

<b>UNIDAD ELECTRICA, S.A.</b> Comisión de Normalización	<b>INSTALACIONES DE ENLACE ENTRE LA RED DE DISTRIBUCION PUBLICA Y LAS INSTALACIONES INTERIORES</b>	Recomendación <b>U N E S A</b> <b>1404 E</b>
<b>Referencias:</b> UNE 20 324    UNE 21 022 UNE 20 432/1    UNE 21 095 UNE 20 672/2-1    UNE 21 305 UNE 20 672/2-2    UNE 21 822	Centralización de contadores prefabricada con envolvente total aislante	Junio 1991

## INDICE

		<u>Pág.</u>
1	Objeto .....	3
2	Campo de aplicación .....	3
3	Valores asignados .....	3
3.1	Tensión asignada .....	3
3.2	Intensidad asignada .....	3
4	Definiciones .....	3
4.1	Unidad funcional .....	3
4.2	Módulo .....	4
4.3	Columna modular .....	4
5	Características constructivas .....	4
5.1	Generales .....	4
6	Elementos constituyentes .....	5
6.1	Unidad funcional de interruptor general .....	5
6.2	Unidad funcional de embarrado general .....	5
6.3	Unidad funcional de fusibles de seguridad .....	5
6.4	Unidad funcional de medida .....	6
6.5	Unidad funcional de mando y control .....	7
6.6	Unidad funcional de bornes de salida .....	7
6.7	Unidad funcional de embarrado de protección .....	7
6.8	Elementos roscados .....	8
6.9	Precintado de las centralizaciones .....	8
6.10	Orificios de entrada y salida .....	8
6.11	Cableado interior .....	8
6.12	Color de los cables .....	9
6.13	Identificación de los circuitos .....	9
6.14	Dispositivos de ventilación .....	9
6.15	Posibilidad de ampliación .....	9
6.16	Sujeción de los aparatos de medida .....	9
6.17	Fijación de los módulos .....	9
6.18	Tarjeteros .....	9
7	Marcas .....	9
8	Ensayos .....	12
8.1	Ensayos de calificación .....	12
8.2	Ensayos de recepción .....	18
9	Documentos para consulta .....	18

Continúa en páginas 2 a 19

## 1 OBJETO

La presente Recomendación UNESA tiene por objeto establecer las características que deben poseer las centralizaciones de contadores prefabricadas con envolvente total aislante, e indicar los ensayos que deben cumplir.

## 2 CAMPO DE APLICACION

Esta Recomendación se aplicará a las centralizaciones prefabricadas con envolvente total aislante, que deban instalarse en el interior de edificios, con derivaciones individuales previstas para suministros de hasta 63 A.

Los suministros trifásicos que representen una intensidad superior a 50 A, se dispondrán en conjuntos de medida específicos, de las características indicadas en la Recomendación UNESA 1410 B.

Esta Recomendación no es aplicable a aquellas centralizaciones que incluyan elementos de teled medida y/o de telemando, que serán objeto de otra Recomendación o de un complemento a la presente.

## 3 VALORES ASIGNADOS

### 3.1 Tensión asignada

La tensión asignada será de 400 V.

### 3.2 Intensidad asignada

La intensidad asignada del embarrado general será de 250 A.

La intensidad asignada de las bases de los fusibles de seguridad, será de 63 A o de 100 A para las de tipo DO y de 100 A para las de tipo de cápsulas cilíndricas.

## 4 DEFINICIONES

### 4.1 Unidad funcional

Está constituida por todos los elementos de la centralización de contadores destinados a realizar la misma función y pueden estar contenidos en una o varias envoltentes.

#### 4.1.1 Unidad funcional de interruptor general

Es la unidad funcional que contiene el interruptor general.

#### 4.1.2 Unidad funcional de embarrado general

Es la unidad funcional que contiene el embarrado general.

#### 4.1.3 Unidad funcional de fusibles de seguridad

Es la unidad funcional que contiene los fusibles de seguridad de las derivaciones individuales.

#### 4.1.4 Unidad funcional de medida

Es la unidad funcional que contiene los contadores e interruptores horarios o dispositivos de mando, para la medida de la energía eléctrica.

#### 4.1.5. Unidad funcional de mando y control

Es la unidad funcional que contiene los interruptores de control de potencia de reenganche automático y/o a distancia y el dispositivo de mando para el cambio de tarifas de cada derivación individual.

