

INDICE

1 OBJETO.....	2
2 CAMPO DE APLICACIÓN.....	2
3 CONDICIONES DE UTILIZACION.....	2
3.1 Condiciones normales de utilización.....	2
3.2 Condiciones especiales de utilización.....	2
4	
CLASIFICACION.....	2
5 CARACTERISTICAS.....	3
5.1 Características eléctricas.....	3
5.2 Características constructivas.....	4
6 DESIGNACION.....	11
7 MARCAS.....	12
8 ENSAYOS.....	12
8.1 Ensayos de Calificación.....	12
8.2 Ensayos individuales.....	13
8.3 Ensayos sobre muestras.....	22
9 CODIFICACION.....	22
10 DISEÑO DE LAS CPM.....	23
11 DOCUMENTOS PARA CONSULTA.....	26

1 OBJETO

Esta norma tiene por objeto establecer los tipos de cajas de protección y medida destinadas a alojar los fusibles generales de protección y el conjunto de medida, así como especificar las características que éstas deben poseer y los ensayos y verificaciones que deben satisfacer.

Nota: En el texto que sigue, se citará a las Cajas de Protección y Medida mediante las siglas CPM

2 CAMPO DE APLICACIÓN

Las CPM se instalarán en aquellos suministros que sean de naturaleza individual, pudiéndose hacer extensiva su utilización solamente en aquellos casos de dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, y cuya medida no precise el empleo de transformadores de intensidad ni contador de energía reactiva.

3 CONDICIONES DE UTILIZACIÓN

Las CPM especificadas en esta norma, deben cumplir todas las prescripciones en las condiciones de empleo que se indican a continuación.

3.1 Condiciones normales de utilización

3.1.1 Temperatura del aire ambiente en instalación exterior

La temperatura del aire ambiente no debe exceder de 40° C y la temperatura media durante un período de 24 h no debe sobrepasar los 35° C.

El límite inferior de la temperatura del aire ambiente es de – 25° C.

3.1.2 Condiciones atmosféricas en instalación exterior

Temporalmente la humedad relativa puede alcanzar el 100% a una temperatura máxima de + 25° C.

3.2 Condiciones especiales de utilización

En ciertas zonas de España, la temperatura del aire ambiente puede alcanzar los 45° C, con una temperatura media durante un período de 24 h superior a los 35° C.

Nota: Las características de las CPM que vayan a utilizarse en estas zonas, las establecerá el usuario de común acuerdo con el fabricante

4 CLASIFICACIÓN

Se establecen tres tipos de CPM:

- a) Caja capaz de alojar en su interior un contador monofásico de simple o doble tarifa, un reloj de cambio de tarifa, dos bases de cortacircuitos y bornes de conexión de entrada (CPM 1 – D2) (figura 7)

- b) Caja capaz de alojar en su interior un contador monofásico o un contador trifásico indistintamente, de simple o doble tarifa; un reloj de cambio de tarifa, cuatro bases de cortacircuitos y bornes de conexión de entrada (CPM 2 – D4) (figura 8)
- c) Caja capaz de alojar en su interior dos contadores monofásicos o dos contadores trifásicos indistintamente, de simple o doble tarifa, un interruptor horario, dos conjuntos de cuatro bases de cortacircuitos y un conjunto de bornes de conexión de entrada (CPM 3 - D4) (figura 9)

5 CARACTERÍSTICAS

5.1 Características eléctricas

5.1.1 Tensión asignada

La tensión asignada es de 500 V

5.1.2 Intensidad asignada

La intensidad asignada, expresada en amperios, será de 63.

5.1.3 Rigidez dieléctrica

Los valores de las tensiones de ensayo serán los siguientes:

- a) a frecuencia industrial, durante 1 minuto:
 - 2500 V, entre partes activas de polaridades diferentes, estando establecida la continuidad de los circuitos
 - 5250 V, entre partes activas y masa
- b) con impulsos de tipo rayo se aplicará 8 kV entre partes activas y masa.

5.1.4 Resistencia de aislamiento

La resistencia de aislamiento entre las partes activas y masa no será inferior a $1000 \Omega/V$, referida a la tensión asignada del circuito con respecto a tierra.

No es necesario realizar esta medida cuando se haya efectuado el ensayo de rigidez dieléctrica.

5.1.5 Calentamiento

Los ensayos se realizarán de acuerdo con las intensidades nominales de las bases.

Los calentamientos máximos admisibles serán los indicados a continuación:

- bases para fusibles UTE 22 x 58: según apartado 8.1.6 de esta norma
- bornes de conexión de los conductores exteriores: 75° C
- envolventes exteriores accesibles: 40° C

5.2 Características constructivas

5.2.1 Generales

Las partes interiores de las CPM serán accesibles, para su manipulación y mantenimiento, por la cara frontal de las mismas.

Las CPM, dispuestas en posición de servicio, cumplirán todo lo que sobre el particular indica la Norma UNE-EN 60439-1 y tendrán grado de inflamabilidad según señala la Norma UNE-EN 60439-3.

5.2.1.1 Materiales

Las CPM deben construirse con materiales aislantes, de clase térmica A como mínimo, según la Norma UNE 21305, capaces de soportar las sollicitaciones mecánicas y térmicas, así como los efectos de la humedad, susceptibles de presentarse en servicio normal. En los dispositivos de entrada y salida de los cables, se admiten materiales de clase térmica Y.

Asimismo los materiales constituyentes de las CPM reunirán las condiciones de resistencia al fuego de acuerdo con la Norma UNE-EN 60695-2-1 (Serie).

El color de las CMP será gris en cualquiera de sus tonalidades. Podrá aceptarse otros acabados previo acuerdo con Grupo ENDESA.

5.2.1.2 Grado de protección

El grado de protección de las CMP, según la Norma UNE 20324, contra la penetración de cuerpos sólidos y líquidos, será IP 43.

El grado de protección contra los impactos mecánicos, debe ser IK 09, lo que representa que la envolvente debe soportar según la Norma UNE-EN 50102 una energía de impacto de 10 julios.

5.2.1.3 Ventilación

Las CPM deberán tener su interior ventilado con el fin de evitar las condensaciones. Los elementos que proporcionen esta ventilación no deberán reducir el grado de protección establecido.

5.2.2 Dimensiones

Para su fácil integración en el entorno, las dimensiones de las CPM serán las menores que resulten de superar satisfactoriamente todos los ensayos descritos en el apartado 8.

No obstante, será indispensable que las dimensiones finales de cada una de las CPM sean tales que permitan la instalación del panel que se le asocia y cuyas medidas mínimas se indican en el apartado 5.2.6.2, junto con el equipo eléctrico indicado en el apartado 4.

La distancia útil entre el panel donde debe ubicarse el equipo eléctrico y la puerta será como mínimo de A=150 mm (Fig. 1)

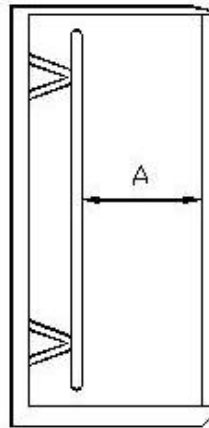


Figura 1

5.2.3 Tapa y dispositivo de cierre

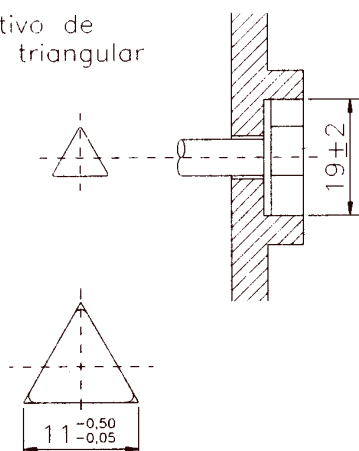
Las CPM dispondrán de un sistema mediante el que la tapa, en posición abierta, quede unida al cuerpo de la caja sin que entorpezca la realización de trabajos en el interior.

En los casos en los que la tapa esté unida a la CPM mediante bisagras, su ángulo de apertura será superior a 90° C.

