

Febrero 2004

TÍTULO

Bases de toma de corriente y clavijas para usos domésticos y análogos

Parte 1-1: Requisitos generales

Plugs and sockets-outlets for household and similar purposes. Part 1-1: General requirements.

Prises de courant et fiches pour usages domestiques et analogues. Partie 1-1: Règles générales.

CORRESPONDENCIA

OBSERVACIONES

Véase antecedentes en página 4.

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 201 *Aparamenta y Accesorios de Baja Tensión* cuya Secretaría desempeña AFME.

ÍNDICE

	Página
ANTECEDENTES	4
1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	5
2 NORMAS PARA CONSULTA	6
3 DEFINICIONES	7
4 REQUISITOS GENERALES	10
5 GENERALIDADES SOBRE LOS ENSAYOS	10
6 CARACTERÍSTICAS ASIGNADAS	11
7 CLASIFICACIÓN	12
8 MARCAS E INDICACIONES.....	14
9 VERIFICACIÓN DE LAS DIMENSIONES	18
10 PROTECCIÓN CONTRA LOS CHOQUES ELÉCTRICOS.....	20
11 DISPOSICIONES PARA LA PUESTA A TIERRA.....	22
12 BORNES	24
13 CONSTRUCCIÓN DE LAS BASES FIJAS.....	35
14 CONSTRUCCIÓN DE LAS CLAVIJAS Y BASES MÓVILES	42
15 BASES CON ENCLAVAMIENTO.....	49
16 RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO, A LA PENETRACIÓN PERJUDICIAL DE AGUA, A LA HUMEDAD Y A LA PENETRACIÓN DE OBJETOS SÓLIDOS	49
17 RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA	52
18 FUNCIONAMIENTO DE LOS CONTACTOS DE TIERRA.....	54
19 CALENTAMIENTO	55
20 PODER DE CORTE.....	56
21 FUNCIONAMIENTO NORMAL	58
22 FUERZA NECESARIA PARA EXTRAER LA CLAVIJA.....	60
23 CABLES FLEXIBLES Y SU CONEXIÓN	61
24 RESISTENCIA MECÁNICA	66
25 RESISTENCIA AL CALOR	75
26 TORNILLOS, PARTES CONDUCTORAS DE LA CORRIENTE Y CONEXIONES ..	77
27 LÍNEAS DE FUGA, DISTANCIAS EN EL AIRE, DISTANCIAS A TRAVÉS DE LA MATERIA DE RELLENO Y DISTANCIAS A TRAVÉS DEL AISLAMIENTO ...	80
28 RESISTENCIA DE LA MATERIA AISLANTE AL CALOR ANORMAL, AL FUEGO Y A LAS CORRIENTES SUPERFICIALES	81
29 PROTECCIÓN CONTRA LA OXIDACIÓN	84
30 ENSAYOS ADICIONALES SOBRE ESPIGAS PROVISTAS DE MANGUITOS AISLANTES.....	84
ANEXO A (Informativo) SEGURIDAD RELACIONADA CON ENSAYOS INDIVIDUALES PARA ACCESORIOS MÓVILES CABLEADOS (PROTECCIÓN CONTRA EL CHOQUE ELÉCTRICO Y POLARIDAD CORRECTA)	117

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido preparada por el Comité Técnico de Normalización AEN/CTN 201/SC 23B/G de AENOR en conformidad a la autorización del CENELEC BT92, decisión D 92/050.

El texto de esta norma es adaptación de la Norma CEI 60884-1 – *Clavijas y bases de toma de corriente para usos domésticos y análogos* y se basa en los siguientes documentos:

- CEI 60884-1:2002 – Ed. 3.0.
- CENELEC BTTF 55.1(España)01: PRNS ES (Requisitos particulares para el sistema Español).

Se conserva la tensión asignada de 250 V, aunque las tensiones de servicio sean para el CENELEC y España 230 V.

Esta norma, junto con las partes 1-2 de febrero de 2004, 2-5* y 2-10*, anula y sustituye a la Norma UNE 20315:1994 en fecha 2009-01-01 aunque puede aplicarse desde el día de su publicación. La serie de Normas UNE 20315 implica el cumplimiento con lo establecido en el RD 842/2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en el que se establecen las condiciones de instalación y los plazos de retirada del material fabricado conforme a la norma que se anula.

El texto de esta norma se adaptará a los textos resultantes de los trabajos normalizadores del CENELEC en este campo de aplicación.

La serie de Normas UNE 20315 comprende las siguientes partes, bajo el título general: *Bases de toma de corriente y clavijas para usos domésticos y análogos*.

Parte 1-1: Requisitos generales.

Parte 1-2: Requisitos dimensionales.

Parte 2-1: Requisitos particulares para clavijas con fusible.

Parte 2-2: Requisitos particulares para bases para aparatos.

Parte 2-3: Requisitos particulares para bases accionadas por interruptor sin enclavamiento.

Parte 2-4: Requisitos particulares para clavijas y bases "MBTS".

Parte 2-5: Requisitos particulares para adaptadores previstos para uso permanente.

Parte 2-6: Requisitos particulares para bases accionadas por interruptor con enclavamiento.

Parte 2-7: Requisitos particulares para tomas de corriente para afeitadoras.

Parte 2-10: Requisitos particulares para prolongadores.

NOTA – En esta norma se utilizan los siguientes tipos de letra:

- Requisitos como tales: en letra romana;
- Especificaciones de ensayo: en letra cursiva;
- Comentarios y notas: en letra romana pequeña.

El comité ha decidido que el contenido de esta norma permanezca inalterable hasta el año 2010. En ese año, será sustituida por una nueva edición, salvo que se demuestren problemas graves de seguridad, en cuyo caso se preparará una revisión inmediata de la misma.

* En elaboración.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma se aplica a las clavijas y bases, fijas o móviles, para corriente alterna, con o sin contacto de tierra, de tensión asignada superior a 50 V, pero sin exceder de 440 V, y de intensidad asignada no superior a 32 A, destinadas a usos domésticos y análogos, en el interior o en el exterior de los edificios.

En el caso de las bases provistas de bornes sin tornillos, la intensidad asignada tiene un límite de 16A.

Contiene requisitos adicionales para:

- a) Clavijas desmontables para equipos de Clase II de corriente alterna, con una tensión asignada no superior a 250 V y una intensidad asignada de 10 A.
- b) Bases fijas bipolares sin contacto de tierra, de corriente alterna, con una tensión asignada de 250 V y una intensidad asignada de 16A.
- c) Adaptadores.

NOTA 1 – Los requisitos adicionales para adaptadores están definidos en la Norma UNE 20315-2-5¹⁾.

- d) Prolongadores, con base única o múltiple.

NOTA 2 – Los requisitos adicionales para prolongadores están definidos en la Norma UNE 20315-2-10¹⁾.

Para las cajas de montaje empotradas, esta norma no contiene otros requisitos que el de su profundidad; no obstante, para las cajas de montaje en superficie, contiene los requisitos necesarios para los ensayos de las bases.

NOTA 3 – Los requisitos para cajas de montaje están definidos en la Norma UNE 20451.

Esta norma se aplica también a las clavijas que forman parte de los cables conectores y a las clavijas y bases móviles que forman parte de los cables prolongadores. Se aplica igualmente a las clavijas y bases que sean elementos constitutivos de un aparato, salvo que en la norma del aparato correspondiente se indiquen requisitos adicionales.

Esta norma no se aplica a:

- clavijas planas para equipos de Clase II 2,5 A 250 V;

NOTA 4 – Clavijas planas para equipos de Clase II 2,5 A 250 V se especifican en la Norma UNE-EN 50075.

- clavijas, bases y conectores para usos industriales;

NOTA 5 – Clavijas y bases para usos industriales se especifican en la Normas UNE-EN 60309-1 y UNE-EN 60309-2.

- clavijas y bases fijas o móviles para muy baja tensión;

NOTA 6 – Los valores de muy baja tensión (MBT) están especificados en la Norma UNE 20 460.

- conectores;

NOTA 7 – Los conectores están especificados en la Norma UNE-EN 60320-1.

- bases fijas combinadas con fusibles, interruptores automáticos, etc.;

NOTA 8 – Si se aplica a las bases con piloto indicador, en este caso, las lámparas piloto deben cumplir con la norma correspondiente.

1) En elaboración.

Las clavijas y las bases fijas o móviles conformes con esta norma, son adecuadas para utilizarse a una temperatura ambiente que habitualmente no exceda de 25 °C, pero que ocasionalmente pueda alcanzar los 35 °C.

Pueden requerirse construcciones especiales en los emplazamientos que posean condiciones particulares, como por ejemplo en los barcos, en los vehículos, etc. y en los emplazamientos peligrosos, en los que por ejemplo puedan producirse explosiones.

2 NORMAS PARA CONSULTA

Las normas que a continuación se indican son indispensables para la aplicación de esta norma. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de la norma (incluyendo cualquier modificación de ésta).

UNE 20324 – *Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP) (EN 60529).*

UNE-EN 60320-1 – *Conectores para usos domésticos y usos generales análogos. Parte 1: Requisitos generales.*

UNE 20460 (serie) – *Instalaciones eléctricas en edificios.*

UNE-EN 60068-2-30 – *Ensayos ambientales. Parte 2: Ensayos. Ensayo Db y guía: Ensayo cíclico de calor húmedo (ciclo de 12 + 12 horas).*

UNE-EN 61140¹⁾ – *Protección contra los choques eléctricos. Aspectos comunes para la instalación y el equipamiento.*

UNE-EN 60417 (serie) – *Símbolos gráficos a utilizar sobre los equipos.*

UNE-EN 60695-2 (serie) – *Ensayos relativos a los riesgos de incendio. Parte 2: Métodos de ensayo. Ensayo del hilo incandescente.*

UNE 21022 – *Conductores de cables aislados.*

UNE 21027-1 – *Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V, con aislamiento reticulado. Parte 1: Requisitos generales.*

UNE 21027-4 – *Cables de tensiones asignadas inferiores o iguales a 450/750 V con aislamiento reticulado. Parte 4: Cables flexibles.*

UNE 21031-1 – *Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V, con aislamiento termoplástico. Parte 1: Requisitos generales.*

UNE 21031-3 – *Cables aislados con policloruro de vinilo de tensiones nominales U_0/U inferiores o iguales a 450/750 V. Parte 3: Cables sin cubierta para instalaciones fijas.*

UNE 21031-5 – *Cables aislados con policloruro de vinilo de tensiones nominales, U_0/U , inferiores o iguales a 450/750 V. Cables flexibles.*

UNE-EN 12540 – *Protección de metales contra la corrosión. Recubrimientos electrolíticos de níquel, níquel más cromo, cobre más níquel y cobre más níquel más cromo.*

ISO 1639 – *Aleaciones de cobre forjadas. Perfiles extruidos. Características mecánicas.*

UNE-EN ISO 2039-2 – *Plásticos. Determinación de la dureza. Método de penetración con la bola. Parte 2: Dureza Rockwell.*

1) En elaboración.

UNE-EN 12329 – *Protección contra la corrosión de los metales. Recubrimientos electrolíticos de cinc sobre hierro o acero.*

UNE 112041 – *Recubrimientos metálicos. Depósitos electrolitos de estaño. Especificaciones y métodos de ensayo.*

UNE-EN 61032 – *Protección de personas y materiales proporcionada por las envolventes. Calibres de ensayo para la verificación.*

UNE-EN 60068-2-32 – *Ensayos ambientales. Parte 2: Ensayos. Ensayo ED: caída libre.*

UNE-EN 60112¹⁾ – *Método de determinación de los índices de resistencia y de prueba a la formación de caminos conductores de los materiales aislantes sólidos.*

UNE 21302-151¹⁾ – *Vocabulario electrotécnico. Dispositivos eléctricos y magnéticos.*

UNE-EN 60719 – *Cálculo de los valores mínimos y máximos de las dimensiones exteriores medias de los cables con conductores circulares de cobre de tensión nominal hasta 450/750 V.*

3 DEFINICIONES

NOTA 1 – Cuando se empleen los términos "tensión" e "intensidad", se hace referencia a sus valores eficaces, a menos que se indique lo contrario.

NOTA 2 – En esta norma se utiliza la palabra "tierra" con el significado de "tierra de protección".

NOTA 3 – El término "accesorio" se utiliza como denominación general aplicable a clavijas y bases; el término "accesorio móvil" se aplica a las clavijas y bases móviles.

NOTA 4 – En esta norma el término "base" se refiere a la vez a las bases fijas y móviles, excepto cuando se refiera concretamente a un tipo u a otro.

Las definiciones siguientes se aplican en el ámbito de esta norma.

En la figura 1a) se muestra un ejemplo del empleo de los accesorios.

3.1 clavija: Accesorio provisto de espigas diseñadas para introducirse en los alvéolos de una base y provisto también de piezas para la conexión eléctrica y retención mecánica del cable flexible.

3.2 base: Accesorio provisto de alvéolos diseñados para recibir las espigas de una clavija y provisto también de bornes para la conexión de(los) cable(s).

3.3 base fija: Base prevista para conectarse a cableados fijos.

3.4 base móvil: Base prevista para conectarse a, o a integrarse con un cable flexible y que puede ser desplazada fácilmente cuando está conectada al circuito de alimentación.

3.5 base múltiple: Accesorio compuesto de la combinación de dos o más bases.

3.6 base para aparatos: Base prevista para montarse en, o fijada a, aparatos.

3.7 clavija desmontable o base móvil desmontable: Accesorio construido de forma que pueda sustituirse el cable flexible.

1) En elaboración.

3.8 clavija no desmontable o base móvil no desmontable: Accesorio construido de forma que constituye una pieza única con el cable flexible después de la conexión y montaje por el fabricante del accesorio (véase también el apartado 14.1).

3.9 accesorio moldeado: Accesorio no desmontable, recubierto por la materia aislante moldeada alrededor de las partes componentes premontadas y de las terminaciones del cable flexible.

3.10 caja de montaje: Caja prevista para ser colocada en, o sobre una pared, un suelo o un techo, etc., para utilizarla empotrada o sobre una superficie, y destinada a recibir una o varias bases fijas.

3.11 cable conector: Véase la Norma UNE-EN 60799.

3.12 prolongador (cable prolongador): Véase la Norma UNE 20315-2-10¹⁾.

3.13 borne: Dispositivo de conexión, aislado o no, que sirve para la conexión desmontable de los conductores de alimentación.

3.14 terminal: Dispositivo de conexión, aislado o no, que sirve para la conexión no desmontable de los conductores de alimentación.

3.15 órgano de apriete de un borne: Parte(s) necesaria(s) para el apriete mecánico y la conexión eléctrica del (de los) conductor(es).

3.16 borne de tornillo: Borne que permite la conexión y la desconexión posterior de un conductor o la interconexión desmontable de varios conductores, realizándose la conexión, directa o indirectamente, por medio de tornillos o tuercas de cualquier tipo.

3.17 borne de agujero: Borne de tornillo en el que el conductor se introduce en un agujero o en un alojamiento, donde es apretado por el cuerpo del o de los tornillos. La presión de apriete puede aplicarse directamente por el cuerpo del tornillo o por medio de un órgano de apriete intermedio al que se aplica la presión por el cuerpo del tornillo.

NOTA — En la figura 2 se representan ejemplos de bornes de agujero.

3.18 borne de apriete por cabeza de tornillo: Borne de tornillo en el que el conductor queda apretado por la cabeza del tornillo. La presión de apriete puede aplicarse directamente por la cabeza del tornillo o por medio de un órgano intermedio, tal como una arandela, una placa o un dispositivo que impida que el conductor, o sus alambres, se escapen.

NOTA — En la figura 3 se representan ejemplos de bornes de apriete por cabeza de tornillo.

3.19 borne de espárrago roscado: Borne de tornillo en el que el conductor queda apretado por una tuerca. La presión de apriete puede aplicarse directamente por una tuerca de forma apropiada o por medio de un órgano intermedio, tal como una arandela, una placa o un dispositivo que impida que el conductor, o sus alambres, se escapen.

NOTA — En la figura 3 se representan ejemplos de bornes de espárrago roscado.

3.20 borne de placa: Borne de tornillo en el que el conductor queda apretado por una placa por medio de varios tornillos o tuercas.

NOTA — En la figura 4 se representan ejemplos de bornes de placa.

1) En elaboración.

3.21 borne de caperuza roscada: Borne de tornillo en el que el conductor queda apretado por medio de una tuerca contra el fondo de una ranura practicada en un espárrago roscado. El conductor queda apretado contra el fondo de la ranura por una arandela, de forma apropiada, situada debajo de la tuerca por un tetón central, si la tuerca es una tuerca ciega, o por otro medio igualmente eficaz para transmitir la presión de la tuerca al conductor situado en el interior de la ranura.

NOTA — En la figura 5 se representan ejemplos de bornes de caperuza roscada.

3.22 borne sin tornillo: Borne de conexión que permite la conexión y la desconexión posterior de un conductor o la interconexión desmontable de varios conductores, realizándose la conexión, directa o indirectamente, por medio de resortes, piezas en forma de cuñas, excéntricas, cónicas, etc., sin otra preparación especial del conductor que la eliminación del aislamiento.

3.23 tornillo autorroscante sin arranque de viruta: Tornillo, con un filete ininterrumpido, que forma una rosca por deformación de la materia cuando se introduce.

NOTA — En la figura 6 se representa un ejemplo de tornillo autorroscante sin arranque de viruta.

3.24 tornillo autorroscante con arranque de viruta: Tornillo, con un filete interrumpido, que forma una rosca por arranque de la materia cuando se introduce.

NOTA — En la figura 7 se representa un ejemplo de tornillo autorroscante con arranque de viruta.

3.25 tensión asignada: será la especificada en la hoja de norma correspondiente.

3.26 intensidad asignada: será la especificada en la hoja de norma correspondiente.

3.26.1 intensidad declarada: Intensidad declarada por el fabricante para las clavijas no desmontables, cuando su uso posterior está previsto para intensidades inferiores a la asignada en la correspondiente hoja de norma.

NOTA — Las normas de electrodomésticos pueden definir secciones de conductor distintas a las especificadas en el apartado 23.3, para ciertas aplicaciones.

3.27 obturador: Dispositivo móvil, incorporado a una base que obtura automáticamente, como mínimo, los alvéolos con tensión cuando se retira la clavija.

3.28 ensayo de tipo: Ensayo que se realiza en uno o más accesorios contruidos de una determinada manera para demostrar que la construcción cumple con ciertas especificaciones. [VEI 151-16-16].

3.29 ensayo individual: Ensayo al que cada unidad es sometida de forma individual durante y/o después de su fabricación para verificar que cumple con determinados criterios. [VEI 151-16-17].

3.30 membrana: Componente o parte integral de una envolvente, usada para proteger el cable y que puede ser utilizada para soportar el cable, tubo, conducto o canal en el punto de entrada. Puede proteger contra la penetración de la humedad y contaminantes. Una membrana puede formar parte de un pasacables.

3.31 membrana de protección: Componente o parte integral de una envolvente, usada para proteger la envolvente contra la penetración de agua u objetos sólidos y permitir la maniobra de un accesorio.

3.32 pasacables: Componente usado para proteger el cable, tubo, conducto o canal en el punto de entrada. Puede proteger contra la penetración del agua, de la humedad, de objetos sólidos y de sustancias contaminantes.

3.33 zócalo de base de superficie: Parte de la base de superficie que contiene los dispositivos de fijación a la pared pudiendo o no contener los contactos.

4 REQUISITOS GENERALES

Los accesorios y las cajas de montaje de superficie deben estar diseñados y contruidos de forma que en uso normal su funcionamiento sea seguro y sin peligro para el usuario o su entorno.

La conformidad con esta norma se verifica mediante el cumplimiento de todos los requisitos y ensayos especificados.

5 GENERALIDADES SOBRE LOS ENSAYOS

5.1 *Los ensayos deben realizarse para demostrar el cumplimiento con los requisitos de la norma, en lo que le sean aplicables.*

Estos ensayos son los siguientes:

- los ensayos de tipo se realizan en muestras representativas de cada accesorio;*
- los ensayos individuales se realizan en cada accesorio, fabricado en conformidad con esta norma, cuando sean de aplicación.*

Los apartados del 5.2 al 5.5 se aplican a los ensayos de tipo y el 5.6 a los ensayos individuales.

5.2 *Salvo especificación en contra, las muestras se ensayan tal como se suministran y en las condiciones normales de utilización.*

Los accesorios no desmontables se ensayan con el cable flexible de la longitud mínima y del tipo y de la sección suministrados; aquellos accesorios que no formen parte de un cable conector o de un prolongador o que no sean un componente de un equipo, deben estar provistos para su ensayo de 1 m de cable flexible como mínimo.

Las bases que requieran una caja para completar su envolvente, se ensayan con sus cajas.

5.3 *Salvo que se indique lo contrario, los ensayos se efectúan en el mismo orden que tienen los capítulos de esta norma a una temperatura ambiente comprendida entre 15 °C y 35 °C. En caso de duda, los ensayos se realizan a una temperatura ambiente de $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.*

Las clavijas y las bases se ensayan por separado.

El neutro, si lo hay, se considera como un polo.

5.4 *Se someten tres muestras a todos los ensayos apropiados.*

Para el ensayo de comprobación de dimensiones, pueden ser necesarias tres muestras adicionales de bases sin obturadores, en el caso que los obturadores sean indismontables.

Para los ensayos del apartado 18.2, en el caso de espigas no macizas, se requieren tres muestras adicionales.

Para los ensayos del apartado 12.3.10, se requieren muestras adicionales.

Para los ensayos del apartado 12.3.11, se requieren muestras adicionales de bases que en total tengan un mínimo de cinco bornes sin tornillo.

Para los ensayos del apartado 12.3.12, se requieren tres muestras adicionales de bases, ensayándose una unidad de apriete en cada una de ellas.

Para cada uno de los ensayos de los apartados 13.23 y 13.24, se requieren tres muestras adicionales de membranas separadas o de accesorios que tengan membranas.

En el caso de los accesorios no desmontables se requieren seis muestras para los ensayos de los apartados 23.2 y 23.4.

Para el ensayo del apartado 24.10 se requieren tres muestras adicionales.

Para el ensayo del capítulo 28 pueden ser necesarias tres muestras adicionales.

5.5 *Se someten las muestras a los ensayos relevantes y se cumplen los requisitos si se superan todos los ensayos.*

Si una muestra no cumple uno de los ensayos debido a un fallo de montaje o fabricación, este ensayo y todos los precedentes que pueden haber ejercido una influencia en el resultado se repiten, y los ensayos siguientes deben realizarse en la secuencia prescrita, sobre un nuevo lote completo de muestras, todas las nuevas muestras deben cumplir los requisitos.

NOTA 1 – En general, es suficiente repetir los ensayos que ocasionaron el fallo, a no ser que se trate de uno de los ensayos de los capítulos 20 a 22 inclusive; en este caso, hay que repetir los ensayos precedentes a partir del capítulo 19.


NOTA 2 – El solicitante de los ensayos puede depositar al mismo tiempo que el número de muestras especificado en el apartado 5.4, el lote de muestras adicionales que puede ser necesario en caso de que falle una de las muestras. Entonces, el laboratorio ensayará las muestras adicionales sin ninguna nueva petición, no pudiéndose efectuar el rechazo mas que como consecuencia de un nuevo fallo. Si el lote adicional de muestras no se entrega al mismo tiempo, una muestra defectuosa implicará el rechazo.

5.6 *Los ensayos individuales están especificados en el anexo A.*

6 CARACTERÍSTICAS ASIGNADAS

6.1 Los accesorios deben ser de un tipo, tensión e intensidad asignadas indicadas en la tabla 1, y especificadas en la Norma UNE 20 315-1-2.

Tabla 1
Características asignadas

Tipo	Tensión asignada (V)	Intensidad asignada (A)
2p	250	10 sólo accesorios móviles 16
2p + 	250	16 25 32

6.2 En un prolongador, la intensidad de la base móvil no debe ser superior y la tensión no debe ser menor que las de la clavija.

La conformidad se verifica por el cumplimiento de la tabla 2 de la Norma UNE 20315-1-2.

7 CLASIFICACIÓN

7.1 Los accesorios se clasifican:

7.1.1 Según el grado de protección contra el acceso a partes peligrosas y contra los efectos perjudiciales debidos a la penetración de objetos sólidos en:

- IP2X accesorios protegidos contra el acceso a las partes peligrosas con un dedo y contra los efectos perjudiciales debidos a la penetración de objetos sólidos externos de 12,5 mm de diámetro o mayores.
- IP4X accesorios protegidos contra el acceso a las partes peligrosas con un alambre y contra los efectos perjudiciales debidos a la penetración de objetos sólidos externos de 1,0 mm de diámetro o mayores.
- IP5X accesorios protegidos contra el acceso a las partes peligrosas con un alambre y contra el polvo.

7.1.2 Según el grado de protección contra los efectos perjudiciales ocasionados por la penetración de agua en:

- IPX0 accesorios ordinarios, accesorios no protegidos contra la penetración del agua.

NOTA 1 – En el ámbito de esta norma, el término "ordinario" se aplica, únicamente, al grado de protección contra los efectos perjudiciales ocasionados por la penetración de agua.

- IPX1 accesorios protegidos contra las caídas verticales de gotas de agua.
- IPX4 accesorios protegidos contra las proyecciones de agua.
- IPX5 accesorios protegidos contra los chorros de agua.
- IPX6 accesorios protegidos contra los chorros fuertes de agua.

NOTA 2 – Para la explicación de los códigos IP véase la Norma UNE 20324 que concuerda con la Norma EN 60529.

7.1.3 Según la existencia de contacto de tierra en:

- accesorios sin contacto de tierra;
- accesorios con contacto de tierra.

7.1.4 Según el método de conexión del cable en:

- accesorios desmontables;
- accesorios no desmontables.

7.1.5 Según el tipo de bornes en:

- accesorios con bornes de tornillo;
- accesorios con bornes sin tornillo para conductores rígidos y flexibles.

7.1.6 Según el tipo de cable que pueda conectarse:

- accesorios para cables redondos;
- accesorios para cables planos;
- accesorios para cables redondos y planos.

7.2 Las bases se clasifican:

7.2.1 Según el grado de protección contra los choques eléctricos, cuando estén montadas como para utilización normal en:

- bases con protección normal (véase el apartado 10.1);
- bases con protección aumentada (véase el apartado 10.6).

7.2.1.1 Según la existencia de envolventes en:

- abiertas;
- cerradas.

NOTA – En las bases abiertas, la protección contra los choques eléctricos la proporciona la envolvente en la que la base esta destinada a montarse.

7.2.1.2 Según la existencia de obturadores en:

- bases con obturadores (véase el apartado 10.5);
- bases sin obturadores.

7.2.2 Según la forma de instalación en:

- bases de superficie;
- bases empotradas;
- bases semiempotradas;
- bases de panel;
- bases para bastidor;
- bases móviles;
- bases de sobremesa;
- bases empotradas en el suelo;
- bases para aparatos;
- bases para montaje sobre carril.

7.2.3 Según el método de instalación, como consecuencia del diseño, en:

- bases fijas en las que puede retirarse la tapa o la placa de recubrimiento o una de sus partes sin desplazar los conductores (tipo A);
- bases fijas en las que no puede retirarse la tapa o la placa de recubrimiento o una de sus partes sin desplazar los conductores (tipo B).

NOTA – Si una base fija, tiene un zócalo (parte principal) que no puede separarse de la tapa o de la placa de recubrimiento, y que necesita una placa suplementaria que puede retirarse para decorar de nuevo la pared sin desplazamiento de los conductores, se la considera de tipo A, siempre que la placa suplementaria cumpla los requisitos relativos a las tapas y placas de recubrimiento.

7.2.4 Según el uso previsto.

- circuito normal: circuitos donde un solo circuito de tierra suministra el tierra de protección para la conexión de los equipos y las partes conductoras expuestas de una base;
- circuito dedicado: circuitos en los que se precisa la inmunidad a los ruidos eléctricos de los equipos que se le conectan. El circuito de tierra de los equipos esta separado del circuito de tierra de protección.

NOTA – Circuito dedicado es aquel en que es necesario mantener el circuito de tierra independiente.

7.3 Las clavijas se clasifican según la clase de los equipos a los que están destinadas a conectarse en:

- clavijas para equipos de clase I;
- clavijas para equipos de clase II.

NOTA – Para la descripción de las clavijas, véase la Norma UNE-EN 61140.

7.4 Las membranas y pasacables se clasifican en función de si deben instalarse:

- a bajas temperaturas;
- a otras.

8 MARCAS E INDICACIONES

8.1 Los accesorios deben llevar las marcas e indicaciones siguientes:

- la intensidad asignada, en amperios;
- la tensión asignada, en voltios;
- el símbolo de la naturaleza de la corriente;
- el nombre, la marca de fábrica, o la marca de identificación del fabricante o del vendedor responsable;
- la referencia del tipo, que puede ser un número de catálogo;

NOTA 1 – La referencia del tipo puede ser la referencia de la serie solamente.

- la primera cifra característica del grado de protección contra el acceso a las partes peligrosas y a la penetración perjudicial de objetos sólidos, si se declaran mayores que 2, en este caso, también se deberá marcar la segunda cifra característica;
- la segunda cifra característica para el grado de protección contra los efectos perjudiciales ocasionados por la penetración de agua si se declara superior a 0, en este caso, debe marcarse el símbolo del grado de protección contra la introducción de cuerpos.



Dado que el sistema permite que se introduzcan clavijas de un grado IP en bases de otro distinto, se remarca que el grado IP resultante de la combinación de ambos es el menor de los dos, por lo que esta característica deberá constar en el catálogo del fabricante de la base.

NOTA 2 – Los grados de protección se basan en la UNE 20324 (EN 60529).

Además, las bases con bornes sin tornillo deben marcarse con:

- un marcado apropiado que indique la longitud de aislamiento que debe eliminarse antes de la inserción del conductor en el borne sin tornillo.

8.2 Cuando se utilicen símbolos, se debe emplear para:

– amperios	A
– voltios	V
– vatios.....	W
– corriente alterna	~
– línea	L
– neutro	N
– tierra.....	
– El grado de protección cuando sea relevante	IPXX
– El grado de protección para accesorios fijos a instalar en paredes rugosas	IPXX 

NOTA 1 – Véase la serie de Normas UNE-EN 60417 para conocer los detalles de los símbolos de la corriente alterna y de tierra.

NOTA 2 – Los accesorios ordinarios no se marcan con ningún símbolo de protección contra la penetración perjudicial del agua.

NOTA 3 – Las líneas formadas por la construcción del molde no se consideran como marcas.

Para el marcado de la intensidad asignada y de la tensión asignada, se pueden emplear sólo cifras. Estas cifras pueden colocarse en línea, separadas por una raya oblicua, o la cifra de la intensidad asignada puede colocarse encima de la cifra de la tensión asignada, separadas por una raya horizontal.

El símbolo de la naturaleza de la corriente debe colocarse a continuación de la indicación de la intensidad asignada y de la tensión asignada.

NOTA 4 – Las marcas de la intensidad, de la tensión y de la naturaleza de la corriente pueden, por ejemplo, presentarse como se indica a continuación

$$16 \text{ A } 250 \text{ V } \sim \text{ ó } 16/250 \sim \text{ ó } \frac{16}{250} \sim$$

8.3 En las bases fijas deben colocarse en la parte principal las siguientes marcas:

- intensidad asignada, tensión asignada y naturaleza de la corriente;
- el nombre o la marca de fábrica o la marca de identificación del fabricante o del vendedor responsable;
- la longitud del aislamiento, a extraer antes de la inserción del conductor en los bornes sin tornillo, si los hay;
- la referencia del tipo, que puede ser un número de catálogo.

NOTA 1 – La referencia del tipo puede ser la referencia de la serie solamente.

Las piezas, tales como las placas de recubrimiento, que son necesarias para la seguridad y están destinadas a venderse separadamente, deben llevar el nombre del fabricante o del vendedor responsable, la marca de fábrica, o la marca de identificación del fabricante, y la referencia del tipo.

NOTA 2 – Pueden colocarse referencias de tipo adicionales sobre la parte principal, o sobre la parte exterior o interior de la envolvente asociada.

NOTA 3 – El término "parte principal" designa la parte que lleva las piezas de contacto de la base.

El código del grado IP si es aplicable, se colocará, de forma que sea fácilmente visible cuando la base esté instalada y cableada como para uso normal.


Las bases fijas para uso en circuitos en los que se requiere una red de tierra limpia de contaminaciones eléctricas, instalaciones de alimentación ininterrumpida y para las polarizadas se utilizará la base descrita en la hoja de norma C 3a.

8.4 En las clavijas y en las bases móviles, las marcas e indicaciones especificadas en el apartado 8.1 que no sean la referencia del tipo, deben ser fácilmente visibles cuando el accesorio esté provisto de sus conductores y montado.

Las clavijas para equipos de clase II y las bases móviles diseñadas para aceptar exclusivamente clavijas para equipos de Clase II, no deben marcarse con el símbolo de la clase II.

NOTA – La referencia del tipo de los accesorios desmontables puede marcarse en el interior de la envolvente o de la tapa.

8.5 Los bornes destinados exclusivamente al conductor neutro deben marcarse con la letra N.

Los bornes de tierra deben indicarse con el símbolo .

Estas marcas no deben colocarse en los tornillos o en otras piezas fácilmente amovibles.

NOTA 1 – Las "piezas fácilmente amovibles" son las que pueden quitarse en el transcurso de la instalación normal de la base o del montaje de la clavija.

NOTA 2 – Los terminales de los accesorios no desmontables no necesitan marcarse.

Los bornes previstos para la conexión de conductores que no formen parte de la función principal de la base deben ser claramente identificados salvo que su uso sea evidente, o este indicado en un diagrama de conexiones fijado al accesorio.

La identificación de los bornes del accesorio se puede conseguir mediante:

- su marcado con símbolos gráficos de acuerdo con la serie de Normas UNE-EN 60417 o colores y/o sistemas alfanuméricos; o
- su dimensión o colocación relativa.

Las conexiones de neones o lámparas indicadoras no se consideran conductores en el ámbito de este apartado.

8.6 En las cajas de montaje en superficie que formen parte integral de una base que tenga un código IP mayor que IP20, el código IP deberá marcarse en la parte exterior de su envolvente asociada de manera que sea visible cuando la base este montada y cableada como para su uso normal.

8.7 Se deberá indicar, sea por marcado o en el catálogo del fabricante o en hoja de instrucciones, en qué posición o con qué medidas especiales (por ejemplo, caja, pared, clavija, etc.) se asegura el grado de protección declarado, mayor que IPX0, para las bases fijas de montaje empotrado o semiempotrado. El fabricante deberá, además, indicar en el catálogo u hoja de instrucción si, para obtener estos grados de protección, la base está prevista para ser montada solamente en determinados tipos de superficie.

La conformidad se verifica por inspección.

8.8 Las marcas deben ser duraderas y fácilmente legibles.

La conformidad se verifica por inspección y por el ensayo indicado a continuación:

Las marcas se frota a mano durante 15 s con un trapo empapado de agua y, otra vez, durante 15 s con un trapo empapado de gasolina.

NOTA 1 — Las marcas realizadas por moldeo, presión o grabado no se someten a este ensayo.

NOTA 2 — Se recomienda que la gasolina utilizada se componga de hexano como disolvente con un contenido máximo de carburos aromáticos que tenga un máximo de 0,1% en volumen, un índice de kauributanol de aproximadamente 29, un punto de ebullición inicial de 65 °C aproximadamente, un punto de desecación de 69 °C aproximadamente y una densidad de alrededor de 0,68 g/cm³.

8.9 Las clavijas desmontables para equipos de clase II deberán llevar en el momento de la recepción por el usuario final las siguientes instrucciones de seguridad.

SÓLO UTILIZAR PARA REPOSICIÓN EN APARATOS QUE
DISPONGAN DE ESTA MARCA



NOTA 1 — Se recomienda introducir reglas adicionales e instrucciones de conexionado.

La conformidad se verifica por inspección.

NOTA 2 — Se considera conformes a esta especificación que las instrucciones de seguridad formen parte de la clavija de forma que puedan ser leídas, en el momento de su montaje, por el usuario final, en una de las siguientes formas: instrucciones en el interior de la clavija o su envase individual, en el envase individual, etiquetas adheridas etc.

8.10 Las bases de toma de corriente C1a, deberán llevar en el momento de la recepción por el usuario final las siguientes instrucciones de seguridad.

SÓLO UTILIZAR PARA REPOSICIÓN DE BASES DE ESTAS DIMENSIONES.

PARA UNA INSTALACIÓN SEGURA ES IMPRESCINDIBLE UN DIFERENCIAL DE ALTA SENSIBILIDAD.

CONSULTE CON UN INSTALADOR AUTORIZADO.

NOTA 1 — Se recomienda introducir reglas adicionales e instrucciones de conexionado y estas instrucciones de seguridad en el Catálogo del Fabricante.

La conformidad se verifica por inspección.

NOTA 2 — Se considera conforme a esta especificación que las instrucciones de seguridad formen parte de la base de manera que puedan ser leídas, en el momento de su montaje, por el usuario final, en una de las siguientes formas: instrucciones en el interior de la base o su envase individual, en el envase individual, etiquetas adheridas, etc.

8.11 Las bases móviles múltiples se marcarán con la potencia máxima admisible después de la palabra MÁXIMO, o MÁX. y precediendo a la palabra VATIOS o W.

NOTA – Las marcas de la potencia máxima admisible pueden ser, por ejemplo, para tensiones nominales de suministro de 230 V y bases de intensidad asignada de 16 A, como sigue:

MÁXIMO 3 680 W ó MÁX. 3 680 VATIOS ó MÁX. 3 680 W

La conformidad se verifica por inspección de las marcas.

8.11.1 Para bases móviles múltiples y múltiples combinadas, la potencia marcada será la correspondiente a la intensidad de la base de mayor intensidad asignada multiplicada por la tensión nominal de suministro.

NOTA – La tensión nominal de suministro está establecida en el R.E.B.T.

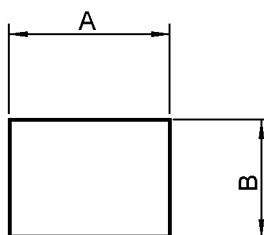
La conformidad se verifica por inspección de las marcas.

8.11.2 Las marcas de la potencia serán visibles hasta que se haya conectado la última clavija en la base y esta marca no se podrá realizar sobre las superficies de aplicación de las partes base.

La conformidad se verifica por inspección.

8.12 Las clavijas desmontables, declaradas para ser utilizadas sólo con cable plano, deberán llevar en el momento de la recepción por el usuario final las siguientes indicaciones:

Clavija para cable plano MÁX. A×B.



NOTA – Se considera conforme a esta especificación que las instrucciones formen parte de la clavija de manera que puedan ser leídas, en el momento de su montaje, por el usuario final, en una de las siguientes formas: instrucciones en el interior de la clavija o su envase individual, en el envase individual, etiquetas adheridas, etc.

9 VERIFICACIÓN DE LAS DIMENSIONES

9.1 Los accesorios deberán cumplir con las Hojas de Dimensiones y Calibres indicados en la Norma UNE 20315-1-2.

La inserción de clavijas en las bases fijas o móviles debe asegurarse con el cumplimiento de las hojas de dimensiones indicadas en la Norma UNE 20315-1-2.

Tabla 2
Correspondencia de las distintas bases y clavijas con sus respectivas Hojas de Norma
(descritas en la Norma UNE 20315-1-2)

Hoja de Norma	Descripción
C 1a	Base bipolar sin contacto de tierra 16 A 250V ~. Ejecuciones fijas
C 2a	Base bipolar con contacto lateral de tierra 16 A 250V ~. Ejecuciones fijas y móviles
C 3a	Base bipolar con espiga de contacto de tierra 16 A 250V ~. Ejecuciones fijas y móviles
ESC 10a	Base bipolar sin contacto de tierra 10 A 250 V ~. Ejecuciones móviles
ESB 25a	Base bipolar con contacto de tierra 25 A 250 V ~. Ejecuciones fijas
C 2b	Clavija bipolar con contacto lateral de tierra 16 A 250V ~
C 4	Clavija bipolar con doble sistema de contacto de tierra 16 A 250V ~
C 6	Clavija bipolar para aparatos de Clase II 16 A 250V ~
ESC 10b	Clavija bipolar sin contacto de tierra 10 A 250 V ~
ESB 25b	Clavija bipolar con contacto de tierra 25 A 250 V ~
ESB 32b	Clavija bipolar con contacto de tierra 32 A 250 V ~

La conformidad se verifica por medición y los calibres indicados en la Norma UNE 20315-1-2.

Las cajas de empotrar tendrán como mínimo una profundidad de 40 mm, debiéndose respetar las líneas de fuga y distancias en el aire mínimas previstas en esta norma.

Antes de la realización de los ensayos de las bases se introducirá y retirará 10 veces una clavija con las dimensiones máximas, conformes a la hoja de norma correspondiente.

NOTA – Inmediatamente después de introducir y retirar 10 veces la clavija de dimensiones máximas, se aplicará el calibre de la figura 19 (véase el apartado 13.1).

9.2 No debe ser posible introducir una clavija en:

- una base que tenga una tensión asignada superior o una intensidad asignada inferior.

Además, no debe ser posible introducir una clavija para equipos de clase I en una base diseñada exclusivamente para recibir clavijas para equipos de clase II.

Para asegurar el mantenimiento de condiciones seguras en la conexión de los aparatos a la red de alimentación, la intercambiabilidad de los accesorios está sujeta a las restricciones de las tablas 2 y 3, de la Norma UNE 20315-1-2.

La conformidad se verifica por inspección o por un ensayo manual mediante calibres especificados en la Norma UNE 20315-1-2.

