



ASEPAL

EPI DE Categoría III

GUANTES Y MANOPLAS DE MATERIAL AISLANTE PARA TRABAJOS ELÉCTRICOS

EN
60903



Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992:

Certificado CE expedido por un organismo notificado.

Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE.

Declaración CE de Conformidad.

Folleto informativo.

Normativa EN aplicable:

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

OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

En la EN 60903:2003 se agrupan de forma separada las exigencias y los ensayos comunes para guantes que se aplican únicamente a guantes aislantes que ofrecen una protección eléctrica generalmente utilizados bajo otros guantes de cuero, y por otra parte los que aplican a guantes aislantes que proporcionan una protección eléctrica y mecánica combinada.

La presente norma internacional es aplicable:

- a los guantes y manoplas aislantes que normalmente se utilizan conjuntamente con guantes protectores de cuero llevados por encima de los guantes aislantes para proporcionar protección mecánica;
- a los guantes y manoplas utilizadas sin guantes de protección mecánica superpuestos.

Salvo indicación en contra, la utilización del término "guante" incluye guantes y manoplas. El término "guantes aislantes" designa guantes que únicamente proporcionan protección eléctrica. El uso del término "guantes compuestos" designa a los guantes que proporcionan protección eléctrica y mecánica.

DEFINICIONES

- **Horquilla:** parte del guante comprendida en la unión de dos dedos o un dedo y el pulgar.
- **Bocamanga:** parte del guante comprendida entre la muñeca y la parte abierta del guante.
- **Guante curvado:** Guante en el que los dedos se mantienen ligeramente curvados en posición correspondiente a la forma de la mano cuando soporta un objeto.
- **Guante revestido:** Guante con revestimiento interior textil adherido al elastómero.
- **Guante compuesto:** Guante compuesto: guante aislante fabricado con una protección mecánica incorporada.
- **Guante largo compuesto:** guante compuesto utilizado para extender la protección del trabajador más allá del brazo hasta las axilas.
- **Guante con reborde de campana:** guante con forma ensanchada desde la muñeca hasta el reborde, de manera que pueda colocarse fácilmente por encima de una prenda gruesa.
- **Guante preformado:** guante cuya parte superior de la bocamanga tiene una determinada forma para que facilite la flexión del brazo.
- **Reborde:** Reborde o extremo reforzado del guante en la bocamanga.
- **Tensión nominal de una red o sistema:** Valor aproximado de la tensión utilizado para denominar o identificar una red o sistema.
- **Tensión de prueba:** tensión aplicada a un dispositivo durante un tiempo definido en las condiciones dadas para verificar que el nivel de aislamiento eléctrico está por encima de un valor dado.
- **Tensión soportada:** tensión que el dispositivo soporte sin descarga disruptiva u otro fallo eléctrico cuando se aplica tensión bajo unas condiciones dadas.
- **Descarga disruptiva:** Establecimiento de un arco eléctrico como consecuencia de la ruptura del nivel de aislamiento de un dieléctrico.
- **Elastómero:** Término genérico que comprende las gomas, los látex y los compuestos elastómeros que pueden ser naturales o sintéticos o mezclas o combinaciones de ambos.
- **Plástico:** material que contiene como ingrediente esencial un alto polímero y que en alguna etapa de transformación en producto acabado, se le puede dar forma por moldeo.
- **Ensayo de tipo:** Es el efectuado en uno o varios dispositivos realizados según un diseño determinado, para verificar que este diseño responde a ciertas especificaciones.
- **Ensayo individual:** Es al que es sometido cada dispositivo, durante o al final de la fabricación, para verificar que satisface criterios definidos.
- **Ensayo por muestreo:** Éste se efectúa en cierto número de dispositivos tomados al azar en un lote.

CLASIFICACIÓN

Los guantes de material aislante se deben designar de la siguiente forma:

- por su clase: clase 00, clase 0, clase 1, clase 2, clase 3 y clase 4;
- por sus propiedades especiales, mediante un sufijo de acuerdo con la Tabla 1.

Tabla 1 - Propiedades especiales

Categoría	Resistencia
A	Ácido
H	Aceite
Z	Ozono
R	Ácido, aceite, ozono
C	A muy bajas temperaturas

NOTA 1 – La categoría R combina las características de las categorías A, H y Z.