El cierre de las tapas se realizará mediante dispositivos de cabeza triangular, de 11 mm de lado, con las tolerancias indicadas en la figura 2. En el caso que los dispositivos de cierre sean tornillos, estos deberán ser imperdibles. Todos estos dispositivos tendrán un orificio de 2 mm de diámetro, como mínimo, para el paso del hilo de precinto.

Para los tipos CPM 2 - D4 y CPM 3 – D4 el cierre de las tapas se efectuará por tres puntos ; superior , inferior y central. El varillaje o transmisión de este mecanismo será metálico y debidamente protegido contra la corrosión.

Dispositivo de
cabeza triangular



Llave

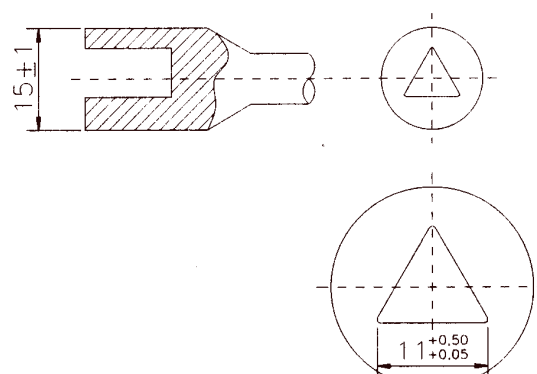


Figura 2

Las CPM deberán permitir por propio diseño o mediante la incorporación de un dispositivo o accesorio adecuado la colocación de un candado que impida el acceso al interior de las mismas. Si este dispositivo o accesorio es metálico, será de acero inoxidable.

La tapa deberá llevar una parte transparente, que cumpliendo las mismas exigencias del resto de la envolvente, excepto la resistencia a los álcalis, permita la lectura del contador y reloj sin necesidad de su apertura.

5.2.4 Dispositivos de fijación de las CPM

Las CPM llevarán los medios de fijación siguientes:

cuatro dispositivos colocados en su cara posterior que permitan el uso de tirafondos o clavos roscados, para su instalación empotrada o adosada

5.2.5 Entrada y salida de los cables

Para la entrada y salida de cables, la cara inferior de las CPM dispondrá de las siguientes aberturas; la de entrada admitirá tubo de 80 mm de diámetro y la de salida tubo de 50 mm de diámetro. Ambas estarán cerradas, mediante tapones de ajuste o prensaestopas, de forma que una vez embornados los cables mantengan el grado de protección establecido.

La abertura de entrada estará encarada con los bornes donde deben conectarse los cables, de forma que el embornamiento pueda realizarse sin tener que someter el cable a curvaturas excesivas.

En el caso de la CPM 3 - figura 6 - , la envolvente dispondrá en su cara inferior de una ventana de 400 mm x 100 mm como mínimo disponiendo de tapa practicable.

5.2.6 Panel

5.2.6.1 Características generales

El panel que soporta los aparatos eléctricos será, como mínimo, de material de clase térmica A según la Norma UNE 21305 y de grado de inflamabilidad según Norma UNE-EN 60439-3 y tendrá una resistencia al fuego según lo indicado en la Norma UNE-EN 60695-2-1 (Serie). Se fijará a la envolvente mediante tornillos, dos de los cuales, diametralmente opuestos, serán precintables.

El panel dispondrá de las aberturas que se indican en el apartado 5.2.6.2.

El panel de fijación y los dispositivos complementarios que se adopten, deben estar diseñados de forma que, abierta la tapa de la CPM no pueda accederse directamente a partes de tensión y a conductores que no tengan, además del aislamiento funcional, una protección suplementaria de grado de protección no inferior a IP 20 (UNE 20324) e IK 07 (UNE-EN 50102).

5.2.6.2 Dimensiones

El espesor mínimo del panel será de 4 mm.

Las dimensiones y la estructura del panel para los distintos modelos de CPM son las que se indican en las figuras 3, 4 y 5.

Las medidas con asterisco permiten la fijación de los contadores normalizados y son máximas. El resto de medidas son mínimas.