En caso de duda, la imposibilidad de inserción se verifica aplicando el calibre apropiado durante 1 min con una fuerza de 150 N, en el caso de los accesorios de intensidad asignada no superior a 16 A, o con una fuerza de 250 N en el caso de los demás accesorios.

Cuando la utilización de materias elastómeras o termoplásticas sea susceptible de influir en el resultado del ensayo, éste debe realizarse a una temperatura ambiente de $(35 \pm 2) ^\circ\text{C}$, estando tanto los accesorios como los calibres a esta temperatura.

NOTA – En los accesorios de materia rígida, tal como las resinas termoestables, la cerámica y similares, la conformidad con las Hojas de Norma indicadas en la Norma UNE 20315-1-2 garantiza que se cumple este requisito.

10 PROTECCIÓN CONTRA LOS CHOQUES ELÉCTRICOS

NOTA — El barniz, el esmalte o un revestimiento aislante pulverizado no se consideran como materias aislantes en el ámbito de los apartados 10.1 a 10.4

10.1 Las bases deben estar diseñadas y construidas de forma que, cuando estén cableadas e instaladas como para uso normal, las partes con tensión no sean accesibles, incluso después de retirar las partes que pueden quitarse sin la ayuda de una herramienta.

Las partes con tensión de las clavijas no deben ser accesibles cuando la clavija esté parcial o totalmente introducida en una base.

La conformidad se verifica por inspección y, si fuese necesario, por el ensayo siguiente:

La muestra se instala como para uso normal y se equipa con los conductores de la menor sección y a continuación se repite el ensayo con los conductores de la mayor sección especificada en la tabla 3 del apartado 12.2.1.

En las bases, el dedo de prueba normalizado, representado en la figura 1 de la Norma UNE 20324, se aplica en todas las posiciones posibles. Para detectar un contacto con la parte correspondiente, se utiliza un indicador eléctrico de tensión no inferior a 40 V y no superior a 50 V.

En las clavijas, el dedo de prueba se aplica en todas las posiciones posibles cuando la clavija esta parcial o totalmente introducida en una base.

En los accesorios en los que la utilización de materias elastómeras o termoplásticas es probable que influya en el cumplimiento de este requisito, el ensayo se realiza a una temperatura ambiente de (35 ± 2) °C, con los accesorios a esta temperatura.

Durante este ensayo adicional, los accesorios se someten durante 1 min a una fuerza de 75 N, aplicada mediante el extremo de un dedo de prueba rectilíneo, de una sola pieza y de las mismas medidas que el dedo de prueba normalizado. El dedo, unido al indicador eléctrico descrito anteriormente, se aplica en todos los puntos en que un exceso de flexibilidad de la materia aislante podría comprometer la seguridad del accesorio; no se aplica a las membranas y a los pasacables y se aplica a las entradas desfondables con una fuerza de 10 N.

Durante este ensayo, tanto el accesorio como el dispositivo de montaje asociado no deben deformarse hasta tal punto que se modifiquen las medidas que garantizan la seguridad, indicadas en las Hojas Dimensionales de la Norma UNE 20315-1-2 y, ninguna parte con tensión debe ser accesible.

A continuación, cada muestra de clavija o de base móvil se comprime entre dos superficies planas con una fuerza de 150 N durante 5 min tal como se indica en la figura 8; 15 min después de retirarlas del aparato de ensayo, las muestras no deben presentar una deformación tal que se modifiquen las medidas, indicadas en las Hojas Dimensionales de la Norma UNE 20315-1-2 que garantizan la seguridad.

10.2 Las partes que son accesibles cuando el accesorio está cableado e instalado como para uso normal, con la excepción de los tornillos pequeños y piezas similares, aislados de las partes con tensión y destinados a la fijación de los zócalos, de las tapas y de las placas de recubrimiento de las bases, deben ser de material aislante. Sin embargo, las tapas o las placas de recubrimiento de las clavijas y bases fijas y las partes accesibles de las bases móviles, pueden ser metálicas si se cumplen los requisitos indicados en cualquiera de los apartados 10.2.1 ó 10.2.2.

10.2.1 Las tapas o placas de recubrimiento metálicas deben estar protegidas por un aislamiento suplementario constituido por revestimientos o tabiques aislantes fijados a las tapas o a las placas de recubrimiento o al cuerpo de los accesorios, de forma tal que los revestimientos o tabiques aislantes no puedan quitarse sin quedar deteriorados permanentemente, o estén diseñados de manera que no puedan volver a colocarse en su sitio en una posición incorrecta y que, si faltan, los accesorios queden incapacitados para funcionar o manifiestamente incompletos y que no haya ningún riesgo de contacto accidental entre las partes con tensión y las tapas o placas de recubrimiento metálicas, por ejemplo, por medio de sus tornillos de fijación, incluso aunque un conductor salga de su borne y se adopten precauciones para evitar que las líneas de fuga o las distancias en el aire se reduzcan por debajo de los valores indicados en el capítulo 27.

Se aplican los requisitos del apartado 10.3 para el caso de la inserción de un solo polo.

La conformidad se verifica mediante inspección.

Los revestimientos o tabiques aislantes, citados anteriormente, deberán cumplir con los ensayos de los capítulos 17 y 27.

10.2.2 Las tapas o las placas de recubrimiento metálicas se conectarán automáticamente a tierra de forma segura, mediante una conexión de baja impedancia, durante la fijación de la tapa o de la propia placa de recubrimiento.

Las líneas de fuga y las distancias en el aire entre las espigas con tensión de una clavija completamente introducida y la tapa metálica puesta a tierra de una base, deben cumplir respectivamente los puntos 2 y 7 de la tabla 23; además, en el caso de introducción de un solo polo se aplica lo indicado en el apartado 10.3.

NOTA — Se permiten tornillos de fijación u otros medios.

La conformidad se verifica por inspección y por el ensayo del apartado 11.5.

10.3 No debe ser posible el establecer una conexión entre la espiga de una clavija y el alvéolo de una base con tensión, mientras cualquier otra espiga es accesible.

La conformidad se verifica por un ensayo manual y mediante los calibres indicados en la Norma UNE 20315-1-2.

En los accesorios con envoltentes o cuerpos de materia termoplástica, el ensayo se efectúa a una temperatura ambiente de (35 ± 2) °C, estando tanto el accesorio como el calibre a esta temperatura.

En las bases con envoltentes o cuerpos de caucho o de cloruro de polivinilo, el calibre se aplica con una fuerza de 75 N durante 1 min.

En las bases fijas provistas de tapas o de placas de recubrimiento metálicas, se requiere entre una espiga y un alvéolo una distancia en el aire de 2 mm como mínimo, cuando otra espiga, u otras espigas, están en contacto con las tapas o las placas de recubrimiento metálicas.

10.4 Las partes exteriores de las clavijas y de las bases móviles, con la excepción de los tornillos de montaje y piezas similares, así como las espigas con tensión y de tierra, los contactos de tierra y los anillos metálicos de las espigas de las clavijas y las partes metálicas accesibles que cumplan con los requisitos del apartado 10.2, deben ser de material aislante. La dimensión exterior de los anillos metálicos, si los hay, alrededor de las espigas de las clavijas no sobresaldrá más de 8 mm en diámetro concéntrico con el eje de las espigas.

La conformidad se verifica por inspección.

10.5 Adicionalmente, las bases con obturadores deben estar construidas de forma tal que las partes con tensión, sin una clavija introducida, no sean accesibles por el calibre indicado en la figuras 9 y 10.

Para garantizar este grado de protección, las bases deben construirse de forma que, cuando se retire la clavija, los alvéolos se recubran automáticamente por una pantalla.

El dispositivo para conseguir esto debe ser tal que no pueda manipularse fácilmente con algo distinto de una clavija y no debe depender de partes susceptibles de perderse.

El calibre debe aplicarse solamente a las entradas correspondientes de los alvéolos con tensión y no debe tocar partes con tensión.

Para detectar el contacto con la parte correspondiente, se utiliza un indicador eléctrico de tensión no inferior a 40 V y no superior a 50 V.

La conformidad se verifica por inspección y, con la clavija totalmente retirada de la base, aplicando los calibres de la forma siguiente:

El calibre según la figura 9, se aplica a las entradas de los alvéolos que corresponden a los contactos bajo tensión con una fuerza de 20 N.

El calibre se aplica a los obturadores en la posición más desfavorable sucesivamente en tres direcciones, en el mismo sitio durante aproximadamente 5 s en cada una de las tres direcciones.

Durante cada aplicación el calibre no debe ser girado y debe ser aplicado de tal forma que se mantenga la fuerza de 20 N. No se aplica fuerza cuando el calibre se mueve de una dirección a la siguiente pero no debe ser retirado.

Inmediatamente después se aplica un calibre de acero según la figura 10 con una fuerza de 1 N en tres direcciones durante aproximadamente 5 s, en cada una de las tres direcciones, con movimientos independientes y retirando el calibre después de cada movimiento.

En las bases con envoltentes o cuerpos de materia termoplástica, el ensayo se efectúa a una temperatura ambiente de (35 ± 2) °C, estando tanto la base como el calibre a esta temperatura.

10.6 Las bases con protección aumentada deben construirse de tal forma que, cuando están montadas y cableadas como en uso normal, las partes activas no deben ser accesibles.

La conformidad se verifica por inspección y aplicando el calibre de la figura 10 con una fuerza de 1 N sobre todas las superficies accesibles en las condiciones más desfavorables y sin una clavija insertada.

Para las bases en que el cuerpo o la envoltente son de material termoplástico, el ensayo se hace a una temperatura ambiente de (35 ± 2) °C, estando la base y el calibre a esta temperatura.

Durante el ensayo, el calibre no debe poder acceder a partes activas.

11 DISPOSICIONES PARA LA PUESTA A TIERRA

11.1 Los accesorios con contacto de tierra deben construirse de forma que, al introducir la clavija, la conexión a tierra se establezca antes de que adquieran tensión las espigas de la clavija que conducen la corriente.

Al extraer la clavija, las espigas que conducen la corriente deben separarse antes de que se interrumpa la conexión a tierra.

La conformidad se verifica mediante el cumplimiento con las Hojas de Norma de la Norma UNE 20315-1-2.

11.2 Los bornes de tierra de los accesorios desmontables deben cumplir los requisitos apropiados del capítulo 12.

Los bornes de tierra de los accesorios desmontables con contacto de tierra deben ser interiores.

NOTA 1 — En las bases fijas, un borne de tierra adicional puede ser exterior.

Deben ser del mismo tamaño que los bornes correspondientes a los conductores de alimentación, salvo cualquier borne de tierra exterior adicional de las bases fijas que debe ser, como mínimo, adecuado para conductores de al menos 6 mm².

Los bornes de tierra de las bases fijas deben estar unidos al cuerpo o a una parte fijada a éste.

Los contactos de tierra de las bases fijas deben fijarse al cuerpo o a la tapa, pero si se fijan a la tapa, deben conectarse automáticamente y de forma segura al borne de tierra cuando se coloque la tapa. Las piezas de contacto deben ser plateadas o protegidas por otro revestimiento que tenga una resistencia no inferior a la abrasión y la corrosión.

Esta conexión debe quedar garantizada en cualquier circunstancia susceptible de producirse en uso normal, incluyendo el aflojamiento de los tornillos de fijación de la tapa, un montaje descuidado de la tapa, etc.

Exceptuando las mencionadas anteriormente, las partes del circuito de tierra deben ser de una sola pieza o deben unirse de forma segura por remaches, soldadura u otro procedimiento análogo.

NOTA 2 – El requisito relativo a la conexión entre un contacto de tierra fijado a una tapa y un borne de tierra, puede satisfacerse mediante el empleo de una espiga maciza y de un alvéolo elástico.

NOTA 3 – En el ámbito de los requisitos de este apartado, los tornillos no se consideran como partes de las piezas de contacto.

NOTA 4 – Al considerar la fiabilidad de la conexión entre las partes del circuito de tierra, se tiene en cuenta el efecto de la posible corrosión.

11.3 Las partes metálicas accesibles de las bases fijas o móviles con contactos de tierra, susceptibles de adquirir tensión en caso de un fallo del aislamiento, deben conectarse de forma permanente y segura al borne de tierra.

NOTA 1 – Este requisito no se aplica a las placas de recubrimiento metálicas mencionadas en el apartado 10.2.1.

NOTA 2 – En el ámbito de este requisito, los tornillos pequeños y las piezas similares, aisladas de las partes con tensión, destinadas a la fijación de las tapas y placas de recubrimiento, no se consideran como partes accesibles susceptibles de adquirir tensión en caso de un fallo del aislamiento.

NOTA 3 – Este requisito significa que para bases con envolventes metálicas que tengan un borne exterior para la conexión del tierra, este borne deberá estar interconectado con el borne fijo en la base.

11.4 Las bases, que tengan un código IP mayor que IPX0, con una envolvente de materia aislante, que tenga varias entradas de cables, deben estar provistas de un borne adicional fijo de tierra interior o del espacio adecuado para un borne flotante, que permita la conexión de un conductor que entre y de un conductor que salga para la continuidad del circuito de tierra, a no ser que el borne de tierra de la propia base esté diseñado de forma que permita la conexión simultánea de conductores de tierra de entrada y de salida.

Los bornes flotantes no están sujetos a los requisitos del capítulo 12.

Los requisitos para asegurar un espacio apropiado para los bornes flotantes se verifican efectuando un ensayo de conexionado, utilizando el tipo de borne indicado por el fabricante.

La conformidad con los requisitos de los apartados 11.2 a 11.4 se verifica por examen y por los ensayos del capítulo 12.

11.5 La conexión entre el borne de tierra y las partes metálicas accesibles que se deben unir a él, debe ser de baja resistencia eléctrica.

La conformidad se verifica por el ensayo siguiente:

Entre el borne de tierra y cada una de las partes metálicas accesibles, se hace pasar sucesivamente una corriente, producida por una fuente de corriente alterna cuya tensión en vacío no exceda de 12 V e igual a 1,5 veces la intensidad asignada o a 25 A, eligiéndose el mayor de los dos valores.

Se mide la caída de tensión entre el borne de tierra y la parte metálica accesible, y se calcula la resistencia a partir de la intensidad y de esta caída de tensión.

La resistencia no debe exceder, en ningún caso, de 0,05 Ω .

NOTA – Se debe prestar atención a que la resistencia de contacto entre el extremo de la sonda de medida y la parte metálica en ensayo no influya en el resultado del mismo.

11.6 Las bases fijas previstas para ser usadas en circuitos en los que se desea la inmunidad a los ruidos eléctricos de los equipos que se le conectan deberán disponer de un contacto de tierra funcional y su borne estará separado eléctricamente de cualquier dispositivo metálico de montaje o otras partes conductoras expuestas que puedan ser conectadas al circuito de protección de tierra de la instalación.

12 BORNES

Todos los ensayos de bornes, exceptuando el del apartado 12.3.11, deben realizarse después del ensayo del capítulo 16.

12.1 Generalidades

12.1.1 Las bases fijas desmontables deben estar provistas de bornes de tornillo o de bornes sin tornillo.

Las clavijas desmontables y las bases móviles desmontables deben estar provistas de bornes de tornillo.

Si se utilizan conductores flexibles pre-estañados, se hará de forma que, en los bornes de tornillo, la zona pre-estañada quede fuera de la zona apretada cuando esté conectada como para uso normal.

Los dispositivos de apriete de los conductores en los bornes no deben servir para fijar ningún otro componente, aunque puedan mantener los bornes en su sitio o impedir su rotación.

12.1.2 Los accesorios no desmontables deben estar provistos de conexiones soldadas, por compresión o con metal de aportación, engarzadas o realizadas por otros medios igualmente eficaces; no deben utilizarse conexiones atornilladas o conectores elásticos planos.

No se admiten las conexiones efectuadas por engarce de un conductor flexible pre-estañado, a no ser que la zona estañada quede fuera del engarce.

12.1.3 *La conformidad se verifica por inspección y por los ensayos de los apartados 12.2 ó 12.3, según el caso.*

12.2 Bornes de tornillo para conductores exteriores de cobre

12.2.1 Los accesorios deben estar provistos de bornes que permitan la conexión adecuada de conductores de cobre que tengan las secciones nominales indicadas en la tabla 3.

Tabla 3
Correspondencia entre la intensidad nominal y las secciones para la conexión de conductores de cobre

Intensidad y tipo de accesorio	Conductores rígidos de cobre		Conductores flexibles de cobre	
	Sección nominal (mm ²)	Diámetro del mayor conductor (mm)	Sección nominal (mm ²)	Diámetro del mayor conductor (mm)
10 A (Accesorio móvil)	—	—	De 0,75 hasta 1,5 inclusive	1,73
16 A (accesorio fijo)	De 1,5 hasta 2 × 2,5	2,13	De 1,5 hasta 2 × 2,5 inclusive	2,21
16 A (accesorio móvil)	—	—	De 1 hasta 1,5 inclusive	1,73
25 A	De 2,5 hasta 6 inclusive	3,47	De 2,5 hasta 6 inclusive	3,05
32 A	De 2,5 hasta 10 inclusive	4,32	De 2,5 hasta 6 inclusive	3,87
NOTA — Los diámetros indicados en la tabla son un 5% superiores al diámetro correspondiente según la Norma UNE-EN 60719 para los conductores de mayor sección nominal.				

El alojamiento de los conductores debe ser, como mínimo, el indicado en las figuras 2, 3, 4 y 5.

La conformidad se verifica por inspección, por medición y por introducción de conductores de la menor y mayor sección especificadas.

12.2.2 Los bornes de tornillo deben permitir la conexión del conductor sin preparación especial.

La conformidad se verifica por inspección.

NOTA – El término "preparación especial" comprende el estañado de los alambres del conductor, la utilización de terminales, la formación de ojete, etc., pero no comprende el volverle a dar forma al conductor antes de su introducción en el borne, o el retorcido de un conductor flexible para consolidar su extremo.

12.2.3 Los bornes de tornillo deben tener una resistencia mecánica apropiada.

Los tornillos y las tuercas para el apriete de los conductores deben tener una rosca métrica ISO o una rosca comparable en el paso y en la resistencia mecánica.

Los tornillos no deben ser de metal blando o quebradizo, tal como el cinc o el aluminio.

La conformidad se verifica por inspección y por los ensayos de los apartados 12.2.6 y 12.2.8.

NOTA – Provisionalmente, se considera que las roscas SI, BA y UN son comparables en paso y resistencia mecánica a la rosca métrica ISO.

12.2.4 Los bornes de tornillo deben ser resistentes a la corrosión.

Se considera que cumplen este requisito los bornes cuyo cuerpo es uno de los metales especificados en el apartado 26.5.

NOTA – En el caso de que los bornes sean de otra materia, véase el apartado 26.5.

12.2.5 Los bornes de tornillo, deben estar diseñados de forma tal que aprieten al (a los) conductor(es), de las secciones establecidas en la tabla 3 de las Clases 1 (rígido macizo), 2 (rígido cableado) y 5 (flexible) según la Norma UNE 21022, sin dañarlo(s).

La conformidad se verifica por el ensayo siguiente:

Los bornes de las bases fijas se ensayan con conductores de Clase 5 y con conductores de Clase 1 o de Clase 2, cuando para las secciones establecidas en la tabla 3 no exista Clase 1 y que cumplan la Norma UNE 21031-3.

Los bornes de las bases móviles y clavijas se ensayan solamente con conductores de Clase 5.

La secuencia de ensayos, para bases fijas, se inicia con los conductores de Clase 5.

Se coloca el borne en el aparato de ensayo descrito en la figura 11 y se le introduce un conductor, de las secciones indicadas en la tabla 3. Primeramente se utilizan los de la menor sección y, luego, los de la mayor sección, apretándose los tornillos o las tuercas de apriete con el par indicado en la tabla 6.

La longitud del conductor a ensayar será 75 mm superior a la longitud (H) especificada en la tabla 9.

Se pasa el extremo del conductor a través de un casquillo apropiado posicionado en el plato, giratorio, a una altura (H) por debajo del accesorio, según se indica en la tabla 9. El casquillo se posiciona en el plato, de manera que su centro describa una circunferencia de 75 mm de diámetro en el plano horizontal, siendo el eje de rotación del plato concéntrico con el eje del borne en el plano horizontal. La distancia entre la entrada del borne y la superficie superior del casquillo estará a una altura (H) indicada en la tabla 9.

Se puede lubricar el casquillo para prevenir la retención, rotación o retorcido del conductor aislado.

Se suspende del final del conductor la masa indicada en la tabla 9.

Entonces se gira el plato 150 vueltas a una velocidad de (10 ± 2) rev/min.

El ensayo se repite sobre los bornes de bases fijas utilizando conductores de Clase 1 ó 2 de los tamaños apropiados que se indican en la tabla 3.

Durante el ensayo, el conductor de Clase 1, o un alambre cualquiera del conductor de Clase 2 ó 5, no debe salir del borne ni romperse cerca del mismo ni ser dañado de manera que sea inapropiado su uso posterior.

NOTA – Se desprecia la rotura de algunos alambres en el cable flexible siempre que no comporte una caída de tensión superior a 15 mV.

12.2.6 Los bornes de tornillo deben diseñarse de manera que aprieten al conductor de las Clases 1 (rígido macizo), 2 (rígido cableado) y 5 (flexible) según la Norma UNE 21022, de forma fiable y entre superficies metálicas.

La conformidad se verifica por inspección y por el ensayo siguiente:

Los bornes de las clavijas, de las bases móviles y de las bases fijas se ensayan con conductores de Clase 5 que cumplan la Norma UNE 21031-5.

Adicionalmente los bornes de las bases fijas se ensayan con conductores de Clase 1 o de Clase 2, cuando para las secciones establecidas en la tabla 3 no exista Clase 1 y que cumplan la Norma UNE 21031-3.

La secuencia de ensayos, para bases fijas, se inicia con los conductores de Clase 5.

Los bornes se equipan con conductores de la menor y de la mayor sección especificadas en la tabla 3, y los tornillos del borne se aprietan con un par igual a los dos tercios del indicado en la columna apropiada de la tabla 6.

Si el tornillo tiene una cabeza hexagonal con una ranura, el par que se aplica es igual a los dos tercios del indicado en la columna II de la tabla 6.

Entonces, cada conductor se somete a la tracción indicada en la tabla 4, aplicada sin sacudidas, durante 1 min, en la dirección del eje del alojamiento del conductor.

Tabla 4
Valores para ensayo de tracción en terminales con tornillo

Sección nominal de los conductores aceptados por el borne (mm²)	Superior a 0,75 hasta 1,5 inclusive	Superior a 1,5 hasta 2,5 inclusive	Superior a 2,5 hasta 4 inclusive	Superior a 4 hasta 6 inclusive	Superior a 6 hasta 10 inclusive
Tracción N	40	50	50	60	80

Si el órgano de apriete está previsto para dos o tres conductores, la tracción apropiada se aplica sucesivamente a cada conductor por separado estando ambos introducidos y fijados en el borne.

Durante el ensayo, el conductor no debe moverse de forma apreciable en el borne.

El ensayo se repite sobre los bornes de bases fijas utilizando conductores de Clase 1 ó 2 de los tamaños apropiados que se indican en la tabla 3.

Durante el ensayo, el conductor no debe moverse de forma apreciable en el borne.

12.2.7 Los bornes de tornillo deben diseñarse o colocarse de forma tal que al apretar los tornillos o las tuercas, no pueda escaparse un conductor de las Clases 1 (rígido macizo), ni un alambre de un conductor de las Clases 2 (rígido cableado) y 5 (flexible).

La conformidad se verifica por el ensayo siguiente:

Los bornes de las clavijas, de las bases móviles y de las bases fijas se ensayan con conductores de Clase 5 que cumplan la Norma UNE 21031-5.

Adicionalmente los bornes de las bases fijas se ensayan con conductores de Clase 1 o de Clase 2, cuando para las secciones establecidas en la tabla 3 no exista Clase 1 y que cumplan la Norma UNE 21031-3.

Los bornes se equipan con conductores de la mayor sección especificada en la tabla 3.

Los bornes previstos para la inclusión de dos conductores, se verifican equipándolos con el número de conductores permitido.

Los bornes se equipan con conductores que tengan la composición indicada en la tabla 5.

Tabla 5
Composición de los conductores

Sección (mm ²)	Número de alambres y diámetro nominal de los alambres (mm)		
	Conductor flexible Clase 5	Conductor rígido Clase 1	Conductor cableado Clase 2
0,75	24 × 0,20	—	—
1,0	32 × 0,20	1 × 1,13	7 × 0,42
1,5	30 × 0,25	1 × 1,38	7 × 0,52
2,5	50 × 0,25	1 × 1,78	7 × 0,67
4,0	56 × 0,30	1 × 2,25	7 × 0,86
6,0	84 × 0,30	1 × 2,76	7 × 1,05
10,0	—	1 × 3,57	7 × 1,35

El o los alambres de los conductores de las Clases 1 y 2, se enderezan antes de su introducción en el órgano de apriete del borne; además, los conductores de la Clase 2 pueden retorcerse para devolverles, aproximadamente, su forma inicial; los conductores de la Clase 5 se retuercen en un sentido tal que se realice una torsión uniforme de una vuelta completa en una longitud aproximada de 20 mm.

En el órgano de apriete del borne se introduce el conductor hasta la distancia mínima prescrita o, en el caso de que no se prescriba ninguna distancia, hasta que el conductor aparezca por la cara opuesta del borne y en la posición más susceptible de favorecer el escape de un alambre.

Entonces, se aprieta el tornillo con un par igual a los dos tercios del indicado en la columna apropiada de la tabla 6.

En los conductores de Clase 5 se repite el ensayo con un nuevo conductor que se retuerce como anteriormente, pero en sentido inverso.

Después del ensayo no debe haberse escapado ningún alambre del órgano de apriete de manera que las líneas de fuga y distancias al aire sean inferiores a los valores indicados en el capítulo 27.

12.2.8 Los bornes de tornillo deben fijarse o situarse en el accesorio de manera que cuando los tornillos o las tuercas de apriete, se aprieten o se aflojen, los bornes no tengan juego con relación a sus fijaciones a los accesorios.

NOTA 1 – Este requisito no implica que los bornes deben diseñarse de manera tal que se impida su rotación o su desplazamiento, pero cualquier movimiento debe estar suficientemente limitado con el fin de evitar la no conformidad con esta norma.

NOTA 2 – La utilización de una materia de relleno o de una resina, se considera suficiente para impedir que un borne adquiera juego, con la condición de que:

- la materia de relleno o la resina no esté sometida a esfuerzos durante la utilización normal; y
- que no se altere la eficacia de la materia de relleno o de la resina por las temperaturas alcanzadas por el borne en las condiciones más desfavorables especificadas en esta norma.

La conformidad se verifica por inspección, por medición y por el ensayo siguiente:

Se introduce en el borne un conductor rígido de cobre, de un solo alambre, de la mayor sección especificada en la tabla 3.

Los tornillos y las tuercas se aprietan y se aflojan cinco veces mediante un destornillador o una llave de ensayo apropiada, siendo el par aplicado, en el momento del apriete, igual al mayor de los dos valores indicados en la columna adecuada de la tabla 6, o en la tabla correspondiente al borne de las figuras 2,3 y 4.

El conductor se desplaza cada vez que se afloja el tornillo o la tuerca.

La columna I se aplica a los tornillos sin cabeza, si el tornillo, cuando está apretado no sobresale del agujero, y a los demás tornillos que no pueden apretarse con un destornillador que tenga una lamina más ancha que el diámetro del tornillo.

La columna II se aplica a los demás tornillos que se aprietan con un destornillador y a los tornillos y tuercas que se aprietan por medios distintos de un destornillador.

La columna III se aplica a las tuercas de los bornes de caperuza roscada que se aprietan con un destornillador.

Cuando un tornillo tiene una cabeza hexagonal con una ranura, se efectúa solamente el ensayo con el destornillador, con los valores del par indicado en la columna II.

Tabla 6
Pares de apriete para la verificación de la resistencia mecánica de bornes con tornillo

Diámetro nominal de la rosca (mm)	Par (Nm)		
	I	II	III
Hasta 2,8 inclusive	0,2	0,4	–
Superior a 2,8 y hasta 3,0 inclusive	0,25	0,5	–
Superior a 3,0 y hasta 3,2 inclusive	0,3	0,6	–
Superior a 3,2 y hasta 3,6 inclusive	0,4	0,8	–
Superior a 3,6 y hasta 4,1 inclusive	0,7	1,2	1,2
Superior a 4,1 y hasta 4,7 inclusive	0,8	1,8	1,2
Superior a 4,7 y hasta 5,3 inclusive	0,8	2,0	1,4

Durante el ensayo, los bornes no deben adquirir juego y no se debe constatar ningún daño, tal como la rotura del tornillo o el deterioro de las ranuras de la cabeza (haciendo imposible la utilización del destornillador apropiado), de las roscas, de las arandelas o de los estribos, que impediría la utilización posterior de los bornes.

NOTA 1 – En los bornes de caperuza roscada, el diámetro nominal especificado es el del espárrago ranurado.

NOTA 2 – La forma de la lámina del destornillador de ensayo, debe adaptarse a la cabeza del tornillo en ensayo.

NOTA 3 – Los tornillos, o las tuercas, deben apretarse sin sacudidas.

12.2.9 Los tornillos, o las tuercas de apriete de los bornes de tierra con tornillo de apriete, deben protegerse convenientemente contra un aflojamiento accidental y no debe ser posible aflojarlos sin la ayuda de una herramienta.

La conformidad se verifica por un ensayo manual.

NOTA – En general los modelos de bornes representados en las figuras 2, 3, 4 y 5 proporcionan una elasticidad suficiente para cumplir este requisito; en el caso de otros modelos, pueden ser necesarias disposiciones especiales tales como la utilización de una pieza elástica adecuada, que no pueda retirarse inadvertidamente.

12.2.10 Los bornes de tierra con tornillo de apriete, deben ser tales que no exista ningún riesgo de corrosión como consecuencia del contacto entre estas piezas y el cobre del conductor de tierra o de cualquier otro metal que se encuentre en contacto con estas piezas.

El cuerpo de los bornes de tierra debe ser de latón o de otro metal igualmente resistente a la corrosión, a no ser que forme parte de la estructura o de la envolvente metálica. En este último caso, el tornillo, o la tuerca, deben ser de latón o de otro metal igualmente resistente a la corrosión.

Si el cuerpo del borne de tierra forma parte de una estructura o de una envolvente de aleación de aluminio, deben tomarse precauciones para evitar el riesgo de corrosión resultante del contacto entre el cobre y el aluminio o sus aleaciones.

La conformidad se verifica por inspección.

NOTA – Los tornillos o las tuercas de acero tratado electroquímicamente para soportar el ensayo de corrosión, se consideran como si fuesen de un metal igualmente resistente a la corrosión que el latón.

12.2.11 En los bornes de agujero, la distancia entre el tornillo de apriete y el extremo del conductor, cuando éste esté totalmente introducido, debe ser como mínimo la indicada en la figura 2.

NOTA – La distancia mínima entre el tornillo de apriete y el extremo del conductor, se aplica solamente a los bornes de agujero en los que el conductor no puede pasar directamente a través de los mismos.

En los bornes de caperuza roscada, la distancia entre la parte fija y el extremo del conductor, cuando éste esté totalmente introducido, debe ser como mínimo la indicada en la figura 5.

La conformidad se verifica por medición, después de que un conductor de un solo alambre de la mayor sección especificada en la tabla 3 se haya introducido y apretado totalmente.

12.3 Bornes sin tornillo para conductores exteriores de cobre

NOTA – Estos bornes sólo pueden utilizarse en bases fijas (véase el apartado 12.1.1).

12.3.1 Los embornamientos serán del tipo adecuado para conductores rígidos Clase 1 ó 2 y flexibles Clase 5 de cobre.

Los ensayos se realizan primero con los conductores rígidos y se repiten a continuación con los conductores flexibles.

NOTA – El apartado 12.3.1 no se aplica a las bases provistas de:

- bornes sin tornillo que requieren la fijación de piezas especiales en los conductores antes de su apriete en el borne, por ejemplo conectores elásticos planos;
- bornes sin tornillo que necesiten un retorcido previo de los conductores, por ejemplo los que tiene empalme por retorcido;
- bornes sin tornillo que garanticen un contacto directo con los conductores por medio de láminas o de puntas que penetren a través del aislamiento.

12.3.2 Los bornes sin tornillo deben estar provistos, como mínimo, de dos órganos de apriete que permitan la conexión adecuada de conductores rígidos (Clase 1) o conductores rígidos cableados (Clase 2) y flexibles (Clase 5) que tengan las secciones nominales indicadas en la tabla 7.

Tabla 7
Correspondencia entre las intensidades asignadas y
las secciones de los conductores de cobre en bornes sin tornillo

Intensidad asignada (A)	Conductores		
	Sección nominal (mm²)	Diámetro mayor del conductor rígido (mm)	Diámetro mayor del conductor flexible (mm)
16	desde 1,5 hasta 2,5 inclusive	2,13	2,21
NOTA – Los diámetros indicados en la tabla son un 5% superiores al diámetro correspondiente según la norma UNE-EN 60719 para los conductores de mayor sección nominal.			

Cuando deban conectarse dos conductores, cada conductor debe introducirse en un órgano de apriete separado independiente (aunque no necesariamente en agujeros separados).

La conformidad se verifica por inspección y por la inserción de conductores de la menor y mayor sección especificada.

12.3.3 Los bornes sin tornillo deben permitir la conexión del conductor sin preparación especial.

La conformidad se verifica por inspección.

NOTA – El término "preparación especial" comprende el estañado de los alambres del conductor, la utilización de terminales, etc., pero no comprende volverle a dar forma al conductor antes de su introducción en el borne o el retorcimiento de un conductor flexible para consolidar su extremo.

12.3.4 Las partes de los bornes sin tornillo destinadas principalmente a la conducción de la corriente deben ser de un material de los especificados en el apartado 26.5.

La conformidad se verifica por inspección y por análisis químico.

NOTA – Los resortes, órganos elásticos, placas de apriete y órganos análogos, no se consideran como partes destinadas principalmente a la conducción de la corriente.

12.3.5 Los bornes sin tornillo deben diseñarse de forma tal que aprieten los conductores especificados con una presión de contacto suficiente y sin daño para el conductor.

El conductor debe quedar apretado entre superficies metálicas.

NOTA – Los conductores se consideran como dañados si presentan huellas profundas o cizalladuras apreciables.

La conformidad se verifica por inspección y por el ensayo del apartado 12.3.10.

12.3.6 La forma de realizar la introducción y la desconexión de los conductores debe ser fácil de reconocer.

La desconexión de un conductor debe necesitar una operación, otra que realizar tracción sobre el conductor, que permita su realización manual con la ayuda, o no, de una herramienta de uso corriente.

No debe ser posible confundir el orificio para la utilización de una herramienta destinada a facilitar la introducción o la desconexión, con el orificio destinado al conductor.

La conformidad se verifica por inspección y por el ensayo del apartado 12.3.10.

12.3.7 Los bornes sin tornillo, destinados a utilizarse en la interconexión de dos o más conductores, deben diseñarse de forma que:

- durante la introducción, el funcionamiento del órgano de apriete de uno de los conductores sea independiente del funcionamiento del órgano del otro(s) conductor(es);
- durante la desconexión, los conductores puedan desconectarse bien al mismo tiempo, o bien separadamente;
- cada conductor se introduzca en un órgano de apriete separado (aunque no necesariamente en orificios separados).

Se debe poder apretar de forma segura cualquier número de conductores hasta el máximo previsto.

La conformidad se verifica por inspección y por ensayos con los conductores apropiados (número y tamaño).

12.3.8 Los bornes sin tornillo deben diseñarse de forma que la introducción adecuada del conductor sea evidente y que se impida la introducción excesiva de un conductor si esta inserción puede reducir las líneas de fuga y/o distancias al aire prescritas en la tabla 23 o influir en el funcionamiento de la base.

La conformidad con el requisito de este apartado se verifica por examen y por los ensayos del apartado 12.3.10.

12.3.9 Los bornes sin tornillos deben fijarse correctamente a la base.

No deben adquirir holgura cuando se introduzcan o se desconecten los conductores durante la instalación.

La conformidad se verifica por inspección y por los ensayos del apartado 12.3.10.

Un recubrimiento por una materia de relleno sin otro medio de bloqueo no es suficiente. Sin embargo, pueden utilizarse resinas autoendurecibles para bloquear los bornes que no estén sometidos a esfuerzos mecánicos en uso normal.

12.3.10 Los bornes sin tornillos deben soportar los esfuerzos mecánicos que se produzcan en uso normal.

La conformidad se verifica mediante los ensayos de este apartado, que se efectúan con conductores no aislados sobre un borne sin tornillos de cada muestra usando muestras nuevas para cada ensayo.

Tabla 8
Valor para el ensayo de tracción en bornes sin tornillo

Intensidad nominal (A)	Fuerza de tracción (N)
16	30

La base se fija a un soporte similar al A representado en la figura 18.

El ensayo se efectúa con conductores de cobre de un sólo alambre; primeramente con conductores de la mayor sección y después con conductores de la menor sección especificadas en la tabla 7.

Los conductores se conectan y se desconectan cinco veces, utilizándose conductores nuevos cada vez, excepto en la quinta vez, en la que se apretarán en el mismo sitio los conductores utilizados en la cuarta conexión. En cada conexión, los conductores se empujan en el borne tanto como sea posible o se introducen de forma que sea evidente una conexión adecuada.

Después de cada conexión, el conductor se somete a una fuerza de tracción del valor indicado en la tabla 8; la fuerza de tracción se aplica sin sacudidas, durante 1 min, en la dirección del eje longitudinal del alojamiento del conductor.

El ensayo se repite a continuación con conductores de cobre flexibles de la mayor y de la menor secciones especificadas en la tabla 7, efectuando cinco conexiones y cinco desconexiones.

El conductor no debe salirse del borne sin tornillo durante la aplicación de la fuerza de tracción.

En las bases fijas con bornes sin tornillo se somete cada conductor, a 150 vueltas a una velocidad de 10 rev/min \pm 2% usando un aparato, ejemplo del cual se muestra en la figura 11. El conductor se somete a una tracción del valor indicado en la tabla 9.

Durante el ensayo el conductor no debe moverse apreciablemente en el órgano de apriete.

Después de estos ensayos, ni los bornes ni los órganos de apriete deben haber adquirido holgura y los conductores no deben presentar ningún deterioro que perjudique su utilización posterior.

Tabla 9
Valores para el ensayo de flexión bajo carga en conductores de cobre

Sección nominal del conductor (mm ²)	Diámetro del agujero del casquillo ¹⁾ (mm)	Altura H \pm 15 (mm)	Masa para cada conductor (kg)
1,5	6,5	260	0,4
2,5	9,5	280	0,7
4,0	9,5	280	0,9
6,0	9,5	280	1,4
10,0	9,5	280	2,0
1) Si el diámetro del agujero del casquillo no es suficiente grande para permitir la introducción del conductor sin plegarlo, se puede utilizar un casquillo con un agujero de mayor diámetro.			

12.3.11 Los bornes sin tornillo deben soportar los esfuerzos eléctricos y térmicos que se producen en uso normal.

La conformidad se verifica por los ensayos a) y b) siguientes, que se efectúan sobre cinco bornes sin tornillos de bases que no se hayan utilizado para ningún otro ensayo.

Los dos ensayos deben efectuarse con conductores de cobre nuevos.

a) *El ensayo se efectúa haciendo pasar por los bornes sin tornillos, durante 1 h, una corriente alterna de la intensidad indicada en la tabla 10, y conectando los conductores rígidos de un solo alambre, de 1 m de longitud, que tengan la sección especificada en la citada tabla 10.*

El ensayo se efectúa sobre cada órgano de apriete.

Tabla 10
Intensidad de ensayo para la verificación de esfuerzos eléctricos y térmicos en uso normal sobre bornes sin tornillo

Intensidad asignada (A)	Intensidad de ensayo (A)	Sección del conductor (mm ²)
16	22	2,5

Durante el ensayo no se hace pasar la corriente a través de la base, sino sólo a través de los bornes.

Inmediatamente después de este período, se mide la caída de tensión en cada borne sin tornillo, haciendo pasar la intensidad asignada.

La caída de tensión no debe exceder en ningún caso de 15 mV.

Las medidas deben efectuarse a través de cada borne sin tornillo y tan cerca como sea posible de la zona de contacto.

Si la conexión trasera del borne no es accesible, la muestra puede ser convenientemente preparada por el fabricante; se debe tener cuidado en no afectar el comportamiento de los bornes.

Se debe tomar la precaución de que, durante el período de ensayo, incluyendo las medidas, los conductores y los dispositivos de medida no se muevan apreciablemente.

- b) *Los bornes sin tornillo, ya sometidos a la determinación de la caída de tensión especificada en el ensayo del punto a) precedente, se ensayan como se indica a continuación:*

Durante el ensayo, se hace pasar una corriente de un valor igual a la intensidad de ensayo indicada en la tabla 10. No debe moverse nada de la instalación de ensayo, incluyendo los conductores, hasta que se haya terminado el ensayo de caída de tensión.

Los bornes se someten a 192 ciclos de temperatura, teniendo cada ciclo una duración aproximada de 60 min y realizándose como se indica a continuación:

- se hace pasar la corriente durante 30 min aproximadamente;*
- se interrumpe la corriente durante los 30 min siguientes aproximadamente.*

La caída de tensión de cada borne sin tornillo se determina, como se indica en el ensayo del punto a), después de cada 24 ciclos de temperatura y después de la conclusión de los 192 ciclos de temperatura.

La caída de tensión no debe exceder, en ningún caso, del menor de los dos valores: 22,5 mV o dos veces el valor medido después del 24º ciclo.