NOTA 2 – Todas las categorías de combinaciones pueden ser utilizadas.

Para guantes compuestos, sólo están disponibles actualmente las clases 00, 0 y 1. Las clases superiores necesitan datos suplementarios. Para guantes compuestos largos sólo están disponibles actualmente las clases 1, 2 y 3.

REQUISITOS GENERALES

Requisitos físicos

- **Composición:** Los guantes pueden llevar o no un soporte textil, llevar o no un revestimiento exterior contra los ataques químicos o estar especialmente compuestos para reducir los efectos del ozono.

Los guantes aislantes para la protección eléctrica están generalmente hechos de elastómero.

Los guantes compuestos están generalmente hechos de elastómero o de plástico. En caso de desgaste excesivo o daño del revestimiento exterior de un guante compuesto de varias capas de diferentes colores, aparecerá el color de la capa inmediatamente inferior.

- **Forma:** Los guantes deben tener un reborde. Los guantes pueden fabricarse con o sin reborde enrollado.

- **Dimensiones:** Las longitudes normalizadas de los guantes son las que se indican en la Tabla 2.

Para los guantes preformados la diferencia entre las longitudes máximas y mínimas debe ser de 50 mm ± 6 mm, excepto para los guantes largos compuestos en que esta diferencia debe ser de 100 mm ± 12 mm.

Tabla 2 - Longitudes normalizadas de los guantes

Clase	Longitudes normalizadas, mm ^b				
00	280	360	-	-	-
0	280	360	410	460	-
1	-	360	410	460	800 ^a
2	-	360	410	460	800 ^a
3	-	360	410	460	800 ^a
4	-	-	410	460	-

^aGuantes largos compuestos

^bLa variación permitida en su longitud debe ser de ± 15 mm en todas las clases excepto para los guantes largos compuestos que debe ser de ± 20 mm

- **Espesor:** El espesor máximo sobre la cara lisa de un guante (y no sobre la superficie nervada, si la hay) debe ser igual a los valores de la Tabla 3, para obtener la apropiada flexibilidad.

Los guantes de categoría A, H, Z y R pueden necesitar un espesor adicional que no debe exceder de 0,6 mm.

- **Aspecto y acabado:** Los guantes, tanto en su superficie interior como exterior, deben estar libres de irregularidades perjudiciales, tales como picaduras, grietas, burbujas, cortes, cuerpos conductores extraños incrustados, falsos pliegues, señales de pellizcos, ondulaciones y

marcas de moldes prominentes, que puedan detectarse mediante un riguroso examen e inspección. Los dibujos de la superficie de la palma y de los dedos destinados a aumentar la adherencia no deben considerarse como irregularidades.

Tabla 3 - Espesor máximo de los guantes

Clase	Espesor, mm		
	Guantes aislantes	Guantes compuestos	Guantes largos compuestos
00	0,50	1,8	
0	1,00	2,3	
1	1,50	^a	
2	2,30		3,1
3	2,90	-	4,2
4	3,60	-	4,2

^aEn estudio

Requisitos mecánicos

- **Resistencia a la tracción y alargamiento a la rotura:** La resistencia media a la tracción no debe ser inferior a 16 MPa. El alargamiento medio a la rotura no debe ser inferior al 600%.

- **Alargamiento residual:** El alargamiento residual no debe exceder de 15%.

Requisitos eléctricos

Todos los guantes deben soportar los ensayos de tensión de prueba y tensión soportada, con los requisitos de corriente alterna de prueba, tal y como se especifica en la Tabla 4, según su clase.

Tabla 4 - Ensayos de tensión de prueba y tensión soportada

Clase de los guantes	Ensayos de corriente alterna					Ensayos de corriente continua		
	Tensión de prueba, kV ef	Corriente máxima de prueba ^a , mA ef				Tensión soportada, kV ef	Tensión de ensayo de prueba, kV medio	Tensión soportada, kV medio
		Longitud del guante, mm						
		280	360	410	≥ 460			
00	2,5	12	14	N/A ^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

^a N/A=no aplicable.

^b Para los ensayos individuales de serie, la corriente de fuga de la tabla 4 debe reducirse en 2 mA.