PANEL PARA CPM 1 - D2

Medidas en milímetros

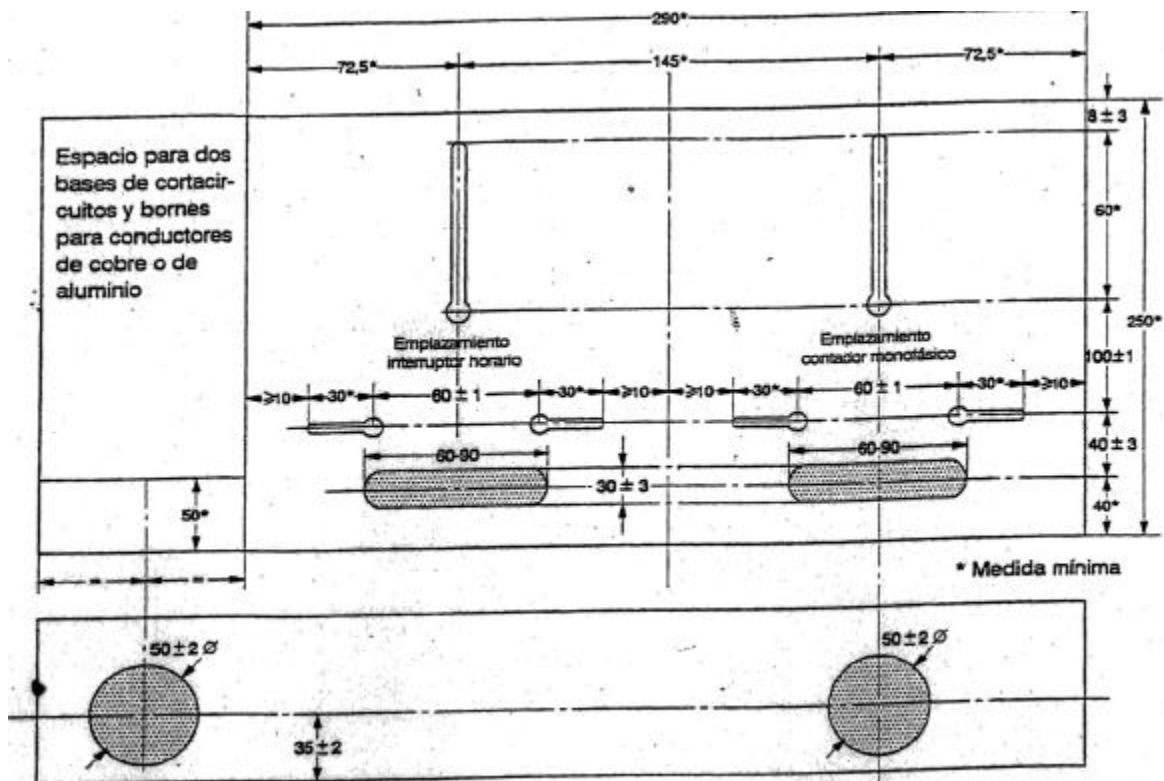


Figura 3

PANEL PARA CPM 2 - D4

Medidas en milímetros

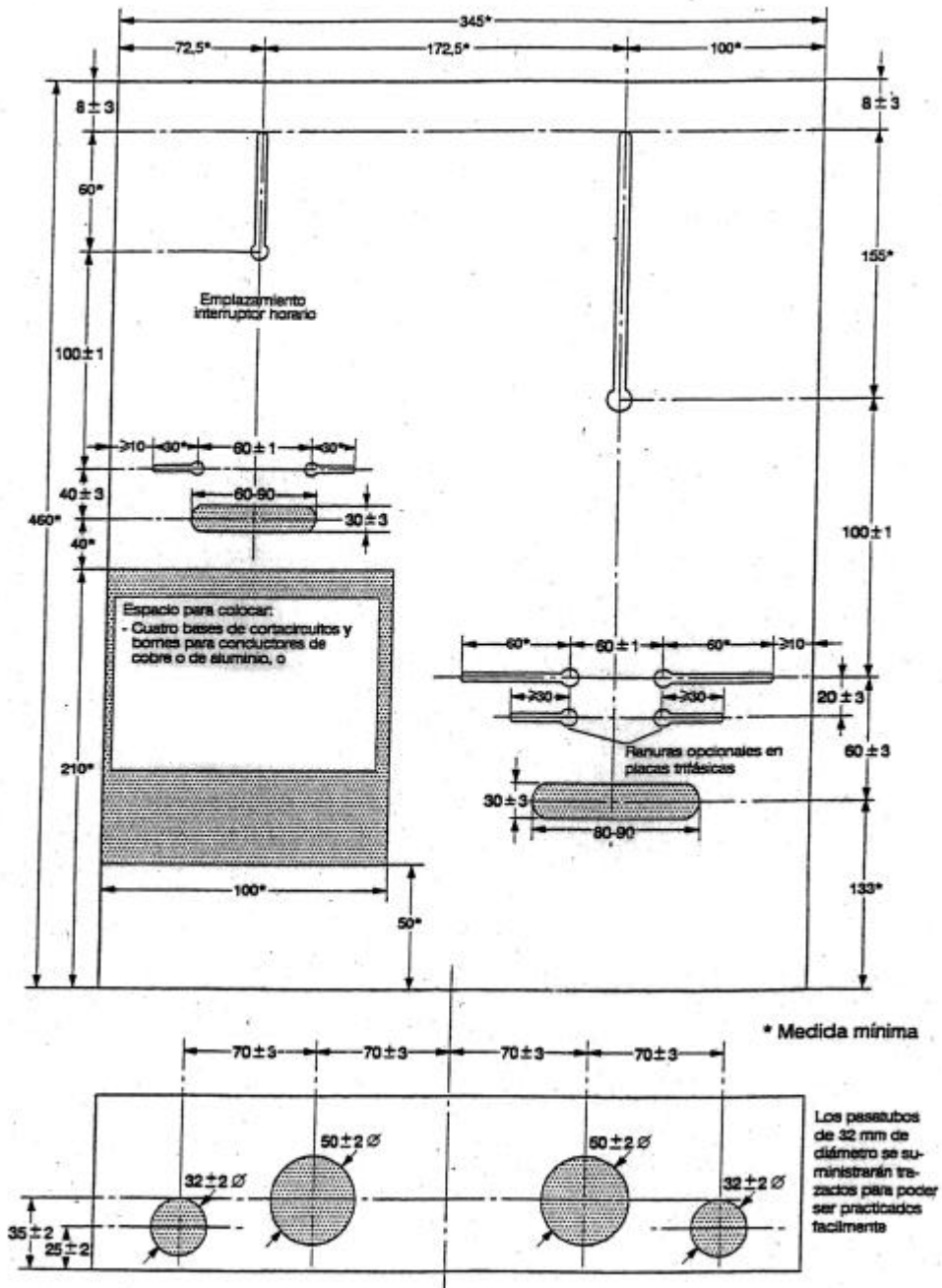
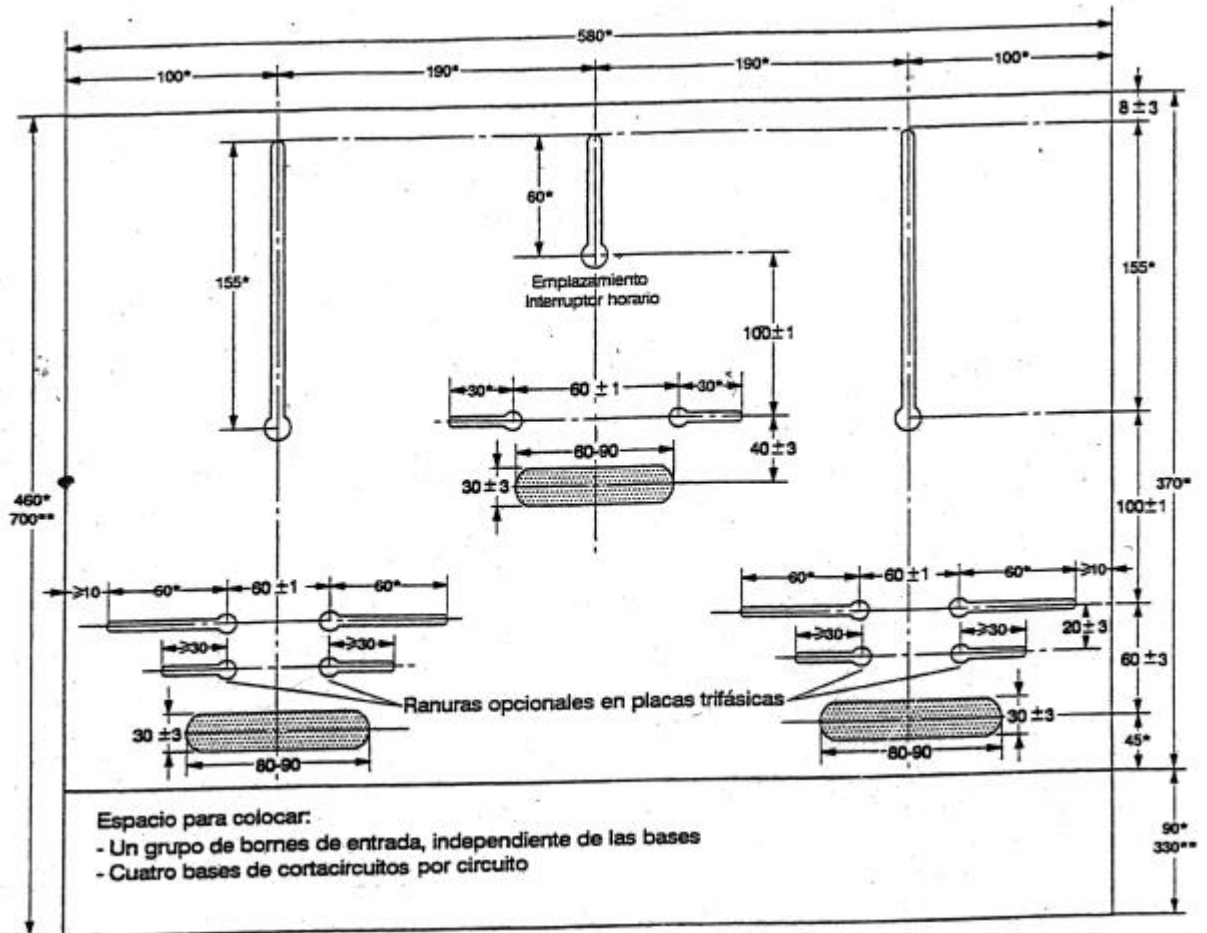


Figura 4

PANEL PARA CPM 3 - D4



* Medida mínima

** Medida máxima

Figura 5

5.2.7 Equipo eléctrico

El equipo eléctrico estará formado por:

Elementos incluidos en la CPM:

- bornes
- bases cortacircuitos
- cableado interior

- borne de puesta a tierra del neutro

Elementos a colocar posteriormente:

- contador
- reloj cambio de tarifa

La CPM 1 - D2 que es para contador monofásico se equiparan con dos bornes y dos bases de cortacircuitos.

La CPM 2 – D4 para contador trifásico se equipará con cuatro bornes y el mismo número de bases de cortacircuitos.

La CPM 3 – D4 para dos contadores trifásicos se equipará con cuatro bases de cortacircuitos por contador y un conjunto central de cuatro bornes que serán precintables.

Posteriormente, se colocarán en la CPM los elementos necesarios de acuerdo con la modalidad de tarifa a aplicar.

5.2.7.1 Bornes

Cada borne debe permitir la conexión directa de un conductor de entrada de cobre o aluminio de 6 a 50 mm² de sección. Estarán diseñados de forma que no cizallen o deterioren los conductores.