Después de este ensayo, un examen a simple vista, o corregida sin ampliación adicional, no se debe detectar ninguna modificación que impida una utilización posterior tal como grietas, deformaciones o desperfectos similares.

Además, se repite el ensayo de resistencia mecánica del apartado 12.3.10 y todas las muestras deben cumplir.

12.3.12 Los bornes sin tornillos deben diseñarse de forma que un conductor rígido macizo que se introduzca permanezca adecuadamente apretado, incluso aunque el conductor haya sufrido un doblado durante su instalación normal, por ejemplo, durante el montaje en una caja y que el esfuerzo resultante de ello se transfiera al órgano de apriete.

La conformidad se verifica por el ensayo siguiente, el cual es efectuado sobre tres muestras de bases que no hayan sido utilizadas en ningún otro ensayo.

El aparato de ensayo, cuyo principio se indica en la figura 12a, debe estar diseñado de forma que:

- un conductor especificado, convenientemente introducido en un borne, pueda soportar un doblado en una cualquiera de 12 direcciones, que difieran entre sí 30°, con una tolerancia en cada dirección de $\pm 5^\circ$;*
- el punto de salida pueda modificarse en 10° y 20° con relación al punto original.*

NOTA 1 – No es necesario especificar una dirección de referencia.

El doblado del conductor, a partir de su posición recta, hacia la posición de ensayo, debe efectuarse mediante un dispositivo apropiado que ejerza sobre el conductor una fuerza especificada a una cierta distancia del borne.

El dispositivo de doblado debe diseñarse de forma que:

- *la fuerza se aplique en una dirección perpendicular al eje del conductor no doblado;*
- *el doblado se obtenga sin rotación o desplazamiento del conductor en el órgano de apriete;*
- *la fuerza permanezca aplicada durante la medida de la caída de tensión.*

Deben adoptarse las disposiciones necesarias para que se pueda medir la caída de tensión en el órgano de apriete en ensayo cuando el conductor esté conectado como se indica en la figura 12b.

La muestra se monta sobre la parte fija del aparato de ensayo de forma tal que el conductor especificado pueda doblarse libremente después de que se haya introducido en el órgano de apriete en ensayo.

Para evitar la oxidación el aislamiento del conductor debe retirarse inmediatamente antes de iniciar el ensayo.

NOTA 2 – Si fuese necesario, el conductor introducido puede curvarse de forma permanente alrededor de obstáculos, de manera que estos obstáculos no influyan en el resultado del ensayo.

NOTA 3 – En ciertos casos, exceptuando el del guiado por el conductor, puede ser conveniente retirar las partes de la muestra que no permiten obtener el doblado del conductor correspondiente a la fuerza que se deba aplicar.

Un órgano de apriete se equipa, como para utilización normal, con un conductor rígido de cobre, de un sólo alambre, que tenga la menor sección especificada en la tabla 11 y se somete a una primera secuencia de ensayos; la misma muestra se somete a una segunda secuencia de ensayos utilizando un conductor de la mayor sección, a no ser que haya fallado la primera secuencia de ensayos.

La fuerza para el doblado del conductor se especifica en la tabla 12, midiéndose la distancia de 100 mm desde el extremo del borne, incluyendo el guiado para el conductor, si existe, hasta el punto de aplicación de la fuerza del conductor.

El ensayo se efectúa con una intensidad permanente (es decir, que no se conecte ni se desconecte durante el ensayo); debe utilizarse una alimentación apropiada y debe introducirse en el circuito una resistencia adecuada de forma que la variación de la intensidad se mantenga dentro de un $\pm 5\%$ durante el ensayo.

Tabla 11
Secciones nominales de los conductores rígidos para el ensayo de doblado en bornes sin tornillo

Intensidad asignada de la base (A)	Sección nominal del conductor de ensayo (mm ²)	
	1ª secuencia de ensayo	2ª secuencia de ensayo
16	1,5	2,5

Tabla 12
Fuerzas para el ensayo de doblado

Sección nominal del conductor de ensayo (mm ²)	Fuerza para el doblado del conductor de ensayo ¹⁾ (N)
1,5	0,5
2,5	1,0
1) Estas fuerzas se han elegido de forma tal que someten a los conductores a un esfuerzo próximo al límite elástico, por lo que se pueden producir deformaciones permanentes en el conductor, en este caso el conductor será sustituido.	

Por el órgano de apriete se hace pasar una intensidad de ensayo igual a la intensidad asignada de la base. Al conductor de ensayo introducido en el órgano de apriete en ensayo se le aplica la fuerza indicada en la tabla 12 en una de las 12 direcciones indicadas en la figura 12a y se mide la caída de tensión en el órgano de apriete. Entonces se suprime la fuerza.

A continuación, la fuerza se aplica sucesivamente en cada una de las 11 direcciones restantes indicadas en la figura 8a siguiendo el mismo procedimiento de ensayo.

Si, en una de las 12 direcciones de ensayo, la caída de tensión es superior a 25 mV, la fuerza se mantiene aplicada en esta dirección hasta que la caída de tensión se reduce por debajo de 25 mV, aunque no durante más de 1 min. Después de que la caída de tensión ha alcanzado un valor inferior a 25 mV, la fuerza aún se mantiene aplicada en la misma dirección durante un período de 30 s, durante los cuales la caída de tensión no debe aumentar.

Las otras dos muestras de las bases del lote se ensayan siguiendo el mismo procedimiento, pero desfasando 10° aproximadamente las 12 direcciones de la fuerza en cada muestra. Si una muestra no ha cumplido el ensayo en una de las direcciones de aplicación de la fuerza de ensayo, los ensayos se vuelven a comenzar sobre otro lote de muestras, que deben cumplir la totalidad de los ensayos que se repitan.

13 CONSTRUCCIÓN DE LAS BASES FIJAS

13.1 Los alvéolos de contacto de la base deben tener una elasticidad suficiente para garantizar una presión de contacto apropiada a las espigas de las clavijas que pueda recibir.

Las partes de los alvéolos que estén en contacto con la porción de espiga destinada a realizar el contacto eléctrico cuando la clavija esté totalmente introducida en la base, deben garantizar contactos metálicos opuestos por lo menos en dos lados de cada espiga.

La conformidad se verifica por inspección mediante la introducción del calibre de la figura 19 y por los ensayos de los capítulos 21 y 22.

La base se fija a un soporte similar al A representado en la figura 18.

NOTA – La introducción del calibre de la figura 19 debe realizarse inmediatamente después de las 10 introducciones del capítulo 9 y se aplicará durante 30 segundos.

13.2 Los alvéolos y las espigas de las bases deben ser resistentes a la corrosión y a la abrasión.

La conformidad de la resistencia a la abrasión se verifica por inspección y los ensayos de los capítulos 20 y 21.

La conformidad de la resistencia a la corrosión se verifica por inspección y los ensayos del apartado 26.5.

13.3 Los revestimientos aislantes, tabiques y partes análogas, deben tener una resistencia mecánica adecuada.

La conformidad se verifica por inspección y por los ensayos del capítulo 24.

13.4 Las bases deben construirse de forma que permitan:

- la introducción y la conexión fácil de los conductores en los bornes;
- la fijación fácil del zócalo a la pared o en la caja de montaje;
- la colocación correcta de los conductores;
- un espacio adecuado entre la cara inferior del zócalo y la superficie sobre la que se monta el zócalo o entre los lados del zócalo y la envolvente (tapa o caja de montaje), de forma tal que después del montaje de la base, el aislamiento de los conductores no esté presionado necesariamente con partes activas de polaridad diferente.

NOTA – Este requisito no implica que las partes metálicas de los bornes estén necesariamente protegidas por tabiques o por resaltes aislantes, para evitar los contactos con el aislamiento de los conductores, debido a una incorrecta instalación de las partes metálicas de los bornes.

En las bases de superficie que se fijan sobre una placa de montaje, puede ser necesario un alojamiento para los conductores con el fin de cumplir este requisito.

Además, las bases clasificadas como de tipo A deben permitir la colocación y la retirada fácil de la tapa o de la placa de recubrimiento, sin desplazar los conductores.

La conformidad se verifica por inspección y por un ensayo de instalación, utilizando conductores de la mayor sección especificada para el tamaño de borne apropiado, en la tabla 3.

13.5 Las bases deben diseñarse de forma tal que una protuberancia en la superficie de aplicación no impida la introducción completa de las clavijas asociadas.

La conformidad se verifica midiendo la distancia existente entre las caras de acoplamiento de la base y de una clavija introducida tanto como sea posible; esta distancia no debe exceder de 1 mm.

13.6 Si las tapas están provistas de manguitos para la entrada de las espigas, no debe ser posible retirarlas desde el exterior ni soltarlas inadvertidamente desde el interior, cuando se retire la tapa.

La conformidad se verifica por inspección y, si es necesario, por un ensayo manual.

13.7 Las tapas, las placas de recubrimiento, o partes de éstas, necesarias para asegurar la protección contra los choques eléctricos, deben fijarse en su lugar, mediante dos o más puntos, de fijación eficaces.

Las tapas, las placas de recubrimiento, o partes de éstas, pueden fijarse mediante una sola fijación por ejemplo mediante un tornillo, siempre que se mantengan en su sitio por cualquier otro medio (por ejemplo, un resalte).

NOTA 1 – Se recomienda que las fijaciones de las tapas o de las placas de recubrimiento sean imperdibles.

NOTA 2 – La utilización de arandelas de retención de cartón o de otra materia análoga, se considera como un medio apropiado para mantener en su sitio los tornillos que deban ser imperdibles.

NOTA 3 – Las tapas, placas de recubrimiento decorativas o piezas de estas, que no protejan contra los choques eléctricos, no se consideran como tapas o placas de recubrimiento en el espíritu de este apartado.

NOTA 4 – En las bases ordinarias, las fijaciones de las tapas o de las placas de recubrimiento no deben servir para fijar otras piezas.

NOTA 5 – Si en las bases no ordinarias las fijaciones de las tapas o de las placas de recubrimiento sirven también para la fijación del zócalo, el mantenimiento del zócalo debe quedar suficientemente garantizado después de retirar la tapa o la placa de recubrimiento.

NOTA 6 – No se consideran como accesibles, las partes metálicas no conectadas al tierra y separadas de las partes activas de manera que se cumplan los valores de línea de fuga y distancia en el aire establecidas en la tabla 23.

Cuando la fijación de las tapas o placas de recubrimiento, de las bases de tipo A, son utilizadas para fijar la base se deben prever dispositivos para que la base se mantenga en posición, incluso después de retirar las tapas o placas de recubrimiento.

La conformidad con los requisitos de seguridad y construcción se verifica mediante los ensayos de los apartados 13.7.1, 13.7.2 ó 13.7.3.

13.7.1 *Para tapas o placas de recubrimiento cuya fijación es por tornillo:*

Sólo por inspección.

13.7.2 *Para tapas o placas de recubrimiento cuya fijación no se realiza por tornillos y cuya retirada se realiza mediante la aplicación de una fuerza en dirección, aproximadamente, perpendicular a la superficie de montaje/soporte (véase la tabla 13):*

- *Cuando su retirada permite el acceso a las partes activas, con el dedo de prueba:*

Mediante el ensayo del apartado 24.14.

- *Cuando su retirada permite el acceso, con el dedo de prueba a las partes metálicas no conectadas al tierra y separadas de las partes activas de manera que se cumplen los requisitos para las líneas de fuga y distancias en el aire de la tabla 23:*

Mediante el ensayo del apartado 24.15.

- *Cuando su retirada permite el acceso, con el dedo de prueba, sólo a:*

- *partes de materia aislante; o*
- *partes metálicas conectadas a tierra; o*
- *las partes metálicas separadas de las partes activas de manera que los valores de las líneas de fuga y distancias en el aire sean el doble de los prescritos en la tabla 23; o*
- *partes activas de circuitos MBTS con tensión no superior a 25 V c.a.*

Mediante el ensayo del apartado 24.16.

Tabla 13
Fuerzas a aplicar a las tapas, placas de recubrimiento u órganos de maniobra
en que la fijación no depende de tornillos

Accesibilidad del dedo de prueba después de retirar la tapas o placas de recubrimiento, o partes de éstas	Ensayos conforme a los apartados	Fuerza a aplicar (N)			
		Bases que cumplen con los apartados 24.17 y 24.18		Bases que no cumplen con los apartados 24.17 y 24.18	
		No se debe extraer	Se debe extraer	No se debe extraer	Se debe extraer
A las partes activas	24.14	40	120	80	120
A las partes metálicas no conectadas al tierra y separadas de las partes activas de manera que se cumplen los requisitos para las líneas de fuga y distancias en el aire de la tabla 23	24.15	10	120	20	120
A las partes activas de circuitos MBTS con tensión no superior a 25 V c.a, o las partes metálicas separadas de las partes activas que los valores de las líneas de fuga y distancias en el aire son el doble de los prescritos en la tabla 23	24.16	10	120	10	120

13.7.3 Para las tapas o placas de recubrimiento cuya fijación no se realiza por tornillos y para cuya retirada es necesario el uso de una herramienta, de acuerdo con las instrucciones proporcionadas por el fabricante en una hoja de instrucciones o en el catálogo:

Por el mismo ensayo del apartado 13.7.2 con la excepción de que las tapas, placas de recubrimiento, o partes de ellas no deben poderse extraer cuando se les aplica una fuerza que no exceda de 120 N, en dirección perpendicular a la superficie de montaje/soporte.

13.8 Una tapa destinada a una base con contacto de tierra, no debe ser intercambiable con una tapa destinada a una base sin contacto de tierra, si el intercambio modifica la clasificación de la base que figura en el apartado 7.1.2.

NOTA 1 – Este requisito se aplica a los accesorios del mismo fabricante cuando comercialice por separado las placas de recubrimiento de los zócalos.

NOTA 2 – En las bases de acuerdo con las figuras de la Norma UNE 20315-1-2 sólo es necesaria la comprobación cuando los contactos de tierra están fijados en la tapa.

La conformidad con los requisitos de los apartados 13.6 y 13.8 se verifica por examen y por un ensayo de instalación.

13.9 Las bases de superficie ordinarias estarán construidas de forma tal que, cuando se monten y se equipen con sus conductores para utilización normal, no haya en las envolventes más aberturas libres que las aberturas de entrada de las espigas de las clavijas u otras aberturas para contactos, por ejemplo, contactos laterales de tierra, dispositivos de bloqueo.

La conformidad se verifica por inspección y por un ensayo de instalación con conductores de la menor sección especificada en la tabla 14.

Se desprecian, si los hay, los pequeños intersticios existentes entre las envolventes y los conductos o cables, o entre las envolventes y los contactos de tierra.

En caso de duda, se realizará un ensayo aplicando a los intersticios el calibre de la figura 10 con una fuerza de 1 N. No será posible tocar partes activas con el calibre.

13.10 Los tornillos o dispositivos análogos para el montaje de la base sobre una superficie o en una caja o en una envolvente, deben ser fácilmente accesibles desde la parte delantera. Estos dispositivos no deben servir para otros fines.

13.11 Las bases múltiples se compondrán de una combinación de bases, todas de la misma figura.

13.12 Las bases múltiples con un zócalo común, deben estar provistas de medios de conexión fijos para la interconexión en paralelo de los alvéolos; la fijación de estos medios de conexión debe ser independiente de la conexión de los conductores de alimentación.

13.13 Las bases múltiples con zócalos diferentes, deben estar diseñadas de forma que se garantice la posición correcta de cada uno de los zócalos.

La fijación de cada zócalo debe ser independiente de la fijación del conjunto de las bases sobre la superficie de montaje.

La conformidad con los requisitos de los apartados 13.10 a 13.12 se verifica por examen.

13.14 La placa de montaje de las bases de superficie debe tener una resistencia mecánica suficiente.

La conformidad se verifica por inspección después del ensayo del apartado 13.4 y por el ensayo del apartado 24.3.

13.15 Las bases deben soportar los esfuerzos laterales ejercidos por los accesorios susceptibles de introducirse en ellas.

En las bases con intensidades y tensiones asignadas no superiores a 16 A y 250 V, la conformidad se verifica mediante el dispositivo representado en la figura 13.

Cada muestra se monta sobre una superficie vertical, con el plano que pasa por los alvéolos en posición horizontal. Entonces, el dispositivo se introduce completamente y se suspende un peso de él de forma que la fuerza ejercida sea de 5 N.

El dispositivo se retira después de 1 min y la base se gira 90° sobre la superficie de apoyo. El ensayo se efectúa cuatro veces, girándose la base 90° después de cada inserción.

Durante los ensayos, el dispositivo no debe salir de la base.

Después de los ensayos, las bases no deben presentar deterioros en el sentido de esta norma; en particular, deben cumplir los requisitos del capítulo 22.

NOTA — Las demás bases no se ensayan.

13.16 Las bases no deben ser parte integrante de los portalámparas.

La conformidad se verifica por inspección.

13.17 Las bases no ordinarias para montaje en superficie deben ser acordes con su clasificación IP cuando estén equipadas con conductos roscados, con cables con cubierta de PVC o similar y con la clavija sin introducir.

Las bases de superficie que tengan una clasificación IPX4 o IPX5 deben estar previstas para que se pueda realizar la apertura de al menos un orificio de desagüe.

Si una base dispone de apertura de desagüe esta debe ser de 5 mm como mínimo de diámetro, o de una superficie mínima de 20 mm² con una anchura de 3 mm como mínimo.

Si la posición de la cubierta es tal que sólo es posible una posición de montaje, o si el fabricante especifica una posición de montaje, el desagüe debe ser eficaz en esta posición. De lo contrario, el desagüe debe ser eficaz en dos posiciones como mínimo de la base, cuando ésta esté montada en una pared vertical, correspondiendo una de las posiciones, a la entrada de los conductores por la parte superior, y la otra a la entrada de los conductores por la parte inferior.

Los resortes de la tapa, si los hay, deben ser de una materia resistente a la corrosión, por ejemplo el bronce o el acero inoxidable.

La conformidad se verifica por inspección, por medición y por los ensayos relevantes del apartado 16.2.

NOTA 1 – En ausencia de una clavija introducida, puede obtenerse la protección adecuada mediante una tapa.

NOTA 2 – Este requisito no implica que la eventual tapa o los orificios de paso de las espigas, necesiten estar cerrados cuando la clavija no esté introducida, siempre que las bases cumplan el ensayo correspondiente de verificación de entrada de agua.

NOTA 3 – Un orificio de desagüe practicado en la cara posterior de la envolvente, sólo se considera eficaz si el diseño de la envolvente garantiza un espacio de 5 mm como mínimo entre la pared y la envolvente, o si proporciona como mínimo un canal de desagüe del tamaño especificado.

13.18 Las espigas de tierra, de la base C3 a, deben tener una resistencia mecánica suficiente.

La conformidad se verifica mediante los ensayos del capítulo 24 y, en el caso de las espigas no macizas, por el ensayo siguiente que se realiza después del ensayo del capítulo 21.

Sobre la espiga situada sobre un soporte como el indicado en la figura 14, se ejerce, durante 1 min, una fuerza de 100 N en una dirección perpendicular al eje de la espiga, mediante una varilla de acero de 4,8 mm de diámetro, cuyo eje también es perpendicular al eje de la espiga.

Durante la aplicación de la fuerza, la reducción de la dimensión de la espiga en el punto de aplicación no debe exceder de 0,15 mm.

Después de retirar la varilla, la dimensión de la espiga no debe haber cambiado en más de 0,06 mm en cualquier dirección.

La espiga debe estar protegida contra la rotación. Se verificará que soporte sin girar un par de torsión de 0,4 Nm en ambos sentidos durante un minuto.

La conformidad se verifica por ensayo.

13.19 Los contactos del neutro, en el caso de estar identificados como tales y los contactos de tierra, deben estar protegidos contra la rotación y no deberán poderse quitar más que con la ayuda de una herramienta, después de desmontar la base hasta el límite requerido para su instalación.

NOTA 1 – Para los sistemas polarizados la posición del contacto de neutro está indicado en la correspondiente hoja de norma.

NOTA 2 – No se admite un diseño que permita retirar un contacto sin la ayuda de una herramienta, después de quitar una envolvente que requiera la utilización de una herramienta.

La conformidad se verifica por inspección y por un ensayo manual.

13.20 Las barritas metálicas del circuito de tierra, no deben presentar rebabas susceptibles de dañar el aislamiento de los conductores de alimentación.

La conformidad se verifica por inspección.

13.21 Las bases destinadas a instalarse en una caja deben diseñarse de forma que los extremos del conductor puedan prepararse después de colocada la caja en su emplazamiento, pero antes de que la base se monte en la caja.

La conformidad se verifica por inspección.

13.22 Los orificios de entrada deben permitir la introducción del conducto o de la cubierta del cable, de forma que se garantice una protección mecánica completa.

13.22.1 Las bases de superficie deben estar construidas de forma que el conducto o la cubierta del cable puedan penetrar en la envolvente 1 mm como mínimo, medido desde el exterior.

En las bases de superficie ordinarias los orificios para entrada de los conductos, como mínimo dos de ellos si hay mas de uno, deberán poder recibir tubos de diámetro 16, 20, 25 ó 32, o una combinación de dos de ellos o conductos de sección recta no circular equivalente.

En las bases de superficie, los orificios de entrada para cables deben, preferentemente, ser capaces de aceptar cables que tengan las dimensiones especificadas en la tabla 14 o ser según las especificaciones del fabricante.

Tabla 14
Límites de las dimensiones externas de los cables para bases de superficie

Intensidad asignada (A)	Sección nominal de los conductores (mm ²)	Número de conductores	Dimensión exterior de los cables (mm)	
			mínimo	máximo
16	desde 1,5 hasta 2,5 inclusive	2	7,4	13,5
		3		14,5
25 y 32	desde 2,5 hasta 6 inclusive	3	8,9	25,5

La conformidad se verifica por inspección y por medición.

NOTA – Los orificios de entrada de tamaño adecuado, también pueden obtenerse mediante entradas desfondables o por la inserción de accesorios apropiados.

13.22.2 Las bases de superficie, cuyo zócalo se fija directamente a la pared, y están previstas para que la entrada de un conducto se efectúe por la parte posterior, deben estar diseñadas de forma que sea posible la entrada de un conducto perpendicular a la superficie de montaje del accesorio por la parte posterior.

La conformidad se verifica por inspección y mediante el calibre de la figura 43 de la norma.

13.23 Las membranas de los orificios de entrada y los pasa cables deben fijarse de forma segura y no deben desplazarse por los esfuerzos mecánicos y térmicos que aparezcan durante la utilización normal. Los ensayos se aplicarán a todos los pasacables y membranas reemplazables y no reemplazables.

El cumplimiento se comprueba por el ensayo siguiente.

Los pasacables y las membranas se ensayan mientras están fijadas a las envolventes.

Primeramente, las envolventes que han sido sometidas al tratamiento especificado en el apartado 16.1. A continuación, se colocan durante $2\text{ h} \pm 15\text{ min}$ en una estufa, como se especifica en el apartado 16.1, manteniéndose la temperatura en $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$.

Inmediatamente después de este período, se aplica una fuerza de $(30_{-2}^0)\text{ N}$, durante $(5 \pm 1)\text{ s}$, en diferentes partes de los pasacables y/o membranas mediante el extremo de un dedo de prueba rectilíneo según figura 11 de la Norma UNE-EN 61032.

Durante estos ensayos, los pasacables y/o membranas no deben sufrir deformaciones tales que las piezas con tensión queden accesibles.

En el caso de pasacables o membranas susceptibles de ser sometidos a una tracción axial en utilización normal, se aplica una tracción axial de $(30_{-2}^0)\text{ N}$ durante $(5 \pm 1)\text{ s}$.

Después del ensayo, las membranas y/o pasacables no deben mostrar deformaciones peligrosas, grietas o daños similares que supongan la no conformidad con esta norma.

13.24 Las membranas y los pasacables de los orificios de entrada clasificados conforme al apartado 7.4 deberán estar diseñadas y fabricadas con una materia tal que sea posible la introducción de cables en el accesorio cuando la temperatura ambiente sea baja.

La conformidad se verifica por el ensayo siguiente:

Los accesorios se equipan con membranas que no hayan sido sometidas a ningún tratamiento de envejecimiento, perforándose de forma conveniente aquellas que no tengan aberturas.

A continuación, los accesorios se mantienen durante 2 h en un refrigerador a una temperatura de $-(15 \pm 2)^\circ\text{C}$.

Después de este período, los accesorios se retiran del refrigerador e inmediatamente después, mientras los accesorios están todavía fríos, debe ser posible introducir cables del mayor diámetro a través de las membranas, sin una fuerza excesiva.

Después de los ensayos de los apartados 13.23 y 13.24, las membranas no deben presentar ninguna deformación perjudicial, grietas o daños análogos, que podrían conducir a una no conformidad con esta norma.

14 CONSTRUCCIÓN DE LAS CLAVIJAS Y BASES MÓVILES

14.1 Una clavija no desmontable o una base móvil no desmontable, deben ser tales que:

- el cable flexible no pueda separarse del accesorio sin dejarle inutilizable de forma permanente; y
- el accesorio no pueda abrirse con la mano o utilizando una herramienta ordinaria, por ejemplo, un destornillador utilizado como tal.

NOTA — Se considera que un accesorio es inutilizable permanentemente, cuando, para volver a montar el accesorio, se deban utilizar piezas o materias distintas a las originales.

La conformidad se verifica por inspección.

14.2 Las espigas de las clavijas y de las bases móviles, cuando la tengan, deben tener una resistencia mecánica suficiente.

La conformidad se verifica mediante los ensayos del capítulo 24 y, en el caso de las espigas no macizas, por el ensayo siguiente que se realiza después del ensayo del capítulo 21.

Sobre la espiga situada en un soporte como el indicado en la figura 14, se ejerce, durante 1 min, una fuerza de 100 N en una dirección perpendicular al eje de la espiga, mediante una varilla de acero de 4,8 mm de diámetro, cuyo eje también es perpendicular al eje de la espiga.

Durante la aplicación de la fuerza, la reducción de la dimensión de la espiga en el punto de aplicación no debe exceder de 0,15 mm.

Después de retirar la varilla, la dimensión de la espiga no debe haber cambiado en más de 0,06 mm en cualquier dirección.

14.3 Las espigas de las clavijas deben:

- estar enclavadas contra la rotación;
- ser no desmontables sin desmontar la clavija; y
- estar fijadas de forma segura al cuerpo de la clavija, cuando la clavija esté conexcionada y montada como para uso normal.

No debe ser posible volver a colocar las espigas o los contactos de tierra o del neutro de las clavijas en una posición incorrecta.

La conformidad se verifica por inspección, por un ensayo manual y por los ensayos de los apartados 24.2 y 24.10.

14.4 Los contactos de tierra y del neutro, en el caso de estar identificado como tal, de las bases móviles deben estar protegidos contra la rotación y no deben poderse retirar mas que con la ayuda de una herramienta, después de desmontar la base hasta el límite requerido para la conexión del cable flexible.

La conformidad se verifica por inspección y por un ensayo manual y, en el caso de las bases móviles, no múltiples, por el ensayo del apartado 24.2.

14.5 Los contactos de las clavijas y de las bases deben tener una elasticidad suficiente para garantizar una presión de contacto apropiada.

La conformidad se verifica por inspección y por los ensayos siguientes, cuando proceda:

14.5.1 Los contactos laterales de tierra deben tener una elasticidad suficiente para garantizar una presión de contacto apropiada sobre el tierra lateral de la clavija.

La conformidad se verifica por inspección y por el ensayo del capítulo 18.

14.5.2 Los alvéolos deben tener una elasticidad suficiente para garantizar una presión de contacto apropiada sobre las espigas de la clavija y de la base.

Las partes de los alvéolos que estén en contacto con la porción de espiga destinada a realizar el contacto eléctrico cuando la clavija esté totalmente introducida en la base deben garantizar contactos metálicos opuestos por lo menos en dos lados de cada espiga.

La conformidad se verifica por inspección mediante la introducción del calibre de la figura 19 y por los ensayos de los capítulos 21 y 22.

NOTA – La introducción del calibre de la figura 19 debe realizarse inmediatamente después de las 10 introducciones del capítulo 9 y se aplicará durante 30 s.

14.6 Las espigas y los alvéolos deben ser resistentes a la corrosión y a la abrasión.

La conformidad de la resistencia a la abrasión se verifica por los ensayos de los capítulos 20 y 21.

La conformidad de la resistencia a la corrosión se verifica por los ensayos del apartado 26.5.

14.7 La envolvente de los accesorios desmontables debe rodear completamente los bornes y los extremos del cable flexible.

La construcción debe ser tal que los conductores puedan conectarse correctamente y que, cuando el accesorio esté cableado y montado como para utilización normal, no haya riesgo de que:

- la presión ejercida por los cables entre sí cause un daño al aislamiento, que pueda ocasionar su perforación;
- un conductor aislado, conectado a un borne con tensión, esté necesariamente presionado contra partes metálicas accesibles no puestas a tierra;
- un conductor aislado, conectado al borne de tierra, esté necesariamente presionado contra las partes con tensión.

14.8 Los accesorios desmontables deben estar diseñados de forma que los tornillos o las tuercas de los bornes no se aflojen o no se desplacen, para que no se establezca un contacto eléctrico entre partes con tensión y el borne de tierra o partes metálicas conectadas al borne de tierra.

La conformidad a los apartados 14.7 y 14.8 se verifica por examen y por un ensayo manual.

14.9 Los accesorios desmontables con contacto de tierra, deben estar diseñados con suficiente espacio para que se forme un bucle con el conductor de tierra, de forma tal que si el dispositivo que impide la tracción se vuelve inoperante, la conexión del conductor de tierra quede sometida a tracción después que las conexiones de los conductores con tensión y que, en caso de una tracción excesiva, el conductor de tierra se rompa después que los conductores activos.

La conformidad se verifica mediante el ensayo siguiente:

El cable flexible se conecta al accesorio de forma tal que los conductores con tensión vayan desde el dispositivo que impide la tracción a los bornes correspondientes por el trayecto más corto posible.

Después de que se hayan conectado correctamente, el conductor de tierra se lleva hasta su borne y se corta, dejando 8 mm más que la longitud necesaria para su conexión correcta por el trayecto más corto posible.

A continuación, el conductor de tierra se conecta también a su borne. Entonces, debe ser posible albergar libremente el bucle formado en el conductor de tierra, a causa de su longitud suplementaria, en el alojamiento destinado a los conductores cuando la cubierta o la tapa se monten de nuevo y se fijen correctamente.

En los accesorios, indesmontables no sobremoldeados, con contacto de tierra, la longitud de los conductores entre los terminales y el dispositivo de retención de cables debe realizarse de manera que los conductores activos se rompan antes que el de tierra en el caso de que el cable se deslize por el dispositivo de retención.

La conformidad se verifica mediante examen.

14.10 Los bornes de los accesorios desmontables y los terminales de los indesmontables deben estar situados o protegidos de forma tal que los alambres libres de un conductor dentro del accesorio no presenten riesgo de choques eléctricos.

En los accesorios, indesmontables no sobremoldeados se deben introducir los medios adecuados para prevenir que los alambres libres de un conductor reduzcan la distancia mínima de aislamiento, entre este alambre y cualquier parte exterior del accesorio, excepto de la superficie de aplicación de la clavija.

La conformidad se verifica mediante los siguientes ensayos.

- para accesorios desmontables, el ensayo del apartado 14.10.1.*
- para accesorios indesmontables no sobremoldeados, el ensayo del apartado 14.10.2.*
- para accesorios indesmontables sobremoldeados, por verificación e inspección según el apartado 14.10.3.*

14.10.1 *Se retiran 6 mm de aislamiento a partir del extremo de un conductor flexible que tenga la sección nominal especificada en la tabla 3. Se deja libre un solo alambre del conductor y los demás se introducen a fondo y se aprietan en el borne, como para utilización normal.*

El alambre libre se dobla, sin desgarrar el aislamiento, en todas las direcciones posibles, aunque sin formar ángulos agudos alrededor de los tabiques.

NOTA – La prohibición de formar ángulos agudos alrededor de los tabiques, no implica que el alambre libre deba mantenerse rectilíneo durante el ensayo. Por otra parte, los doblados que forman ángulos agudos se realizan si se considera probable que éstos pueden producirse en el transcurso del montaje normal de la clavija o de la base móvil, por ejemplo, cuando se coloca encima una tapa.

El alambre libre de un conductor conectado a un borne con tensión, no debe entrar en contacto con cualquier parte metálica accesible, ni ser capaz de sobresalir de la envoltura, cuando el accesorio esté montado.

El alambre libre de un conductor conectado a un borne de tierra, no debe entrar en contacto con una parte con tensión.

Si fuese necesario, el ensayo se repite con el alambre libre en otra posición.

14.10.2 *Se retira del extremo de un cable flexible, de la misma sección del utilizado en el accesorio, una longitud de aislamiento igual a la máxima prevista y declarada por el fabricante, para realizar la conexión en el terminal, mas 2 mm.*

Se deja libre un alambre en la posición más desfavorable y los otros se conectan al borne de manera parecida a la realizada en el accesorio.

El alambre libre se dobla, sin desgarrar el aislamiento, en todas las direcciones posibles, aunque sin formar ángulos agudos alrededor de los tabiques.

NOTA – La prohibición de formar ángulos agudos alrededor de los tabiques, no implica que el alambre libre deba mantenerse rectilíneo durante el ensayo. Por otra parte, los doblados que forman ángulos agudos se realizan si se considera probable que éstos pueden producirse en el transcurso del montaje normal de la clavija o de la base móvil, por ejemplo, cuando se coloca encima una tapa.

El alambre libre de un conductor conectado a un terminal con tensión, no debe entrar en contacto con cualquier parte metálica accesible, ni reducir las líneas de fuga ni las distancias al aire a través de cualquier hueco a menos de 1,5 mm de la superficie exterior accesible, con la excepción de la superficie de aplicación de la clavija.

El alambre libre de un conductor conectado a un terminal de tierra, no debe entrar en contacto con una parte con tensión.

14.10.3 *Se inspeccionarán los accesorios, indesmontables y sobremoldeados, para verificar que se han previsto las medidas necesarias para evitar que los alambres libres de un conductor y/o las partes activas reduzcan las distancias a través del aislamiento a las superficies externas accesibles a menos de 1,5 mm, con la excepción de la superficie de aplicación de las clavijas.*

NOTA – La inspección de las “medidas necesarias” puede requerir la comprobación de la construcción del producto o método de montaje.

14.11 En las clavijas desmontables y en las bases móviles desmontables:

- debe ser fácil reconocer la manera de realizar la protección contra la tracción y la torsión;
- el dispositivo de retención o por lo menos una de sus partes, deberá estar incorporada o fijada a una de las partes constitutivas de la clavija o de la base móvil;
- no deben utilizarse métodos, tales como hacer un nudo en el cable o anudar los extremos con un cordón;
- los dispositivos de retención deben ser apropiados para los diferentes tipos de cables que puedan conectarse;
- cuando se utilicen tornillos para fijar el cable flexible, éstos no deben utilizarse para fijar ningún otro componente;

NOTA 1 – Esto no excluye que se pueda utilizar una envolvente que sirva para retener el cable flexible en posición en el dispositivo de retención, siempre que el cable quede posicionado cuando la cubierta esté retirada.

- los dispositivos de retención deben ser de materia aislante o estar provistos de un revestimiento aislante fijado a las partes metálicas;
- las partes metálicas del dispositivo de retención, incluidos los tornillos de apriete, si los hay, deben estar aisladas del circuito de tierra.

La conformidad se verifica por inspección y, si es aplicable, por ensayo manual.

14.12 Para las clavijas y bases móviles desmontables y no desmontables no sobremoldeadas no debe ser posible desmontar sin la ayuda de una herramienta, las tapas, cubiertas o partes de ellas destinadas a asegurar la protección contra choques eléctricos.

La conformidad se verifica como sigue:

- *para las tapas, cubiertas o partes de ellas en las que la fijación es por tornillos el cumplimiento se comprueba por inspección;*
- *para tapas, cubiertas o partes de ellas cuya fijación no depende de tornillos y cuya retirada pueda dar acceso a partes activas, el cumplimiento se comprueba por el ensayo del apartado 24.14.*

14.13 Si las cubiertas de las bases móviles están provistas de manguitos para las entradas de las espigas, no se deben poder retirar estos manguitos desde el exterior o soltarse inadvertidamente desde el interior, cuando la cubierta esté retirada.

14.14 Los tornillos destinados a permitir el acceso al interior del accesorio deben ser imperdibles, después de desenroscar éstos hasta el límite requerido para separar las partes del accesorio durante su instalación.

NOTA – El empleo de arandelas de apriete, de cartón o de una materia análoga, se considera como un medio apropiado para mantener en su sitio los tornillos que deben ser imperdibles.

La conformidad con los requisitos de los apartados 14.14 y 14.15 se verifica por examen.

14.15 La superficie de aplicación de las clavijas no debe presentar más protuberancia que la de las espigas, cuando la clavija esté conectada y montada como para utilización normal.

La conformidad se verifica por inspección, después de conectar los conductores de la mayor sección especificada en la tabla 3.

NOTA 1 – Los contactos de tierra no se consideran como protuberancias de la superficie de aplicación.

NOTA 2 – Las protuberancias inferiores o iguales a 0,5 mm, no se consideran como protuberancias que impidan una correcta introducción de la clavija en la base.

14.16 Las bases móviles deben diseñarse de forma que no se impida la introducción completa de las clavijas asociadas debido a una protuberancia en su superficie de aplicación.

La conformidad se verifica por el ensayo del apartado 13.5.

14.17 Los accesorios móviles con un grado de protección mayor que IP20 deberán estar cerrados de acuerdo a su clasificación IP, cuando estén equipadas con los cables. Las clavijas con un grado de protección mayor que IP20, con la excepción de la cara de conexión, deberán estar adecuadamente cerradas cuando estén equipadas con un cable flexible como para su utilización normal.

Las bases móviles con un grado de protección mayor que IP20 deben estar adecuadamente cerradas cuando estén equipadas con un cable flexible como para su utilización normal sin tener una clavija introducida.

Los resortes de las tapas, si los hay, deben ser de un material resistente a la corrosión, tal como bronce o acero inoxidable.

La conformidad se verifica por inspección y por los ensayos del apartado 16.2.

NOTA – La protección adecuada, sin tener una clavija introducida, puede conseguirse utilizando una tapa imperdible.

Este requisito no comporta que la tapa, si la hay, o los agujeros de entrada tengan que estar cerrados cuando la clavija no esta introducida, siempre que el accesorio pase los correspondientes ensayos para la verificación de la penetración de agua.

14.18 Las bases móviles, cuando están provistas de medios de fijación a una pared u otra superficie, son consideradas también como fijas y deben cumplir con los requisitos de las bases fijas y móviles. Las tomas provistas de medios de suspensión no son consideradas como fijas si su uso no impide el movimiento con la mano, sobre todo si no es posible atornillarlas o utilizar otros medios de fijación.

NOTA 1 – Ejemplos de bases móviles o de sobremesa consideradas como fijas son:

- Tomas desmontables cuya base puede fijarse a una superficie durante el montaje.
- Tomas con uno o más agujeros o pretaladros o lengüetas externas que permitan su fijación por medio de tornillos u otros medios que, una vez montadas, no se puedan mover con la mano.
- Tomas provistas con accesorios cuyo uso impida el movimiento posterior con la mano.

No debe haber aberturas libres entre el espacio previsto para los medios de suspensión para fijarlas a la pared o a otras superficies de montaje y las partes activas.

La conformidad se verifica por inspección y por los ensayos de los apartados 24.11, 24.12 y 24.13.

14.19 Las combinaciones de accesorios móviles e interruptores ,interruptores automáticos o otros dispositivos de protección, deben cumplir las correspondientes normas aplicables, si la correspondiente norma de producto combinada no existe.

La conformidad se verifica mediante las correspondientes normas de producto.

14.20 Los accesorios móviles no deben ser parte integrante de los portalámparas.

La conformidad se verifica por inspección.

14.21 Las clavijas clasificadas exclusivamente como clavijas para aparatos de clase II, deben cumplir con:

- Cuando sean desmontables con las condiciones de etiquetado/marcado especificadas en el apartado 8.9.

La conformidad se verifica por inspección y por examen del etiquetado.

- Cuando formen parte de un cordón conector, deberán cumplir con la parte aplicable de la Norma UNE-EN 60799 "Cordones conectores".
- Cuando formen parte de un cordón prolongador, deberán cumplir con la parte aplicable de la Norma UNE 20315-2-10.

14.22 Los componentes, tales como los interruptores y los fusibles, incorporados a los accesorios, deben cumplir la norma correspondiente, en la medida en que ésta sea aplicable.

La conformidad se verifica por inspección y, si fuese necesario, ensayando el componente de acuerdo con la norma correspondiente.

14.23 Si una clavija forma parte de un aparato enchufable, éste no debe provocar un sobrecalentamiento de las espigas, ni ejercer esfuerzos exagerados sobre las bases fijas.

NOTA 1 – Ejemplos de aparatos en los que las clavijas forman parte integrante, son las afeitadoras eléctricas y las lámparas con acumuladores recargables, los transformadores enchufables, etc.

No se admite que las clavijas de una intensidad asignada superior a 16 A y de una tensión asignada superior a 250 V, formen parte integrante de otro equipo.

En las clavijas bipolares, con o sin contacto de tierra, con intensidades y tensiones asignadas hasta 16 A y 250 V, inclusive, la conformidad se verifica por los ensayos de los apartados 14.23.1 y 14.23.2.

NOTA 2 – Para otras clavijas, hay ensayos en estudio.

14.23.1 *La clavija del aparato se introduce en una base fija con contacto de tierra que cumpla esta norma, estando conectada la base a una tensión de alimentación igual a 1,1 veces la tensión asignada máxima del aparato.*

Después de 1 h, el calentamiento de las espigas no debe exceder de 45 K.

