.	5	4	8
0	5	12	14	16	18	10	10	20
1	10	n.a.	16	18	20	20	20	40
2	20	n.a.	18	20	22	30	30	60
3	30	n.a.	20	22	24	40	40	70
4	40	n.a.	n.a.	24	26	50	60	90

*Nota: En los ensayos individuales la corriente de fuga deberá reducirse en 2 mA.*

En la Norma, en el apartado correspondiente a cada ensayo eléctrico, se especifica a qué modalidad de ensayo: **de tipo, individual o por muestreo**, se aplica cada uno.

**Ensayo de tipo:** según el Vocabulario Electrotécnico Internacional (VEI) "es el efectuado en uno o varios dispositivos realizados según un diseño determinado, para verificar que este diseño responde a ciertas especificaciones". Pertenecen a esta modalidad los ensayos que realiza un laboratorio sobre los ejemplares del modelo de guante o manopla que presenta el fabricante para que el "Organismo de Control" lleve a cabo el "Examen CE de tipo".

**Ensayo individual:** según el VEI "es al que es sometido cada dispositivo, durante o al final de la fabricación, para verificar que satisface criterios definidos". Los ensayos eléctricos que realiza el **usuario**, para los controles periódicos de los guantes o manoplas que posee, se rigen por los mismos parámetros de tiempo y corriente de fuga máxima que los ensayos individuales.

**Ensayo por muestreo:** según VEI "es el que se efectúa en cierto número de dispositivos tomados al azar en un lote". Este es un ensayo contractual que se realiza de común acuerdo entre fabricante y comprador.



- **Ensayo de tensión de prueba:** se aplica en los ensayos de tipo, en los ensayos individuales y en los ensayos por muestreo.

En los ensayos de tipo y en los ensayos por muestreo, los guantes o manoplas, antes de ser ensayados, **se someten a un acondicionamiento por absorción de humedad** mediante su inmersión en agua durante 16 horas. A continuación se realiza el ensayo aplicando la tensión de prueba especificada en la Tabla 4 **durante 3 minutos**. El límite máximo permitido para la corriente de fuga **es el valor que se especifica en dicha tabla**.

En los ensayos individuales, los guantes o manoplas **no se someten a acondicionamiento por absorción de humedad**. Se realiza el ensayo aplicando la tensión de prueba especificada en la Tabla 4 **durante 1 minuto**. El límite máximo permitido para la corriente de fuga es el valor que se especifica en la Tabla **reducido en 2 mA**, tal como se indica en la NOTA al pie de la misma.

- **Ensayo de tensión soportada:** se aplica en los ensayos de tipo y en los ensayos por muestreo, según se especifica en la norma y aplicando los valores de tensión soportada de la Tabla 4. **Este ensayo no se realiza en los controles periódicos que efectúa el usuario.**

### Guantes y manoplas con características especiales

Los guantes de las categorías A, H, Z, R o C deberán satisfacer, además de los requisitos eléctricos exigidos a los guantes sin categoría especial, los ensayos adicionales siguientes:

- Categoría A, resistentes al ácido.

Después de una inmersión en una solución de ácido sulfúrico, deberán superar los ensayos de tensión de prueba y soportada correspondientes a su clase eléctrica, pero sin acondicionamiento de humedad.

- Categoría H, resistentes al aceite.

Después de una inmersión en aceite, deberán superar los ensayos de tensión de prueba y soportada correspondientes a su clase eléctrica, pero sin acondicionamiento de humedad.

- Categoría Z, resistentes al ozono.

Después del acondicionamiento indicado en el apartado 8.7.3 de la norma UNE-EN 60903:2005, deberán superar los ensayos de tensión de prueba y soportada

correspondientes a su clase eléctrica, pero sin acondicionamiento de humedad.

- Categoría R, resistentes al ácido, aceite y ozono.

Después de los acondicionamientos específicos de las categorías A, H y Z, deberán superar los ensayos de tensión de prueba y soportada correspondientes a su clase eléctrica, pero sin acondicionamiento de humedad.

- Categoría C, resistentes a las muy bajas temperaturas.

Después del acondicionamiento indicado en el apartado 8.7.4 de la norma UNE-EN 60903: 2005, deberán superar los ensayos de tensión de prueba y soportada correspondientes a su clase eléctrica, pero sin acondicionamiento de humedad.

En todos ellos los ensayos son de tipo y por muestreo, por lo tanto no entran en los controles periódicos.

### Guantes compuestos sin categoría especial

Habrán de cumplir los mismos requisitos eléctricos que los guantes aislantes sin categoría especial.

### Guantes compuestos con características especiales

Los guantes compuestos de las categorías A, H, Z, R o C deberán satisfacer, además de los requisitos eléctricos exigidos a los guantes compuestos sin categoría especial, los ensayos adicionales exigidos a cada una de las categorías de guantes y manoplas con características especiales.