Estos bornes cumplirán con lo indicado en la Norma UNE 21021 y llevarán un capuchón de material aislante autoextinguible.

5.2.7.2 Bases de cortacircuitos

Las bases serán adecuadas para recibir fusibles cilíndricos del tamaño 22 x 58, según Norma UNE-EN 60269-2. Estarán dispuestas, cada una, dentro de una envolvente de material aislante autoextinguible, que en posición cerrada sólo tendrán las aberturas precisas para el paso de los cables de entrada y salida.

La sustitución de los fusibles se realizará a mano, sin utilizar accesorios y herramientas, sin tensión en el cartucho fusible; para ello la envolvente del fusible llevará el elemento adecuado para retirar totalmente el fusible, con tensión en la base.

Las bases llevarán acopladas un dispositivo que permita su apertura omnipolar.

La base correspondiente al conductor neutro, se identificará de forma distinta a las fases y se colocará al lado izquierdo; para continuidad del circuito, llevará una barra o tubo de cobre que no podrá retirarse del portafusibles, sin ayuda de una herramienta.

5.2.7.3 Cableado interior

Las CPM vendrán cableadas de origen de acuerdo con lo que se indica a continuación.

CABLEADO DE POTENCIA

Para todas las CPM el conductor utilizado para el cableado de potencia siempre será de cobre, su rigidez (mecánica) será de clase 2, del tipo V 750, según Norma UNE 21031 (Serie) y de 16 mm² de sección.

Para distinguir el neutro de las fases y a éstas entre sí, los aislamientos de los cables deberán ser de color:

- a) azul claro, en el caso de neutro
- b) negro, marrón y gris, para las fases

CABLEADO DE CONTROL

El conductor utilizado para el cableado de control, será de cobre, rígido, del tipo V según Norma UNE 21031 (Serie) y de 1,5 mm² de sección.

El color del aislamiento de este conductor será el rojo.

Sus extremos estarán protegidos y dispondrán de señalizaciones que permitan una fácil identificación del circuito.

5.2.7.4 Borne de puesta a tierra del neutro

El borne de entrada de neutro llevará incorporado un borne auxiliar, amovible, que permita la conexión a tierra. La capacidad del borne auxiliar permitirá la conexión de un conductor de cobre de 16 – 50 mm² de sección.

5.2.7.5 Precintado

Deberán poderse precintar los siguientes elementos:

- la tapa respecto a la envolvente
- el panel con relación al fondo de la envolvente
- los bornes y las fases de los cortacircuitos, respecto al panel

6 DESIGNACIÓN

Las cajas generales de protección y medida se designarán de la siguiente forma:

CPM (1) – (2) (3)

En (1) se indicará

- . “1” si la CPM es apta únicamente para un contador monofásico
- . “2” si la CPM es apta para un contador monofásico o trifásico indistintamente
- . “3” si la CPM es apta para dos contadores monofásicos o trifásicos indistintamente

En (2) se indicará

- .. “D” CPM equipada para doble tarifa

En (3) se indicará

. "2" ó "4" según la CPM esté equipada para contadores monofásicos o trifásicos

Ejemplo: CPM 2 – D4

Corresponde a una caja general de protección y medida apta para un contador trifásico, con reloj para cambio de tarifa y equipada para un contador trifásico

7 MARCAS

Las CPM llevarán en el exterior de la parte frontal:

- a) el nombre o la marca del fabricante
- b) la intensidad asignada, en amperios
- c) la designación
- d) el año de fabricación
- e) señal de advertencia de riesgo eléctrico
- f) identificación de la resistencia de la mirilla a las radiaciones ultravioletas mediante las siglas UV

El nombre o la marca del fabricante estarán grabados. Las restantes indicaciones podrán figurar en una etiqueta con caracteres indelebles y fácilmente legibles, excepto la señal de advertencia de riesgo eléctrico que será independiente y de tamaño AE 05.

La conformidad con esta prescripción se verifica mediante el ensayo del apartado 8.1.1.

Asimismo, en el interior de la CPM deberá indicarse el número del lote de fabricación.

8 ENSAYOS

Todos los ensayos deben realizarse sobre CPM completas y montadas como en utilización normal. Si en algún caso, esto no es posible, los ensayos se efectuarán sobre muestras representativas de las CPM.

Para los ensayos que siguen el contador y el reloj de cambio de tarifa no formarán parte de la CPM.

Salvo indicación en contra, los ensayos se realizarán a una temperatura de $(20 \pm 5)^\circ \text{C}$.

Los ensayos se clasifican en:

- ensayos de calificación
- ensayos individuales
- ensayos sobre muestras

8.1 Ensayos de calificación

Como requisito previo, el fabricante deberá demostrar que dispone de un sistema de calidad que cumpla lo indicado en la Norma UNE EN ISO 9001.

Los ensayos de calificación de la Tabla I deben efectuarse sobre las CPM especificadas en esta norma antes de su suministro, para demostrar que sus características son adecuadas para las aplicaciones previstas. Estos ensayos son de tal naturaleza que, después de haberlos efectuado, no es necesario repetirlos, salvo que se realicen cambios en los materiales utilizados o en el diseño de las CPM susceptibles de modificar sus características.

Los ensayos de calificación de la Tabla I, se efectuarán sobre muestras indicadas en la Tabla II.

El fabricante deberá disponer en sus propias instalaciones de un laboratorio dotado de los aparatos que permitan realizar todos los ensayos indicados en esta norma, excepto la verificación de la resistencia a la intemperie, el ensayo de niebla salina y la rigidez dieléctrica con impulsos de tipo rayo.

Si uno cualquiera de los ensayos no es satisfactorio, se considerará que las CPM a las que sea aplicable este ensayo no son satisfactorias.

Tabla I
 Ensayos de Calificación

Ensayo	Muestra a ensayar	Métodos y condiciones	Valores a obtener y prescripciones
Marcas		Examen visual	Capítulo 7 y apto 8.1.1
Características constructivas	Indicadas Tabla II	Examen visual	Apartado 5.2.1
- Accesibilidad		Apartado 7.4.3.2.2 de UNE 60439-1	Apartado 7.4.3.2.2 de UNE 60439-1
- Aislamiento total		Examen visual	Apartado 5.2.1.3
- Ventilación		Medidas	Apartado 5.2.2
- Dimensiones		Examen visual y en su caso medidas	Apartado 5.2.3
- Sujeción de la tapa a la CGP y, en su caso, ángulo de apertura y puntos de fijación		Medidas	Apartado 5.2.3 y figura 2
- Dispositivo de cierre de las tapas		Examen visual	Apartado 5.2.4
- Fijación de las CPM		Examen visual o medidas	Apartado 5.2.5
- Entrada y salida de cables, y del cable de puesta a tierra		Examen visual	Figuras 4, 5 y 6
- Situación de los orificios de entrada y salida		Examen visual	Apartado 5.2.7.2
- Tipo y tamaño de las bases de cortacircuitos		Examen visual	Apartado 5.2.5 y 5.2.7.1
- Disposición de las conexiones		Examen visual	Apartado 5.2.7 y 5.2.7.1
- Número de conexiones		Examen visual	Apartado 5.2.7.4
- Capacidad del borne de puesta a tierra		Medidas	Apartado 5.2.7.2
- Características del neutro			
Grado de protección contra la entrada de cuerpos sólidos		UNE 20 324	Apartado 5.2.1.2 y 8.1.2.1
Grado de protección contra la penetración de agua		UNE 20 324	Apartado 5.2.1.2 y 8.1.2.2
Grado de protección contra los impactos mecánicos		UNE-EN 50102	Apartado 5.2.1.2 y 8.1.3
Clase térmica de la envolvente		Apartado 8.1.4	Apartado 8.1.4
Resistencia al calor		Apartado 8.1.5	Apartado 8.1.5
Calentamiento			
- General de la CPM		Apartado 8.1.6	Apartado 8.1.6
Resistencia al calor anormal y al fuego		Apartado 8.1.7	Apartado 8.1.7
Rigidez dieléctrica		Apartado 8.1.8	Apartado 8.1.8
Resistencia a la intemperie		ISO 4892-2/ ISO 178/ ISO 179	Apartado 8.1.9
Resistencia a la corrosión		UNE 60068-2-11	Apartado 8.1.10

El fabricante presentará un plano, en tamaño A4, de cada una de las CPM cuya calificación desee obtener. En el mismo plano, deberá figurar, también, la denominación química, el color, de acuerdo con la Norma UNE 48103, y la clase térmica de cada uno de los materiales plásticos que integren la CPM, así como la marca de las bases de los cortacircuitos y las dimensiones de las pletinas adicionales, en su caso.