14.23.2 *El aparato se enchufa a una base fija que cumpla esta norma, pudiendo girar la base alrededor de un eje horizontal que pase por el eje de los alvéolos activos a una distancia de 8 mm por detrás de la superficie de aplicación de la base y paralelamente a esta superficie de aplicación.*

El par adicional que debe aplicarse a la base para mantener la superficie de aplicación en el plano vertical, no debe exceder de 0,25 Nm.

14.24 Las clavijas y las bases móviles deben tener una forma y estar fabricadas con una materia tal que puedan retirarse fácilmente con la mano.

Además, las superficies de agarre deben estar diseñadas de forma que la clavija y la base móvil pueda retirarse sin tener que ejercer una tracción sobre el cable flexible.

La conformidad se verifica por inspección.

14.25 En el caso de las membranas y pasacables de los orificios de entrada, se debe cumplir con lo especificado en los apartados 13.23 y 13.24.

14.26 Las base móviles múltiples, deben cumplir con:

- Cuando sean desmontables con las condiciones de etiquetado/marcado especificadas en el apartado 8.11.
- Cuando formen parte de un cordón prolongador, con la Norma UNE 20315-2-10.

15 BASES CON ENCLAVAMIENTO

Las bases enclavadas por un interruptor deben estar construidas de forma que una clavija no pueda introducirse en la base, o retirarse de ella, mientras los alvéolos estén con tensión y que los alvéolos no puedan tener tensión mas que cuando una clavija esté casi totalmente introducida.

La conformidad se verifica por inspección y por un ensayo manual.

NOTA – Los requisitos de ensayo se especifican en la Norma UNE 20315-2-6.

16 RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO, A LA PENETRACIÓN PERJUDICIAL DE AGUA, A LA HUMEDAD Y A LA PENETRACIÓN DE OBJETOS SÓLIDOS

16.1 Resistencia al envejecimiento

Los accesorios deben ser resistentes al envejecimiento.

Las partes previstas para la decoración, tales como ciertas tapas, deben retirarse si es posible antes del ensayo.

La conformidad se verifica por el ensayo siguiente:

Los accesorios, montados como para utilización normal, se someten a un ensayo en una estufa, cuya atmósfera tenga la composición y la presión del aire ambiente y esté ventilada por circulación natural.

Los accesorios no ordinarios se ensayan después de haber sido montados y ensamblados como se indica en el apartado 16.2.

La temperatura en la estufa será de (70 ± 2) °C.

Las muestras se mantendrán en la estufa durante 7 días (168^{+4}_0 h).

Se recomienda la utilización de una estufa con calefacción eléctrica.

Puede preverse una circulación natural de aire mediante orificios situados en las paredes de la estufa.

Después del tratamiento, las muestras se retiran de la estufa y se conservan a temperatura ambiente y humedad relativa entre el 45% y 85% durante 4 días (96^{+4}_0 h) como mínimo.

Las muestras no deben presentar ninguna grieta visible a simple vista o con visión corregida sin ampliación adicional, y el material no debe haberse vuelto pegajoso o grasiento, comprobándose esta última condición de la forma siguiente:

- *El dedo índice, rodeado de un trozo de trapo rugoso y seco, se aplica sobre la muestra con una fuerza de 5 N.*
- *Sobre la muestra no debe quedar ningún resto del tejido del trapo y, la materia de la muestra no debe haberse adherido al trapo.*

Después del ensayo, las muestras no deben presentar ningún deterioro que implique la no conformidad con esta norma.

NOTA – La fuerza de 5 N puede obtenerse de la forma siguiente:

La muestra se coloca sobre uno de los platillos de una balanza y el otro platillo se carga con una masa igual a la masa de la muestra más 500 g.

A continuación, se restablece el equilibrio ejerciendo una presión sobre la muestra con el índice rodeado de un trozo de trapo rugoso y seco.

16.2 Resistencia proporcionada por las envolventes

La envolvente debe asegurar el grado de protección contra el acceso a las partes peligrosas, contra la penetración de objetos sólidos extraños y contra los efectos perjudiciales de la penetración de agua, según la clasificación IP del aparato.

La conformidad se verifica por los ensayos de los apartados 16.2.1 y 16.2.2.

16.2.1 Protección contra el acceso a partes peligrosas y contra los efectos peligrosos debidos a la penetración de cuerpos sólidos extraños. Los accesorios y sus envolventes deben asegurar el grado de protección contra el acceso a las partes peligrosas y contra los efectos perjudiciales debidos a la penetración de cuerpos sólidos extraños.

El accesorio se monta sobre una superficie vertical, como en uso normal. Los accesorios para montaje empotrado y semiempotrado se fijan en una caja apropiada según las instrucciones del fabricante.

Los accesorios con prensaestopas roscados o membranas son cableados con conductores que se encuentren dentro del rango especificado en la tabla 3. Los prensaestopas se rosan con un par de apriete igual a dos tercios del que se aplica durante el ensayo del apartado 24.6.

Los tornillos de la envolvente se aprietan con un par de apriete igual a dos tercios del valor especificado en la tabla 6.

Las piezas que pueden ser desmontadas sin la ayuda de una herramienta se retiran.

Si un accesorio cumple el ensayo, se considerará que el ensayo será cumplido por cada uno de los accesorios individualmente.

NOTA – Los prensaestopas no se fijan con material de sellado o similar.

16.2.1.1 Protección contra el acceso a partes peligrosas. *Se realiza el ensayo apropiado que se especifica en la Norma UNE 20324 (véase también el capítulo 10).*

16.2.1.2 Protección contra la penetración perjudicial de cuerpos sólidos extraños. *Se realiza el ensayo apropiado que se especifica en la Norma UNE 20324.*

Para el ensayo de los accesorios cuya primera cifra característica es 5, los accesorios se considera que son de la categoría 2; el polvo no debe penetrar en cantidad tal que altere el funcionamiento satisfactorio o comprometa la seguridad.

El calibre de ensayo no debe aplicarse a los agujeros de drenaje.

16.2.2 Resistencia a la penetración perjudicial de agua. Los accesorios y sus envolventes deben garantizar el grado de protección contra la penetración perjudicial de agua, de acuerdo con su clasificación IP.

La conformidad se verifica por los ensayos apropiados de la Norma UNE 20324 bajo las condiciones siguientes.

16.2.2.1 *Las bases para colocación empotrada o semiempotrada se colocan en una pared vertical de forma que se representa el uso previsto del accesorio utilizando una caja apropiada, conforme a las instrucciones del fabricante.*

En el caso que las instrucciones del fabricante especifiquen que el accesorio está diseñado para ser instalado en una pared rugosa, se usa la pared de ensayo especificada en la figura 15.

Esta se realiza con ladrillos que tengan una superficie lisa. Cuando se monta la caja se debe ajustar esta a la pared.

NOTA 1 — Si se usa material de relleno para fijar la caja en la pared, éste no debe influir en las propiedades de estanqueidad de la muestra a ensayar.

NOTA 2 — En la figura 15 se muestra un ejemplo en el que el borde de la caja esta posicionado enrasado con el plano de referencia de la pared, son posibles otras posiciones de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Las bases de superficie se montan como en uso normal en posición vertical y conectadas a cables o conductores o ambos de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Los cables deben tener conductores que tengan la mayor y la menor sección indicada en la tabla 3, según sea apropiado a sus intensidades nominales.

Las bases móviles se ensayan en una superficie plana horizontal, en una posición como para uso normal, de manera que no produzcan tensiones en el cable flexible. Éstas se montan con un cable flexible (véase la tabla 17) que tenga conductores de la mayor y de la menor sección indicada en la tabla 3, según sea apropiado a sus intensidades nominales.

Los tornillos utilizados cuando se monta el accesorio se aprietan con un par de torsión igual a los dos tercios de los valores indicados en la tabla 6.

Los prensaestopas se aprietan con un par de torsión igual a los dos tercios del aplicado durante el ensayo del apartado 24.6.

NOTA 3 — Los prensaestopas no se fijan con material de sellado.

Las partes que pueden desmontarse sin la ayuda de una herramienta se retiran.

Si la envolvente de una base que tiene un código IP menor de IPX5 se diseña con agujeros de drenaje, estos no deben ser abiertos.

Si la envolvente de la base tiene un código IP igual o mayor que IPX5 se diseña con agujeros de drenaje, estos no deben ser abiertos.

Las bases se ensayarán sin conectarles la clavija y con la tapa cerrada, si la hay.

Las clavijas se ensayan cuando están completamente introducidas, primero a una base fija y después a una móvil que tenga el mismo el mismo grado de protección contra la penetración del agua.

NOTA 4 — El sistema Español no define clavijas para un determinado grado IP.

16.2.2.2 *Los accesorios protegidos contra las proyecciones de agua, se someten al ensayo especificado para el grado de protección IPX4, de acuerdo con los requisitos de la Norma UNE 20324.*

16.2.2.3 *Los accesorios protegidos contra los chorros de agua, se someten al ensayo especificado para el grado de protección IPX5, de acuerdo con los requisitos de la Norma UNE 20324.*

16.2.2.4 *Se tomarán las precauciones oportunas para que no se produzcan golpes o tracciones que puedan variar el resultado del ensayo.*

Si el accesorio dispone de agujeros de drenaje que hayan sido abiertos, se debe verificar por inspección que el agua que ha entrado no se ha acumulado y es evacuada sin producir ningún daño al conjunto completo.

NOTA 1 — Para grados de protección mayores que IPX4, puede ser necesario abrir los drenajes para facilitar la inspección.

NOTA 2 — Si el accesorio no dispone de agujeros de drenaje, se deben dar instrucciones sobre como eliminar la acumulación de agua que se pueda producir.

Las muestras deben cumplir el ensayo de rigidez dieléctrica especificado en el apartado 17.2 que se realizará en un periodo de 5 minutos después de finalizados los ensayos especificados en los apartados 16.2.2 y 16.2.3.

16.3 Resistencia a la humedad

Los accesorios deben estar protegidos contra la humedad que pueda aparecer en utilización normal.

La conformidad se verifica mediante la prueba higroscópica descrita en este apartado, seguida inmediatamente por la medida de la resistencia de aislamiento y por el ensayo de rigidez dieléctrica especificados en el capítulo 17.

Los eventuales orificios de entrada a la envolvente se dejan abiertos; si hay previstas partes desfondables, se abre una de ellas.

Se retiran las partes que puedan desmontarse sin la ayuda de una herramienta y se someten a la prueba higroscópica con la parte principal; las tapas con resorte se abren durante esta prueba.

El tratamiento higroscópico se efectúa en un recinto húmedo que contenga aire con una humedad relativa mantenida entre el 85% y el 95%.

La temperatura del aire en el que se colocan las muestras, se mantiene, con una tolerancia de ± 1 K, a cualquier temperatura t comprendida entre 20 °C y 30 °C.

Antes de colocarlas en el recinto húmedo, las muestras se llevan a una temperatura comprendida entre t y $t + 4$ °C.

Las muestras se mantienen en la cámara durante:

- 2 días (48 h + 2 h) en el caso de los accesorios ordinarios;*
- 7 días (168 h + 4 h) en el caso de los accesorios no ordinarios.*

NOTA 1 – En la mayor parte de los casos, las muestras pueden llevarse a la temperatura especificada si se mantienen a esta temperatura durante 4 h + 1 h antes de la prueba higroscópica.

NOTA 2 – Una humedad relativa comprendida entre el 85% y el 95%, puede obtenerse colocando en el recinto húmedo una disolución saturada de sulfato sódico (Na_2SO_4) o de nitrato potásico (KNO_3) en agua que tenga una superficie de contacto suficientemente grande con el aire.

NOTA 3 – Para obtener las condiciones especificadas en el interior del recinto, es necesario garantizar una circulación constante de aire por el interior y, en general, utilizar un recinto térmicamente aislado.

Después de la prueba, las muestras no deben presentar ningún deterioro que incumpla los requisitos de esta norma.

17 RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA

La resistencia de aislamiento y la rigidez dieléctrica de los accesorios deben ser suficientes.

La conformidad se verifica por los ensayos siguientes, que se realizan inmediatamente después del ensayo del apartado 16.3, en el recinto húmedo o en la sala en la que las muestras hayan sido llevadas a la temperatura prescrita, después de colocar en su lugar aquellas partes que hayan podido ser retiradas sin la ayuda de una herramienta y que fueron retiradas para realizar el ensayo.

17.1 *Se mide la resistencia de aislamiento, utilizando una tensión continua de aproximadamente 500 V, un minuto después de la aplicación de la tensión.*

La resistencia de aislamiento no debe ser inferior a 5 M Ω .

17.1.1 *En las bases, la resistencia de aislamiento se mide sucesivamente:*

- a) entre todos los polos unidos entre si y la masa, efectuándose las medidas con una clavija introducida;*
- b) entre cada polo por turno y todos los demás unidos a masa, con una clavija introducida;*

- c) *entre cualquier envolvente metálica y una hoja metálica aplicada sobre la cara interior de su eventual revestimiento aislante;*

NOTA 1 — Sólo se realiza este ensayo si es necesario un revestimiento aislante para garantizar el aislamiento.

- d) *entre cualquier parte metálica del dispositivo de retención, incluidos los tornillos de apriete, y el borne o el contacto de tierra, de las bases móviles, si los hay;*
- e) *entre cualquier parte metálica accesible del dispositivo de retención del cable de las bases móviles y una varilla metálica del mismo diámetro máximo del cable flexible introducida en su sitio (véase la tabla 17 del capítulo 23).*

En los puntos a) y b), se entiende por "masa" todas las partes metálicas accesibles, las armaduras metálicas que sirven de soporte al zócalo de las bases para montaje empotrado, una hoja metálica aplicada sobre la superficie exterior de las partes accesibles exteriores de materia aislante, los tornillos de fijación de los zócalos, tapas y placas de recubrimiento, los tornillos exteriores de ensamble y los bornes o contactos de tierra.

NOTA 2 — Las medidas c), d) y e) no se realizan sobre las bases móviles no desmontables. Cuando se coloca la hoja metálica alrededor de la superficie exterior o cuando se pone en contacto con la superficie interior de las partes de materia aislante, se empuja sobre los orificios o ranuras sin fuerza apreciable mediante el dedo de ensayo rectilíneo de la figura 11 de la Norma UNE-EN 61032.

17.1.2 *En las clavijas, la resistencia de aislamiento se mide sucesivamente:*

- a) *entre todos los polos unidos entre si y la masa;*
- b) *entre cada polo por turno y todos los demás unidos a masa;*
- c) *entre cualquier parte metálica del dispositivo de retención, incluidos los tornillos de apriete, y el borne o el contacto de tierra, si los hay;*
- d) *entre cualquier parte metálica del dispositivo de retención que sea accesible cuando la clavija esté introducida en su correspondiente base y una varilla metálica, del mismo diámetro máximo del cable flexible introducida en su sitio (véase la tabla 17 del capítulo 23).*

En los puntos a) y b) se entiende por "masa" todas las partes metálicas accesibles, los tornillos exteriores de montaje, los bornes y los contactos de tierra y una hoja metálica aplicada sobre la superficie exterior de las partes accesibles exteriores de materia aislante distintas de la superficie de aplicación.

NOTA 1 — Las medidas c) y d) no se realizan sobre las clavijas no desmontables.

NOTA 2 — Cuando se coloca la hoja metálica alrededor de la superficie exterior o cuando se pone en contacto con la superficie interior de las partes de materia aislante, se apoya sobre los orificios o ranuras sin fuerza apreciable mediante el dedo de ensayo rectilíneo de la figura 11 de la Norma UNE-EN 61032.

17.2 *Se aplica una tensión prácticamente senoidal, de 50 Hz de frecuencia, durante 1 min, entre las partes indicadas en el apartado 17.1.1.*

Cualquier lámpara indicadora se desconectará durante este ensayo.

La tensión de ensayo será de 2 000 V.

Al principio del ensayo, la tensión aplicada no será superior a la mitad del valor prescrito, llevándose después rápidamente al valor total.

En el transcurso del ensayo no debe producirse ni contorneo, ni perforación.

NOTA 1 — El transformador de alta tensión utilizado para el ensayo, debe estar diseñado de forma que, cuando los bornes secundarios estén cortocircuitados después de que la tensión secundaria se haya regulado a la tensión de ensayo apropiada, la intensidad secundaria sea de 200 mA como mínimo.

NOTA 2 – El relé de máxima intensidad no debe funcionar cuando la intensidad secundaria sea inferior a 100 mA.

NOTA 3 – Se debe tener cuidado en medir, con una precisión del $\pm 3\%$, el valor eficaz de la tensión de ensayo aplicada.

NOTA 4 – No se consideran los efluvios que no coincidan con una caída de tensión.

18 FUNCIONAMIENTO DE LOS CONTACTOS DE TIERRA

Los contactos de tierra deben garantizar una presión de contacto suficiente y no deben deteriorarse en uso normal.

La conformidad se verifica mediante los siguientes ensayos:

Para la Hoja de Norma C2a, aplican los ensayos de los apartados 18.1.1 y 18.1.2.

Para la Hoja de Norma C3a, aplican los ensayos del apartado 18.2.

Para el resto de Hojas de Norma aplican los ensayos de los capítulos 19 y 21.

18.1.1 La verificación consiste en medir la fuerza ejercida por los contactos de tierra, mediante el calibre ES 19. Este calibre cuenta con dos palancas giratorias L, cuyos extremos inferiores se apoyan en los contactos de tierra. Los extremos superiores están provistos de ganchos H, por medio de los cuales se puede aplicar una fuerza. Hay unas marcas de referencia a y b en los extremos superiores, dispuestas de forma que la trazada en la palanca y las de la parte fija, estén alineadas cuando la distancia entre la punta F de la palanca y el eje del calibre es de 16 mm además dispone de tres espigas de fijación B, repartidas de forma equidistante alrededor del cuerpo, y que son accionadas por un tornillo con punta cónica C que desplaza las espigas hacia el exterior.

El calibre se introduce en la parte hueca de la base o de la toma móvil, en donde queda inmovilizado por apriete del tornillo de bloqueo C que empuja las tres espigas B contra la pared de la parte hueca; estas espigas están igualmente repartidas alrededor del cuerpo del calibre. Si las puntas F de las palancas no se apoyan contra la parte de los contactos de tierra que tocan los contactos de una clavija normal, la posición del calibre se corrige por medio de los separadores indicados.

Después de colocado, se aplica una fuerza sucesivamente sobre cada uno de los ganchos H y el valor de la fuerza se anota cada vez que las señales de referencia a–b coinciden. Se repite este ensayo después de hacer girar el calibre 180° en la parte hueca.

El valor medio de las fuerzas necesarias para hacer que cada contacto tome la posición indicada, no deberá ser inferior a 5 N.

Después de los ensayos del capítulo 21 se realiza la siguientes comprobación.

Se abren los contactos laterales de tierra al máximo pero sin sobrepasar los 35 mm, manteniéndose en esta posición durante 48 h.

A continuación se coloca el calibre y se mide el valor de la fuerza tal y como se detalla anteriormente.

La media de los valores obtenidos no será inferior al 60% de la obtenida en la medición después del capítulo 19, no obstante ninguna medición podrá ser inferior a 5 N.

NOTA – El calibre ES 19 esta recogido en la Norma UNE 20315-1-2.

18.1.2 Los contactos de tierra laterales de una base deben estar diseñados de forma que, por la introducción de una clavija, no puedan deformarse hasta tal punto que se comprometa la seguridad.

La conformidad se verifica por el ensayo siguiente:

La base se coloca en una posición tal que los alvéolos estén en posición vertical.

En la base se introduce el calibre ES18, con una fuerza de 150 N aplicada durante un minuto.

Después de este ensayo, la base todavía debe cumplir el requisito del capítulo 9.

NOTA — El calibre ES 18 esta recogido en la Norma UNE 20315-1-2.

18.2 Las espigas de contacto de tierra deben tener una resistencia mecánica suficiente y estar fijadas rígidamente al embornamiento y tener los extremos redondeados o chaflanados.

La conformidad se verifica mediante los ensayos del capítulo 24 y, en el caso de las espigas no macizas por el ensayo del apartado 14.2.

Las espigas de tierra deben estar protegidas contra la rotación. La verificación se realiza sometiendo la espiga a un par torsor de 0,4 Nm aplicado en ambos sentidos durante un minuto. Las espigas y bornes integrados en una sola pieza, no se deben someter a este ensayo.

En las bases móviles este ensayo se realiza después del ensayo del apartado 24.2.

19 CALENTAMIENTO

Los accesorios deben construirse de forma que cumplan el ensayo de calentamiento siguiente:

Los accesorios no desmontables se ensayan tal como se suministran.

Los accesorios desmontables se equipan con conductores de cobre, aislados con cloruro de polivinilo, de las secciones nominales indicadas en la tabla 15.

Tabla 15
Sección nominal de los conductores de cobre para el ensayo de calentamiento

Intensidad asignada del accesorio (A)	Sección nominal (mm ²)	
	Para accesorios fijos Conductores (Clase 1 ó 2)	Para accesorios móviles Conductores (Clase 5)
10	1,5	1
16	2,5	1,5
Superior a 16	6	4

Los tornillos o las tuercas de los bornes se aprietan con un par de torsión igual a los dos tercios del indicado en el apartado 12.2.8.

NOTA 1 — Para garantizar el enfriamiento normal de los bornes y la reproducibilidad del ensayo, los cables que se conectan deben tener 1 m de longitud como mínimo.

Los accesorios previstos para montaje empotrado se montan en las cajas de empotrar para las que están previstas. La caja se coloca en el interior de un bloque de madera de pino rellenándose con escayola el espacio entre la caja y el alojamiento de ésta en el bloque de madera de manera que la cara exterior de la caja no sobresalga ni este retirada mas de 5 mm respecto a la superficie exterior del bloque.

NOTA 2 — Se deberá dejar secar el conjunto montado por un periodo de 7 días como mínimo.

El bloque de madera puede ser de varias piezas, su tamaño debe ser el adecuado para que se mantengan 25 mm, como mínimo, de madera alrededor de la escayola y esta tenga un espesor de entre 10 mm y 15 mm alrededor de los lados y fondo de la caja.

NOTA 3 – Los lados de la cavidad en el bloque de madera pueden tener una forma cilíndrica.

Los cables de alimentación entrarán por la parte superior de la caja, sellándose las entradas para evitar la circulación de aire, la longitud de cada conductor en el interior de la caja será de 80 mm \pm 10 mm.

Las bases de superficie se montan centradas en un bloque de madera que tenga como mínimo 20 mm de espesor y 500 \times 500 mm de lado.

Los otros tipos de base se montan conforme a las instrucciones del fabricante, o en su ausencia en la posición de uso normal en la que se considere se dan las condiciones más desfavorables.

Para la realización del ensayo, el conjunto de ensayo se coloca en un emplazamiento libre de corrientes de aire. Las bases se ensayan utilizando clavijas de ensayo con espigas macizas de latón que tengan las dimensiones mínimas especificadas en las Hojas de dimensiones de la Norma UNE 20315-1-2.

Las clavijas se ensayan utilizando una base fija, que cumpla la norma y que tenga unas características tan próximas como sea posible a las características medias, pero cuya eventual espiga de tierra tenga la dimensión mínima.

La clavija se introduce en la base y se hace pasar durante 1 h una corriente alterna que tenga los valores especificados en la tabla 20 del apartado 23.3.

En el caso de los accesorios que tengan tres o más polos, durante el ensayo, si es posible, se debe hacer pasar la corriente por los contactos de fase. Además, se deben efectuar ensayos separados haciendo pasar la corriente entre un eventual contacto de neutro y el contacto de fase adyacente y entre un eventual contacto de tierra y el contacto de fase más próximo. En lo que respecta a este ensayo, los contactos de tierra, cualquiera que sea su número, se consideran como un solo polo.

En el caso de las bases múltiples, el ensayo se efectúa sobre una sola base de cada tipo y de cada intensidad asignada.

La temperatura se determina mediante partículas fusibles, indicadores con cambio de color o pares termoelectrónicos que se eligen y se colocan de forma que tengan un efecto despreciable sobre la temperatura que se desea determinar.

El calentamiento en los bornes no debe sobrepasar en ningún punto los 45 K.

NOTA 4 – Para la realización del ensayo del apartado 25.3, deben registrarse las medidas del calentamiento producidas en las partes exteriores del material aislante no necesario para mantener en posición las partes activas y del circuito de tierra aunque estén en contacto con ellas.

NOTA 5 – En el caso de accesorios con reguladores de luz, fusibles, interruptores, reguladores de energía, etc., se cortocircuitan estos elementos para la finalidad de este ensayo.

NOTA 6 – En los accesorios indismontables la medición del calentamiento se realizará en la parte más accesible del conjunto (por ejemplo, en las espigas de las clavijas o en los alvéolos de contacto de la base).

20 PODER DE CORTE

Los accesorios deben tener un poder de corte suficiente.

La conformidad se verifica ensayando las bases y las clavijas provistas de espigas no macizas, mediante un aparato de ensayo apropiado, un ejemplo del cual se indica en la figura 16.

Los accesorios desmontables se equipan con los conductores especificados para el ensayo del capítulo 19.

NOTA 1 – Está en consideración la revisión del aparato de ensayo mostrado en la figura 16.

NOTA 2 – En caso de fallo de los obturadores, los ensayos pueden repetirse manualmente.

Las bases se ensayan, utilizando una clavija con espigas de latón macizas, que tengan, si es aplicable, manguitos aislantes y las dimensiones máximas especificadas en la correspondiente Hoja de Norma, con una tolerancia de $-0,06\text{ mm}$ y una tolerancia de $+0,05\text{ mm}$ entre ejes. En lo referente a las extremidades de los manguitos es suficiente que sus dimensiones estén conformes a las especificadas en la correspondiente Hoja de Norma.

NOTA 3 – Las formas de los extremos de los manguitos aislantes no se consideran importantes para la finalidad de este ensayo, con tal que cumplan la dimensión especificada en la correspondiente Hoja de Norma.

NOTA 4 – La materia de las espigas de latón debe ser la especificada en la Norma ISO 1639, designación CuZn39Pb2-M La microestructura de esta materia debe ser homogénea.

Los extremos de las espigas cilíndricas estarán redondeados.

Las clavijas se ensayan utilizando una base fija conforme con la correspondiente Hoja de Norma y con características tan próximas como sea posible a las características medias.

NOTA 5 – Antes de comenzar el ensayo, se debe verificar el buen estado de las espigas de la clavija de ensayo.

Para los accesorios de valores asignados hasta 250 V y 16 A inclusive, el recorrido del aparato de ensayo está comprendido entre 50 mm y 60 mm .

NOTA 6 – El recorrido para los accesorios que tengan otros valores asignados está en estudio.

La clavija se introduce y se retira 50 veces de la base (100 cambios de posición) con una cadencia de:

- 30 cambios de posición por minuto, en el caso de los accesorios de intensidad asignada hasta 16 A inclusive y de tensión asignada hasta 250 V inclusive;*
- 15 cambios de posición por minuto en el caso de los demás accesorios.*

NOTA 7 – Un cambio de posición corresponde a una introducción o a una extracción de la clavija.

La tensión de ensayo es igual a 1,1 veces la tensión asignada y las intensidades de ensayo son iguales a 1,25 veces la intensidad asignada.

Los períodos en los que la intensidad de ensayo se mantiene durante la inserción de la clavija hasta la desconexión, son los siguientes:

- en los accesorios hasta 16 A inclusive: $(1,5 + 0,5)\text{ s}$;*
- en los accesorios superiores a 16 A : $(3 + 0,5)\text{ s}$.*

Los accesorios se ensayan en corriente alterna con un $\cos \varphi = 0,6 \pm 0,05$.

No se hace pasar corriente por el circuito de tierra, si lo hay.

El ensayo se realiza con las conexiones indicadas en la figura 17.

Las resistencias y las inductancias no se conectan en paralelo, excepto si se utiliza una inductancia de aire, en ese caso se conectan en paralelo la inductancia de aire con una resistencia que absorba aproximadamente el 1% de la intensidad que atraviesa la inductancia.

Pueden utilizarse inductancias con núcleo de hierro, siempre que la corriente sea prácticamente senoidal.

Las partes metálicas accesibles, los soportes metálicos y cualquier armadura metálica que sirva de soporte al zócalo de las bases para montaje empotrado, se conectan por el conmutador C; en el caso de los accesorios bipolares, a uno de los polos de alimentación la mitad del número de cambios de posición y al otro polo durante el resto.

En el caso de las bases múltiples, el ensayo se efectúa sobre una sola base de cada tipo y de cada intensidad asignada.

Durante el ensayo no debe producirse ningún arco permanente.

Después del ensayo, las muestras no deben presentar ningún daño perjudicial para su utilización posterior y los orificios de entrada de las espigas no deben presentar ningún deterioro que pueda reducir la seguridad en el sentido de esta norma.

21 FUNCIONAMIENTO NORMAL

Los accesorios deben resistir los esfuerzos mecánicos, eléctricos y térmicos que se presenten en uso normal, sin desgaste excesivo ni otro daño perjudicial.

La conformidad se verifica ensayando las bases y las clavijas con alvéolos de tierra elásticos o con espigas no macizas, mediante un aparato de ensayo apropiado, un ejemplo del cual se indica en la figura 16.

NOTA 1 — Está en estudio una revisión del aparato indicado en la figura 16.

Las espigas de ensayo, (durante el ensayo de la base) y, las bases fijas, (durante el ensayo de la clavija en las clavijas con alvéolos de tierra elásticos o con espigas no macizas), deben sustituirse después de 4 500 y 9 000 cambios de posición.

NOTA 2 — En caso de fallo de los obturadores, los ensayos de las bases pueden repetirse, realizando el número requerido de operaciones (es decir, 10 000 cambios de posición) con circulación de corriente, sobre muestras sin obturador, preparadas por el fabricante, y realizando el mismo número de cambios de posición, sin circulación de corriente, sobre muestras provistas de obturador o, como tercera opción, con las maniobras realizadas manualmente como en utilización normal.

Las bases se ensayan, utilizando una clavija con espigas de latón macizas, que tengan, si es aplicable, manguitos aislantes y las dimensiones máximas especificadas en la correspondiente Hoja de Norma, con una tolerancia de -0,06 mm y una tolerancia de +0,05 entre ejes. En lo referente a las extremidades de los manguitos es suficiente que sus dimensiones estén conformes a las especificadas en la correspondiente Hoja de Norma.

NOTA 3 — Las formas de los extremos de los manguitos aislantes no se consideran importantes para la finalidad de este ensayo, con tal que cumplan la dimensión especificada en la correspondiente Hoja de Norma.

NOTA 4 — La materia de las espigas de latón debe ser la especificada en la Norma ISO 1639, designación CuZn39Pb2-M. La microestructura de esta materia debe ser homogénea.

Los extremos de las espigas cilíndricas estarán redondeados.

Las clavijas se ensayan utilizando una base fija conforme con la correspondiente Hoja de Norma y con características tan próximas como sea posible a las características medias.

NOTA 5 — Antes de comenzar el ensayo, se debe verificar el buen estado de las espigas de la clavija de ensayo.

La clavija se introduce y se retira 5 000 veces en la base (10 000 cambios de posición) con una cadencia de:

- 30 cambios de posición por minuto en el caso de los accesorios de intensidad asignada hasta 16 A inclusive y de tensión asignada hasta 250 V inclusive;*
- 15 cambios de posición por minuto en el caso de los demás accesorios.*

NOTA 6 — Un cambio de posición es una introducción o una retirada de la clavija.

Las muestras se ensayan con la corriente alterna especificada en la tabla 20 del apartado 23.3, a la tensión asignada, en un circuito con un $\cos \varphi = 0,8 \pm 0,05$.

La tolerancia para la tensión de ensayo es $^{+5}_{0}\%$.

En los accesorios de intensidad asignada no superior a 16 A, se hace pasar la intensidad de ensayo cada vez que se introduce la clavija.

En todos los demás casos, se efectúan alternativamente dos cambios de posición con la intensidad de ensayo y dos cambios de posición sin corriente.

Los períodos en los que se mantiene la intensidad de ensayo durante una introducción de la clavija son los siguientes:

- en los accesorios hasta 16 A inclusive: $(1,5 + 0,5)$ s;*
- en los accesorios superiores a 16 A: $(3 + 0,5)$ s.*

No se hace pasar corriente por el eventual circuito de tierra.

El ensayo se realiza con las conexiones indicas en el capítulo 20, maniobrándose el conmutador C como se prescribe en dicho capítulo.

En el caso de bases múltiples, el ensayo se realiza sobre una sola base de cada tipo y de cada intensidad asignada.

Durante el ensayo, no debe producirse ningún arco permanente.

Después del ensayo, las muestras no deben presentar:

- ni desgaste perjudicial para su empleo posterior;*
- ni degradación de las envolventes, revestimientos o tabiques aislantes;*
- ni daño en los orificios de entrada de las espigas, susceptible de impedir un funcionamiento satisfactorio;*
- ni aflojamiento de las conexiones eléctricas o de los ensambles mecánicos;*
- ni derrame de la materia de relleno.*

La conformidad se verifica por inspección y, con la clavija totalmente retirada de la base, aplicando los calibres siguientes de la forma:

El calibre según la figura 9, se aplica a las entradas de los alvéolos que corresponden a los contactos bajo tensión con una fuerza de 20 N.

El calibre se aplica a los obturadores en la posición más desfavorable sucesivamente en tres direcciones, en el mismo sitio durante aproximadamente 5 s en cada una de las tres direcciones.

Durante cada aplicación el calibre no debe ser girado y debe ser aplicado de tal forma que se mantenga la fuerza de 20 N. No se aplica fuerza cuando el calibre se mueve de una dirección a la siguiente pero no debe ser retirado.

Inmediatamente después se aplica un calibre de acero según la figura 10 con una fuerza de 1 N en tres direcciones durante aproximadamente 5 s, en cada una de las tres direcciones, con movimientos independientes y retirando el calibre después de cada movimiento.

Los calibres de las figuras 9 y 10 no deben tocar partes activas cuando se mantienen con las fuerzas prescritas.

Para detectar el contacto con la parte en ensayo, se utiliza un indicador eléctrico, con una tensión de 40 V como mínimo y no superior a 50 V.

A continuación, las muestras deben cumplir los requisitos del capítulo 19, siendo, sin embargo, la intensidad de ensayo igual a la intensidad prescrita para el ensayo de funcionamiento normal en este capítulo 21 y el calentamiento del borne no debe exceder de 45 K. Las muestras deben cumplir un ensayo dieléctrico realizado de acuerdo con el apartado 17.2, reduciéndose, sin embargo, la tensión de ensayo a 1 500 V en el caso de los accesorios que tengan una tensión asignada de 250 V.

NOTA 7 – Antes del ensayo de rigidez dieléctrica de este capítulo, no se repite el tratamiento higroscópico especificado en el apartado 16.3.

Los ensayos de los apartados 13.2 y 14.2 se efectúan después de los ensayos de este capítulo.

22 FUERZA NECESARIA PARA EXTRAER LA CLAVIJA

La construcción de los accesorios debe permitir la introducción y la extracción fáciles de la clavija e impedir que se separe de la base en utilización normal.

Para el propósito de este ensayo los contactos de tierra, independientemente de su número, se consideran como un polo.

Los accesorios con enclavamiento se ensayan en posición desbloqueada.

La conformidad se verifica, sólo para las bases, mediante los siguientes ensayos:

- *Un ensayo para verificar que la fuerza máxima necesaria para extraer una clavija de ensayo no es superior a la fuerza especificada en la tabla 16.*
- *Un ensayo para verificar que la fuerza mínima necesaria para extraer una espiga (calibre de la figura 44) no es inferior a la fuerza especificada en la tabla 16.*

22.1 Verificación de la fuerza máxima de extracción

La base se fija al soporte A de un aparato de ensayo como el representado en la figura 18, de forma que los ejes de los alvéolos estén verticales y los orificios de entrada de las espigas de la clavija estén hacia abajo.

Las clavijas de ensayo tienen espigas de acero templado, finamente pulido, con una rugosidad superficial no superior a 0,8 μm , en toda su longitud conductora, siendo la separación entre los ejes de las espigas igual al valor nominal, con una tolerancia de $\pm 0,05$ mm.

El diámetro de las espigas redondas y la distancia entre las superficies de contacto, en los demás tipos de espigas, deben tener, las medidas máximas especificadas en la correspondiente Hoja de Norma, con una tolerancia de -0,01 mm.

NOTA 1 – Las dimensiones máximas especificadas son las nominales más la tolerancia máxima.

Las espigas se desengrasan antes de cada utilización, empleando un desengrasante químico en frío tales como tricloroetileno o la gasolina.

NOTA 2 – Cuando se usen estos disolventes se deben tomar las medidas adecuadas para prevenir la inhalación de sus vapores.

La clavija de ensayo que tenga las espigas de dimensiones máximas se introduce 10 veces en la base y se extrae 10 veces. A continuación, se introduce de nuevo y se suspende de ella, por medio de una garra D, un platillo E con una masa principal F y una masa adicional G. La masa adicional debe ser tal que ejerza una fuerza igual a la décima parte de la fuerza máxima de separación indicada en la tabla 16.

El conjunto formado por la masa principal, la masa adicional, la garra, el platillo y la clavija deben ejercer una fuerza igual a la fuerza máxima de separación indicada.

La masa principal se cuelga sin sacudidas a la clavija y se deja caer la masa adicional desde una altura de 5 cm sobre la masa principal.

La clavija no debe permanecer en la base.

22.2 Verificación de la fuerza mínima de extracción

Se aplica el calibre de ensayo, conforme a lo especificado en la figura 44, a cada alvéolo de contacto de la base, individualmente, manteniendo ésta en posición horizontal y los orificios de entrada de las espigas de la clavija hacia abajo.

Los obturadores se retiran o se dejan inoperantes para no afectar los resultados de este ensayo.

La espiga del calibre de ensayo será de acero templado, con una rugosidad superficial no superior a 0,8 µm en toda su longitud conductora.

La espiga del calibre de ensayo debe tener unas dimensiones iguales a las mínimas especificadas en la correspondiente hoja de norma con una tolerancia de -0,01 mm, y una longitud suficiente para asegurar el contacto con los alvéolos de la base. El peso total del calibre será igual al indicado en la tabla 16.

NOTA 1 — Cuando la base acepte clavijas de distintas dimensiones de espiga se utilizará la de menor dimensión.

La espiga se desengrasa antes de cada utilización, empleando un desengrasante químico en frío tales como el tricloroetileno o la gasolina.

NOTA 2 — Cuando se usen estos disolventes se deben tomar las medidas adecuadas para prevenir la inhalación de sus vapores.

La espiga del calibre de ensayo se inserta entonces en un alvéolo.

Se aplica cuidadosamente el calibre de ensayo, tomando la precaución de no golpear el conjunto cuando se realiza el ensayo de fuerza mínima de retirada.

El calibre no debe caer, por su propio peso en un período de 30 s.

Tabla 16
Fuerzas de extracción máximas y mínimas

Características asignadas	Número de polos	Fuerzas de separación (N)	
		Clavija ensayo Máxima	Espiga calibre unitaria Mínima
10 A	2	40	1,5
16A	2	50	2
	3	54	
25 A y 32A	3	80	3

23 CABLES FLEXIBLES Y SU CONEXIÓN

23.1 Las clavijas y bases móviles deben estar provistas de un dispositivo de retención, para que los cables no estén sometidos a esfuerzos, incluida la torsión, cuando estén conectados a los bornes o las terminaciones, y para que su revestimiento esté protegido contra la abrasión.

Si el cable tiene una cubierta adicional, también debe estar sujeta por el dispositivo de retención.

La conformidad se verifica por inspección y por el ensayo del apartado 23.2.

23.2 *La efectividad de la retención se verifica por el ensayo siguiente, mediante un aparato del que se representa un ejemplo en la figura 20.*

Los accesorios no desmontables se ensayan tal como se suministran. El ensayo se realiza sobre muestras nuevas.

Los accesorios desmontables, se ensayan primero con un cable que tenga la menor sección y después con uno que tenga la mayor sección de las especificadas en la tabla 17.

Los accesorios diseñados para ser utilizados exclusivamente con cables planos, se ensayan solamente con los tipos de cables planos especificados por el fabricante, de entre los establecidos en la Norma UNE 21031.

Tabla 17
Dimensiones externas de los cables flexibles a utilizar en el dispositivo de retención

Clavijas y tomas móviles desmontables	Número de polos	Tipos de cables flexibles	Número y sección nominal de los conductores (mm ²)
10 A 250 V	2	H03VV-H2F H05VVH2-F	2 X 0,75 2 X 1
16 A 250 V	2	H03VV-H2F H05VVH2-F	2 X 0,75 2 X 1,5
	3	H05VV-F	3G0,75 3G1,5
Superiores a 16 A hasta 32 A inclusive	3	H05VV-F H05VV-F	3G2,5 3G6
NOTA 1 – Los contactos de tierra independientemente de su número se consideran un solo polo.			
NOTA 2 – Los límites de las dimensiones externas de los cables flexibles serán según la norma de cables correspondiente.			

Los conductores de los cables flexibles de los accesorios desmontables, se introducen en los bornes, apretándose los tornillos de dichos bornes justo lo suficiente para impedir que los conductores cambien fácilmente de posición.

El dispositivo de retención se utiliza de forma normal, apretándose los tornillos de apriete, si los hay, con un par igual a los dos tercios del especificado en el apartado 12.2.8.

Después de volver a montar la muestra, las partes constitutivas deben quedar perfectamente ajustadas y no debe ser posible empujar el cable hacia el interior de la muestra en una longitud apreciable.

La muestra se coloca en el aparato de ensayo de forma que el eje del cable esté vertical en el punto en que entra en la muestra.