El ensayo de prueba es satisfactorio si:

- La tensión de prueba es alcanzada y mantenida por el tiempo de ensayo (3 min para ensayo de tipo y por muestreo y 1 min para el ensayo individual);
- La corriente de prueba no excede el valor especificado durante el periodo de ensayo. La medida de corriente puede hacerse de forma continua o al final del ensayo.

El ensayo de tensión soportada es satisfactorio si la tensión en la que se produce la perforación iguala o excede los valores especificados.

NOTA Previo acuerdo entre fabricante y cliente, se realizan solamente los ensayos en corriente alterna o en corriente continua.

Requisitos de envejecimiento

Tras tomar muestras de ensayo de la palma, dorso y muñecas de los guantes, son sometidas a alta temperatura con el fin de simular los efectos del envejecimiento.

El valor mínimo del alargamiento a la rotura debe ser al menos igual al 80% del valor sin envejecer. El alargamiento residual no debe exceder del 15%.

Cada guante debe superar también el ensayo de prueba dieléctrico.

Requisitos térmicos

- **Resistencia a baja temperatura.** No debe haber rasgaduras, roturas o grietas visibles en los guantes después de realizarse el ensayo a bajas temperaturas.

Cada guante debe superar también el ensayo de prueba dieléctrico, pero sin acondicionamiento de absorción de humedad.

- **No propagación de la llama.** Las probetas obtenidas a partir de los guantes deben resistir la propagación de la llama al realizarse el ensayo de propagación a la llama. La llama no debe alcanzar la línea de referencia situada en la probeta a 55 mm desde su extremo (ejemplo desde la punta del dedo) dentro de los 55 s después de la retirada de la llama.

Guantes con propiedades especiales

- **Resistencia al ácido.** Los guantes de categoría A deben ser resistentes al ácido. Después de una inmersión en una solución de ácido sulfúrico, los guantes deben superar los ensayos siguientes:

- ensayo de prueba dieléctrica, pero sin acondicionamiento de humedad;
- resistencia a la tracción y alargamiento a la rotura: los valores obtenidos no deben ser inferiores al 75% de los valores obtenidos por los guantes que no han sido expuestos al ácido.

- **Resistencia al aceite.** Los guantes de categoría H deben ser resistentes al aceite. Después de una inmersión en aceite, los guantes deben superar los ensayos siguientes:

- ensayo de prueba dieléctrica, pero sin acondicionamiento de humedad;
- resistencia a la tracción y alargamiento a la rotura: los valores obtenidos no deben ser inferiores al 50% de los valores obtenidos por los guantes que no han sido expuestos al aceite.

- **Resistencia al ozono.** Los guantes de categoría Z deben ser resistentes al ozono. Después del acondicionamiento, los guantes no deben mostrar grietas en el control visual. Cada guante debe superar el ensayo de prueba dieléctrica pero sin acondicionamiento de humedad.

- **Resistencia al ácido, al aceite y al ozono.** Los guantes de categoría R deben ser resistentes al ácido, al aceite y al ozono.

- **Resistencia a las muy bajas temperaturas.** Los guantes de categoría C deben ser resistentes a las temperaturas muy bajas. No debe haber rasgaduras, roturas o grietas visibles después de realizarse el ensayo a muy bajas temperaturas.

Cada guante debe superar el ensayo de prueba dieléctrica pero sin acondicionamiento de humedad.

REQUISITOS MECÁNICOS PARTICULARES

Guantes aislantes. Resistencia mecánica a la perforación

La resistencia mecánica media a la perforación debe ser superior a 18 N/mm.

Guantes compuestos

- **Resistencia mecánica a la perforación.** La resistencia mecánica a la perforación debe corresponder a una fuerza superior a 60 N.

- **Resistencia a la abrasión.** El desgaste medio, tal como el obtenido por el ensayo de resistencia a la abrasión, no debe ser superior a 0,05 mg/vuelta.

- **Resistencia al corte.** El índice de resistencia al corte debe ser al menos igual a 2,5, calculado tal como se especifica en la EN 60903:2003.

- **Resistencia al rasgado.** La resistencia al rasgado debe corresponder a una fuerza media superior a 25 N.