En la Tabla I se indican el número de muestras que se debe ensayar de cada una de las CPM, cuya calificación se pretende obtener, así como los ensayos a que debe someterse cada una de estas muestras.

Tabla II
Secuencia de ensayos a realizar en cada CGP

Ensayo	Muestra			
	1	2	3	4
Marcas	X			
Características constructivas	X			
Grado de protección contra la entrada de cuerpos sólidos	X			
Grado de protección contra la penetración de agua	X			
Grado de protección contra los impactos mecánicos	X			
Clase térmica de la envolvente		X		
Resistencia al calor		X		
Calentamiento	X			
Resistencia al calor anormal y al fuego		X		
Rigidez dieléctrica	X			
Resistencia a la intemperie			X	
Resistencia a la corrosión				X

En el caso de que el fabricante presente varias CPM para su calificación, a partir de la segunda CPM, podrán dejar de realizarse los ensayos correspondientes a la muestra número 2, siempre que las envolventes correspondientes sean del mismo material.

Las bases de cortacircuitos utilizados en las CPM deberán cumplir lo indicado en el apartado 5.2.7.2.

8.1.1 Verificación del marcado

La verificación se efectuará frotando a mano las marcas durante 15 s, con un trapo empapado de agua, y a continuación, también durante 15 s, con un trapo empapado de gasolina.

Nota: A los efectos de esta recomendación, se considera como gasolina un hexano disolvente con un contenido máximo de componentes aromáticos del 0,1% en volumen, un valor de kauributanol de 29, un punto de inicio de ebullición de 65° C, un punto de fin de ebullición de 69° C y una densidad de 0,68 g/cm³ aproximadamente

Asimismo, después de realizar todos los ensayos especificados en esta norma, las etiquetas, si las hubiese, no estarán arrugadas, ni deberán poderse quitar con facilidad, sino que deberán romperse en pedazos, cuando se intenten despegarlas.

Las marcas realizadas por moldeo o grabado no deben someterse a este ensayo.

Después del ensayo, las marcas deben ser fácilmente legibles.

8.1.2 Verificación del grado de protección, IP

8.1.2.1 Verificación de la protección contra la entrada de cuerpos sólidos

La primera cifra, 4, del grado de protección, debe garantizar que un alambre rígido de 1 mm de diámetro, con el extremo sin rebabas y aplicado con una fuerza de 1 N, no penetra en el interior de la CPM.

Este ensayo se efectúa tal como se indica en los apartados 13.2 y 13.3 de la Norma UNE 20324.

8.1.2.2 Verificación de la protección contra la entrada de agua

La segunda cifra, 3, del grado de protección, debe garantizar que el agua que pueda caer sobre la CPM con una inclinación de $\pm 60^\circ$ respecto a la vertical, no penetra en su interior.

Este ensayo se efectúa tal como se indica en los apartados 14.1 y 14.2.3 de la Norma UNE 20324.

La validación del resultado del ensayo seguirá lo indicado en el apartado 14.3 de la Norma UNE 20324.

8.1.3 Verificación grado de protección contra los impactos mecánicos

Este ensayo debe realizarse sobre una sola CPM en las condiciones indicadas en la Norma UNE-EN 50102 mediante uno de los aparatos de ensayo descritos en la Norma UNE-EN 50102/A1.

La CPM debe montarse sobre un soporte rígido.

Se deben aplicar tres impactos sobre cada una de las caras expuestas de la envolvente.

No se deben aplicar más de tres impactos en las proximidades de un mismo punto.

Los dispositivos de ajuste mencionados en el apartado 5.2.5 deben sufrir los impactos en la dirección más desfavorable.

No deberá producirse ningún daño que reduzca el grado de protección, IP, de la CPM, y ésta deberá continuar manteniendo su rigidez dieléctrica. Las tapas se retirarán y se podrán volver a colocar de nuevo; las puertas se abrirán y se podrán volver a cerrar.

Asimismo, tampoco deberá producirse ni una sola grieta o fisura, por la que pueda infiltrarse el agua.

8.1.4 Verificación de la clase térmica de la envolvente

La CPM montada como para uso normal, pero sin los componentes externos que sean de clase Y, tales como los conos, y una parte de la envolvente, se someten a ensayo en una estufa con ventilación natural.

La CPM y la parte de la envolvente se deben mantener en el interior de la estufa a una temperatura de 105°C durante 168 horas.

Una vez transcurrido ese tiempo, la parte de la envolvente se saca de la estufa y se comprueba que el material no se ha vuelto pegajoso ni grasiento.

Esta condición se verifica envolviendo el dedo índice de la mano con un trapo seco y aplicando éste sobre la parte de la envolvente con una fuerza de 5 N.

Nota: La parte de la envolvente se coloca en un platillo de una balanza, colocándose en el otro platillo una masa igual a la masa de la parte de la envolvente más 500 g. Al restablecer el equilibrio en la balanza mediante la presión efectuada con el dedo índice envuelto por el trapo seco, se efectúa una fuerza de 5N.

No deben quedar adheridos restos del trapo en la parte de la envolvente, ni el material de la envolvente debe quedarse pegado el trapo.

La CPM se deja, durante 96 h como mínimo, en un recinto que esté a la temperatura ambiente y tenga humedad relativa comprendida entre el 45% y el 55%.

La envolvente no debe haber sufrido ninguna modificación de sus dimensiones iniciales, ni debe observarse en ella ninguna grieta a simple vista, o con vista corregida, pero sin amplificación.

Los componentes de la envolvente de la CPM que sean de clase Y, se verificarán con el mismo criterio que los de clase A, con la única diferencia que la temperatura de la estufa será de 90 ° C.

8.1.5 Resistencia al calor

Las envolventes de las CPM se someten al ensayo de la bola mediante el aparato representado en la figura 7.

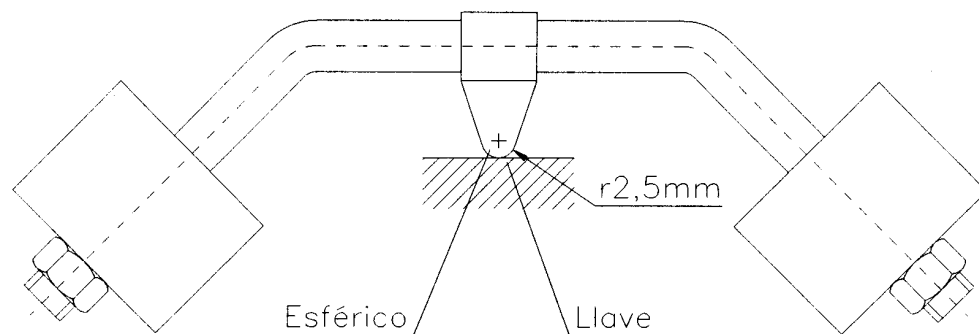


Figura 6 – Aparato para el ensayo de la bola

El ensayo se efectuará sobre probetas obtenidas de la envolvente que tengan un espesor igual o superior a 2 mm.

La superficie de las probetas se coloca horizontalmente y sobre ellas se apoya una bola de acero de 5 mm de diámetro con una fuerza de 20 N.

El ensayo se realiza en una estufa a la temperatura de 105° C.

Al cabo de 1 h, se retira la bola de la muestra y ésta se enfría, en un tiempo no superior a 10 s, hasta la temperatura ambiente por inmersión en agua fría.