Sobre el cable se aplica 100 veces un esfuerzo de tracción de:

- 60 N, si la intensidad asignada es inferior o igual a 16 A;
- 100 N, si la intensidad asignada es superior a 16 A.

Los esfuerzos de tracción se aplican prácticamente sin sacudidas, cada vez durante 1 s.

Se debe tener cuidado en ejercer la misma tracción sobre todas las partes (conductor, aislamiento y cubierta) del cable flexible simultáneamente.

Inmediatamente después, se somete al cable, durante 1 min, al par de torsión, especificado en la tabla 18.

Tabla 18
Valores de par de apriete para el ensayo del dispositivo de retención

Clavijas y tomas móviles	Cables flexibles (Número de conductores x sección, en mm ²)				
	2 x 0,5	2 x 0,75	3G0,5	3G0,75	(2 ó 3) x (1 o más)
Hasta 16 A	0,1 Nm	0,15 Nm	0,15 Nm	0,25 Nm	0,25 Nm
Superior a 16 A					0,425 Nm

Las clavijas con cables planos del tipo "oropel" no se someten al ensayo del par de torsión.

Después de los ensayos, no se debe constatar un desplazamiento del cable superior a 2 mm. En los accesorios desmontables, los extremos de los conductores no deben desplazarse sensiblemente en los bornes; en los accesorios no desmontables, las conexiones eléctricas no deben romperse.

Para efectuar la medida del desplazamiento longitudinal, antes de comenzar los ensayos, se hace una marca en el cable a una distancia de 20 mm aproximadamente del extremo de la muestra o del dispositivo de protección.

Si, en el caso de los accesorios no desmontables, no hay un extremo definido de la muestra o del dispositivo de protección, se hace una marca adicional sobre el cuerpo de la muestra.

Se mide el desplazamiento de la marca del cable con relación a la muestra mientras el cable está sometido a tracción.

Además, se verificará mediante un ensayo manual, que los accesorios desmontables con la intensidad asignada hasta 16 A son capaces de admitir la conexión de los tipos de cables flexibles mostrados en la tabla 19, conformes con la Norma UNE 21027-4.

Tabla 19
Dimensiones máximas de los cables flexibles para accesorios desmontables

Clavijas y tomas móviles desmontables	Número de polos*	Tipos de cables flexibles	Número y sección nominal de los conductores (mm ²)	Dimensiones máximas para los cables flexibles (mm)
				Máximo
10 A 250 V	2	H05RR-F	2 X 1	8,8
16 A 250 V	2	H05RR-F	2 X 1,5	10,5
	3	H05RR-F	3G1,5	11,0
	3	H07RN-F	3G4	
25 A	3	H07RN-F	3G6	
32 A	3	H07RN-F	3G6	
* Los contactos de tierra se consideran como un solo polo.				

23.3 Las clavijas no desmontables y las bases móviles no desmontables deben estar provistas de un cable flexible que cumpla las Normas UNE 21027-1 y siguientes, y las Normas UNE 21031-1 y siguientes. En la tabla 20, se indican las secciones de los conductores en relación con las características de los accesorios.

NOTA — La tabla 20, especifica también las intensidades de ensayo para el ensayo de calentamiento y de funcionamiento normal.

Tabla 20
Relaciones entre las características de los accesorios, las secciones nominales y las intensidades de ensayo para los ensayos de calentamiento y de funcionamiento normal

Características del accesorio	Accesorios fijos desmontables		Accesorios móviles desmontables		Bases móviles indesmontables			Clavijas indesmontables		
	Intensidad de ensayo (A)		Intensidad de ensayo (A)		Sección nominal (mm ²)	Intensidad de ensayo (A)		Sección nominal (mm ²)	Intensidad de ensayo (A) ¹⁾	
	Capítulo 19	Capítulo 21	Capítulo 19	Capítulo 21		Capítulo 19	Capítulo 21		Capítulo 19	Capítulo 21
10 A	16	10	14	10	0,75 ²⁾	10	10	Oropel ³⁾	1	1
								0,5 ⁴⁾	2,5	2,5
					1	12	10	0,75	6	6
					1,5	12	10	0,75 ⁵⁾	10	10
								1	12	10
16 A	22	16	20	16				1,5	16	10
								Oropel ³⁾	1	1
								0,5 ⁴⁾	2,5	2,5
					1 ⁶⁾	16	16	0,75 ²⁾	9	6
					1,5	16	16	0,75	10	10
25 A	32	25	32	25	—	—	—	—	—	—
32 A	40	32	40	32	—	—	—	—	—	—
1) Se corresponde con las intensidades de ensayo asignadas al conductor. Para los casos previstos en el apartado 23.3.2 se utilizarán las intensidades declaradas por el fabricante. 2) Sólo admitido para cables prolongadores de 2 m de longitud máxima. 3) Sólo admitido para cables conectores de 0,2 A y 2 m de longitud máxima. 4) Sólo admitido para cables conectores de 2,5 A y 2 m de longitud máxima. 5) Sólo admitido para cables conectores y prolongadores de 2 m de longitud máxima. 6) Para los prolongadores previstos de base múltiple o única, está permitido 1 mm ² de sección hasta longitudes de 2 m.										

Los cables flexibles deben tener tantos conductores como polos haya en las clavijas o en las bases, considerándose los eventuales contactos de tierra como un solo polo, cualquiera que sea su número. El conductor conectado al contacto de tierra, se identificará por la combinación de los colores verde/amarillo.

La conformidad se verifica por inspección, por medición y comprobando que los cables flexibles cumplen las Normas UNE 21021-1 y siguientes; las Normas UNE 21031-1 y siguientes, en la medida en que sean aplicables.

23.3.1 Las clavijas no desmontables, destinadas a ser incorporadas en electrodomésticos, pueden conectarse a otro cable adecuado y tener intensidades declaradas distintas a las de la tabla siempre que estén especificadas en las correspondientes normas de los aparatos y equipos.

23.4 Las clavijas y bases móviles no desmontables, deben estar diseñadas de forma que el cable flexible esté protegido contra el doblado excesivo en la entrada al accesorio.

Los dispositivos de protección previstos para esta finalidad, deben ser de materia aislante y deben estar fijados de forma segura.

NOTA 1 — No deben utilizarse, como dispositivos de protección, resortes metálicos helicoidales desnudos o recubiertos de materia aislante.

La conformidad se verifica por inspección y por un ensayo de flexión, realizado mediante un aparato como el representado en la figura 21.

El ensayo se realiza sobre muestras nuevas.

La muestra se fija a la parte oscilante del aparato, de forma que cuando ésta se encuentre a mitad de camino, el eje del cable flexible, en la entrada de la muestra, esté vertical y pase por el eje de oscilación.

Las muestras provistas de cables planos se montan de forma que el eje mayor de la sección sea paralelo al eje de oscilación.

El accesorio debe fijarse al aparato de ensayo de la forma siguiente:

- *clavijas: por las espigas;*
- *bases móviles: a una distancia de 4 mm a 5 mm de la superficie de aplicación, en la dirección del eje del cable; durante el ensayo, debe introducirse en la base móvil una clavija de ensayo que tenga las medidas máximas.*

El accesorio, por variación de la distancia entre el dispositivo de fijación de la palanca oscilante y el eje de oscilación, se coloca de tal forma que el cable efectúe un movimiento lateral mínimo cuando la parte oscilante del aparato de ensayo se desplaza a lo largo de su trayectoria.

NOTA 2 — Con el fin de tener la posibilidad de encontrar fácilmente, por experiencia, la posición de montaje con el mínimo movimiento lateral del cable durante el ensayo, el dispositivo de flexión debería construirse de forma que puedan regularse fácilmente los diferentes soportes de los accesorios montados en la parte oscilante.

NOTA 3 — Se recomienda tener un dispositivo (por ejemplo, una ranura o un saliente), para comprobar si el cable efectúa el movimiento lateral mínimo.

El cable se carga con una masa tal que la fuerza aplicada sea de:

- *20 N, en el caso de los accesorios provistos de cables de sección nominal superior a 0,75 mm²;*
- *10 N, en el caso de los demás accesorios.*

Se hace pasar por los conductores, bien una intensidad igual a la intensidad asignada del accesorio, o bien la intensidad indicada a continuación, eligiendo el valor menor:

- *16 A, en el caso de los accesorios provistos de cables de sección nominal superior a 0,75 mm²;*
- *10 A, en el caso de los accesorios provistos de cables de sección nominal igual a 0,75 mm²;*
- *2,5 A, en el caso de los accesorios provistos de cables de sección nominal inferior a 0,75 mm².*

La tensión entre los conductores será igual a la tensión asignada de la muestra.

La parte oscilante se mueve en un ángulo de 90° (45° a una parte y a otra de la vertical), siendo el número de flexiones igual a 10 000 con una cadencia de 60 por minuto.

NOTA 4 — Una flexión es un movimiento, ya sea en un sentido, o en el otro.

Las muestras provistas de cables con sección circular, se giran 90° en la parte oscilante después de 5 000 flexiones; las muestras provistas de cables planos sólo sufren las flexiones en una dirección perpendicular al plano que contiene los ejes de los conductores.

Durante el transcurso del ensayo de flexión, no debe producirse:

- *ni interrupción de la corriente;*
- *ni cortocircuito entre los conductores.*

NOTA 5 — Se considera que se ha producido un cortocircuito entre los conductores del cable flexible, si la intensidad alcanza un valor igual a dos veces la intensidad de ensayo del accesorio.

La caída de tensión entre cada contacto y el conductor correspondiente, con una intensidad de ensayo que tenga el valor prescrito en el capítulo 21, no debe exceder de 10 mV.

Después del ensayo, el dispositivo de protección, si lo hay, no debe estar separado del cuerpo del accesorio y en el aislamiento del cable flexible no debe aparecer ningún signo de abrasión o de desgaste; los alambres del conductor que se hayan roto, no deben haber perforado el aislamiento, de forma tal que sean accesibles.

24 RESISTENCIA MECÁNICA

Los accesorios, las cajas de montaje en superficie y los prensaestopas roscados, deben tener una resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos producidos durante la instalación y la utilización.

La conformidad se verifica por los ensayos apropiados de los apartados 24.1 a 24.13, tal como se indica a continuación:

- *en el caso de todas las bases fijas* *apartados 24.1;*
- *en el caso de bases previstas para ser montadas directamente sobre una superficie* *apartado 24.3;*
- *en el caso de bases móviles unitarias:*
 - *con envolvertes, tapas o cuerpos de materia distinta a la elastómera o termoplástica* *apartado 24.2;*
 - *con envolvertes, tapas o cuerpos de materia elastómera o termoplástica* *apartados 24.2, 24.4 y 24.5;*
- *en el caso de bases móviles múltiples:*
 - *con envolvertes, tapas o cuerpos de materia distinta a la elastómera o termoplástica* *apartado 24.1 y 24.9;*
 - *con envolvertes, tapas o cuerpos de materia elastómera o termoplástica* *apartados 24.1, 24.4 y 24.9;*
- *en el caso de las clavijas:*
 - *con envolvertes, tapas o cuerpos de materia distinta a la elastómera o termoplástica* *apartados 24.2 y 24.10;*
 - *con envolvertes, tapas o cuerpos de materia elastómera o termoplástica* *apartados 24.2, 24.4, 24.5 y 24.10;*

- en el caso de los prensaestopas roscados de los accesorios no ordinarios apartado 24.6;
- en el caso de espigas de clavijas provistas de manguitos aislantes apartado 24.7;
- en el caso de bases con obturadores apartado 24.8;
- en el caso de cajas de montaje en superficie apartado 24.1;
- en el caso de bases móviles:
 - con medios de suspensión apartados 24.11, 24.12 y 24.13.

24.1 Las muestras se someten a golpes mediante un aparato de ensayo de choque como el representado en las figuras 22, 23, 24 y 25.

La pieza de golpeo tendrá una superficie semiesférica de 10 mm de radio, y estará hecha de poliamida que tenga una dureza Rockwell de HR 100 y una masa de (150 ± 1) g.

Dicha pieza se fija rigidamente al extremo inferior de un tubo de acero de 9 mm de diámetro exterior y de 0,5 mm de espesor de pared, articulado en su extremo superior de forma que sólo se mueva en un plano vertical.

El eje de la articulación está a $(1\ 000 \pm 1)$ mm por encima del eje de la pieza de golpeo.

La dureza Rockwell de la pieza de golpeo de poliamida, se determina utilizando una bola que tenga un diámetro de $(12,700 \pm 0,0025)$ mm, siendo la carga inicial de (100 ± 2) N y la sobrecarga de $(500 \pm 2,5)$ N.

NOTA 1 – En la Norma UNE-EN ISO 2039-2 se proporciona una información complementaria para la determinación de la dureza Rockwell de las materias plásticas.

El diseño del aparato es tal que hay que ejercer una fuerza comprendida entre 1,9 N y 2,0 N sobre la superficie de la pieza de golpeo, para mantener el tubo en posición horizontal.

Las muestras se fijan sobre un cuadrado de contrachapado, de 8 mm de espesor y de 175 mm de lado, cuyas aristas superiores e inferiores se fijan sobre un cuadro rígido.

Las bases móviles múltiples se ensayan como las bases fijas, pero se fijan a la placa de contrachapado por medios auxiliares.

El soporte de montaje debe tener una masa de (10 ± 1) kg y debe montarse sobre un bastidor rígido. Se fija el bastidor a una pared sólida.

El diseño de montaje debe ser tal que:

- la muestra pueda colocarse de forma que el punto de impacto se encuentre en un plano vertical que pase por el eje del pivote;
- la muestra pueda desplazarse horizontalmente y pueda girar alrededor de un eje perpendicular a la superficie de contrachapado;
- el contrachapado pueda girar 60° en ambas direcciones alrededor de un eje vertical.

Las bases y las cajas de montaje en superficie se montan sobre el contrachapado como para utilización normal.

Los orificios de entrada que no están provistos de una pared desfondable se dejan abiertos; si están provistos de paredes desfondables, una de ellas se desfonda.

Las bases para empotrar se montan en un alojamiento preparado en un bloque de madera de haya, o de una materia que tenga características mecánicas similares, fijado al contrachapado y no a su caja de empotramiento correspondiente.

Si el bloque es de madera, la dirección de las fibras de madera debe ser perpendicular a la dirección del choque.

Las bases para empotrar con fijación por tornillos, se fijan mediante tornillos o herrajes alojados en el bloque. Las bases para empotrar con fijación por garras, se fijan al bloque mediante garras.

Antes de aplicar los golpes, los tornillos de fijación de las bases y de las tapas se aprietan con un par igual a los dos tercios del especificado en la tabla 6 del apartado 12.2.8.

Las muestras se montan de forma que el punto de impacto se encuentre en el plano vertical que pase por el eje del pivote.

Se hace caer la pieza de golpeo desde la altura indicada en la tabla siguiente:

Tabla 21
Altura de caída para el ensayo de impacto

Altura de caída (mm)	Partes de la envolvente sometidas al choque	
	Accesorios ordinarios	Otros accesorios
100	A y B	—
150	C	A y B
200	D	C
250	—	D
A = partes de la superficie frontal, incluidas las partes hundidas; B = partes que no sobresalen más de 15 mm de la superficie de montaje (distancia de la pared) después de montarlas como en utilización normal, exceptuando las partes indicadas en A; C = partes que sobresalen más de 15 mm y no exceden de 25 mm de la superficie de montaje (distancia de la pared) después de montarlas como en utilización normal, exceptuando las partes indicadas en A; D = partes que sobresalen más de 25 mm de la superficie de montaje (distancia de la pared) después de montarlas como en utilización normal, exceptuando las partes indicadas en A.		

La energía de choque determinada para la parte de la muestra que más sobresale de la superficie de montaje se aplica sobre todas las partes de la muestra, con la excepción de las partes indicadas en A.

La altura de caída es la distancia vertical existente entre la posición de un punto de comprobación cuando se libera el péndulo y la posición de este mismo punto en el momento del choque. El punto de comprobación se marca sobre la superficie de la pieza de golpeo, donde la línea que pasa por el punto de intersección de los ejes del tubo de acero del péndulo y de la pieza de golpeo, y perpendicular al plano que pasa por los dos ejes, encuentra la superficie.

Las muestras se someten a golpes que se distribuyen uniformemente sobre su superficie. Los golpes no se aplican sobre las entradas desfondables.

Se aplican los golpes siguientes:

- *En el caso de las partes A, cinco golpes (véanse las figuras 26a y 26b):*
 - *Un golpe en el centro, después la muestra se desplaza horizontalmente, uno en cada uno de los puntos más desfavorables entre el centro y los lados y un golpe en los puntos similares después de que la muestra haya sido girada 90° alrededor de un eje perpendicular al contrachapado.*
- *En el caso de las partes B (cuando sea aplicable), C y D cuatro golpes:*
 - *Un golpe sobre uno de los lados de la muestra sobre el que pueda ser aplicado después de que la tabla de contrachapado haya girado 60° alrededor de un eje vertical (véase la figura 26c).*
 - *Un golpe sobre el lado opuesto de la muestra, sobre el que pueda ser aplicado el golpe después de que la tabla de contrachapado haya sido girada 60° alrededor de un eje vertical en la dirección opuesta (véase la figura 26c).*

Después de que la muestra haya sido girada 90° alrededor de su eje perpendicular a la tabla de contrachapado:

- *Un golpe sobre uno de los lados de la muestra sobre el que pueda ser aplicado después de que la tabla de contrachapado haya girado 60° alrededor de un eje vertical (véase la figura 26d).*
- *Un golpe sobre el lado opuesto de la muestra, sobre el que pueda ser aplicado el golpe después de que la tabla de contrachapado haya sido girada 60° alrededor de un eje vertical en la dirección opuesta. (véase la figura 26d).*

Si existen orificios de entrada, la muestra se monta de forma que las dos líneas de golpes estén lo más equidistantes posibles de estas entradas.

Las placas de recubrimiento y otras tapas de las bases múltiples se consideran como si fueran el número correspondiente de tapas separadas, pero ningún punto estará sometido a más de un golpe.

En las bases fijas no ordinarias, el ensayo se efectúa con las tapas, si las hay, cerradas, y, además, se aplica el número apropiado de golpes a aquellas partes que están expuestas cuando las tapas están abiertas.

Después del ensayo, las muestras no deben presentar ningún deterioro, en el sentido de esta norma.

En particular, las partes con tensión no deben quedar accesibles.

Después del ensayo de un difusor (visor en el caso de las luces piloto), éste puede estar agrietado y/o suelto, pero no debe ser posible tocar partes activas con:

- *el dedo de prueba articulado normalizado en las condiciones del apartado 10.1;*
- *el dedo de prueba rígido normalizado en las condiciones del apartado 10.1, pero con una fuerza de 10 N;*
- *el calibre de ensayo de la figura 10 aplicado con una fuerza de 1 N, en el caso de los accesorios con protección aumentada.*

En caso de duda, se verifica si es posible desmontar y volver a montar las partes exteriores, tales como las cajas, las envolventes, las tapas y las placas de recubrimiento, sin que se rompan estas partes o su revestimiento aislante. Si se rompe una placa de recubrimiento reforzada por una placa interior, se repetirá el ensayo sobre la placa interior, que no deberá romperse.

NOTA 2 – No se tendrá en cuenta un deterioro del acabado, pequeñas abolladuras que no reduzcan las líneas de fuga o las distancias en el aire por debajo de los valores especificados en el apartado 27.1 y pequeñas esquirlas que no afecten adversamente la protección contra los choques eléctricos o los efectos perjudiciales originados por la penetración de agua.

No se tendrán en cuenta las grietas que no sean visibles a simple vista o con vista corregida sin ampliación adicional, ni las grietas superficiales en las piezas moldeadas cargadas de fibras y similares.

No se tendrán en cuenta las grietas o los orificios en la superficie exterior de una parte cualquiera del accesorio, si el accesorio está conforme con esta norma, incluso retirando la parte dañada. Si una tapa decorativa está reforzada por una tapa interior, no se tendrá en cuenta la rotura de la tapa decorativa, si la tapa interior soporta el ensayo después de retirar la tapa decorativa.

24.2 *Los accesorios desmontables se equipan con el cable flexible especificado en el apartado 23.2, que tenga la menor sección especificada en la tabla 3 y una longitud libre de 100 mm aproximadamente, medida a partir de la parte externa del dispositivo de protección.*

Los tornillos de los bornes y los tornillos de ensamble, se aprietan con un par igual a los dos tercios del especificado en el apartado 12.2.8, tabla 6.

Los accesorios no desmontables se ensayan tal como se suministran, cortándose el cable flexible de forma que sobresalga del accesorio una longitud libre de 100 mm aproximadamente.

Las muestras se someten individualmente al ensayo de caída libre (procedimiento 2 de la Norma UNE-EN 60068-2-32), siendo el número de caídas de:

- 1 000 si la masa de la muestra sin cable no excede de 100 g;*
- 500 si la masa de la muestra sin cable excede de 100 g, pero no es superior a 200 g;*
- 100 si la masa de la muestra sin cable excede de 200 g.*

Se hace girar el tambor a una cadencia de 5 revoluciones por minuto, lo que provoca 10 caídas por minuto.

Después del ensayo, las muestras no deben presentar ningún deterioro que incumpla los requisitos de esta norma.

En particular:

- ninguna pieza debe haberse desprendido o aflojado;*
- las espigas no deben haberse deformado hasta el punto que la clavija no pueda ni introducirse en una base conforme con las Hojas de Norma indicadas en la tabla 2, ni cumplir los requisitos de los apartados 9.1 y 10.3;*
- las espigas no deben girar cuando se aplique un par de 0,4 Nm, primeramente en un sentido durante 1 min, y luego en sentido opuesto durante 1 min.*

NOTA 1 – Durante el examen que sigue a este ensayo, se debe prestar una atención especial a la conexión del cable flexible.

NOTA 2 – Pueden desprenderse pequeños trozos sin implicar el rechazo, siempre que no quede afectada la protección contra los choques eléctricos.

NOTA 3 – No se toma en consideración un deterioro del acabado, ni pequeñas abolladuras que no reduzcan las líneas de fuga o las distancias de aislamiento por debajo de los valores especificados en el apartado 27.1.

24.3 *Los zócalos, que se fijan directamente a la pared, de las bases de superficie se fijan primeramente a una placa de acero rígido de forma cilíndrica que tenga un radio igual a 4,5 veces la distancia entre los orificios de fijación, aunque en ningún caso inferior a 200 mm. Los ejes de los orificios están en un plano perpendicular al eje del cilindro y paralelos al radio que pasa por el centro de la distancia existente entre los orificios.*

Los tornillos de fijación se aprietan progresivamente, siendo el par máximo aplicado de 0,5 Nm en el caso de los tornillos que tengan un diámetro de rosca hasta 3 mm inclusive y de 1,2 Nm en los tornillos que tengan un diámetro de rosca superior.

Seguidamente, se fijan los zócalos de forma análoga a una placa de acero plana.

Durante y después de los ensayos, las bases no deben presentar ningún deterioro que perjudique su utilización posterior.

24.4 Las muestras se someten a un ensayo de choque mediante el aparato representado en la figura 27.

Las clavijas planas se colocan sobre el lado plano, paralelamente al plano que pasa por las dos espigas conductoras de corriente.

El aparato de ensayo, situado sobre un bloque de gomaespuma de 40 mm de espesor, se coloca con las muestras, durante 16 h como mínimo, en un refrigerador a una temperatura de $(-15 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Al final de este periodo, y dentro del refrigerador, cada muestra se coloca sucesivamente en posición normal de utilización, como se indica en la figura 27, y se deja caer el peso deslizante desde una altura de 100 mm. La masa del peso deslizante es de $(1\,000 \pm 2)$ g.

Después del ensayo, las muestras no deben presentar un deterioro, que incumpla los requisitos de esta norma.

24.5 Las muestras se someten a un ensayo de compresión como se indica en la figura 8, siendo la temperatura de la placa de ensayo, de la base de acero y de las muestras de $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ y de 300 N la fuerza aplicada.

Las muestras se colocan primeramente en la posición a) indicada en la figura 8 y la fuerza se aplica durante 1 min. A continuación, se colocan en la posición b) indicada en la figura 8 y se someten de nuevo a la fuerza durante 1 min.

Quince minutos después de retirarlas del aparato de ensayo, las muestras no deben presentar ningún deterioro que incumpla los requisitos de esta norma.

24.6 Los prensaestopas roscados se equipan con una varilla metálica cilíndrica cuyo diámetro, expresado en milímetros, sea igual al diámetro interior del anillo de estanqueidad, redondeado al milímetro inmediatamente inferior.

A continuación, los prensaestopas se aprietan con una llave apropiada, aplicándose a la llave, durante 1 min, el par indicado en la tabla 22.

Tabla 22
Valores de par de apriete para la verificación de la resistencia mecánica de los prensaestopas

Diámetro de la varilla de ensayo (mm)	Par torsor (Nm)	
	Prensaestopas metálicos	Prensaestopas de materia moldeada
Hasta 14 inclusive	6,25	3,75
Superior a 14 y hasta 20 inclusive	7,5	5,0
Superior a 20	10,0	7,5

Después del ensayo los prensaestopas y las envolventes no deben presentar ningún deterioro que incumpla los requisitos de esta norma.

24.7 Las espigas de las clavijas provistas de manguitos aislantes, se someten al ensayo indicado a continuación, mediante el aparato presentado en la figura 28.

El aparato de ensayo se compone de una barra colocada horizontalmente, que gira alrededor de su punto central. Se sujetan rigidamente a uno de los extremos de la barra, los dos extremos de una corta longitud de alambre de acero, de 1 mm de diámetro, doblada en forma de U con base rectilínea, de forma que esta base rectilínea sobresalga de la barra por su parte inferior y sea paralela al eje del pivote de la barra.

La clavija se mantiene, mediante una brida apropiada, en una posición tal que la parte rectilínea del alambre de acero repose perpendicularmente sobre la espiga de la clavija. La espiga se inclina, hacia abajo, un ángulo de 10° respecto al plano horizontal.

La barra se carga de forma que el alambre ejerza una fuerza de 4 N sobre la espiga.

La clavija se desplaza horizontalmente en un sentido, y después en el otro, en el plano del eje de la barra, de forma que el alambre roce con la espiga. La longitud de la espiga así sometida al rozamiento es de unos 9 mm, de los cuales 7 aproximadamente corresponden al manguito aislante. El número de movimientos será de 20 000 (10 000 en cada dirección) y la cadencia de maniobra será de 30 movimientos por minuto.

El ensayo se efectúa sobre una sola espiga de cada muestra.

Después del ensayo, las espigas no presentarán ningún daño que pueda afectar la seguridad o impedir la utilización posterior de la clavija, en particular la capa de aislamiento no debería estar agujereado o arrugado.

24.8 Los obturadores deben estar diseñados de forma que resistan los esfuerzos mecánicos que se puedan presentar en utilización normal, por ejemplo, cuando una espiga de una clavija se empuja inadvertidamente contra el obturador del orificio de entrada de la base.

La conformidad se verifica por los ensayos siguientes sobre las muestras que han sido sometidas al ensayo del capítulo 21, sin y con preacondicionamiento, como se indica en el apartado 16.1.

Una espiga de una clavija del mismo tipo, se aplica durante 1 min, con una fuerza de 40 N, contra el obturador del orificio de entrada, perpendicularmente a la cara frontal de la base.

Cuando la base esté diseñada para recibir clavijas de tipos diferentes, el ensayo se efectuará con una clavija cuyas espigas tengan las dimensiones máximas.

Las espigas no deben entrar en contacto con partes activas.

Para verificar el contacto con la parte correspondiente, se utilizará un indicador eléctrico de tensión no inferior a 40 V y no superior a 50 V.

Después del ensayo, las muestras no deben presentar ningún deterioro que incumpla los requisitos de esta norma.

NOTA — No se tendrán en cuenta pequeñas abolladuras sobre la superficie, que no perjudiquen la utilización posterior de la base.

24.9 Las bases móviles múltiples desmontables, se equipan con el tipo de cable flexible más ligero, que tenga la menor sección especificada en la tabla 3 del apartado 12.2.1.

El extremo libre del cable se fija sobre una pared, a una altura de 750 mm del suelo, como se indica en la figura 29.

La muestra se mantiene de forma que el cable esté horizontal y, a continuación, se deja caer ocho veces sobre un suelo de hormigón, girándose el cable 45°, cada vez, en su punto de fijación.

Después del ensayo, las muestras no deben presentar ningún deterioro que incumpla los requisitos de esta norma; en particular, ninguna parte debe haberse desprendido o aflojado.

Los accesorios no ordinarios deben someterse de nuevo al ensayo correspondiente, como se indica en el apartado 16.2.

NOTA — No se tomarán en consideración pequeñas abolladuras o esquirlas, que no afecten adversamente la protección contra los choques eléctricos o la penetración perjudicial de agua.

24.10 *La clavija se coloca sobre una placa rígida de acero, provista de orificios adaptados a las espigas de la clavija, tal como se representa en el ejemplo de la figura 30.*

Las distancias (por ejemplo, d_1 y d_2) entre los centros de los orificios deben ser las mismas que las distancias entre los centros del círculo circunscrito a la sección de cada espiga especificadas en la correspondiente Hoja de Norma.

Cada orificio debe tener un diámetro igual al del círculo circunscrito a la sección de la espiga mas $(6 \pm 0,5)$ mm.

La clavija debe colocarse sobre la placa de acero, de forma tal que los centros de los círculos circunscritos a las espigas coincidan con los centros de los orificios.

Se aplica sin sacudidas, durante 1 min, una tracción P, igual a la fuerza máxima de extracción indicada en la tabla 16, sobre cada espiga sucesivamente, en la dirección del eje longitudinal de la espiga.

La tracción se aplica en el interior de una estufa a una temperatura de (70 ± 2) °C, una hora después de que la clavija se haya colocado en la estufa.

Después del ensayo, se deja enfriar la clavija hasta la temperatura ambiente y entonces, ninguna de las espigas debe haberse desplazado en el cuerpo de la clavija más de 1 mm.

Este ensayo se realiza sobre muestras nuevas.

24.11 *Las pantallas situadas entre el espacio previsto para los medios de suspensión fijados a la pared y las partes activas, que puedan estar sometidas a esfuerzos mecánicos cuando la base móvil esté suspendida en una pared, se ensayan como se indica a continuación:*

Una varilla cilíndrica de acero, de un diámetro de 3 mm y con un extremo semiesférico de 1,5 mm de radio, se empuja perpendicularmente a la superficie de la pared, en la posición más desfavorable, durante 10 s, contra la pantalla con una fuerza igual a 1,5 veces la fuerza máxima de extracción de la clavija (especificada en la tabla 16 del capítulo 22).

La varilla no debe perforar la pantalla.

24.12 *La base móvil montada con un cable flexible de alimentación se suspende de la pared, como en utilización normal, por medio de una varilla cilíndrica de acero, que tenga las mismas dimensiones de la varilla descrita en el apartado 24.11 y una longitud suficiente para entrar en contacto con la parte posterior de la pantalla.*

Durante 10 s se aplica al cable flexible de alimentación, en la posición más desfavorable, una tracción de valor igual a la fuerza prescrita en el apartado 23.2 para verificar el anclaje del cable.

Durante el ensayo, no deben romperse los medios de suspensión de la base a la pared; pero si se rompen, las partes activas no deben ser accesibles al dedo de prueba normalizado.

24.13 *La base móvil se suspende de la pared, como en utilización normal, utilizando un tornillo de cabeza redonda con un cuerpo de 3 mm de diámetro, y se somete a un ensayo de tracción con la fuerza de separación máxima, aplicada sin sacudidas, que se especifica en la tabla 16 del capítulo 22, para la clavija correspondiente.*

La fuerza de tracción se aplica, durante 10 s, perpendicularmente a la superficie de aplicación de la base que provoque el esfuerzo máximo de los medios de suspensión.

Durante el ensayo, los medios de suspensión de la base móvil a la pared no deben romperse; pero si se rompen, las partes activas no deben ser accesibles al dedo de prueba normalizado.

NOTA — Los ensayos de los apartados 24.11, 24.12 y 24.13 se efectúan sobre cada medio de suspensión, en el caso de que haya varios.

24.14 *Durante el ensayo de la fuerza necesaria para extraer o no las tapas y placas de recubrimiento o sus partes, las bases se montan como para uso normal.*

Las bases para montaje empotrado se fijan en las cajas de empotrar adecuadas instaladas como para uso normal de tal forma que los bordes de las cajas queden enrasados en la pared, y las tapas y placas de recubrimiento estén fijadas a las bases.

Si las tapas o placas de recubrimiento están provistas de medios de bloqueo que pueden ser accionados sin la ayuda de un útil, estos deben estar desbloqueados. Para las tomas fijas el cumplimiento se verifica por los apartados 24.14.1 y 24.14.2 (véase el apartado 13.7.2). Para las clavijas y bases móviles el cumplimiento se verifica por el apartado 24.14.3.

24.14.1 Verificación de la no separación de las tapas o placas de recubrimiento.

Las fuerzas se aplican progresivamente en direcciones perpendiculares a la superficie de montaje, de forma que la fuerza resultante actúe en el centro de la tapa, placa de recubrimiento o en partes de ellas y sea respectivamente:

- 40 N , para tapas, placas de recubrimiento o partes de ellas que cumplan los ensayos de los apartados 24.17 y 24.18 ó;*
- 80 N, para las otras tapas, placas de recubrimiento o partes de ellas.*

La fuerza se aplica durante 1 min. Las tapas o placas de recubrimiento no deben desprenderse.

El ensayo se repite luego con nuevas muestras, la tapa o placas de recubrimiento se fija a la pared después de que una lámina de material duro, de 1 mm \pm 0,1 mm de espesor, ha sido fijada alrededor del marco del soporte como se muestra en la figura 31.

NOTA — La lámina de material duro se usa para simular papel de decoración de paredes y puede estar formada de varios trozos.

Después del ensayo las muestras no estarán deterioradas dentro del propósito de esta norma.

24.14.2 Verificación de la separación de las tapas o placas de recubrimiento.

Una fuerza que no exceda de 120 N se aplica progresivamente en dirección perpendicular a la superficie de montaje o de apoyo, sobre las tapas, placas de recubrimiento o partes de ellas, por medio de un gancho aplicado en cada ranura, orificio, o espacios similares, previstos para desmontar las partes separables.

Las tapas o placas de recubrimiento deben desprenderse.

El ensayo se repite 10 veces para cada parte separable que no esté fijada con tornillos repartiendo los puntos de aplicación de la forma más equitativa posible, la fuerza de desplazamiento se aplica sobre cada una de las diferentes ranuras, orificios o espacios similares previstos para desmontar las partes separables.

El ensayo se repite con nuevas muestras, las tapas o placas de recubrimiento se fijan a la pared después, de que una lámina de material duro de 1 mm \pm 0,1 mm de espesor se fije alrededor del marco del soporte como muestra la figura 8.

Después del ensayo, las muestras no deberán mostrar deterioro dentro del propósito de esta norma.

24.14.3 Para las clavijas y bases móviles se aplica una fuerza de 80 N a las tapas, placas de recubrimiento y las partes de ellas en que se fijan otras partes del accesorio.

El ensayo debe hacerse en las condiciones más desfavorables según las instrucciones del fabricante.

Durante el ensayo, las tapas, placas de recubrimiento o sus partes, no deben desprenderse.

Inmediatamente se repite el ensayo con una fuerza de 120 N.

Para las clavijas y bases móviles desmontables durante el ensayo, la tapa, placa de recubrimiento o sus partes, pueden desprenderse pero la muestra no debe presentar ningún deterioro dentro del propósito de esta norma.

Para los accesorios no desmontables, no moldeados, durante el ensayo, la tapa, placa de recubrimiento o sus partes, pueden desprenderse pero los accesorios deben quedar totalmente inutilizables. (véase el apartado 14.1).

24.15 El ensayo se efectúa como se describe en el apartado 24.14 pero aplicando las siguientes fuerzas para el 24.14.1:

- 10 N para tapas o placas de recubrimiento que cumplan el ensayo de los apartados 24.17 y 24.18;
- 20 N para otras tapas o placas de recubrimiento.

24.16 El ensayo se hace como se describe en el apartado 24.14, pero aplicando, para el 24.14.1 la fuerza de 10 N para todas las tapas o placas de recubrimiento.

24.17 El calibre mostrado en la figura 32 se aplica sobre cada uno de los lados de las tapas o placas de recubrimiento las cuales se fijan sin tornillos a una superficie de montaje o soporte como indica la figura 33.

La cara B se apoya sobre la superficie de montaje o de soporte, con la cara A perpendicular a ella, y el calibre se aplica perpendicularmente sobre cada cara de ensayo.

En el caso de tapas o placas de recubrimiento fijadas sin tornillos a otras tapas, placas de recubrimiento o cajas de montaje, que tengan las mismas dimensiones perimetrales, la cara B del calibre debe situarse al mismo nivel de la unión; el perímetro de la tapa o placa de recubrimiento no debe exceder del perímetro de la superficie de soporte.

La distancia entre la cara C del calibre y el borde de la cara en ensayo, medido paralelamente a la cara B, no debe disminuir (con la excepción de las ranuras, orificios o espacios similares, situados a una distancia menor de 7 mm desde el plano que contiene la cara B y que cumple el ensayo del apartado 24.18) cuando se toman medidas sucesivas empezando desde el punto X en la dirección de la flecha Y (véase la figura 34).

24.18 El calibre de la figura 35, se aplica con una fuerza de 1 N, no puede penetrar más de 1,0 mm por la parte superior de una ranura, orificio, conicidad inversa o similar, cuando el calibre se aplica paralelamente a la superficie de montaje o de soporte, y perpendicularmente a la parte en ensayo, como indica la figura 36.

NOTA – La verificación para determinar si el calibre, de acuerdo a la figura 5, ha penetrado más de 1 mm, se hace con referencia a la superficie perpendicular a la cara B, en la que se incluye la parte superior del contorno del orificio, ranura o análogos.

25 RESISTENCIA AL CALOR

Los accesorios y las cajas de montaje de superficie deben ser resistentes al calor.

La conformidad se verifica:

- a) en el caso de cajas de superficie, tapas y placas de recubrimiento y marcos separables, por el ensayo del apartado 25.3;

- b) *en el caso de accesorios móviles, exceptuando las eventuales piezas que sean objeto del párrafo a) mediante los ensayos de los apartados 25.1, 25.4 y, con la excepción de las partes fabricadas con caucho natural o sintético o con una mezcla de ambos, mediante el ensayo del apartado 25.3;*
- c) *para bases fijas, exceptuando las eventuales piezas que sean objeto del párrafo a) mediante los ensayos de los apartados 25.1, 25.2 y, con la excepción de las partes fabricadas con caucho natural o sintético o con una mezcla de ambos, mediante el ensayo del apartado 25.3.*

Las partes previstas únicamente para la decoración, tales como ciertas tapas, no se someten a este ensayo.

25.1 *Las muestras se mantienen, durante 1 h, en una estufa a una temperatura de (100 ± 2) °C.*

En el transcurso del ensayo no deben sufrir ninguna modificación que impida su utilización posterior y la materia de relleno, si la hay, no debe haber fluido hasta el punto de que sean visibles las partes con tensión.

Después del ensayo, se dejan enfriar las muestras hasta la temperatura ambiente aproximadamente.

Cuando el dedo de prueba se aplique con una fuerza no superior a 5 N, no se debe poder acceder a las partes con tensión si los accesorios están montados como para utilización normal.

Después del ensayo, las marcas aún deben ser legibles.

No se tendrá en cuenta la decoloración, las ampollas o un ligero desplazamiento de la materia de relleno, siempre que no se impida la seguridad en el sentido de esta norma.

25.2 *Las partes de material aislante en contacto con las partes conductoras de la corriente incluidas las del circuito de tierra, necesarias para su mantenimiento en posición, y las partes de material termoplástico de la superficie frontal de 2 mm que rodea los orificios de entrada de las espigas de fase y neutro en las bases se someten al ensayo de presión con la bola mediante el aparato representado en la figura 37, con la excepción de las partes aislantes necesarias para mantener en su sitio los bornes de tierra adicionales, montados en una caja, que deben ensayarse de acuerdo con lo indicado en el apartado 25.3.*

NOTA – Cuando no sea posible realizar el ensayo sobre la propia muestra, el ensayo se realizará sobre una probeta, cortada de la muestra, de 2 mm de espesor como mínimo. Si esto no es posible, se pueden utilizar hasta 4 capas como máximo, cortadas de la muestra, en cuyo caso el espesor total del conjunto de capas no debe ser inferior a 2,5 mm.

La parte sometida a ensayo se debe colocar en una placa de acero de 3 mm de espesor como mínimo y en contacto directo con ella.

La superficie de la parte en ensayo se coloca horizontalmente y contra esta superficie se aplica una bola de acero de 5 mm de diámetro con una fuerza de 20 N.

El aparato de ensayo de la figura 37 y la placa soporte se introducen en una estufa el tiempo suficiente para asegurar la estabilidad de la temperatura antes de comenzar el ensayo

El ensayo se realiza en una estufa a una temperatura de (125 ± 2) °C.

Después de 1 h, se retira la bola de la muestra enfriándose esta por inmersión en agua fría, durante 10 s hasta alcanzar aproximadamente la temperatura ambiente.

Se mide el diámetro de la huella producida por la bola, que no debe ser superior a 2 mm.

25.3 Las partes de material aislante no necesarias para mantener en posición las partes activas y las partes del circuito de tierra, aún que estén en contacto con ellas, se someten al ensayo de presión de la bola, de acuerdo con el apartado 25.2, pero el ensayo se realiza a una temperatura de $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$ o a $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$ por encima del calentamiento máximo determinado en la parte correspondiente durante el ensayo del capítulo 19, eligiéndose el mayor de estos dos valores.