#### **4.1.6 Unidad funcional de bornes de salida**

Es la unidad funcional que contiene los bornes de salida de cada derivación individual.

#### **4.1.7 Unidad funcional de embarrado de protección**

Es la unidad funcional que contiene el embarrado de protección, para la conexión de los conductores de protección de cada derivación individual.

### **4.2 Módulo**

Conjunto envolvente, constituido por caja y tapa.

#### **4.2.1 Caja**

Es la parte posterior del módulo, en la que se instala parte, una o varias unidades funcionales.

#### **4.2.2 Tapa**

Es la parte anterior del módulo, que cierra sobre la caja.

### **4.3 Columna modular**

Es el conjunto de módulos que constituyen, total o parcialmente, la centralización de contadores y, en la cual, los módulos se sitúan unos sobre otros.

## **5 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

### **5.1 Generales**

Los módulos que componen la centralización de contadores, serán accesibles, para su manipulación y entretenimiento, por la cara frontal de los mismos.

El grado de protección de las columnas modulares en posición de servicio, será IP 407, de acuerdo con la norma UNE 20 324.

Las tapas de las columnas modulares serán transparentes y, a la vez, resistentes a los rayos ultravioleta.

#### **5.1.1 Materiales**

La envolvente de los módulos y los materiales plásticos que componen la centralización de contadores serán como mínimo de clase térmica A, excepto los conos de salida, los prensaestopas, los tarjeteros y los dispositivos de ventilación, que serán como mínimo de clase térmica Y, de acuerdo con la norma UNE 21 305.

Los materiales aislantes en contacto con partes que transportan la corriente o que las mantienen en posición, deberán superar el ensayo del hilo incandescente, a una temperatura de 960°C, de acuerdo con la norma UNE 20 672/2-1.

Los materiales aislantes, como envolventes, cubiertas y, en general, todos aquellos que no mantienen en posición las partes que transportan la corriente, deberán superar el ensayo del hilo incandescente a una temperatura de 850°C, de acuerdo con la norma UNE 20 672/2-1. Se exceptúa de esta exigencia a los tarjeteros. En aquellos casos en que, por el tamaño de las piezas, existan dificultades en la realización del ensayo de acuerdo con la norma UNE 20 672/2-1 sobre los materiales que no mantienen en posición las partes que transportan la corriente, podrán realizarse los ensayos de acuerdo con la norma UNE 20 672/2-2. En ambos casos, el tiempo de aplicación, será de  $30 \pm 1$  s y el preacondicionamiento de las muestras antes del ensayo, será de 168 h en una atmósfera que tenga la temperatura correspondiente a la clase térmica del material indicada en la norma UNE 21 305 y una humedad relativa comprendida entre el 45% y el 75%.

La parte posterior de las cajas solamente deberá ser resistente a los álcalis cuando esté previsto su montaje directamente sobre la pared.

## 5.1.2 Ventilación

Las envolventes deben estar provistas de un sistema de ventilación que evite las condensaciones interiores. Los elementos que proporcionen esa ventilación no podrán reducir el grado de protección establecido.

## 6 ELEMENTOS CONSTITUYENTES

### 6.1 Unidad funcional de interruptor general

Esta unidad funcional se instalará cuando las normas de la empresa suministradora así lo establezcan.

El interruptor general estará colocado de manera que sea fácil acceder a él para su maniobra y revisión, así como para la ampliación o cambio de las conexiones desde él a la línea repartidora y al embarrado general.

El interruptor será de una intensidad nominal de 160 A o de 250 A, acorde con la potencia prevista en las instalaciones y de una tensión nominal de 400 V. En este interruptor, en la apertura, el polo neutro, debidamente identificado, deberá desconectar después que las fases y, en el cierre, deberá conectar antes que estas. Los bornes de conexión tendrán una capacidad de embornamiento comprendida entre 16 y 95 mm<sup>2</sup>, para las fases, y entre 16 y 50 mm<sup>2</sup> para el neutro, en interruptores de 160 A y entre 25 y 150 mm<sup>2</sup>, para las fases, y entre 16 y 95 mm<sup>2</sup> para el neutro, en interruptores de 250 A, salvo en aquellos casos en los que se incumplan las prescripciones reglamentarias en lo que afecta a previsión de cargas y caídas de tensión, en cuyo caso la capacidad de embornamiento será mayor.