REQUISITOS ELÉCTRICOS PARA LOS GUANTES LARGOS COMPUESTOS

Los guantes largos compuestos y la parte del guante que llega hasta el codo deben cumplir con las exigencias del ensayo de tensión de prueba la EN 60903:2003.

Además, los guantes largos compuestos deben satisfacer un ensayo de corriente de fuga en superficie tal como se especifica en la tabla 5.

El ensayo de corriente de fuga en superficie se considera satisfactorio si:

- durante la duración del ensayo, la tensión de ensayo es alcanzada y mantenida sin que se produzcan contorneos;
- en todo momento, durante la duración del ensayo, la corriente de fuga no sobrepasa los valores especificados;
- ningún signo de arco o erosión es visible en la superficie.

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

RECOMENDACIONES ORIENTATIVAS DE SELECCIÓN DE LA CALSE DE GUANTES EN FUNCIÓN DE LA TENSIÓN DE UNA RED

Las indicaciones que se dan a continuación son exclusivamente a título orientativo para la selección de la clase de guantes en función de la tensión nominal de una red.

La tensión máxima de utilización para cada clase de guantes es la que se recomienda en la tabla 6.

Tabla 6 - Tensión máxima de utilización

Clase	Tensión alterna eficaz, V ef	Tensión continua, V
00	500	750
0	1000	1500
1	7500	11250
2	17000	25500
3	26500	39750
4	36000	54000

La tensión máxima de utilización es el valor asignado de la tensión alterna eficaz del equipo de protección, indicando la tensión nominal máxima de la red sobre la cual se puede trabajar con seguridad. Para las redes polifásicas, la tensión nominal de la red es la tensión entre fases.

Si, en el ámbito operativo, no existe ninguna posibilidad de exposición polifásica y si la tensión posible está limitada a la tensión entre fase y tierra (tensión de red en el caso de tensión continua), esta tensión entre fase y tierra (tensión de red en el caso de tensión continua) debe ser considerada como la tensión nominal.

En el caso de redes en estrella con neutro puesto a tierra, si los materiales y equipos eléctricos son aislados o aislantes, o a la vez

aislados y aislantes, de tal modo que las posibilidades de una exposición polifásica está excluida, y si un aislamiento suplementario (por ejemplo, un equipo elevado aislado o una plataforma aislante) es utilizado para aislar al trabajador de la tierra, entonces la tensión nominal de diseño puede ser considerada como la tensión entre fase y tierra de este circuito.

El usuario puede decidir emplear una clase de guantes diferente a la que se recomienda en la tabla 6.

NOTA - La tensión máxima de utilización ha sido determinada para que la corriente de fuga sea inferior a 1 mA en condiciones normales de uso.

Utilización de guantes de plástico o elastómero en redes de corriente continua:

Conviene prestar una atención particular a la utilización de guantes de plástico o elastómero en redes de corriente continua, debido al hecho de que hay falta de información en el momento actual.

RECOMENDACIONES ORIENTATIVAS DE USO

Las indicaciones que se dan a continuación son exclusivamente a título orientativo para el mantenimiento, inspección, revisión y uso de los guantes después de su compra.

Almacenamiento

Los guantes se deberían almacenar en su embalaje (véase apartado embalaje). Se debería tener cuidado de que los guantes no se aplasten ni doblen, ni se coloquen en las proximidades de tuberías de vapor, radiadores u otras fuentes de calor artificial, o se expongan directamente a los rayos del sol, a la luz artificial u otras fuentes de ozono. Se recomienda que la temperatura ambiente esté comprendida entre los 10 °C y los 21 °C.

Examen antes de utilizados

Antes de cada uso, conviene inspeccionar visualmente cada guante y verificarlos en lo posible, por un ensayo de presión de aire aplicado manualmente. Si alguno de los guantes de un par se creyera que no está en condiciones, se debería desechar el par completo y devolverlo para ensayo.

Temperatura

Se recomienda utilizar los guantes normalizados en zonas donde la temperatura ambiente esté entre -25°C y + 55°C, y se recomienda utilizar los guantes de categoría C a una temperatura ambiente que esté entre -40°C y + 55°C.

Precauciones de uso

Los guantes no deberían exponerse innecesariamente al calor o a la luz, ni ponerse en contacto con aceite, grasa, trementina, alcohol o un ácido fuerte.