25.4 Las muestras se someten a un ensayo de compresión por medio del aparato representado en la figura 38, realizándose el ensayo en una estufa a la temperatura de $(80 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

El aparato se compone de dos mordazas de acero, con una superficie cilíndrica de 25 mm de radio, 15 mm de anchura y una longitud de 50 mm. La longitud de 50 mm puede aumentarse en función del tamaño del accesorio a ensayar.

Las aristas se redondean con un radio de 2,5 mm.

La muestra se aprieta entre las mordazas de forma que estas la opriman en la zona que se coge con la mano durante la utilización normal, debiendo coincidir el eje de las mordazas, en la medida de lo posible, con el centro de la citada zona. La fuerza aplicada por las mordazas será de 20 N.

Después de 1 h se retiran las mordazas y las muestras no deben presentar ningún daño que incumpla esta norma.

26 TORNILLOS, PARTES CONDUCTORAS DE LA CORRIENTE Y CONEXIONES

26.1 Las uniones mecánicas y las conexiones eléctricas, deben resistir los esfuerzos mecánicos que se produzcan en utilización normal.

Los tornillos autorroscantes sin arranque de viruta y los tornillos autorroscantes con arranque de viruta, destinados solamente a uniones mecánicas, pueden utilizarse con la condición de que los tornillos sean suministrados junto con la pieza en la que esté previsto que se introduzcan. Además, los tornillos autorroscantes con arranque de viruta, destinados a ser manipulados por el instalador, deben ser imperdibles de la parte correspondiente del accesorio.

Las partes fileteadas de los tornillos y las tuercas que transmiten la presión de contacto, deben ser metálicas.

La conformidad se verifica por inspección y, en el caso de los tornillos y tuercas que transmiten la presión de contacto y que se manipulan al conectar los conductores exteriores, y aquellos que se manipulan durante la instalación o el cableado del accesorio al instalarlo, por el ensayo siguiente:

NOTA 1 — Los requisitos para la verificación de los bornes se indican en el capítulo 12.

Los tornillos o las tuercas se aprietan y aflojan:

- 10 veces, si se trata de tornillos que se introducen en una rosca de materia aislante y de tornillos de materia aislante;
- 5 veces, en todos los demás casos.

Los tornillos o las tuercas que se introducen en una rosca de materia aislante y los tornillos de materia aislante, se sacan y se vuelven a introducir completamente cada vez.

El ensayo se efectúa mediante un destornillador u otra herramienta adecuada, aplicando el par indicado en el apartado 12.2.8.

Durante el ensayo, no se debe constatar ningún deterioro que impida la realización posterior de las conexiones o uniones con tornillo, tal como la rotura de los tornillos o un deterioro de las ranuras de las cabezas de los tornillos (que haría imposible la utilización del destornillador apropiado), de las roscas, de las arandelas o de los estribos.

NOTA 2 – Los tornillos o las tuercas que se manipulan al conectar los accesorios, comprenden los tornillos de fijación de las tapas o de las placas de recubrimiento, etc., pero no los dispositivos para la conexión de los conductos roscados y los tornillos para la fijación del zócalo de una base fija.

NOTA 3 – La forma de la lámina del destornillador de ensayo debe adaptarse a la cabeza del tornillo en ensayo. Los tornillos y las tuercas no deben apretarse a sacudidas. No se tendrán en consideración los deterioros sufridos por las tapas.

NOTA 4 – Las uniones y las conexiones realizadas con tornillos, se considera que están verificadas en parte por los ensayos de los capítulos 21 y 24.

26.2 Para los tornillos que se introducen en una rosca de materia aislante y que se manipulan al conectar el accesorio durante la instalación, debe garantizarse la correcta introducción del tornillo en el orificio roscado o la tuerca,

La conformidad se verifica por inspección y por un ensayo manual.

NOTA – Se cumple el requisito relativo a la introducción correcta, si se evita la introducción oblicua del tornillo, por ejemplo, mediante una guía en la parte que se va a fijar, por un rebaje en la rosca hembra o por la utilización de un tornillo en el que se ha eliminado el principio de la rosca.

26.3 Las conexiones eléctricas deben estar diseñadas de forma tal que la presión de contacto no se transmita a través de materias aislantes distintas de la cerámica, mica pura u otras materias que posean características como mínimo equivalentes, salvo si una eventual contracción o un hundimiento de la materia aislante es susceptible de ser compensado por una elasticidad suficiente de las partes metálicas.

Este requisito no excluye diseños con el cable oropel, donde la presión de contacto se obtiene a partir de partes aislantes con características tales que garantizan un contacto seguro y permanente en todas las condiciones de utilización normal, en particular, en lo que concierne a la contracción, al envejecimiento o a la fluencia de la parte aislante.

Las conexiones efectuadas por perforación del aislamiento del cable oropel, deben ser seguras.

La conformidad se verifica por inspección y, en el caso del último requisito, por un ensayo que esta en estudio.

NOTA – El carácter apropiado del material sólo se considerará en función de la estabilidad de las dimensiones.

26.4 Los tornillos, tuercas y remaches que sirven para efectuar conexiones eléctricas y uniones mecánicas a la vez deben estar bloqueados para evitar cualquier holgura o rotación.

La conformidad se verifica por inspección y por un ensayo manual.

NOTA 1 – Las arandelas elásticas pueden constituir un sistema de bloqueo satisfactorio.

NOTA 2 – En el caso de los remaches, puede ser suficiente una sección no circular o una entalladura apropiada.

NOTA 3 – La utilización de materia de relleno que se reblandece por la influencia del calor, sólo protege eficazmente contra el aflojamiento a aquellas conexiones por tornillo que no están sometidas a esfuerzos de torsión en utilización normal.

26.5 Las partes que conducen la corriente, incluidas las de los bornes (así como los bornes de tierra), deben ser de un metal que tenga, en las condiciones que se producen en los accesorios, una resistencia mecánica, una conductividad eléctrica y una resistencia a la corrosión adecuadas a la utilización prevista.

La conformidad se verifica por inspección y, si fuese necesario, por análisis químico.

Ejemplos de metales adecuados, cuando se utilizan dentro del rango de temperatura permitido y en condiciones normales de contaminación química, son:

- el cobre;
- aleaciones que contengan por lo menos el 58% de cobre en el caso de las piezas manufacturadas a partir de bandas laminadas en frío o por lo menos el 50% en el caso de las otras piezas;

- el acero inoxidable que contenga por lo menos el 13% de cromo y no más del 0,09% de carbono;
- el acero recubierto por un revestimiento electrolítico de cinc, de acuerdo con la Norma UNE 12329, con un espesor mínimo del revestimiento de:
 - 5 μ condición de servicio ISO nº 1 para accesorios ordinarios, IPX0;
 - 12 μ m condición de servicio ISO nº 2, para el equipo protegido contra las proyecciones de agua, IPX4;
 - 25 μ m condición de servicio ISO nº 3, para el equipo protegido contra los chorros de agua, IPX5;
- acero recubierto por un revestimiento electrolítico de níquel y de cromo, de acuerdo con la Norma UNE 12540, con un espesor mínimo del revestimiento de:
 - 20 μ m condición de servicio ISO nº 2, para el equipo ordinario, IPX0;
 - 30 μ m condición de servicio ISO nº 3, para el equipo protegido contra las proyecciones de agua, IPX4;
 - 40 μ m condición de servicio ISO nº 4, para el equipo protegido contra los chorros de agua, IPX5;
- el acero recubierto por un revestimiento electrolítico de estaño, de acuerdo con la Norma UNE 112041, con un espesor mínimo del revestimiento de:
 - 12 μ m condición de servicio ISO nº 2, para el equipo ordinario, IPX0;
 - 20 μ m condición de servicio ISO nº 3, para el equipo protegido contra las proyecciones de agua, IPX4;
 - 30 μ m condición de servicio ISO nº 4, para el equipo protegido contra los chorros de agua, IPX5.

Las partes conductoras de corriente, que pueden estar sometidas a desgaste mecánico, no deben ser de acero revestido electrolíticamente.

En condiciones húmedas, no deben estar en contacto los metales que tienen una gran diferencia de potencial electroquímico entre sí.

La conformidad se verifica por un ensayo que está en estudio.

NOTA — El requisito de este apartado no se aplica a los tornillos, tuercas, arandelas, órganos de apriete y partes similares de los bornes.

26.6 Los contactos que están sometidos a rozamiento en utilización normal, deben ser de un material resistente a la corrosión.

La conformidad con los requisitos de los apartados 26.5 y 26.6 se verifica por examen y, en caso de duda, por un análisis químico.

26.7 Los tornillos autorroscantes no deben utilizarse para la conexión de las partes conductoras de corriente.

Los tornillos autorroscantes pueden utilizarse para garantizar la continuidad de la puesta a tierra, siempre que no sea necesario intervenir en la conexión en utilización normal y que se utilicen dos tornillos como mínimo en cada conexión.

La conformidad se verifica por inspección.

27 LÍNEAS DE FUGA, DISTANCIAS EN EL AIRE, DISTANCIAS A TRAVÉS DE LA MATERIA DE RELLENO Y DISTANCIAS A TRAVÉS DEL AISLAMIENTO

27.1 Las líneas de fuga, las distancias en el aire, las distancias a través de la materia de relleno y las distancias a través del aislamiento, no deben ser inferiores a los valores indicados en la tabla 23.

Tabla 23
Líneas de fuga, distancias en el aire y distancias a través del material de relleno

Descripción	mm
<i>Línea de fuga:</i>	
1 Entre partes con tensión de polaridades diferentes.	4 ¹⁾
2 Entre partes con tensión y: <ul style="list-style-type: none"> partes accesibles aislantes y metálicas puestas a tierra; partes del circuito de tierra; marcos metálicos que sostienen el zócalo de las bases empotradas; tornillos o dispositivos destinados a la fijación de los zócalos, de las tapas o de las placas de recubrimiento de las bases fijas; tornillos de unión exteriores, distintos de los tornillos que se encuentran en la superficie de aplicación de las clavijas y que están separados del circuito de tierra. 	3
3 Entre espigas de una clavija y partes metálicas conectadas a ellas, cuando está completamente introducida, y una base del mismo sistema cuyas piezas metálicas accesibles no estén puestas a tierra ²⁾ , fabricada de acuerdo con la construcción más desfavorable ³⁾ .	6 ⁴⁾
4 Entre partes metálicas accesibles no puestas a tierra ²⁾ de una base y una clavija del mismo sistema totalmente introducida, con espigas y partes metálicas unidas a ellas, fabricada de acuerdo con la construcción más desfavorable ³⁾ .	6 ⁴⁾
5 Entre partes con tensión de una base (sin clavija) y las partes metálicas accesibles no puestas a tierra ²⁾ .	6 ⁴⁾
<i>Distancia en el aire:</i>	
6 Entre piezas con tensión de polaridad diferente.	3
7 Entre partes con tensión y: <ul style="list-style-type: none"> partes accesibles aislantes y metálicas puestas a tierra, no mencionadas en 8 y 9; partes del circuito de tierra; marcos metálicos que sostienen el zócalo de las bases empotradas; tornillos o dispositivos destinados a la fijación de los zócalos, de las tapas o de las placas de recubrimiento de las bases fijas; tornillos de unión exteriores, distintos de los tornillos que se encuentran en la superficie de aplicación de las clavijas y que están separados del circuito de tierra. 	3
8 Entre partes con tensión y: <ul style="list-style-type: none"> cajas metálicas⁰⁾ exclusivamente puestas a tierra, con la base montada en la posición más desfavorable; cajas metálicas no puestas a tierra, sin revestimiento aislante, con la base montada en la posición más desfavorable; partes metálicas accesibles no puestas a tierra o partes metálicas funcionales puestas a tierra de bases de corriente y clavijas. 	3 4,5 6
9 Entre partes con tensión y la superficie sobre la que se monta el zócalo de una base de superficie	6
10 Entre partes con tensión y el fondo del eventual paso de los conductores, practicado en la base principal de una base de superficie.	3
<i>Distancia a través de la materia de relleno:</i>	
11 Entre partes con tensión, recubiertas con un espesor de 2 mm como mínimo de materia de relleno y la superficie de apoyo del zócalo de una base de superficie.	4 ¹⁾
12 Entre partes con tensión, recubiertas con un espesor de 2 mm como mínimo de materia de relleno y el fondo del eventual paso de conductores, practicado en el zócalo de una base de superficie.	2,5
0) Las cajas metálicas exclusivamente puestas a tierra son adecuadas únicamente en instalaciones en las que se exige la puesta a tierra de las cajas metálicas.	
1) Este valor se reduce a 3 mm en el caso de los accesorios de tensión asignada hasta 250 V inclusive.	
2) Con la excepción de tornillos y similares.	
3) La construcción más desfavorable puede verificarse mediante un calibre basado en las normas correspondientes al sistema en cuestión.	
4) Este valor se reduce a 4,5 mm en el caso de los accesorios de tensión asignada hasta 250 V inclusive.	

La conformidad se verifica por medición.

En los accesorios desmontables, las medidas se efectúan sobre la muestra equipada con conductores de la mayor sección especificada en la tabla 3 del apartado 12.2.1, y también sin conductores.

El conductor debe ser insertado en el borne y conectado de tal manera que el aislamiento del conductor toque la parte metálica del dispositivo de apriete o, en caso de que el aislamiento del conductor, por diseño no pueda tocar la parte metálica, el exterior del obstáculo.

En los accesorios no desmontables, las medidas se efectúan sobre la muestra tal como se suministra.

Las bases se verifican con una clavija introducida, y también sin clavija.

Las líneas de fuga a través de las ranuras o aberturas de las partes exteriores de materia aislante, se miden con respecto a una hoja metálica aplicada sobre la superficie accesible distinta de la superficie de aplicación de las clavijas; la hoja se empuja en los rincones y partes análogas, mediante el dedo de prueba rectilíneo, de una sola pieza, de las mismas dimensiones que el dedo de prueba normalizado representado en la figura 1 de la Norma UNE 20324, pero sin hacerla penetrar en las aberturas.

En las bases de superficie ordinarias, se les introduce el conducto o cable más desfavorables 1 mm en la base, de acuerdo con el apartado 13.22 Si el bastidor metálico que soporta el zócalo de las bases de empotrar es desmontable, se colocará en la posición más desfavorable.

NOTA 1 — Una ranura de menos de 1 mm de anchura, sólo interviene por su anchura en la evaluación de la línea de fuga.

NOTA 2 — Una distancia de menos de 1 mm, no se toma en consideración al evaluar la distancia en el aire total.

NOTA 3 — La superficie sobre la que se monta el zócalo de una base de superficie, comprende cualquier superficie en contacto con el zócalo cuando la base está instalada. Si el zócalo está provisto de una placa metálica en su parte posterior, esta placa no se considera como superficie de montaje.

27.2 La materia aislante de relleno no debe sobresalir del borde de la cavidad que la contiene.

27.3 Las bases de superficie ordinarias no deben tener barras desnudas que transporten la corriente en la parte posterior.

La conformidad con los requisitos de los apartados 27.2 y 27.3 se realiza por examen.

28 RESISTENCIA DE LA MATERIA AISLANTE AL CALOR ANORMAL, AL FUEGO Y A LAS CORRIENTES SUPERFICIALES

28.1 Resistencia al calor anormal y al fuego

Las partes de materia aislante que podrían estar expuestas a esfuerzos térmicos originados por causas eléctricas y cuyo deterioro podría afectar a la seguridad del accesorio, no deberán ser afectadas de forma excesiva por un calor anormal y por el fuego.

La conformidad se verifica efectuando los ensayos del apartado 28.1.1 y, además, en el caso de las clavijas con espigas provistas de manguitos aislantes, por el ensayo del apartado 28.1.2.

28.1.1 Ensayo del hilo incandescente. *El ensayo se efectúa de acuerdo con los capítulos 4 a 10 de la Norma UNE-EN 60695-2-1, con las temperaturas y en las condiciones especificadas a continuación:*

- *para las partes de material aislante en contacto con las partes conductoras de la corriente incluidas las del circuito de tierra y necesarias para su mantenimiento en posición de los accesorios fijos, por el ensayo realizado a una temperatura de 850 °C, con la excepción de las partes de material aislante necesarias para retener el borne de tierra adicional en las cajas, las cuales deben ser ensayadas a una temperatura de 650 °C;*

NOTA 1 – Los contactos laterales de tierra fijados a la parte principal de la base, no se consideran retenidos en posición por la tapa a pesar de que esta esté en contacto con ellos cuando la clavija no esta insertada.

- *para las partes de material aislante en contacto con las partes conductoras de la corriente incluidas las del circuito de tierra y necesarias para su mantenimiento en posición de los accesorios móviles, por el ensayo realizado a una temperatura de 750 °C;*
- *para las partes de material aislante no necesarias para el mantenimiento en su lugar de las partes conductoras de la corriente incluidas las del circuito de tierra aunque estén en contacto con ellas, por el ensayo realizado a una temperatura de 650 °C.*

Si los ensayos especificados deben realizarse en más de un sitio sobre la misma muestra, se tendrá cuidado de que cualquier deterioro ocasionado por los ensayos precedentes, no afecte al resultado del ensayo que se va a realizar.

No se someten a este ensayo, las partes pequeñas que cada superficie esta contenida en un círculo de 15 mm de diámetro o si cualquier parte de la superficie excede un círculo de 15 mm de diámetro y no puede contener un círculo 8 mm de diámetro en ninguna de sus superficies (para diagrama de representación véase la figura 39).

NOTA 2 – Cuando se ensaye una superficie, no se tendrán en cuenta los resaltes y los agujeros no superiores a 2 mm en su mayor dimensión.

Los ensayos no se realizan sobre las partes de materia cerámica.

NOTA 3 – El ensayo del hilo incandescente se efectúa para garantizar que un alambre de ensayo, calentado eléctricamente en condiciones de ensayo definidas, no provoca la inflamación de las partes aislantes, o para garantizar que una parte de la materia aislante que hubiera podido inflamarse por el alambre de ensayo calentado en condiciones definidas, sólo arde durante un tiempo limitado sin propagar el fuego por llama, por partes incandescentes o por gotitas que caen de la parte en ensayo sobre la tabla de pino recubierta de papel de seda.

Si es posible, la muestra será un accesorio completo.

NOTA 4 – Si el ensayo no puede realizarse sobre un accesorio completo, podrá cortarse una parte adecuada para la realización del ensayo.

El ensayo se efectúa sobre una muestra.

En caso de duda, el ensayo debe repetirse sobre otras dos muestras.

El ensayo se efectúa aplicando el hilo incandescente una vez.

La muestra debe colocarse durante el ensayo en la posición más desfavorable, susceptible de producirse en utilización normal (con la superficie ensayada en posición vertical).

El extremo del hilo incandescente debe aplicarse sobre la superficie especificada de la muestra, teniendo en cuenta las condiciones de utilización previstas, en las que un elemento caliente o incandescente puede entrar en contacto con la muestra.

Se considera que la muestra ha cumplido el ensayo del hilo incandescente, si:

- *no aparece ninguna llama visible y ninguna incandescencia prolongada; o si*
- *las llamas y la incandescencia de la muestra se extinguen dentro de los 30 s que siguen a la retirada del hilo incandescente.*

El papel de seda no debe inflamarse y la tabla de madera no debe chamuscarse.

28.1.2 *La muestra de una clavija provista de espigas con manguitos aislantes se ensaya por medio de un aparato como el representado en la figura 40.*

Este aparato de ensayo está formado de una placa aislante A y de una parte metálica B: entre estas dos piezas debe preverse una separación de 3 mm y esta distancia se debe conseguir por medios que no impidan la circulación del aire a través de las espigas.

La superficie frontal de la placa aislante A debe ser redonda y pulida y tener un diámetro igual a dos veces la dimensión máxima permitida para la superficie de aplicación de la clavija según la hoja de norma correspondiente.

El espesor de esta placa aislante debe ser de 5 mm.

La parte metálica B deberá ser de latón y tener una longitud mínima de 20 mm y la misma forma que el contorno máximo de la clavija, según las Hojas de Norma correspondientes.

El resto de esta parte metálica deberá tener una forma tal que el aparato a ensayar sea calentado a través de ella mediante conducción y que la transmisión de calor, al aparato de ensayo por convección o radiación sea reducida al máximo.

Se introducirá un termopar a una distancia de 7 mm de la superficie frontal de la parte metálica en posición simétrica según se indica en la figura 40.

Las dimensiones de los agujeros para las espigas en la parte B deberán ser 0,1 mm superiores a la dimensión máxima de las espigas, según las Hojas de Norma correspondientes y la distancia entre espigas deberá ser la misma que la indicada en la Hoja de Norma correspondiente. La profundidad de los agujeros debe ser suficiente.

NOTA 1 — La parte metálica B puede estar compuesta de dos o más piezas para permitir la limpieza de los agujeros.

Las muestras se introducen en el aparato de ensayo, en la posición horizontal más desfavorable, cuando el aparato de ensayos esté a una temperatura estable de (120 ± 5) °C medida mediante un termopar, para los accesorios con una intensidad asignada de 2,5 A, de (180 ± 5) °C para los accesorios con intensidad asignada superior.

La temperatura se mantiene en estos valores durante 3 h.

Enseguida se retiran las muestras del aparato y se enfrían hasta temperatura ambiente, en la cual se mantienen durante 4 h.

Los manguitos aislantes se someten, entonces, al ensayo de choque según el capítulo 30 pero ejecutado a temperatura ambiente y se somete a un examen visual.

NOTA 2 — Durante el examen visual, no deben ser visibles, para una vista normal o corregida sin ampliación, grietas en los manguitos aislantes y sus dimensiones no deben haber sufrido modificaciones, las cuales afecten a la protección contra un contacto accidental.

28.2 Resistencia a las corrientes superficiales

En los accesorios no ordinarios, las partes de materia aislante que mantienen en su sitio las partes con tensión, deben ser de una materia resistente a las corrientes superficiales.

La conformidad se verifica según los requisitos de la Norma UNE-EN 60112.

Las partes de cerámica no se verifican.

Se coloca horizontalmente una superficie plana de la parte en ensayo, de 15 mm × 15 mm como mínimo, si es posible.

El material a ensayar debe tener un índice de resistencia a las corrientes superficiales de 175 V utilizando la solución de ensayo A con intervalos de gotas de (30 ± 5) s.

No debe producirse ni contorneo ni descarga entre los electrodos antes de que caigan un total de 50 gotas.

29 PROTECCIÓN CONTRA LA OXIDACIÓN

Las piezas de metales férreos, incluidas las tapas y cajas de superficie, deben estar convenientemente protegidas contra la oxidación.

La conformidad se verifica por el ensayo siguiente:

Las piezas en ensayo se desengrasan por inmersión, durante 10 min, en tetracloruro de carbono, tricloroetileno o un agente desengrasante equivalente; seguidamente, se sumergen durante 10 minutos en una disolución al 10% de cloruro amónico en agua mantenida a una temperatura de (20 ± 5) °C.

Sin secarlas, pero después de haber sacudido las eventuales gotas, las partes se colocan durante 10 minutos en un recinto con una atmósfera saturada de humedad a una temperatura de (20 ± 5) °C.

Después de que las piezas se hayan secado durante 10 minutos en una estufa a una temperatura de (100 ± 5) °C, no deben presentar ningún signo de óxido en sus superficies.

NOTA 1 — No se tendrán en cuenta trazas de óxido en las aristas, ni un velo amarillento que desaparezca frotándolo.

NOTA 2 — En los pequeños resortes y similares, y en las partes inaccesibles expuestas a la abrasión, una capa de grasa puede constituir una protección suficiente contra la oxidación. Dichas partes no se someten al ensayo más que en caso de duda acerca de la eficacia de la capa de grasa y el ensayo se realiza entonces sin desengrase previo.

30 ENSAYOS ADICIONALES SOBRE ESPIGAS PROVISTAS DE MANGUITOS AISLANTES

El material de los manguitos aislantes debe ser resistente a los esfuerzos a los que puede verse sometida por las altas temperaturas susceptibles de aparecer en condiciones próximas a las de un mal contacto y por las bajas temperaturas en condiciones particulares de servicio.

La conformidad se verifica mediante los ensayos siguientes:

30.1 Ensayo de presión a alta temperatura

Las muestras se ensayan con el aparato representado en la figura 41. Este aparato tiene una lámina rectangular (véase la figura 41 a), con una arista de 0,7 mm de anchura, que debe utilizarse en el caso de las espigas redondas o una lámina de forma redonda (véase la figura 41 b), con un diámetro de 6 mm y una arista de 0,7 mm, que debe utilizarse en los demás casos.

Las muestras se colocan en la posición representada en la figura.

La fuerza aplicada por la lámina es de 2,5 N.

El aparato, con la muestra en su sitio, se mantiene durante 2 h en una estufa a una temperatura de (125 ± 5) °C.

Seguidamente, se retira la muestra del aparato de ensayo y se enfría durante 10 s por inmersión en agua fría.

Inmediatamente, se mide el espesor del aislante en el punto de aplicación.

El espesor, en la zona en que ha quedado la huella, no debe ser inferior al 50% del espesor medido antes del ensayo.

30.2 Ensayo estático de calor húmedo

Un lote de tres muestras se somete a dos ciclos de calor húmedo, de acuerdo con la Norma UNE-EN 60068-2-30.

Después de este tratamiento y después de que recobren la temperatura ambiente, las muestras se someten a los ensayos siguientes:

- ensayo de resistencia de aislamiento y de rigidez dieléctrica, de acuerdo con el capítulo 17;*
- ensayo de abrasión de acuerdo con el apartado 24.7.*

30.3 Ensayo a baja temperatura

Un lote de tres muestras se mantiene a (-15 ± 2) °C, durante 24 h.

Después de recuperar la temperatura ambiente, las muestras se someten a los ensayos siguientes:

- ensayo de resistencia de aislamiento y de rigidez dieléctrica, de acuerdo con el capítulo 17;*
- ensayo de abrasión de acuerdo con el apartado 24.7.*

30.4 Ensayo de choque a baja temperatura

Las muestras se someten a un ensayo de choque mediante el aparato de ensayo representado en la figura 42. La masa del peso deslizante es de (100 ± 1) g.

El aparato de ensayo, situado sobre un bloque de gomaespuma de 40 mm de espesor, se coloca con las muestras, durante 24 h como mínimo, en un refrigerador a una temperatura de (-15 ± 2) °C.

Al final de este período, cada muestra se coloca sucesivamente como se indica en la figura y se deja caer el peso deslizante desde una altura de 100 mm. Se aplican sucesivamente cuatro choques a la misma muestra, haciendo girar ésta 90° entre cada choque.

Después del ensayo, se deja que las muestras alcancen la temperatura ambiente aproximadamente y a continuación se examinan.

A simple vista, o con visión corregida sin ampliación, no debe observarse ninguna grieta en los manguitos aislantes.

NOTA – El tiempo de enfriamiento de 24 h, mencionado en los ensayos de los apartados 30.3 y 30.4, incluye el tiempo necesario para enfriar el aparato de ensayo.

En este ensayo pueden utilizarse muestras separadas.

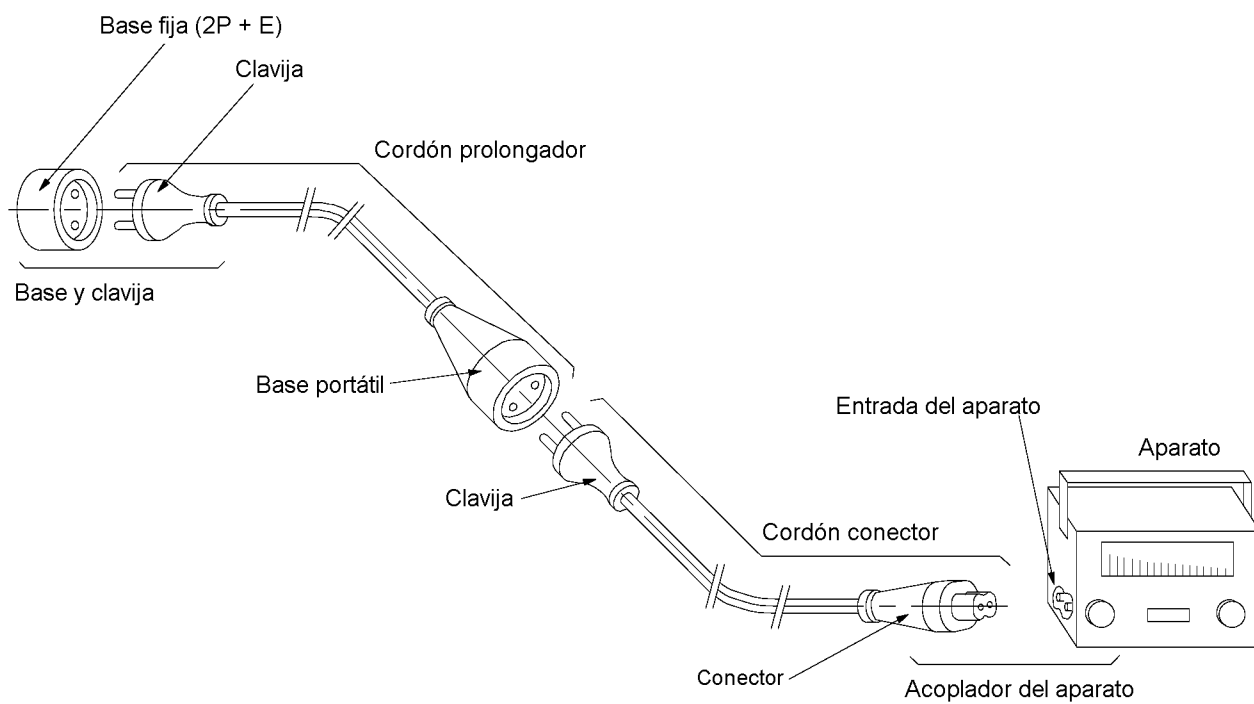


Fig. 1a – Figura representativa de varios accesorios y de su utilización

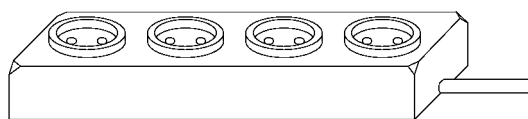
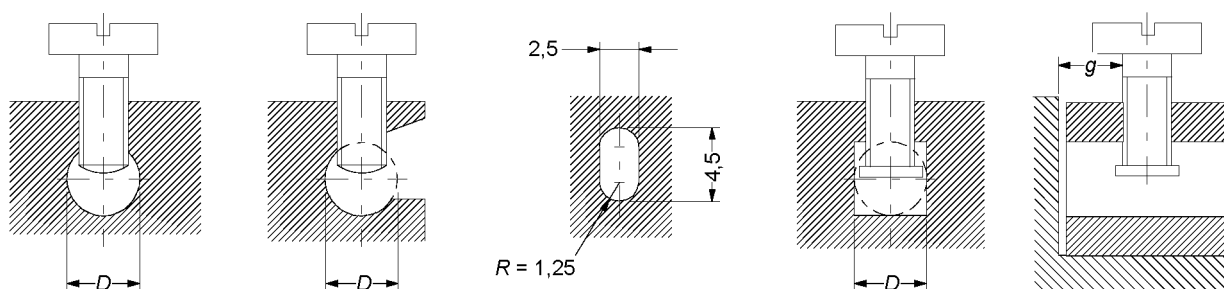


Fig. 1b – Base móvil múltiple (Tipo de sobremesa)

Dimensiones en milímetros



Bornes sin placa de presión

Borne de agujero expandido

Bornes con placa de presión

Sección del conductor aceptada por el borne (mm ²)	Diámetro mínimo D (o dimensiones mínimas de alojamiento del conductor) (mm)	Distancia mínima g entre el tornillo y el extremo del conductor totalmente insertado		Par torsor (Nm)					
				1 ¹⁾		3 ¹⁾		4 ¹⁾	
				Un tornillo	Dos tornillos	Un tornillo	Dos tornillos	Un tornillo	Dos tornillos
Hasta 1,5	2,5	1,5	1,5	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4
2,5 (circular)	3,0	1,5	1,5	0,25	0,2	0,5	0,4	0,5	0,4
2,5 (coliso)	2,5 × 4,5	1,5	1,5	0,25	0,2	0,5	0,4	0,5	0,4
4	3,5	1,8	1,5	0,4	0,2	0,8	0,4	0,8	0,4
6	4,0	1,8	1,5	0,4	0,25	0,8	0,5	0,8	0,5
10	4,5	2,0	1,5	0,7	0,25	1,2	0,5	1,2	0,5

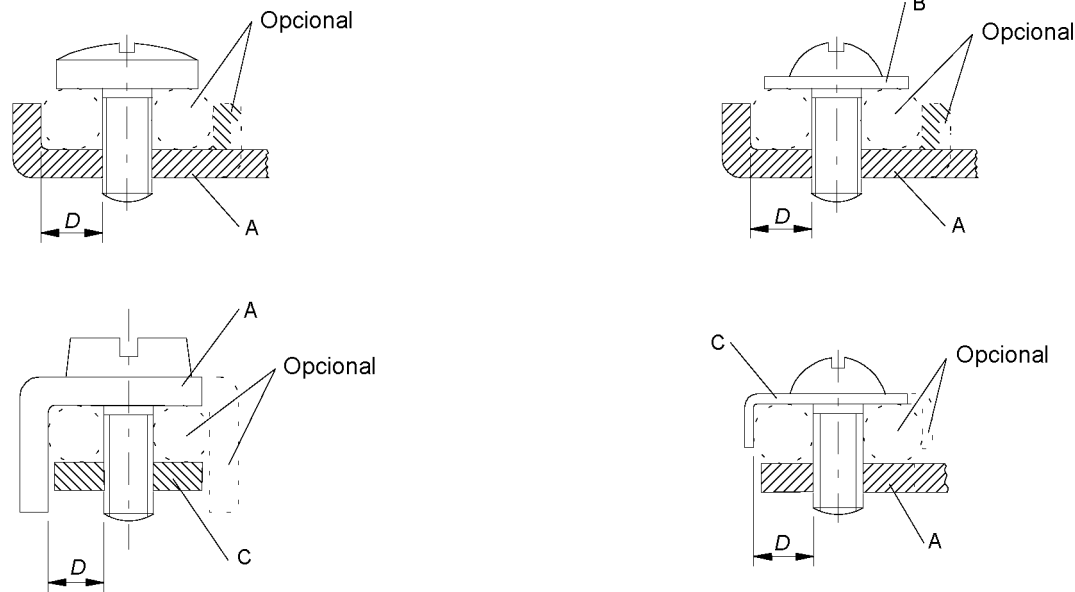
1) Los valores especificados se aplican a los tornillos indicados en la columna correspondiente de la tabla 6.

La parte del borne que contiene el orificio de inserción y la parte del borne contra la que el conductor se aprieta por el tornillo pueden ser dos partes distintas, por ejemplo, en el caso de bornes con estribo.

La forma del alojamiento del conductor puede diferir de las que están representadas, siempre que pueda inscribirse un círculo de diámetro igual al valor mínimo especificado por D, o al del contorno mínimo especificado para el orificio alargado del borne que acepta conductores de hasta 2,5 mm² de sección.

Fig. 2 – Bornes de agujero

Dimensiones en milímetros



Bornes de tornillo



Bornes de espárrago roscado

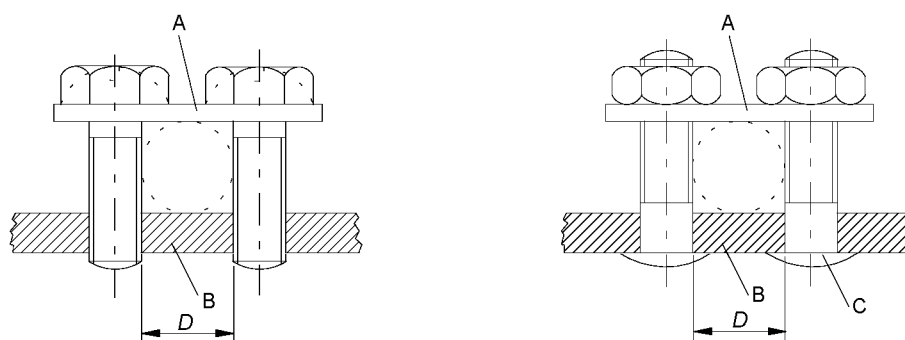
Sección del conductor aceptada por el borne (mm ²)	Diámetro mínimo D (o dimensiones mínimas de alojamiento del conductor) (mm)	Par torsor (Nm)	
		3	
		Un tornillo o un espárrago	Dos tornillos o dos espárragos
Hasta 1,5	1,7	0,5	—
Hasta 2,5	2,0	0,8	—
Hasta 4	2,7	1,2	0,5
Hasta 6	3,6	2,0	1,2
Hasta 10	4,3	2,0	1,2

1) Los valores especificados se aplican a los tornillos indicados en la columna correspondiente de la tabla 6.

La parte que mantiene el conductor en su sitio puede ser de materia aislante, siempre que la presión necesaria para el apriete del conductor no se transmita por medio de la materia aislante.

El segundo alojamiento optativo para el conductor para el borne que acepte conductores de hasta 2,5 mm² de sección puede usarse para la conexión del segundo conductor cuando se requiera conectar dos conductores de 2,5 mm².

Fig. 3 – Bornes de apriete por cabeza de tornillo y bornes de espárrago roscado



Leyenda

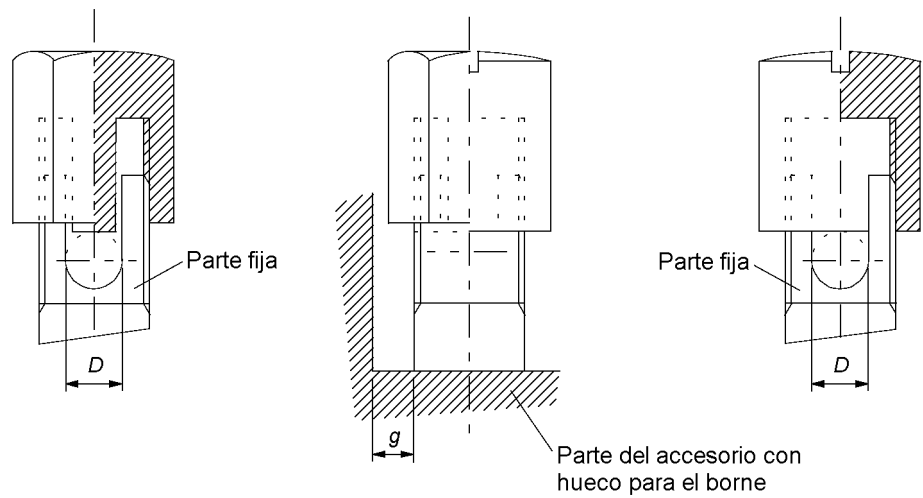
- A Placa**
- B Parte fija**
- C Espárrago**
- D Espacio para el conductor**

Sección del conductor aceptada por el borne (mm ²)	Diámetro mínimo D (o dimensiones mínimas de alojamiento del conductor) (mm)	Par torsor (Nm)
Hasta 4	3,0	0,5
Hasta 6	4,0	0,8
Hasta 10	4,5	1,2

La forma del espacio para el conductor puede ser diferente de las representadas en las figuras, siempre que pueda inscribirse un círculo de diámetro igual al valor mínimo especificado para D.

Las caras superior e inferior de la placa pueden tener forma diferente para alojar conductores de pequeña sección o conductores de gran sección invirtiendo la placa.

Fig. 4 – Bornes de placa



Sección del conductor aceptada por el borne (mm ²)	Diámetro mínimo D (o dimensiones mínimas de alojamiento del conductor)* (mm)	Distancia mínima entre la parte fija y la extremidad del conductor colocado a fondo (mm)
Hasta 1,5	1,7	1,5
Hasta 2,5	2,0	1,5
Hasta 4	2,7	1,8
Hasta 6	3,6	1,8
Hasta 10	4,3	2,0

* El fondo del alojamiento para el conductor debe ser ligeramente redondeado para permitir una conexión segura.

El valor del par de torsión a aplicar es el mismo especificado en la columna III de la tabla 6.