### Guantes largos compuestos sin categoría especial

Los guantes largos compuestos deberán satisfacer, además de los requisitos eléctricos exigidos a los guantes compuestos sin categoría especial, los ensayos adicionales siguientes:

- La parte del guante que llega hasta el codo debe satisfacer las exigencias del ensayo de tensión soportada.

- Los guantes largos compuestos deben satisfacer un ensayo de corriente de fuga en superficie tal como se especifica en la Tabla 5 y el capítulo 10 de la norma UNE-EN 60903:2005

**TABLA 5**  
**Ensayo de corriente de fuga en la superficie sobre los guantes largos compuestos**

Clase de guantes	Tensión de ensayo kV ef	Corriente de fuga máxima mA ef
1	10	10
2	20	10
3	30	10

## Guantes largos compuestos con características especiales

Los guantes largos compuestos de las categorías A, H, Z, R o C deberán satisfacer, además de los requisitos eléctricos exigidos a los guantes largos compuestos sin categoría especial, los ensayos adicionales exigidos a cada una de las categorías de guantes y manoplas con características especiales.

### 2.7. Procedimiento general de ensayo

UNE- EN 60903:2005 - **Anexo A**

En los ensayos de tipo, el número total de muestras a ensayar se divide en lotes. Los números que aparecen en cada columna indican el orden en que se realizan los ensayos y, al final de cada columna, el número de muestras que constituyen cada lote.

La última columna está dedicada a los ensayos individuales que son los que se realizan en los **controles periódicos** en los que, como se ha dicho, se verifican las características eléctricas y, además, se inspeccio-

na visualmente si el marcado sigue visible después del uso del guante o manopla.

### 2.8. Instrucciones para su utilización. Folleto informativo

Según exige el RD en el ANEXO II, apartado 1.4, **el fabricante debe elaborar y entregar un folleto informativo con los EPI comercializados**. No obstante, ateniéndose al espíritu y la letra de lo que dice la versión original de la Directiva, **se admite también que estas instrucciones vayan escritas en el envase**.

En cualquier caso, estas instrucciones deben estar "redactadas de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la o las lenguas oficiales del Estado miembro del destinatario".

En el **ANEXO E de UNE-EN 60903:2005** se presentan las instrucciones únicamente como un Anexo de la norma, sin indicar que las mismas deben acompañar a cada par de guantes o manoplas.

En caso de contradicción entre la norma y el Real Decreto, prevalece el criterio de este último.

### 3. BIBLIOGRAFÍA NORMATIVA

Junio 2009

- Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1407/1992. Por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Orden Ministerial de 16 de mayo de 1994. por la que se modifica el período transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992 (BOE de 1.6.92).
- Real Decreto 159/1995. Por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992 (BOE de 8.3.95. Corr.err. BOE de 22.3.95).
- Real Decreto 773/1997. Sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
- Orden ministerial de 20 de febrero de 1997, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero (BOE de 6.3.97).

CEI 60743: 2001	Trabajos en tensión. Terminología para las herramientas, equipos y dispositivos.
UNE-EN 388:2004	Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
UNE-EN 50110 - 1:1998	Explotación de instalaciones eléctricas.
UNE-EN 50110 - 1:2006	Explotación de instalaciones eléctricas.
UNE-EN 50110 - 2:1998	Explotación de instalaciones eléctricas (anexos nacionales).
UNE-EN 50110 - 2 CORR:2004	Explotación de instalaciones eléctricas (anexos nacionales).
UNE-ENV 50196/A1:1997	Trabajos en tensión. Nivel de aislamiento requerido y distancias en el aire correspondientes. Método de cálculo.
UNE-ENV 50196:1996	Trabajos en tensión. Nivel de aislamiento requerido y distancias en el aire correspondientes. Método de cálculo.
UNE-ENV 50196:1997 ERRATUM	Trabajos en tensión. Nivel de aislamiento requerido y distancias en el aire correspondientes. Método de cálculo.
UNE-EN 60903:2005	Trabajos en tensión. Guantes de material aislante.
UNE-EN 60743:2002	Trabajos en tensión. Terminología para las herramientas, equipos y dispositivos.

Para obtener información adicional sobre el contenido de la presente FICHA DE DIVULGACIÓN NORMATIVA puede dirigirse al

Área de Verificación de Medios de Protección

Centro Nacional de Medios de Protección  
**Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo**

C/ Carabela La Niña, 2 - 41007 SEVILLA

Tfn. 95 451 41 11 Fax 95 467 27 97

e-mail: [cnmpinsht@mtas.es](mailto:cnmpinsht@mtas.es)