Esta unidad funcional de interruptor general se colocará dentro de una envolvente independiente.

### 6.2 Unidad funcional de embarrado general

El embarrado general estará colocado de manera que sea fácil acceder a él para su revisión, así como para la ampliación o cambio de las conexiones. La separación entre las partes en tensión para realizar lo anterior será de 20 mm como mínimo.

El embarrado estará constituido por pletinas de cobre para usos eléctricos de 20 mm x 4 mm. La barra del neutro irá situada en la parte superior del embarrado. El embarrado soportará corrientes de cortocircuito de 12 kA eficaces durante 1 s, sin que se produzcan deformaciones permanentes, aflojamiento, pérdida de aislamiento, etc.

Los bornes de conexión tendrán una capacidad de embornamiento comprendida entre 16 y 95 mm<sup>2</sup> para las fases, y entre 16 y 50 mm<sup>2</sup> para el neutro, en embarrados de centralizaciones previstas para cargas de hasta 160 A y entre 25 y 150 mm<sup>2</sup> para las fases, y entre 16 y 95 mm<sup>2</sup> para el neutro, en embarrados de centralizaciones previstas para cargas de hasta 250 A, salvo en aquellos casos en los que se incumplan las prescripciones reglamentarias en lo que afecta a previsión de cargas y caídas de tensión, en cuyo caso la capacidad de embornamiento será mayor.

El diseño de los bornes será tal que no sea necesario soltar el embarrado para poder colocarlos o retirarlos y que permita conectar los conductores por su parte delantera.

Cuando las unidades funcionales de embarrado general y de fusibles de seguridad, se sitúen en el mismo módulo, podrá exigirse una protección que,

- a) En el caso de los fusibles del tipo DO, será una placa aislante perforada, por la que puedan sobresalir los tapones roscados,
- b) En el caso de los fusibles de cápsulas cilíndricas, será un tabique que separe ambas unidades funcionales, para evitar contactos accidentales con el embarrado general.

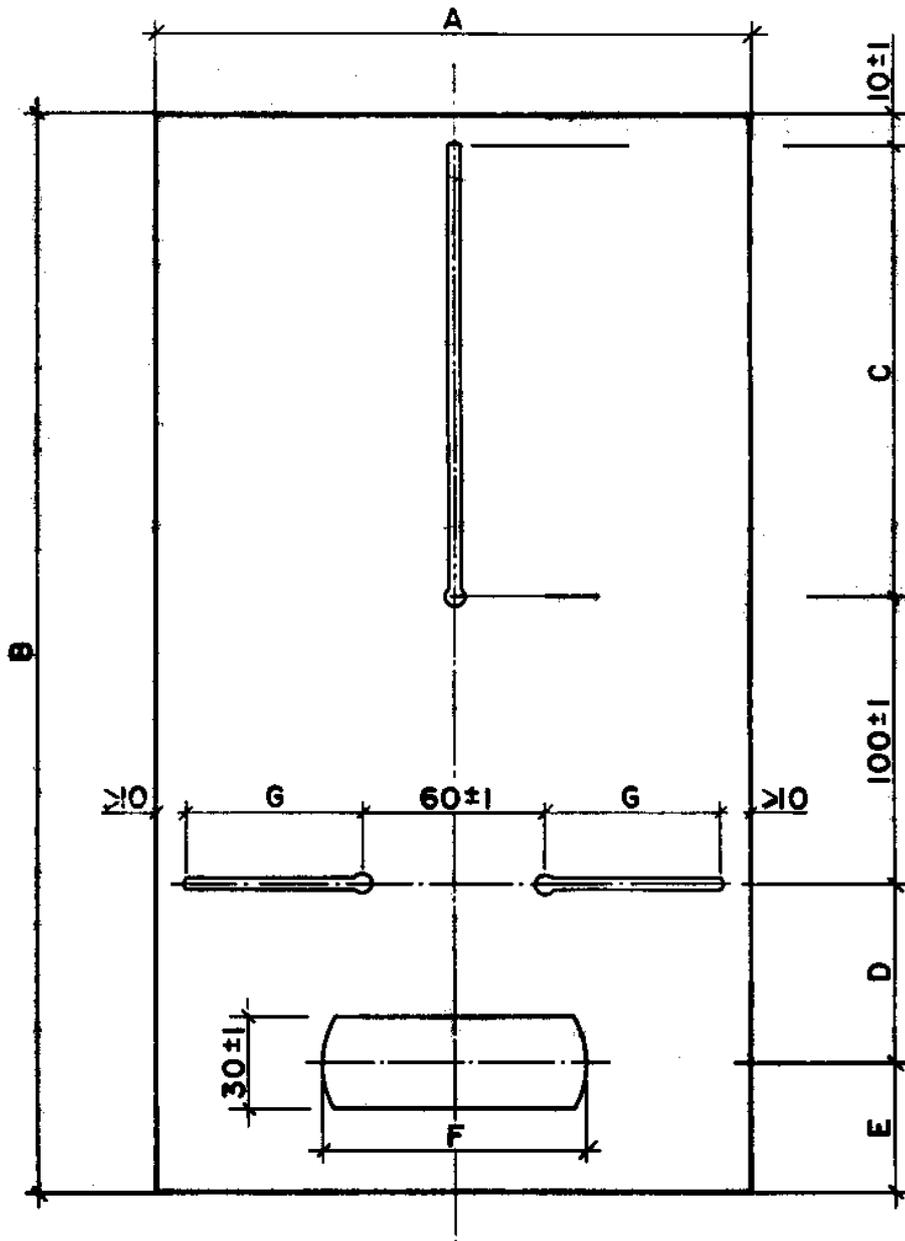
### 6.3 Unidad funcional de fusibles de seguridad