Fig. 5 – Bornes de caperuza roscada

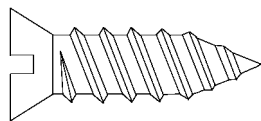


Fig. 6 – Ejemplo de tornillo autorroscante por deformación

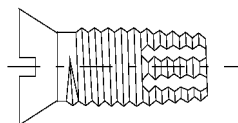


Fig. 7 – Ejemplo de tornillo autorroscante por arranque de virutas

Dimensiones en milímetros

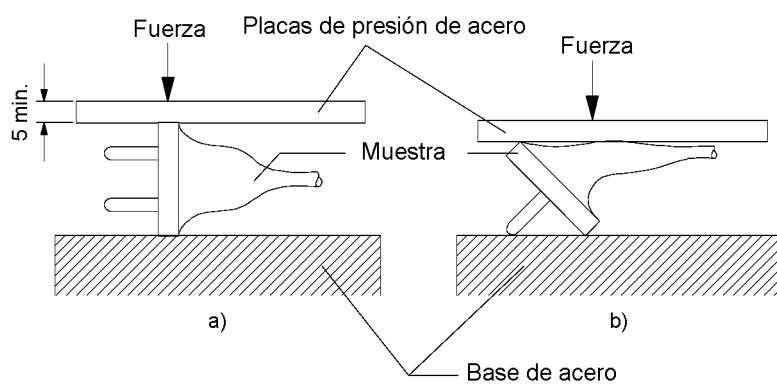
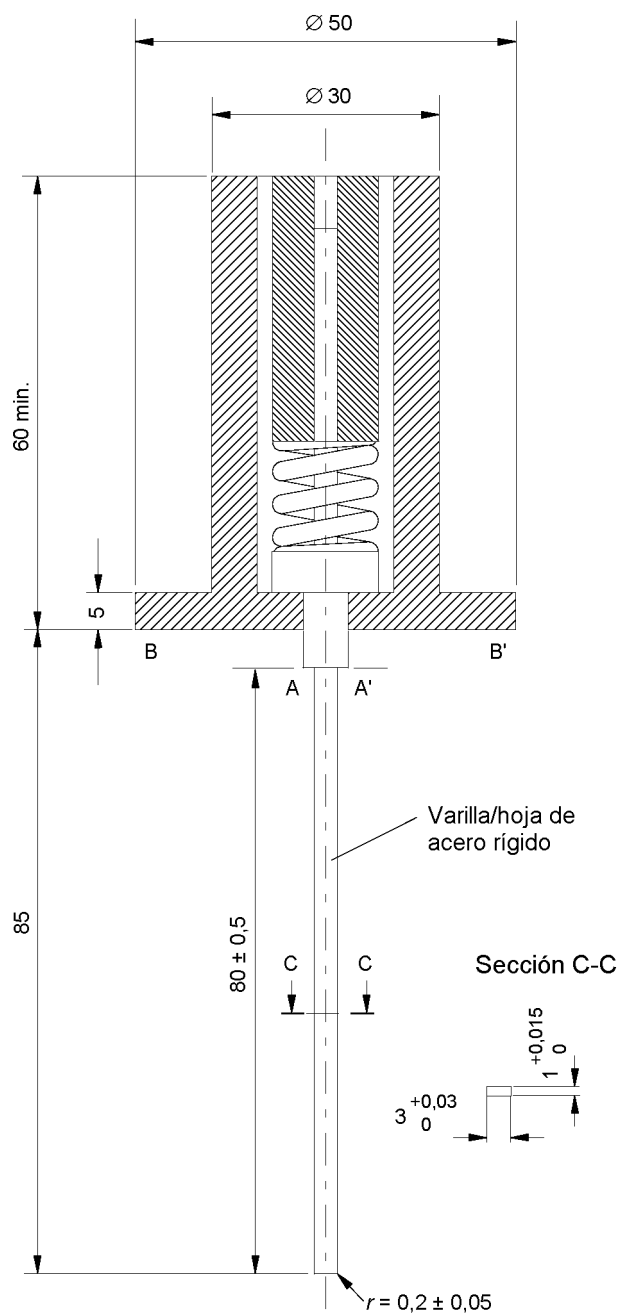


Fig. 8 – Disposición para el ensayo de compresión

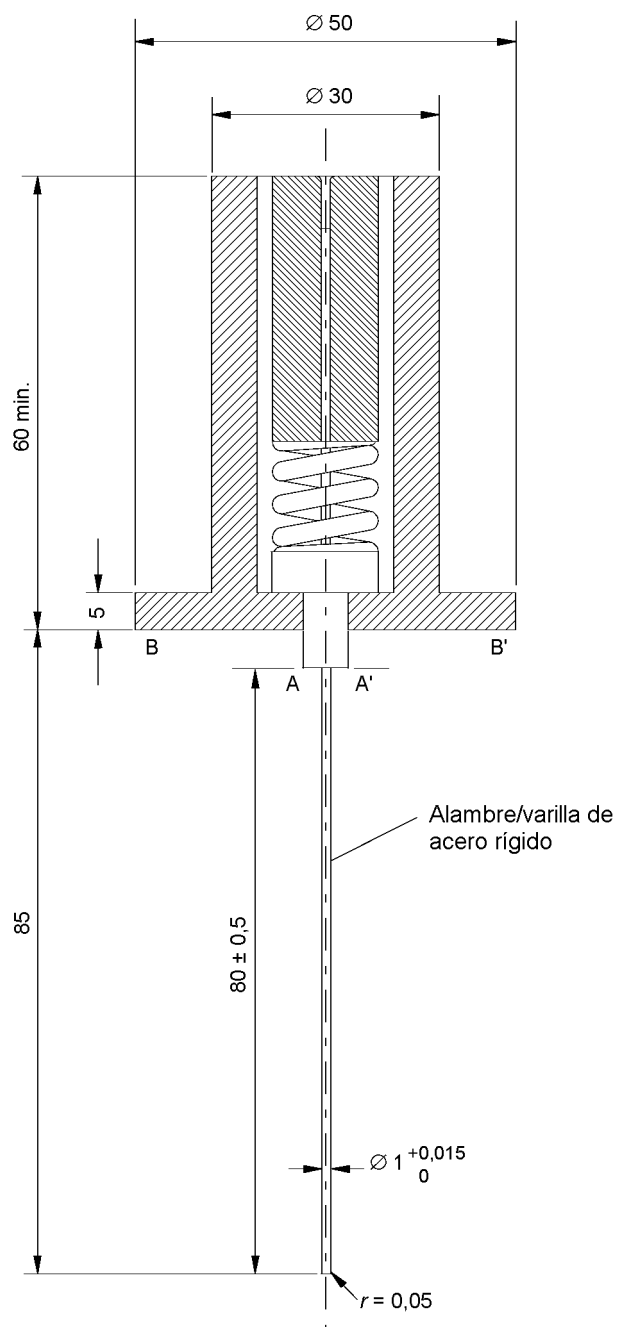
Dimensiones en milímetros



Para contrastar el calibre, se aplica una fuerza de compresión de 20 N sobre la hoja de acero rígido en la dirección de su eje: las características del resorte interno calibrado deben ser tales que, cuando se aplique esta fuerza, las superficies A-A' y B-B' se encuentren prácticamente en el mismo plano.

Fig. 9 – Calibre de verificación de la no accesibilidad a las partes activas con tensión a través de los obturadores, después del ensayo de funcionamiento normal

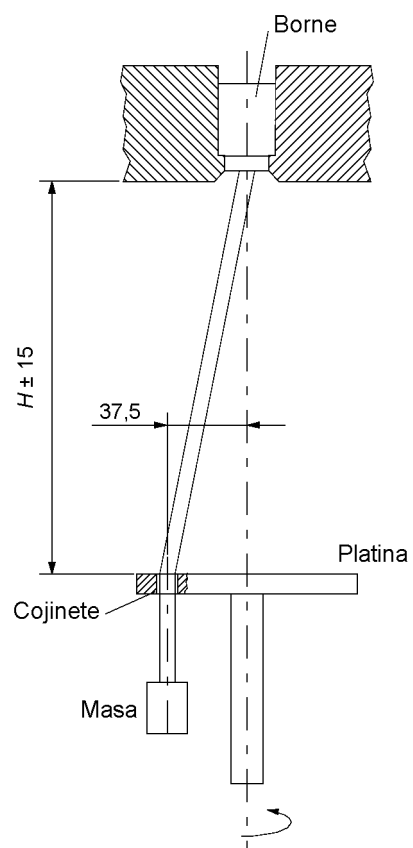
Dimensiones en milímetros



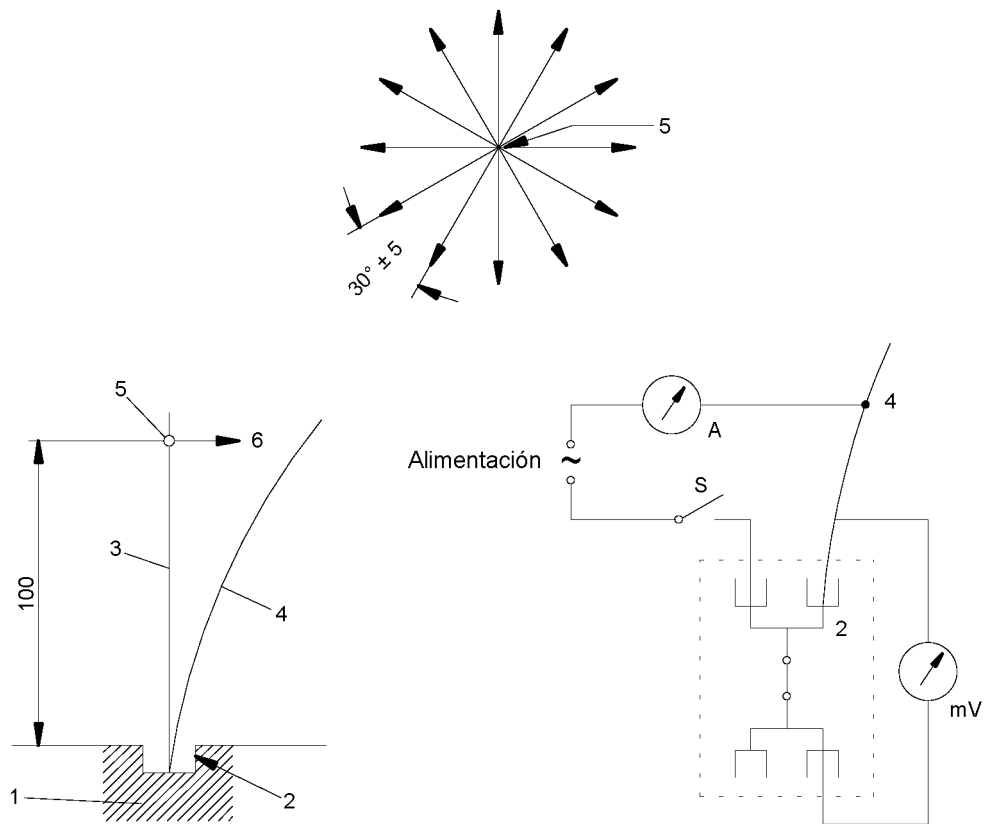
Para contrastar el calibre, se aplica una fuerza de compresión de 1 N sobre el alambre de acero rígido en la dirección de su eje: las características del resorte interno calibrado deben ser tales que, cuando se aplique esta fuerza, las superficies A-A' y B-B' se encuentren prácticamente en el mismo plano.

Fig. 10 – Calibre de verificación de la no accesibilidad a las partes con tensión a través de los obturadores y a las partes con tensión de las bases con protección aumentada

Dimensiones en milímetros

**Fig. 11 – Dispositivo para verificar los daños a los conductores**

Dimensiones en milímetros



Leyenda

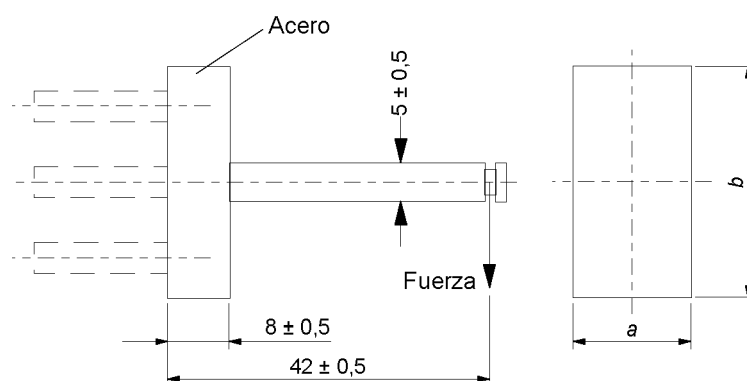
A	Amperímetro
mV	Milivoltímetro
S	Interruptor
1	Muestra
2	Elemento de apriete a ensayar
3	Conductor
4	Conductor flexionado
5	Punto de aplicación de la fuerza para flexionar el conductor
6	Fuerza de flexión (perpendicular al conductor recto)

Fig. 12a – Principio del aparato de ensayo de doblado en los bornes sin tornillo

Fig. 12b – Ejemplo de disposición del ensayo para medir la caída de tensión durante el ensayo de doblado en los bornes sin tornillo

Fig. 12 – Información sobre el ensayo de doblado

Dimensiones en milímetros



NOTA 1 – Las medidas a y b deben elegirse en función de la Hoja de Norma apropiada.

NOTA 2 – Las medidas y disposición de las espigas deben cumplir las Hojas de Norma.

Fig. 13 – Dispositivo para verificar la resistencia a los esfuerzos laterales

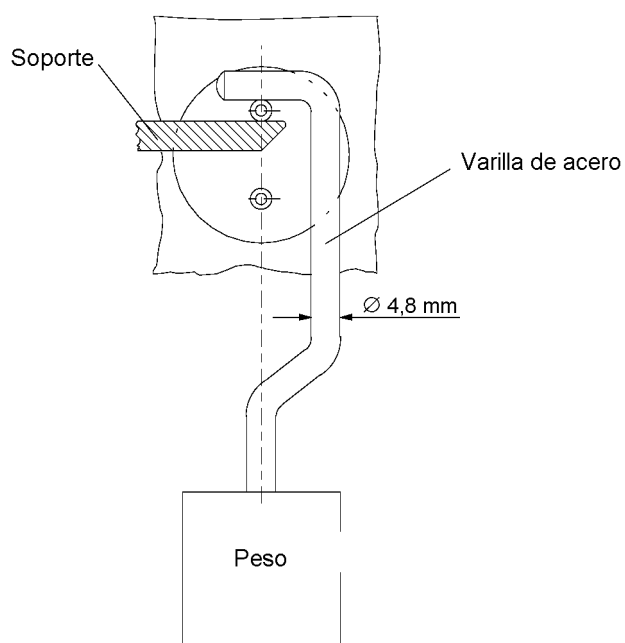
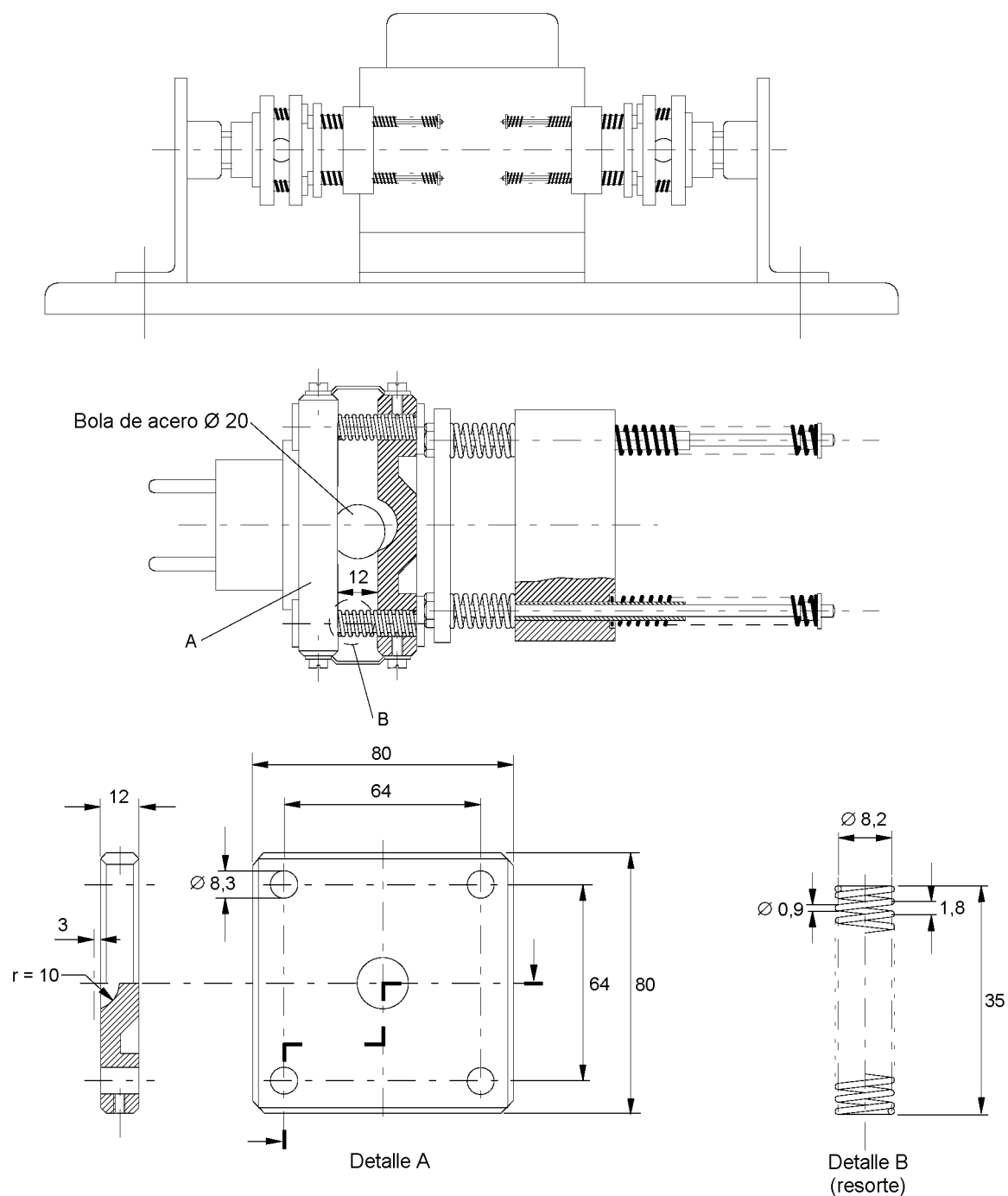


Fig. 14 – Dispositivo de ensayo de las espigas no macizas

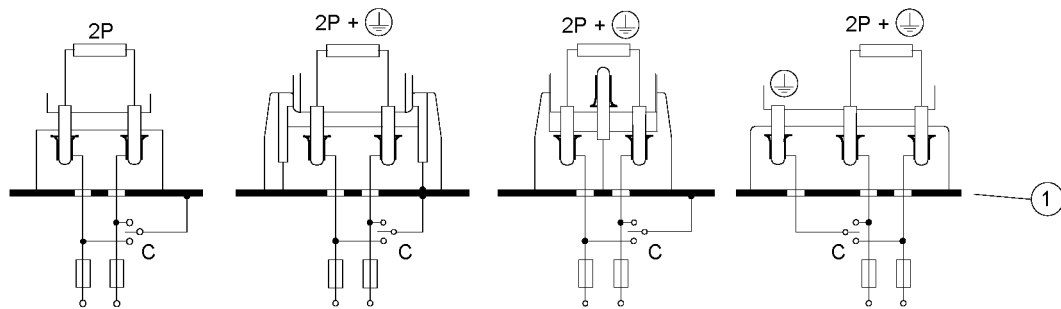
Dimensiones en milímetros



Los resortes, distintos de los resortes B, deben elegirse y regularse de forma que:

- en la posición de no acoplamiento, ejerzan una fuerza sobre el soporte de la clavija igual a 0,9 veces la fuerza mínima de separación apropiada especificada en el capítulo 22;
- cuando estén comprimidos un tercio de la diferencia entre su longitud en la posición de no acoplamiento y la longitud después de la compresión total, ejerzan una fuerza igual a 1,2 veces la fuerza máxima de separación apropiada especificada en el capítulo 22.

Fig. 16 – Ejemplo de un aparato de ensayo del poder de corte y del funcionamiento normal

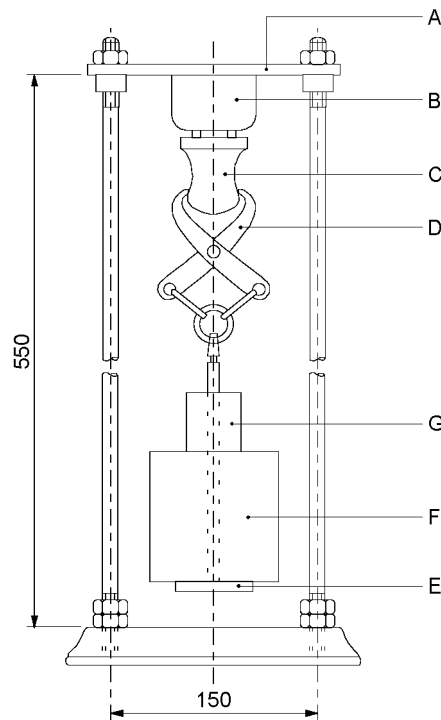


Leyenda

① Soporte metálico

Fig. 17 – Esquemas del circuito para los ensayos del poder de corte y de funcionamiento normal

Dimensiones en milímetros



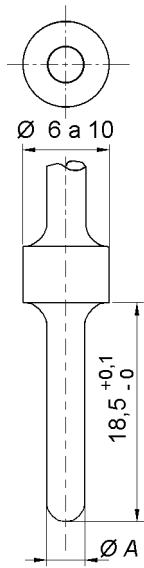
Componentes

- A Soporte
- B Muestra
- C Clavija de ensayo
- D Garra
- E Plátano
- F Masa principal
- G Masa adicional

NOTA – El soporte A puede utilizarse también para los ensayos de los apartados 22.2, 12.3.10 y 13.1.

Fig. 18 – Aparato para verificar la fuerza de separación

Dimensiones en milímetros



Accesorio	Ø A	Masa (gramos)
Base 10 A	3,8 ^{+0,05} _{-0,05}	200
Base 16 A	3,8 ^{+0,05} _{-0,05}	400
Clavija C4	4,6 ^{+0,05} _{-0,05}	400

Fig. 19 – Calibre “PASA” para verificar la elasticidad de los alvéolos de las bases de 10 A 250V~, 16 A 250V ~ y la clavija C4

Dimensiones en milímetros

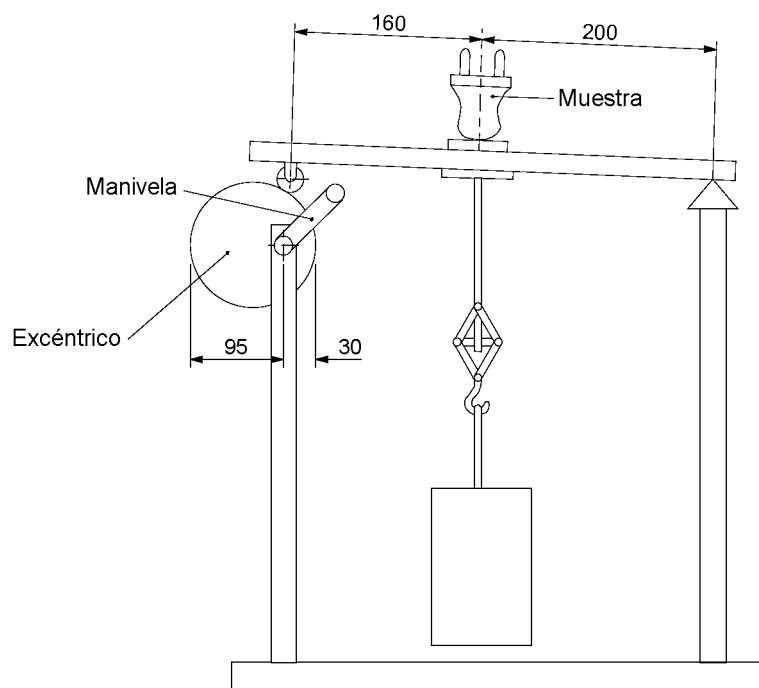
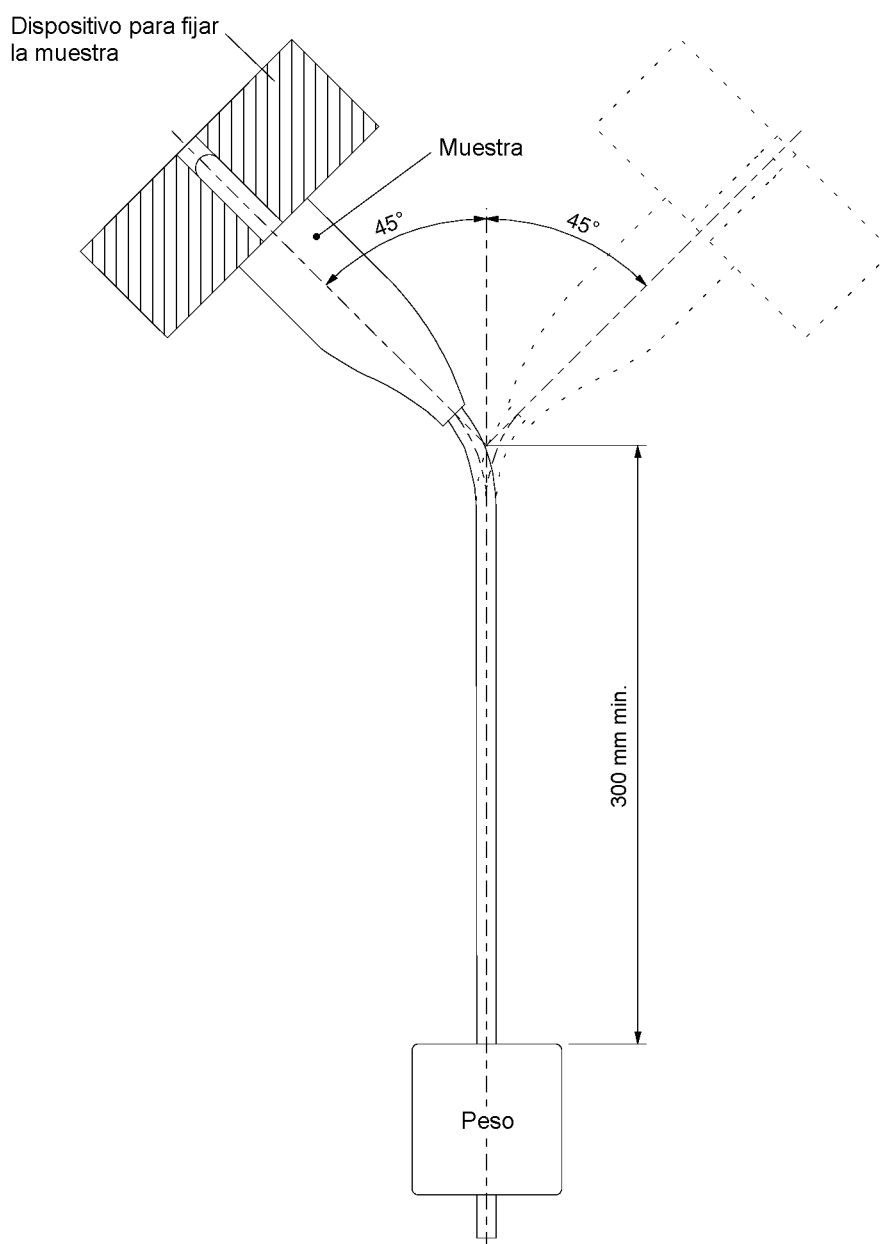


Fig. 20 – Aparato de ensayo para verificar la retención del cable

**Fig. 21 – Aparato de ensayo de flexión**

Dimensiones en milímetros

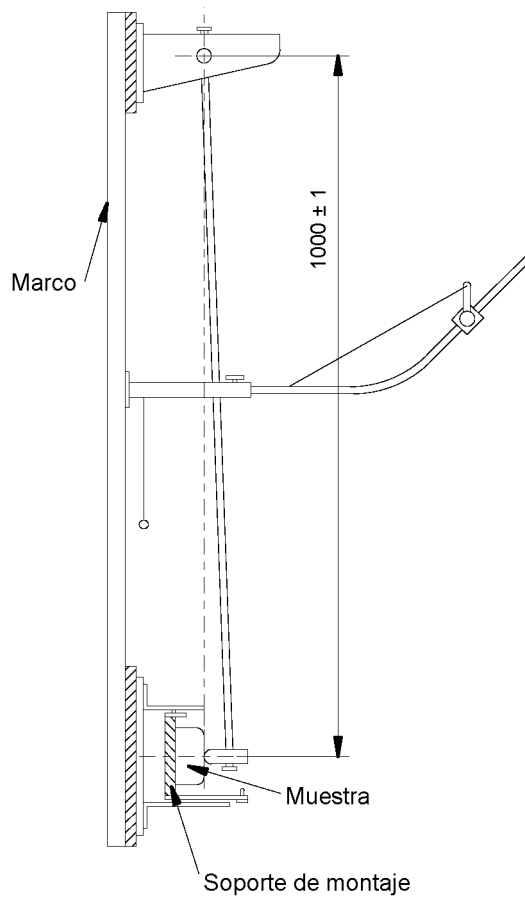


Fig. 22 – Aparato para el ensayo de choque

Dimensiones en milímetros

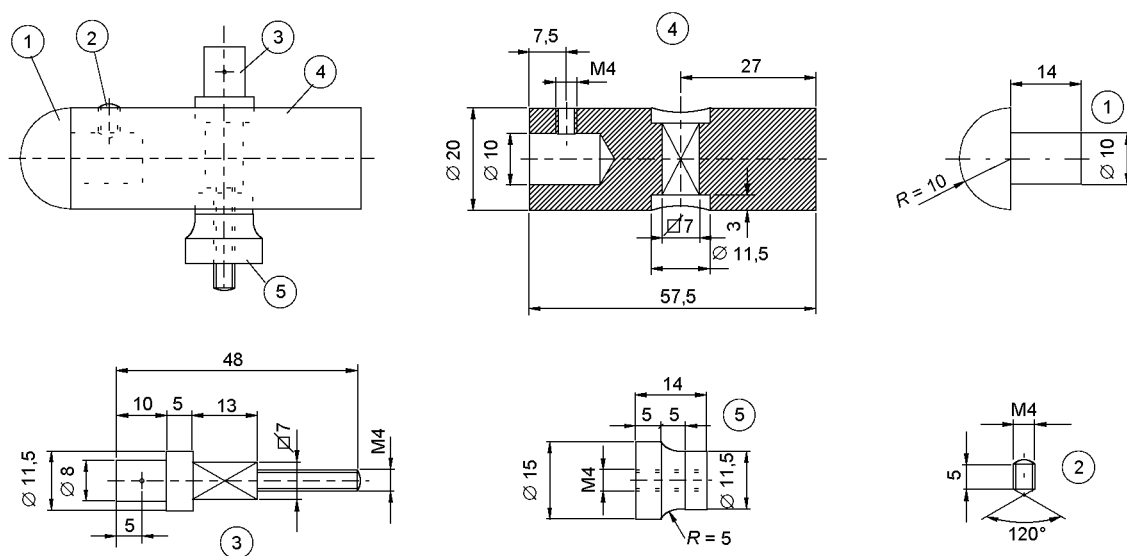
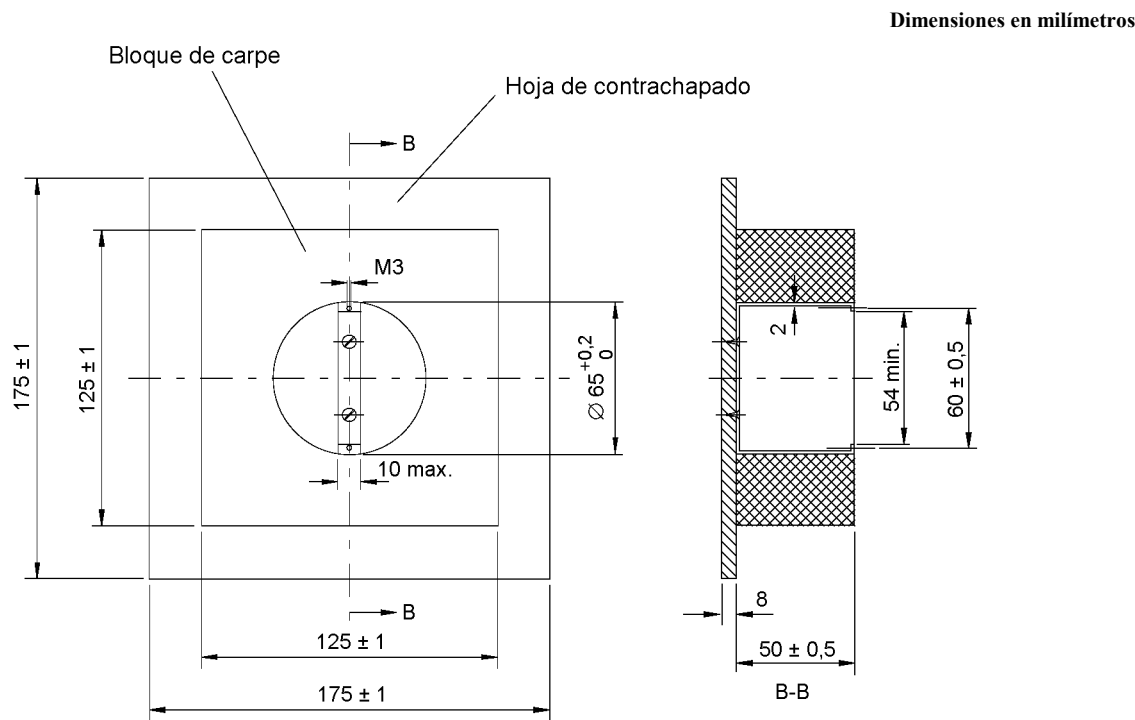
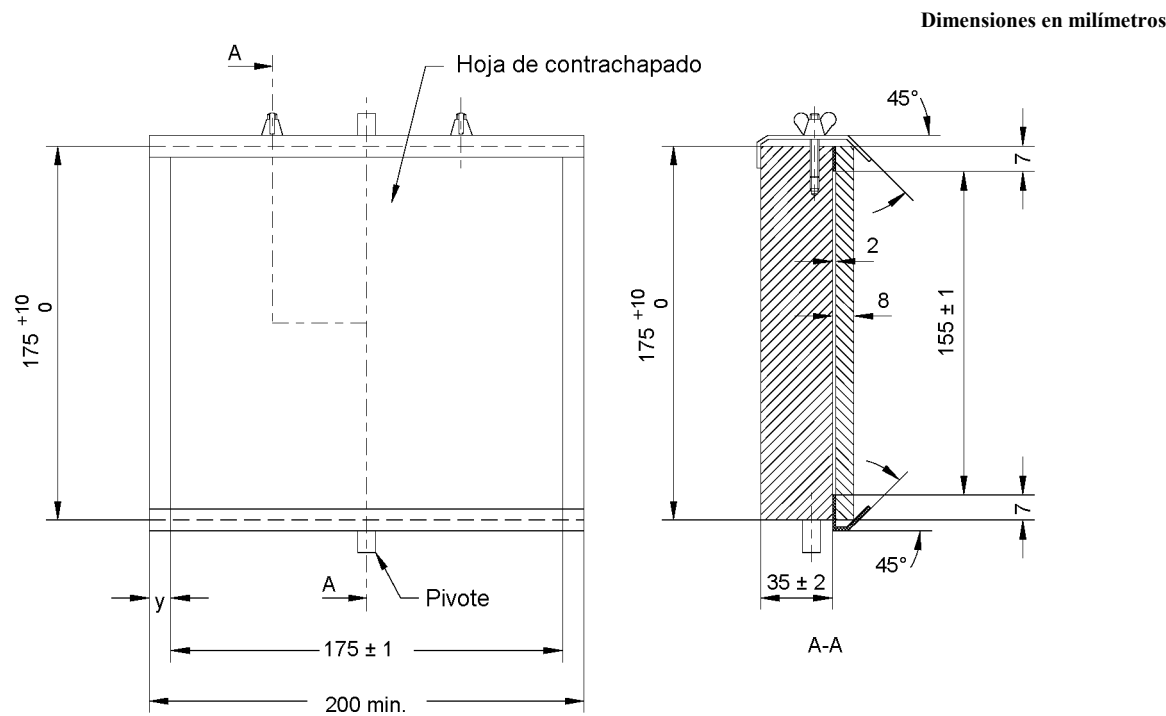
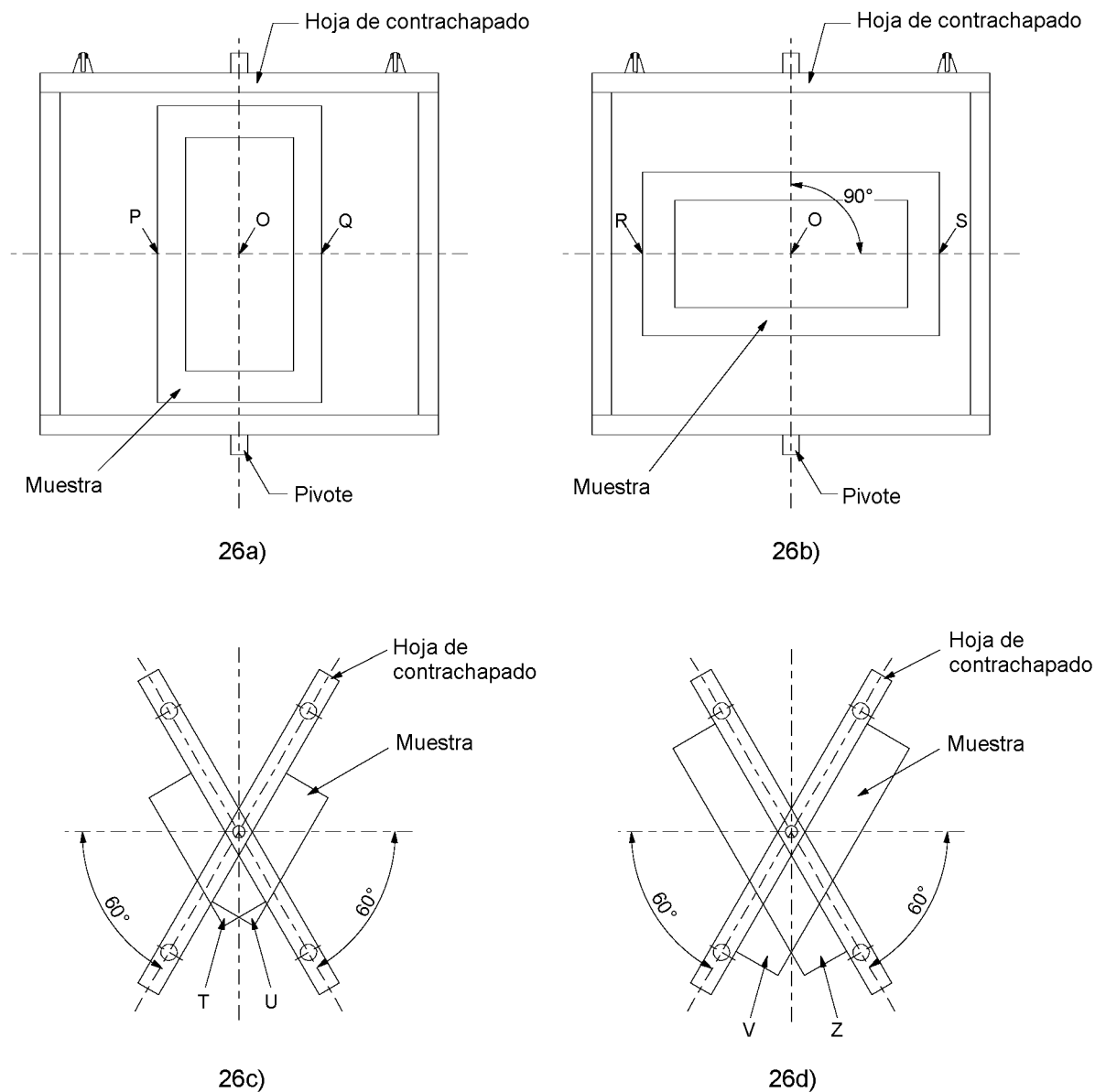


Fig. 23 – Detalles del martillo





Aplicación de los golpes			
Dibujo	Número total de golpes	Puntos de aplicación	Partes a ensayar
26a)	3	Uno en el centro Uno entre O y P ^a Uno entre O y Q ^a	A
26b)	2	Uno entre O y R ^a Uno entre O y S ^a	A
26c)	2	Uno sobre la superficie T ^a Uno sobre la superficie U ^a	B, C y D
26d)	2	Uno sobre la superficie V ^a Uno sobre la superficie Z ^a	B, C y D
^a El golpe se aplica en el punto más desfavorable.			