El diámetro de la huella ocasionada por la bola no debe ser superior a 2 mm.

8.1.6 Calentamiento

Para la realización del ensayo de calentamiento, se sustituirán los fusibles por elementos calibrados que disipen la potencia indicada en la Tabla III.

Tabla III
Potencia que deben disipar los elementos calibrados

Tipo y tamaño del elemento calibrado	Intensidad nominal	Potencia disipada
Cápsulas cilíndricas	(A)	(W)
22 x 58	63	8

El neutro - barra o tubo de cobre - tendrá una sección no inferior a 16 mm².

Las conexiones de las fases se efectuarán mediante cables con conductores de cobre, de 1 m de longitud como mínimo.

La sección de conductor de cobre será la indicada en la Tabla IV.

Tabla IV

Intensidad nominal del fusible (A)	Sección nominal del conductor de cobre (mm ²)
63	16

Las CPM se mantendrán cerradas durante todo el ensayo.

La corriente que debe circular por cada una de las fases, debe ser la correspondiente al fusible de mayor intensidad nominal previsto para instalarse y tendrá una tolerancia del $\pm 2\%$.

Los ensayos se considerarán concluidos cuando se consiga el equilibrio térmico, es decir, cuando las temperaturas medidas no varíen más de 1 ° C en una hora.

El calentamiento del conductor de salida en el punto comprendido entre el final del aislamiento y el principio del borne no debe ser superior a 70 ° C.

El calentamiento de cualquier punto de la superficie exterior de la envolvente no debe ser superior a 40 K.

8.1.7 Resistencia de los materiales aislantes al calor anormal y al fuego

El ensayo del hilo incandescente, de acuerdo con la Norma UNE EN 60695-2-1 (Serie), se efectuará sobre todos los materiales aislantes constitutivos de la CPM, con la excepción de las bases de cortacircuitos.

El aparato del hilo incandescente se colocará en una zona sin corrientes de aire y lo suficientemente oscura del laboratorio, como para que puedan apreciarse las llamas que puedan producirse durante el ensayo.

Después de cada ensayo, deberá limpiarse la punta del hilo incandescente de cualquier residuo de material aislante que pueda haberse quedado adherido, por ejemplo, mediante un cepillo.

Los ensayos se atenderán a las especificaciones siguientes:

- a) las muestras deben tener el menor espesor que sea posible conseguir de cada uno de los materiales constitutivos de la CPM y deben haber soportado previamente, con resultado satisfactorio, el ensayo especificado en el apartado 8.1.4
- b) se ensayará una sola muestra por cada material aislante, aunque, en caso de duda, se repetirá el ensayo con dos nuevas muestras
- c) la superficie de la muestra en contacto con el hilo incandescente debe estar vertical
- d) la capa subyacente a utilizar para evaluar el efecto de las partículas inflamadas, consistirá en una plancha de madera de pino blanco, de aproximadamente 10 mm de espesor, recubierta por una simple capa de papel de seda, a una distancia de 200 ± 5 mm por debajo del lugar donde el hilo incandescente toca la muestra
- e) el hilo incandescente se aplicará durante 30 ± 1 s a una temperatura de $(960 \pm 15)^\circ \text{C}$
- f) durante la aplicación del hilo incandescente y durante los 30 s siguientes, se observará la muestra, las partes adyacentes y la capa de papel situada debajo de ella
- g) se registrará el tiempo que tarda en inflamarse la muestra y el tiempo en el que se extingue las llamas, durante o después de la aplicación del hilo incandescente

Se considera que la muestra ha satisfecho el ensayo si se cumple una de las dos condiciones siguientes:

- no se produce ninguna llama, ni se mantiene la incandescencia
- las llamas o la incandescencia de la muestra se extinguen antes de que transcurran 30 s desde la retirada del hilo incandescente. Además, la capa de papel de seda no debe haberse inflamado, ni la madera de pino chamuscado

8.1.8 Verificación de la rigidez dieléctrica

8.1.8.1 Preacondicionamiento

Las CPM se colocan en un recinto con aire que tenga una humedad relativa comprendida entre el 91% y el 95%. La temperatura del aire, donde se coloquen las CPM, debe ser de $(40 \pm 2)^\circ \text{C}$.

Las CPM se mantienen en el recinto durante 48 h.

En la mayoría de los casos, las CPM pueden conseguir la temperatura de $(40 \pm 2)^\circ \text{C}$, manteniéndose a esta temperatura durante 4 h, como mínimo, antes de introducirlas en el recinto húmedo. La humedad relativa, comprendida entre el 91% y el 95%, puede obtenerse colocando en el recinto una disolución saturada de sulfato sódico (Na_2SO_4) o de nitrato potásico (KNO_3) en el agua que tenga una gran superficie de contacto con el aire.

Para conseguir las condiciones especificadas dentro del recinto, es necesario tener una constante circulación de aire dentro del mismo y, por lo general, utilizar un recinto térmicamente aislado.

8.1.8.2 Ensayo dieléctrico a frecuencia industrial

La fuente de tensión de corriente alterna debe tener una potencia suficiente para mantener la tensión de ensayo, cualquiera que sean las eventuales corrientes de fuga.

La tensión de ensayo debe tener una onda prácticamente senoidal y una frecuencia comprendida entre 49 Hz y 51 Hz.

Al principio del ensayo se aplica una tensión de, aproximadamente, 1 kV, que se aumenta en unos segundos hasta alcanzar el valor establecido y se mantiene en ese valor durante 1 min.

Con los cartuchos fusibles y la conexión del neutro colocados, la tensión se aplica entre:

- cada polo y todos los demás unidos entre sí hasta alcanzar 2500 V
- todos los polos, unidos entre sí y la masa de la CPM hasta alcanzar 5250 V

En el transcurso del ensayo no deben producirse ni contorneos ni perforaciones, ni cualquier otro daño que impida su utilización posterior.

Nota: Se entiende por masa una hoja metálica que recubra el exterior de la envolvente, bien ajustada a las juntas y a los espacios destinados a la ventilación

8.1.8.3 Ensayo dieléctrico con impulsos de tipo rayo

El generador producirá impulsos de 1,2/50 μ s, con polaridad positiva y negativa.

En los impulsos se admitirán las tolerancias siguientes:

- | | |
|----------------------------------|------------|
| - valor de cresta: | $\pm 3\%$ |
| - duración del frente: | $\pm 30\%$ |
| - duración hasta el valor mitad: | $\pm 20\%$ |

Se efectuarán cinco descargas positivas y cinco descargas negativas, con un valor de cresta de 8 kV, estando conectado uno de los polos del generador a la masa constituida por una hoja metálica aplicada sobre la superficie exterior de la envolvente. El otro polo del generador estará conectado a la totalidad de las partes metálicas situadas en el interior de la envolvente.

Si no se produce ningún contorneo ni ninguna perforación, se considerará que el ensayo es satisfactorio. Si se produce más de un contorneo o de una perforación, se considerará que el ensayo no es satisfactorio.

Si se produce un solo contorneo o una sola perforación, se aplicarán 10 nuevas descargas del mismo valor y polaridad, no debiendo volverse a producir ningún contorneo o perforación.

8.1.9 Resistencia a la intemperie

La verificación de la resistencia a la intemperie se realiza según se indica en la Norma ISO 4892-2, empleando el método A.

El ensayo consta de 1000 ciclos, de 30 minutos de duración cada uno, en los que las probetas se someten a una radiación luminosa producida por una lámpara de arco con xenón.

Durante los cinco primeros minutos de cada ciclo, se deja caer agua en forma de lluvia sobre las probetas. En los 25 minutos siguientes, la humedad relativa en la cámara de envejecimiento no debe descender por debajo del $(65 \pm 5)\%$.

La temperatura del patrón negro durante todo el ciclo debe ser de $(65 \pm 3)^\circ$ C.

Una vez terminado el último ciclo, deben sacarse las probetas de la cámara de envejecimiento.