Los fusibles de seguridad podrán colocarse bien sobre el propio embarrado general, o separados del mismo; en ambos casos los cortocircuitos podrán ser del tipo DO o del tipo de cápsulas cilíndricas, tamaño 22 x 58, según la Recomendación UNESA 6303 A.

Cuando los fusibles de seguridad se instalen en distinta envolvente que el embarrado general, los bornes para conectar las derivaciones individuales tendrán una capacidad de embornamiento para conductores de 25 mm<sup>2</sup> de cobre, tanto para las fases como para el neutro. Los bornes serán del tipo de presión y de diseño tal que no sea necesario soltar el embarrado general para poder colocarlos o retirarlos y que permita conectar los conductores por su parte delantera.

#### 6.4 Unidad funcional de medida

El número de contadores que permitirán alojar las envolventes de la unidad funcional de medida, se determinará en función de las dimensiones mínimas que, para la fijación de contadores, se indican en la figura 1.



Contador	Medidas mínimas mm						
	A	B	C	D	E	F	G
Monofásico	145	250	60	40	40	60	30
Trifásico	200	370	156	60	45	80	60

Fig. 1.—Placas de fijación de contadores

La distancia entre la parte frontal de la placa de fijación y la parte interior frontal de la tapa, será como mínimo de 130 mm, para los contadores monofásicos y de 150 mm, para los contadores trifásicos.

En la unidad funcional de medida de cada columna modular, quedará reservado un espacio de los destinados a un contador, para la instalación en él de un interruptor horario. El espacio destinado a este fin será el situado en la parte superior derecha del observador.

### 6.5 Unidad funcional de mando y control

Esta unidad funcional se instalará cuando las normas de la empresa suministradora, así lo establezcan.

La envolvente destinada a alojar los interruptores de control de potencia (ICP) de reenganche automático y/o a distancia y los dispositivos de mando, dispondrá del perfil simétrico EN 50 022-35 x 7,5, especificado en la norma UNE 21 822.

### 6.6 Unidad funcional de bornes de salida

La envolvente destinada a alojar los bornes de salida de las derivaciones individuales, dispondrá del perfil simétrico EN 50 022-35 x 7,5, especificado en la norma UNE 21 822.

Los bornes de salida para conectar las derivaciones individuales, tendrán una capacidad de embornamiento comprendida entre 6 y 25 mm<sup>2</sup>, excepto en los casos que concurren las circunstancias señaladas en el apartado 6.11. Los bornes serán de tipo de presión y de diseño tal que no sea necesario soltarlos del perfil para poder realizar las conexiones.