Fig. 26 – Zonas donde se golpean las muestras en el ensayo de resistencia mecánica

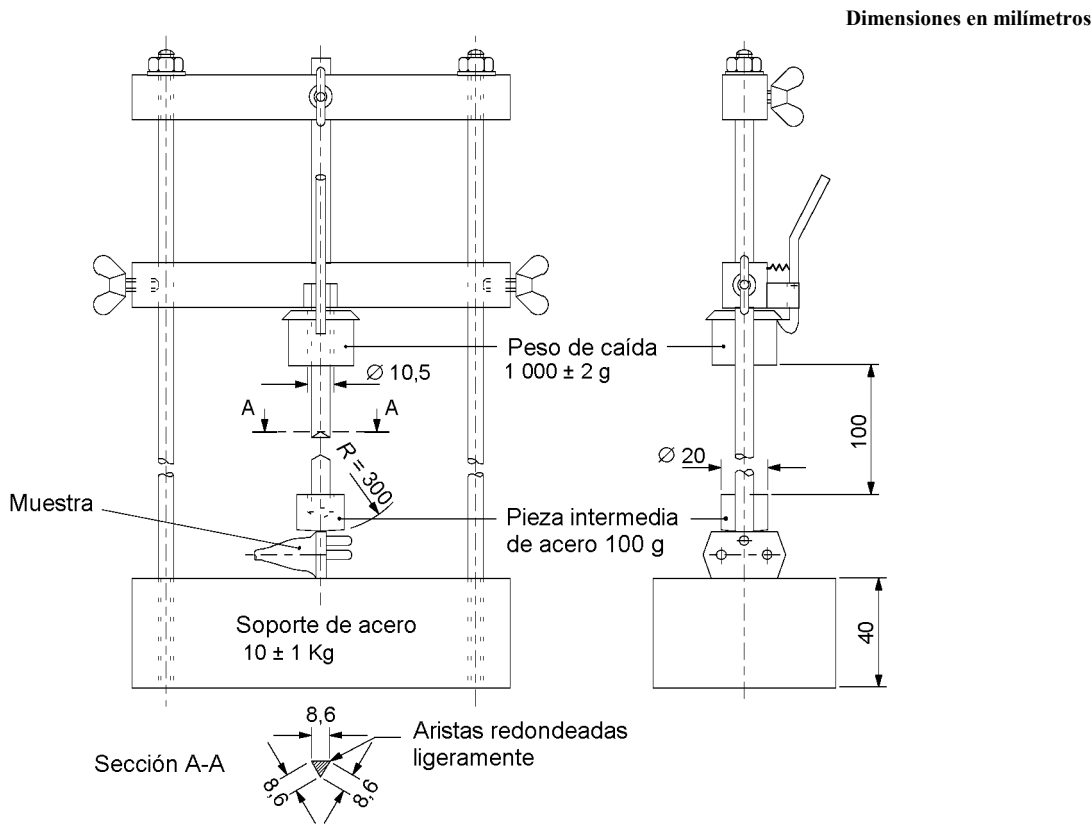


Fig. 27 – Aparato de ensayo de choque a baja temperatura

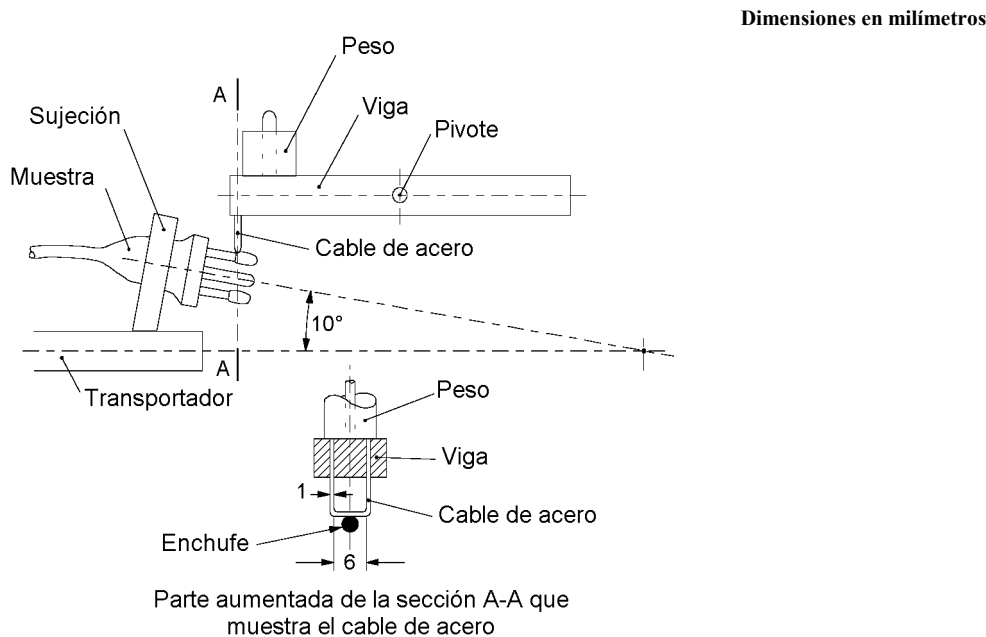


Fig. 28 – Aparato para el ensayo de abrasión del manguito aislante de las espigas de las clavijas

Dimensiones en milímetros

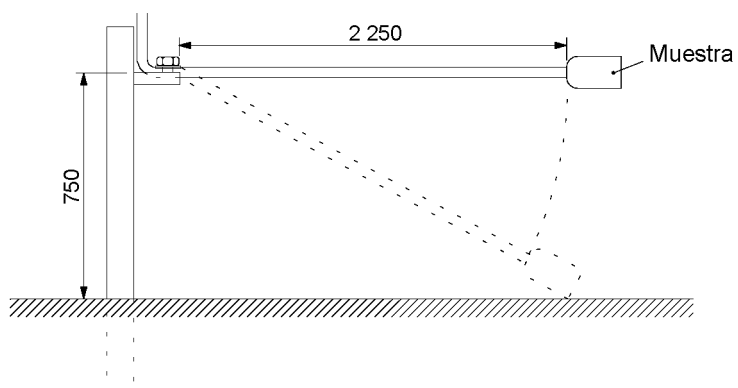


Fig. 29 – Dispositivo para el ensayo de la resistencia mecánica de las bases móviles múltiples

Dimensiones en milímetros

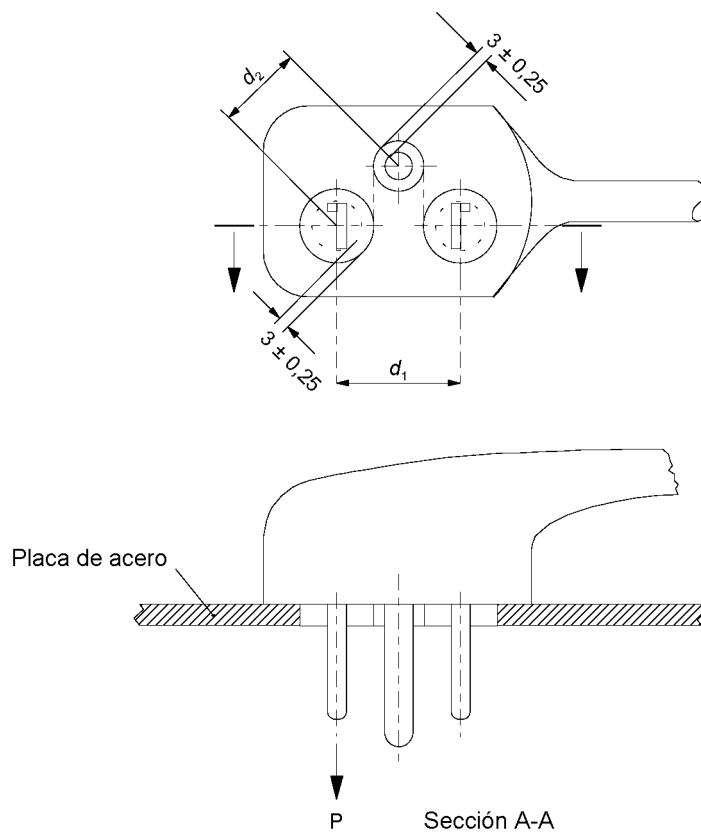


Fig. 30 – Ejemplo de dispositivo de ensayo para verificar la fijación de las espigas al cuerpo de la clavija

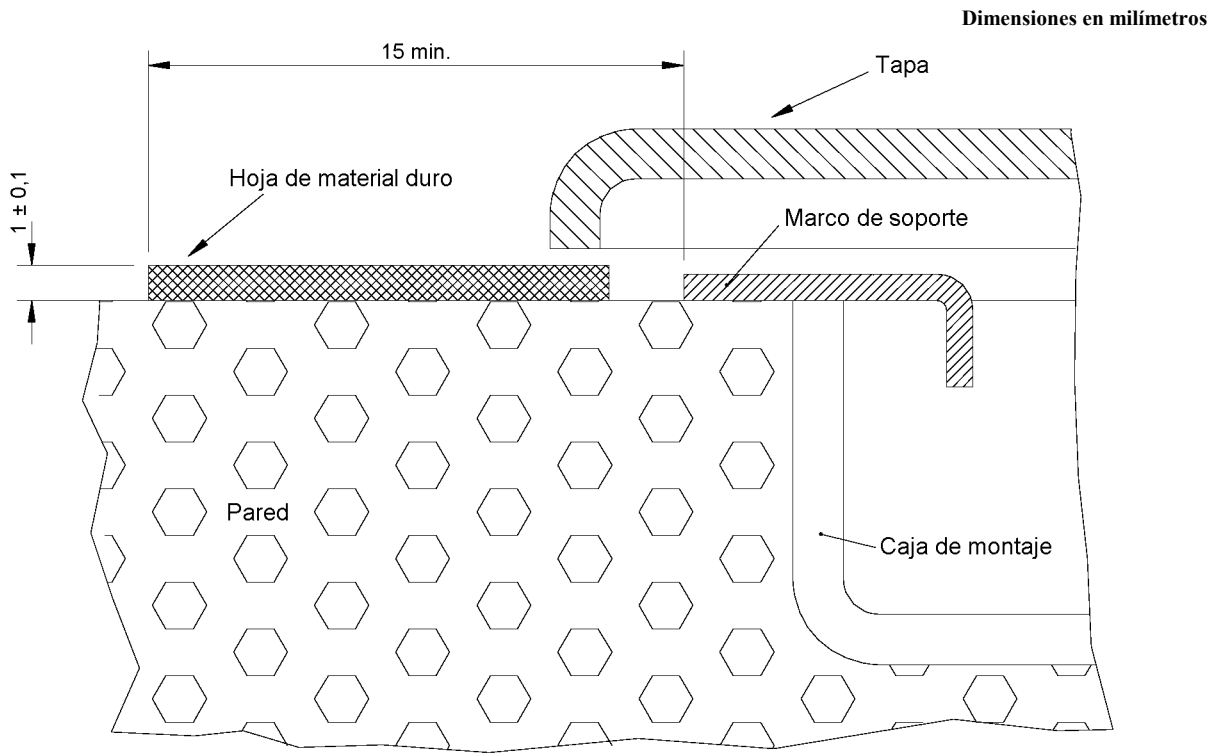


Fig. 31 – Dispositivo para el ensayo de las tapas y placas de recubrimiento

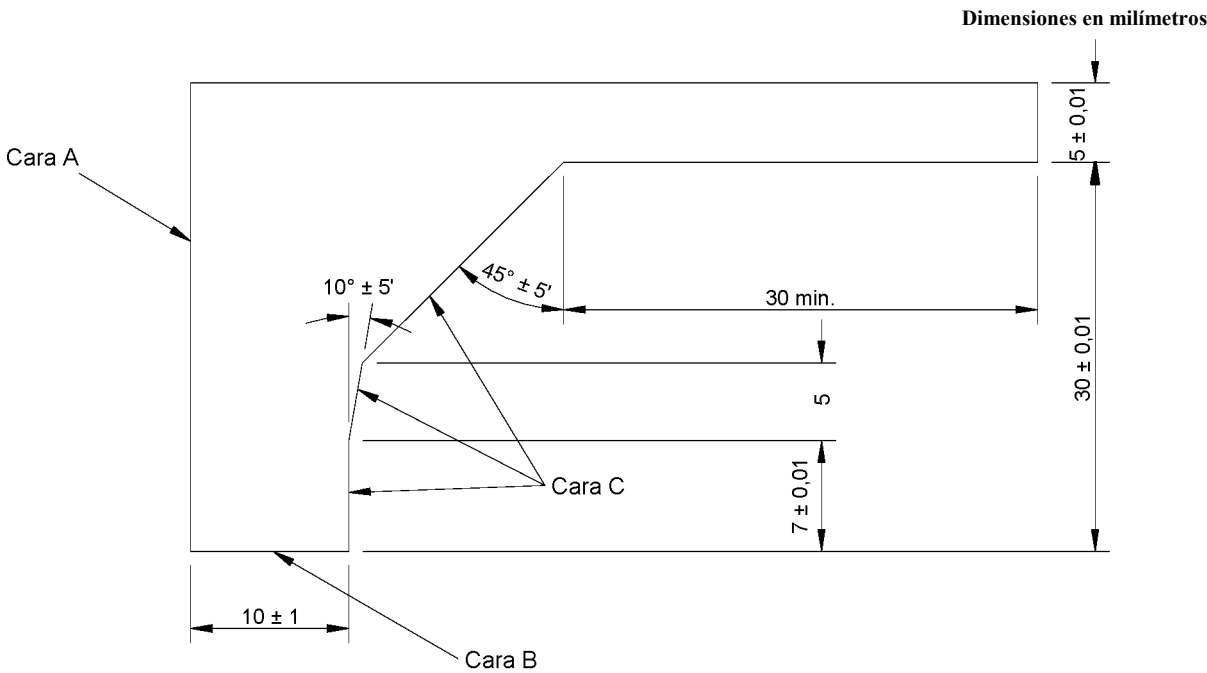


Fig. 32 – Calibre (espesor: 2 mm aproximadamente) para la verificación del contorno de las tapas y placas de recubrimiento

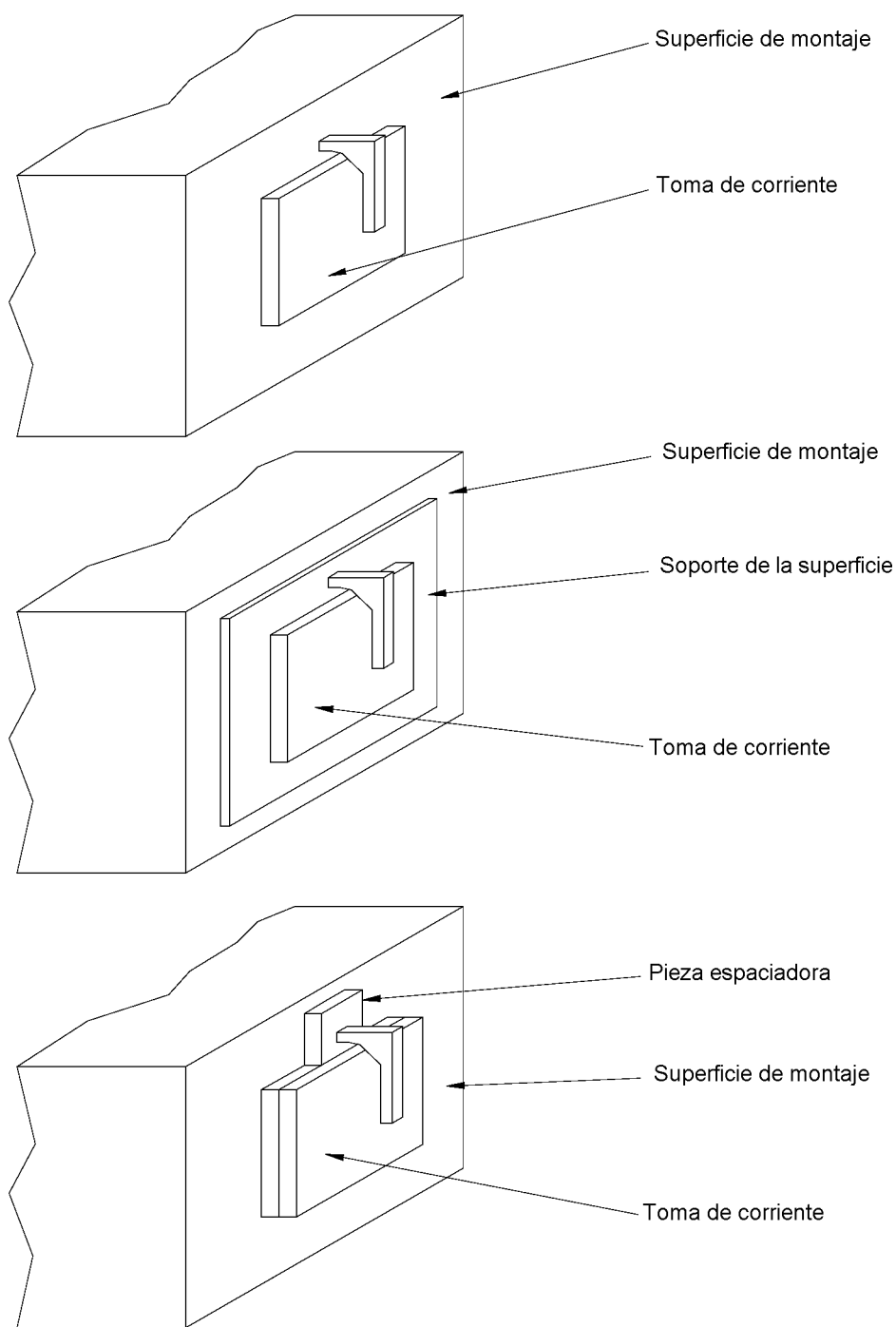


Fig. 33 – Ejemplos de aplicación del calibre de la figura 32 sobre las tapas fijadas sin tornillo sobre una superficie de montaje o de soporte

Dimensiones en milímetros

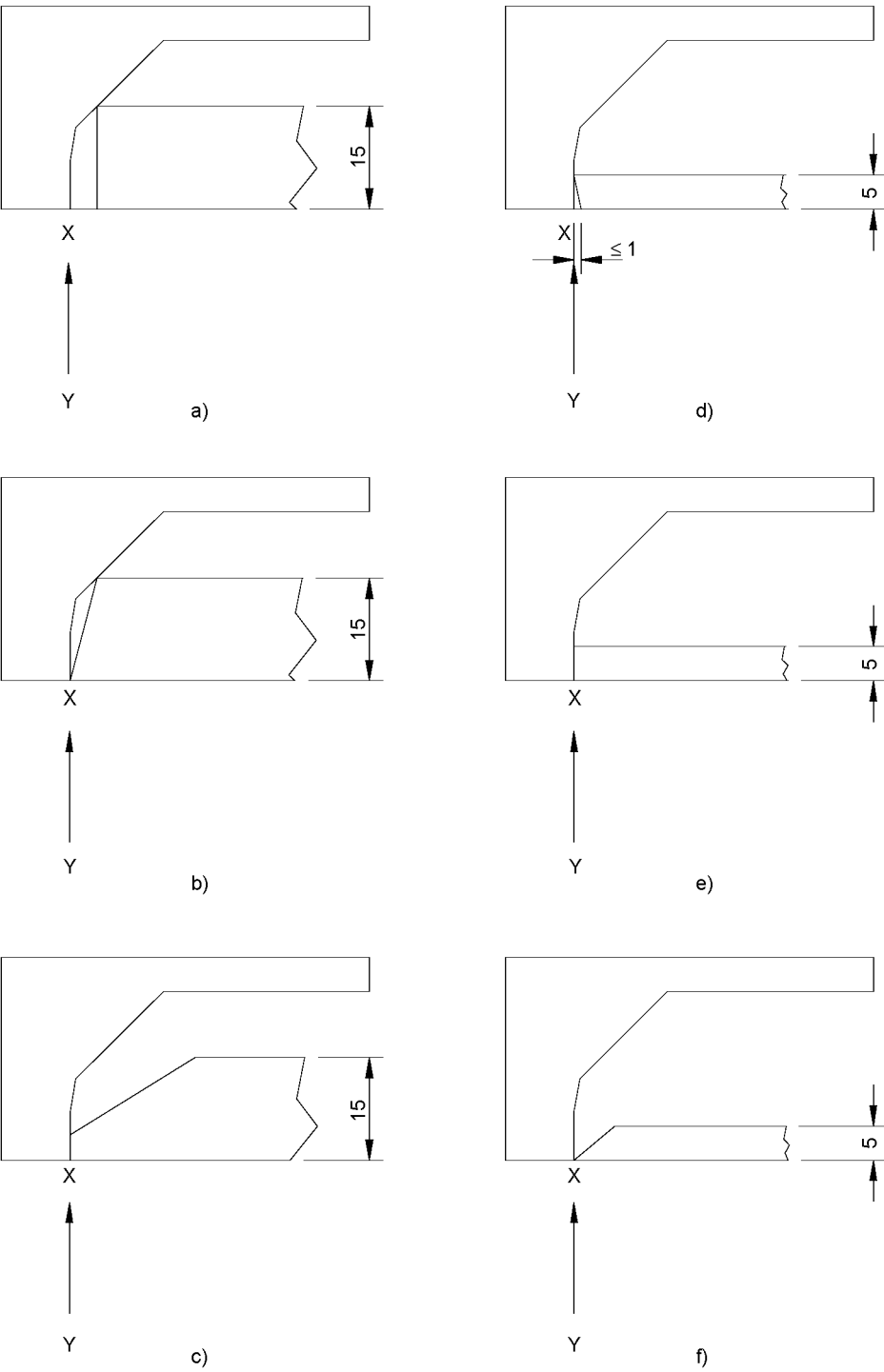


Fig. 34 – Ejemplos de aplicación del calibre de la figura 32 de acuerdo con los requisitos del apartado 24.7

Dimensiones en milímetros

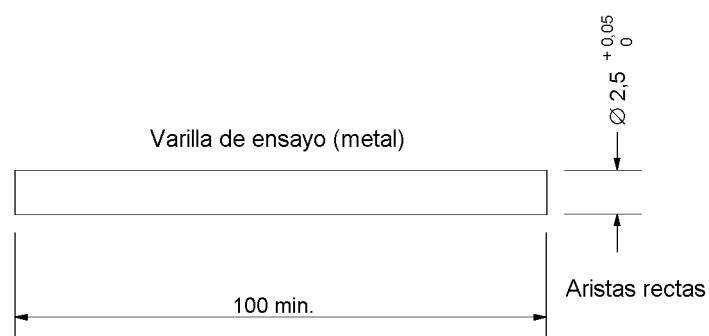


Fig. 35 – Calibre para la verificación de ranuras, orificios y conicidades inversas

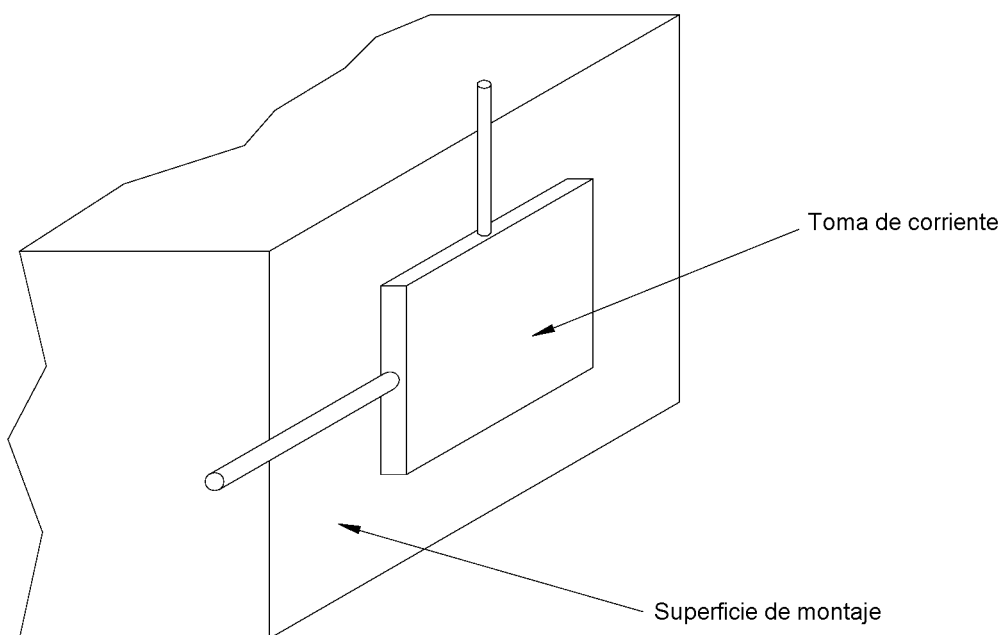


Fig. 36 – Esquema de presentación de la dirección de aplicación del calibre de la figura 35

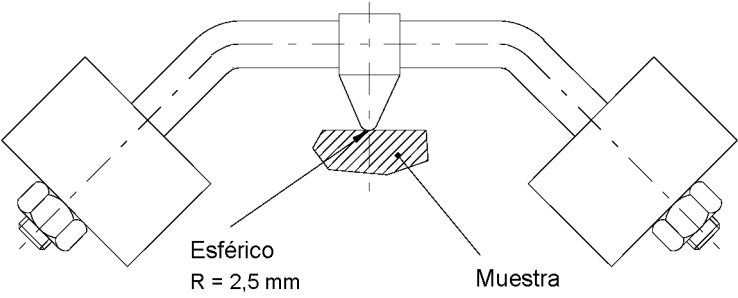


Fig. 37 – Aparato para el ensayo de presión a la bola

Dimensiones en milímetros

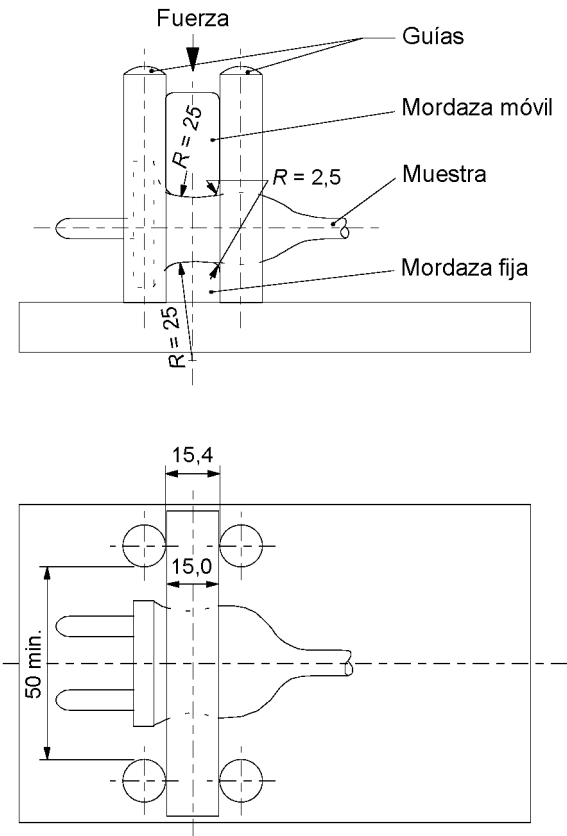
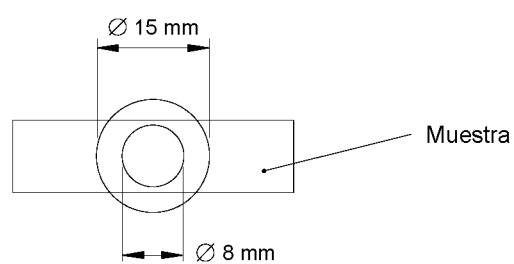
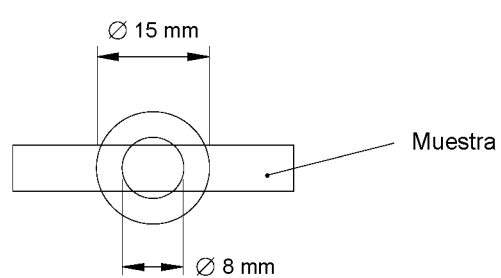


Fig. 38 – Aparato para el ensayo de compresión para verificar la resistencia al calor



A ensayar



No es necesario el ensayo

Fig. 39 – Representación esquemática (del apartado 28.1.1)

Dimensiones en milímetros

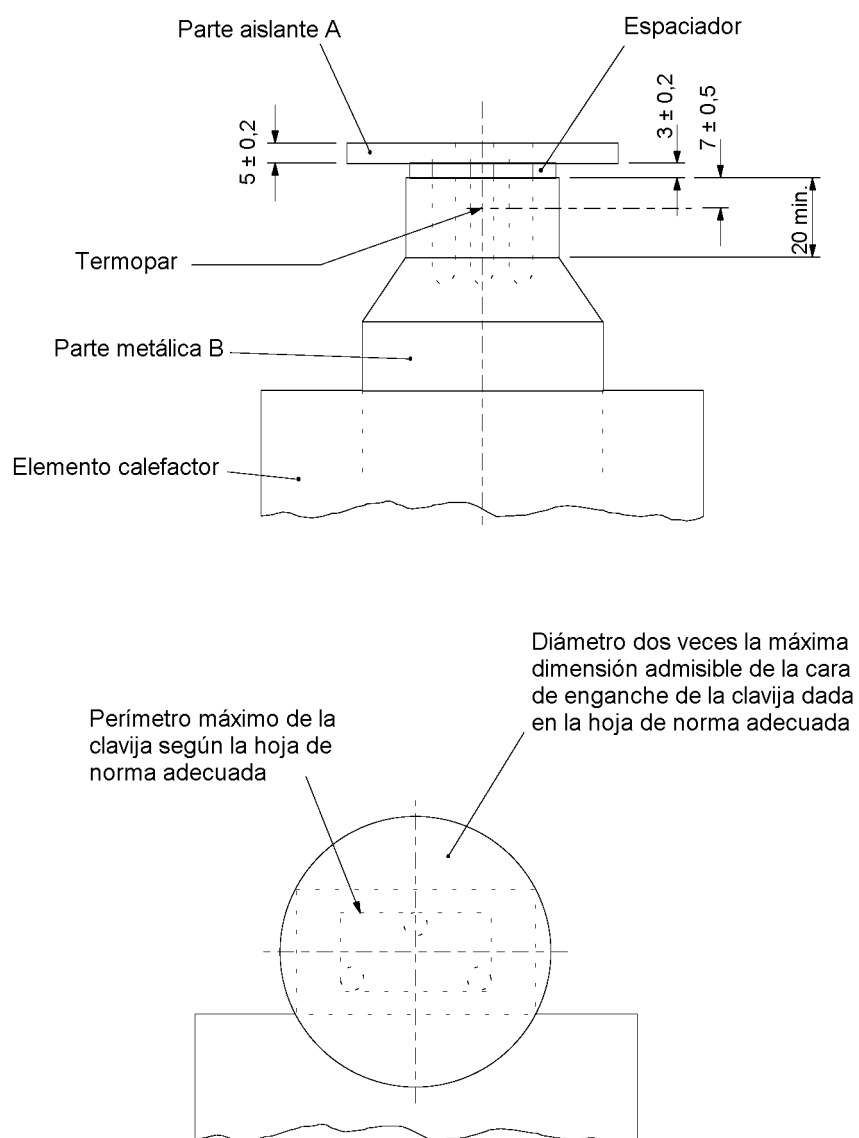


Fig. 40 – Aparato para el ensayo de la resistencia al calentamiento anormal de los aislantes de las espigas de las clavijas

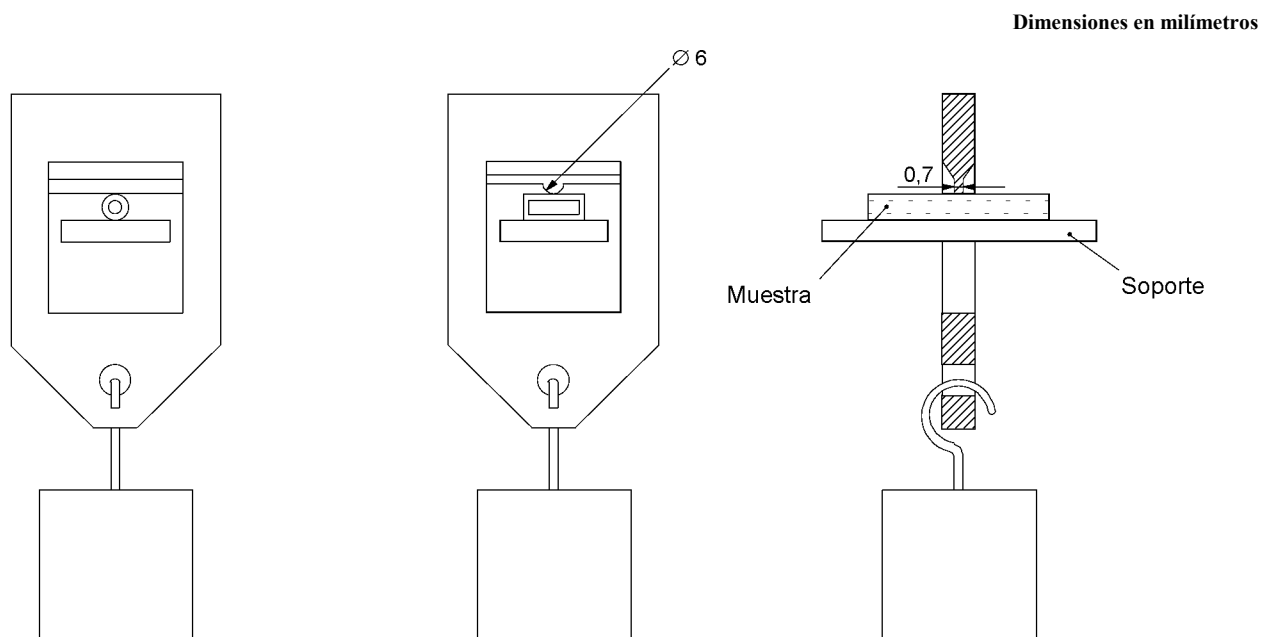


Fig. 41 – Aparato para el ensayo de presión a alta temperatura

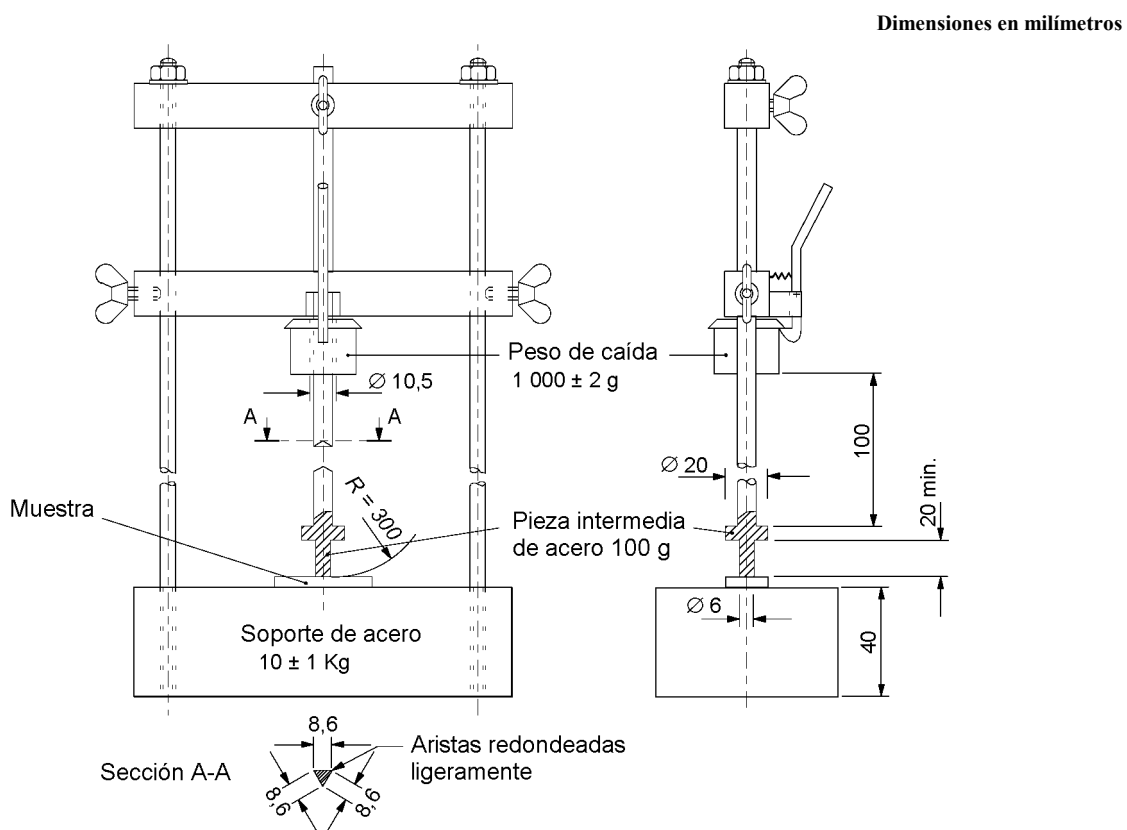


Fig. 42 – Aparato de ensayo de choque sobre espigas provistas de manguitos aislantes

Dimensiones en milímetros

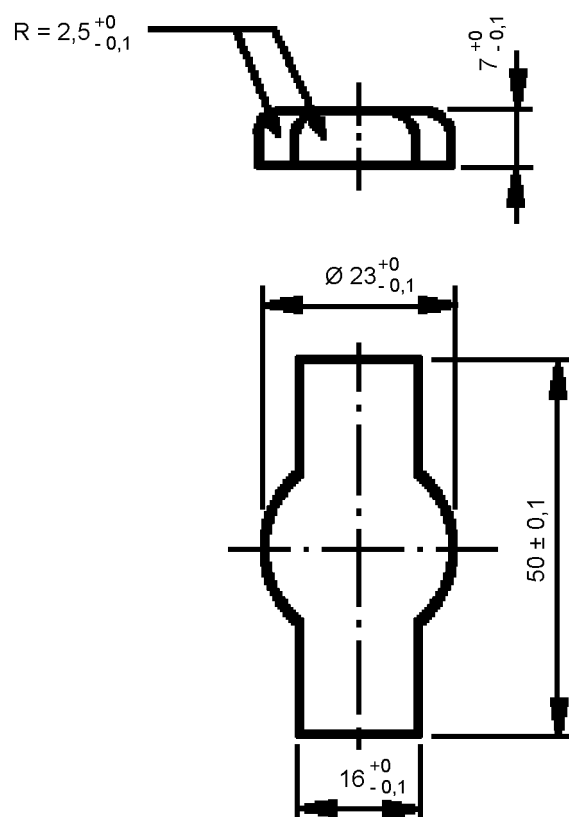
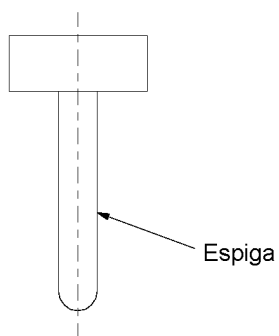


Fig. 43 – Calibre “PASA” para verificar el paso de los conductores en las bases de superficie de 16 A 250V ~



NOTA 1 – La masa deberá repartirse homogéneamente alrededor de la línea de centro de la espiga del calibre.

NOTA 2 – Dimensiones según la Hoja de Norma correspondiente.

Fig. 44 – Calibre para la verificación de la fuerza mínima de extracción

ANEXO A (Informativo)

SEGURIDAD RELACIONADA CON ENSAYOS INDIVIDUALES PARA ACCESORIOS MÓVILES CABLEADOS (PROTECCIÓN CONTRA EL CHOQUE ELÉCTRICO Y POLARIDAD CORRECTA)

A.1 Observaciones generales

Todas las clavijas con cable y bases móviles están sujetas a los siguientes ensayos, en caso que sea necesario. En la tabla A.1 se muestra un diagrama:

- sistemas polarizados de dos polos capítulo A.2;
- de más de dos polos capítulo A.2, A.3, A.4.

El equipo de ensayo o sistema de fabricación deberán ser tales que los productos defectuosos queden identificados como no aptos para el uso o serán separados de los correctos de forma que no podrán ser aptos para la venta.

NOTA – Un producto será calificado como “no apto para el uso” cuando este no pueda realizar la función para la que ha sido diseñado. Sin embargo, se acepta que los productos defectuosos puedan ser reparados y reensayados mediante un sistema fiable.

Deberá ser posible mediante un sistema de proceso o fabricación, identificar que los accesorios aptos para la venta hayan sido sometidos a los ensayos apropiados.

Los fabricantes deberán mantener información de los ensayos realizados, la cual deberá mostrar

- el tipo de producto;
- la fecha del ensayo;
- el lugar de fabricación (si la fabricación se lleva a cabo en más de un lugar);
- la cantidad ensayada;
- el número de fallos o acciones realizadas, por ejemplo: destruido/reparado.

El equipo de ensayo deberá ser verificado antes y después de cada periodo de utilización y para periodos de uso continuo, al menos una vez cada 24 horas. Durante estas comprobaciones el equipo deberá indicar fallos cuando un producto defectuoso conocido es insertado o cuando se aplican fallos simulados.

Los productos fabricados antes de una comprobación serán declarados aptos para la venta sólo si la comprobación es satisfactoria.

El equipo de ensayo será calibrado al menos una vez al año. Se conservará toda la información sobre las comprobaciones y ajustes que sean necesarios.

A.2 Sistemas polarizados, fase (L) y neutro (N) - conexión correcta

Para sistemas polarizados, el ensayo se realizará utilizando MBTS aplicado por un período de tiempo mayor de 2 s:

NOTA 1 – El período de tiempo de 2 s puede ser reducido a no menos de 1 s en equipos con cuenta automática de tiempo.

- *Para clavijas y bases móviles, entre los extremos de los conductores L y N del cable flexible independientemente, y el correspondiente terminal o contacto L y N del accesorio.*

- Para prolongadores, entre el terminal L y N en el final del cable flexible y el correspondiente contacto L y N en el final del otro cable flexible.

La polaridad deberá ser correcta.

NOTA 2 – Se pueden utilizar otros ensayos adecuados.

Para clavijas y bases móviles diseñadas para el uso en alimentaciones de tres fases, el ensayo deberá comprobar que la conexión de los conductores de fase está en orden correcto de la secuencia de fase.

A.3 Continuidad del tierra

El ensayo se realizará utilizando MBTS aplicado por un período de tiempo mayor de 2 s:

NOTA 1 – El período de tiempo de 2 s puede ser reducido a no menos de 1 s en equipos con cuenta automática de tiempo.

- para clavijas y bases móviles, entre los extremos del conductor de tierra del cable flexible, y el terminal o contacto de tierra del accesorio, si es necesario;
- para prolongadores, entre el correspondiente terminal o contacto de tierra del accesorio en el final del cable flexible.

Deberá haber continuidad.

NOTA 2 – Se pueden utilizar otros ensayos adecuados.

A.4 Cortocircuito/Mala conexión y reducción de las distancias de fuga y distancias en el aire entre la fase (L) o el neutro (N) a tierra

El ensayo se hará aplicando al final de la alimentación, por ejemplo en una clavija, por un período mayor de 2 s:

- 1 250 V \pm 10% para accesorios de tensión nominal menor o igual a 130 V;
- 2 000 V \pm 10% para accesorios de tensión nominal mayor de 130 V;

NOTA 1 – El período de tiempo de 2 s puede ser reducido a no menos de 1 s en equipos con cuenta automática de tiempo.

- para todos los voltajes nominales, mediante la aplicación de un ensayo de tensión de impulso utilizando una forma de onda de 4 kV de valor de pico y tres impulsos para cada polo, en intervalos no menores de 1 s:

- Entre L y 

- Entre N y 

NOTA 2 – L y N pueden conectarse juntos para este ensayo.

No debe producirse contorneo o perforación.

Tabla A.1
Representación de los ensayos individuales que deben aplicarse a los accesorios móviles con cable

Capítulos	Número de polos	
	2	Más de 2
A.2	X	X
A.3	–	X
A.4	–	X

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Dirección C Génova, 6
28004 MADRID-España

Teléfono 91 432 60 00

Fax 91 310 40 32