Estas probetas no deben presentar grietas o deterioros, visibles sin la ayuda de instrumentos de ampliación.

El resultado del ensayo se considera satisfecho cuando se cumplen las tres condiciones siguientes:

- el valor medio de la carga de rotura de diez probetas envejecidas es igual o superior al 70% del valor medio de la carga de rotura a flexión de otras diez probetas sin envejecer. Las dimensiones de las probetas y su método de ensayo se indican en la Norma ISO 178
- el valor medio de la resistencia al impacto Charpy de diez probetas envejecidas, sin entallas, es igual o superior al 70% del valor medio de la resistencia al impacto Charpy de otras diez probetas sin envejecer. Las dimensiones de las probetas y su método de ensayo se indican en la Norma ISO 179
- las probetas envejecidas deben cumplir el ensayo con el hilo incandescente especificado en el apartado 8.1.7

Nota: Cuando el material plástico presente propiedades deferentes a la flexión o al choque en dos direcciones principales, la mitad de las probetas se cortarán con su eje paralelo a una de las dos direcciones y, la otra mitad, con su eje paralelo a la otra dirección. En el protocolo de ensayos debe indicarse el resultado obtenido en cada una de las direcciones

8.1.10 Resistencia a la corrosión

Una CPM totalmente equipada, provista incluso de todos los cables de entrada y salida, debidamente conectados, se somete al ensayo de niebla salina, especificado en la Norma UNE-EN 60068-2 (Serie).

Deben limpiarse, tanto la superficie interna de la envolvente, como los componentes instalados en su interior, de forma que no queden restos de productos utilizados en la fabricación y el montaje, que podrían alterarse durante el ensayo y modificar el resultado del mismo.

La CPM se colocará en el interior de la cámara de niebla salina en posición de servicio.

La temperatura de la cámara de niebla salina debe mantenerse a $(35 \pm 2)^\circ \text{C}$.

La duración del ensayo debe ser de 336 h.

Una vez transcurrido ese tiempo, se retirará la CPM de la cámara, se dejará secar y se procederá a limpiar los depósitos de sal que pudieran aparecer mediante un ligero cepillado y, en los casos en que sea necesario, mediante agua destilada, que se eliminará con un chorro de aire caliente.

No deberán apreciarse signos de corrosión en las partes metálicas ni fisuras o deterioros en las no metálicas, que modifiquen sus características funcionales o puedan perjudicar al resto del material.

No se tendrán en cuenta ligeras trazas de corrosión en las roscas o en los bordes, que desaparezcan al frotarlas suavemente con un trapo seco.

Las puertas, las bisagras, las cerraduras y los medios de acceso, deben poderse maniobrar sin esfuerzos anormales.

8.2 Ensayos individuales

Los ensayos individuales son los que efectúa el fabricante sobre la totalidad de las CPM producidas en su fabricación, para verificar que su montaje es correcto y que sus componentes son idénticos en todos los aspectos a los utilizados para obtener la calificación.

8.2.1 Verificación del montaje

Se verificará que los componentes de la CPM están correctamente montados, que están los que deben estar y que la CPM se pueda precintar.

8.3 Ensayos sobre muestras

Los ensayos sobre muestras son los que realiza el fabricante en su laboratorio, previo acuerdo con el usuario, para comprobar el cumplimiento de ciertas características.

Estos ensayos son los siguientes:

- a) características constructivas
- b) verificación del grado de protección
- c) resistencia al calor
- d) calentamiento
- e) resistencia al calor anormal y al fuego
- f) rigidez dieléctrica a frecuencia industrial

9 CODIFICACION

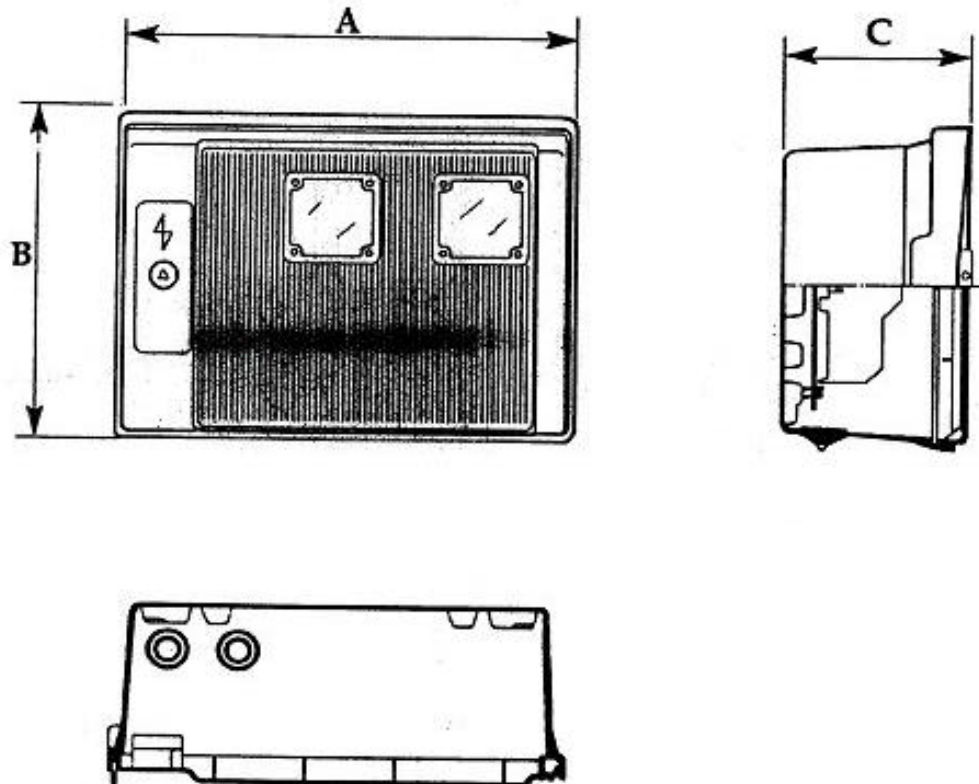
Tabla V

DESIGNACION	CODIGO
CPM1-D2	6704912
CPM2-D4	6704013
CPM3-D4	6704914

10 DISEÑOS DE LAS CPM

En función del equipo eléctrico a alojar y del tamaño del panel de fijación, las CPM responderán a los siguientes diseños - que no prejuzgan forma final constructiva -, destacándose los detalles más relevantes y las cotas máximas aproximadas.