Si se utilizan otros guantes protectores encima de los guantes aislantes de goma, conviene que los guantes protectores sean de forma y dimensiones tales que los guantes aislantes no pierdan su forma natural. Conviene que la distancia mínima entre el borde del guante protector y el extremo del borde del guante aislante no sea inferior a los valores indicados en la tabla 7.

EMBALAJE

Cada par de guantes debe ser embalado en un paquete o contenedor individual, de resistencia suficiente para proteger convenientemente los guantes contra deterioros. El exterior del paquete o del contenedor debe llevar el nombre del fabricante o distribuidor, la clase, la categoría, la talla, la longitud y el tipo de borde.

El tipo de embalaje apropiado para el transporte debe ser determinado por el fabricante.

MARCADO

Cada guante al que se exija el cumplimiento de las prescripciones de esta norma deberá llevar sobre una etiqueta y/o marcado la información siguiente:

- símbolo IEC 60417-5216 - Apropiado para los trabajos en tensión: doble triángulo (véase figura 1);
- número de la norma europea aplicable inmediatamente contiguo al símbolo con el año de publicación (EN 60903:2003);
- nombre, marca registrada o identificación del fabricante;
- categoría, si procede;
- talla;
- clase;
- número de serie o número de lote;
- mes y año de fabricación.

Los guantes compuestos también deben estar identificados por un símbolo mecánico (martillo), contiguo al doble triángulo (ver figura 2). La longitud del martillo (x) debe ser igual a la longitud de un lado de los triángulos.

Las marcas y/o etiquetas deben estar junto al borde del guante pero a no menos de 2,5 mm.

Las marcas deben ser claramente visibles y legibles por una persona con una vista normal o corregida y sin ampliación complementaria.

Además cada guante debe llevar, para las necesidades del usuario o del laboratorio de ensayo, bien

- una banda que permita la inscripción de la fecha de la última verificación o la fecha de la próxima verificación y control periódico, o bien;
- cualquier otro medio apropiado que permita conocer la fecha de puesta en servicio, las verificaciones y los controles periódicos.

El marcado o el etiquetado no debe disminuir la calidad del guante, debe ser duradero y permanecer claramente visible después de haber realizado el ensayo de durabilidad.

Cualquier otra marca o etiqueta adicional debe ser objeto de acuerdo entre fabricante y cliente.

Si se utiliza un código de colores para los símbolos, debe ser el siguiente:

Clase 00: beige

Clase 0: rojo

Clase 1: blanco

Clase 2: amarillo

Clase 3: verde

Clase 4: naranja

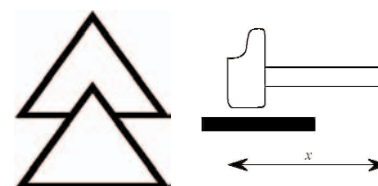


Figura 1

Figura 2

INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE

Cada par de guantes será expedido con las instrucciones de utilización y de mantenimiento del fabricante. Estas instrucciones comprenderán, como mínimo, las informaciones siguientes:

- el significado de todos los símbolos de marcado;
- el tipo de embalaje apropiado para el transporte (ver apartado sobre embalaje);

- las clases y categorías apropiadas a los diferentes niveles de riesgo y el límite correspondiente de utilización;
- los resultados registrados durante los ensayos técnicos para verificar los niveles o clases de protección;
- la fecha de fin de la vida o duración del ciclo de vida del producto; alternativamente, las condiciones de los ensayos periódicos que garantizan una utilización segura hasta el fin del ciclo de vida del producto;
- la conservación, utilización, la limpieza, el mantenimiento, la puesta en servicio y la desinfección. Los productos de limpieza, de mantenimiento o de desinfección recomendados por el fabricante y las instrucciones correspondientes;
- estos guantes están destinados exclusivamente a uso eléctrico.

Tabla 7 - Distancias entre el borde del guante protector y el extremo del borde del guante aislante

Clase	Distancia mínima, mm
00,0	13
1	25
2	51
3	76
4	102

NOTA - Conviene aumentar la distancia en 25 mm para los productos de clase 3 y 4 utilizados en las redes de corriente continua