CPM 1 – D2



TAPA BASES

Tipo	Cotas		
	A (mm)	B (mm)	C (mm)
CPM 1 – D2	460	330	191

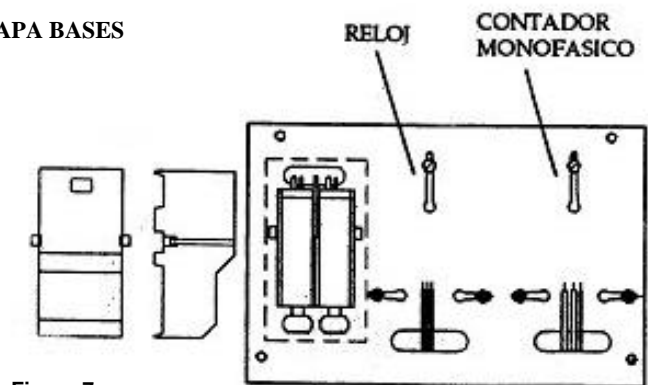
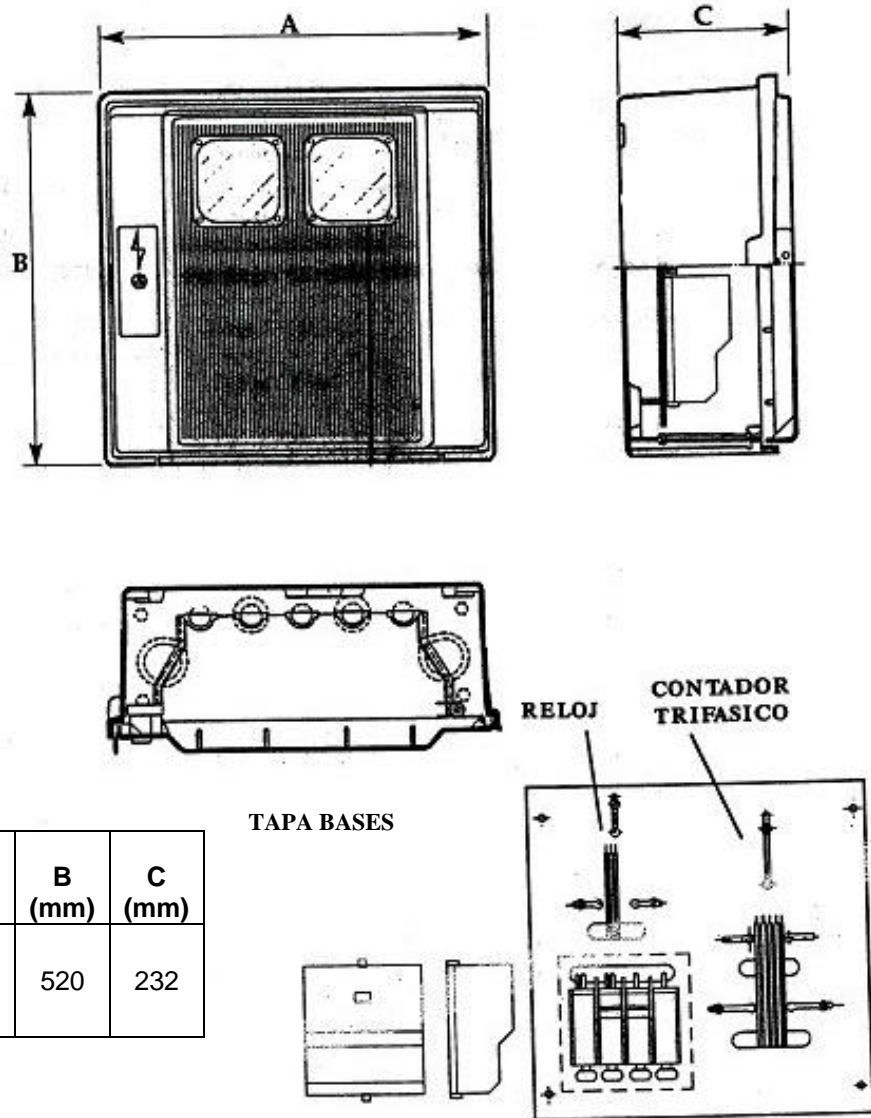


Figura 7

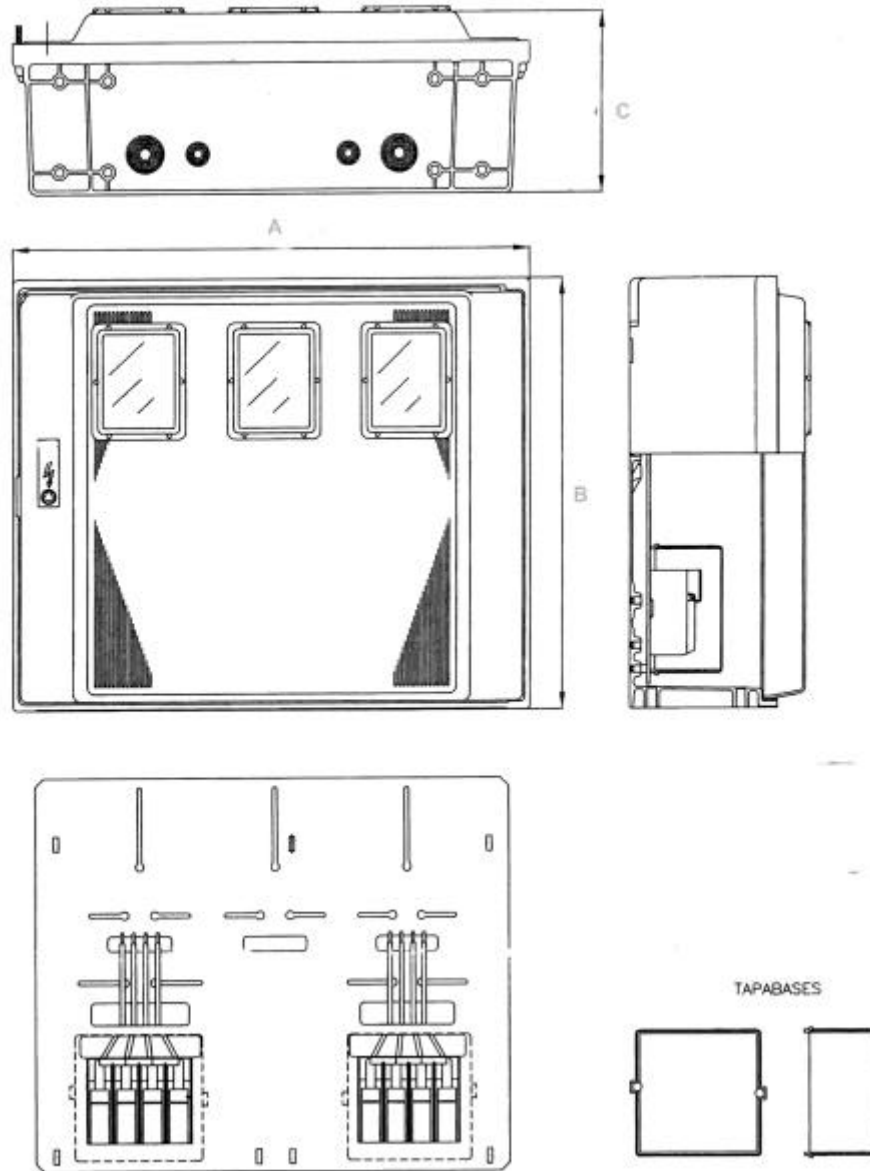
CPM 2 - D4



Cotas		A	B	C
Tipo		(mm)	(mm)	(mm)
CPM 2 - D4		536	520	232

Figura 8

CPM 3 – D4



Tipo	Cotas		
	A (mm)	B (mm)	C (mm)
CPM 3 – D4	698	578	232

Figura 9

11 DOCUMENTOS PARA CONSULTA

- UNE-EN ISO 9001. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- UNE-EN 50102. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (Código IK)
- UNE-EN 50102/A1. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (Código IK)
- UNE-EN 60068-2 (Serie). Ensayos ambientales
- UNE-EN 60269-2. Fusible, de baja tensión. Parte 2: Reglas suplementarias para los fusibles destinados a ser utilizados por personas autorizadas (fusibles para usos principalmente industriales)
- UNE-EN 60695-2-1 (Serie). Ensayos relativos a los riesgos de incendio. 2ª parte: Métodos de ensayo. Métodos de ensayo al hilo incandescente
- UNE-EN 60439-1. Conjuntos de aparata de baja tensión. Parte 1: Conjuntos de serie y conjuntos derivados de serie
- UNE-EN 60439-3. Conjuntos de aparata de baja tensión. Parte 3: Requisitos particulares para los conjuntos de aparata de baja tensión destinados a estar instalados en lugares accesibles al personal no cualificado durante su utilización. Cuadros de distribución
- UNE 21021. Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV
- UNE 21031 (Serie). Cables aislados con policloruro de vinilo de tensiones asignados, inferiores o iguales a 450/750 V
- UNE 21305. Evaluación y clasificación térmica del aislamiento eléctrico
- UNE 20-324-93 (EN 60529). Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP)
- UNE 48103. Pinturas y barnices. Colores normalizados
- ISO 178. Plásticos. Determinación de las propiedades de flexión
- ISO 179. Plásticos. Determinación de la resistencia al impacto Charpy
- ISO 4892-2. Plásticos. Métodos de exposición a fuentes luminosas de laboratorio. Parte 2: Fuentes de arco con xenón