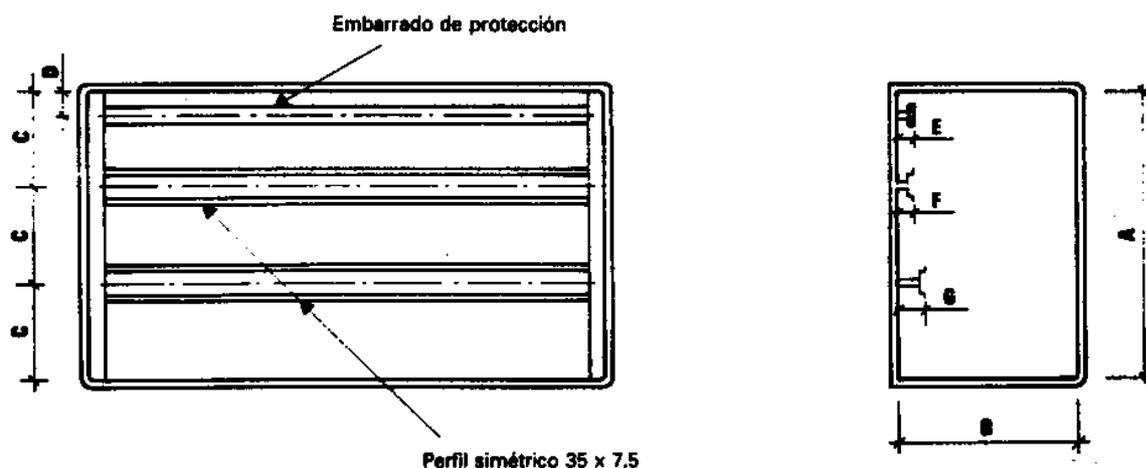
También se instalarán sobre el perfil indicado, bornes seccionables para la salida de los cables de mando a cada derivación individual, de los circuitos auxiliares de conmutación de tarifas, con una capacidad de embornamiento para cables de hasta 2,5 mm<sup>2</sup>. El número de bornes a instalar será el que corresponda en función del número y tipo de contadores que lleve la unidad funcional de medida.

### 6.7 Unidad funcional de embarrado de protección

El embarrado estará constituido por platinas de cobre para usos eléctricos de 20 mm x 4 mm. Esta unidad funcional, la de bornes de salida y, en su caso, la de mando y control, irán siempre bajo la misma envolvente.

El embarrado dispondrá de un borne para la conexión de la puesta a tierra con una capacidad de embornamiento para cables de secciones comprendidas entre 16 y 50 mm<sup>2</sup>. Además, dispondrá de bornes para conectar a los mismos los cables de protección de cada derivación individual, cuya sección estará comprendida entre 6 y 16 mm<sup>2</sup>. Los bornes serán del tipo de presión y de diseño tal que no sea necesario soltar el embarrado para poder colocarlos o retirarlos y que permitan la conexión de los conductores por su parte delantera.

En la figura 2 se indican las dimensiones mínimas interiores de la envolvente del embarrado de protección en los casos que se utilice con un perfil simétrico, para la unidad de bornes de salida, o con dos perfiles simétricos, para las unidades de bornes de salida y de mando y control.



Unidades funcionales sobre	Medidas mínimas interiores mm						
	A	B	C	D	E	F	G
Un perfil	220	155	110	25	30	30	—
Dos perfiles	330	185					60

Fig. 2.—Envolvente de las unidades funcionales de embarrado de protección, de bornes de salida y de mando y control

## 6.8 Elementos roscados

En todos los elementos roscados necesarios para las conexiones eléctricas, se aplicarán los pares de apriete indicados en la Tabla I.

Tabla I

Diámetro nominal del tornillo mm	Pares de apriete nominales Nm	
	I	II
Hasta 2,8 inclusive	0,2	0,4
De 2,8 a 3,0 inclusive	0,25	0,5
De 3,0 a 3,2 inclusive	0,3	0,6
De 3,2 a 3,6 inclusive	0,4	0,8
De 3,6 a 4,1 inclusive	0,7	1,2
De 4,1 a 4,7 inclusive	0,8	1,8
De 4,7 a 5,3 inclusive	0,8	2,0
De 5,3 a 6,0 inclusive	—	2,5
De 6,0 a 8,0 inclusive	—	5,5
De 8,0 a 10,0 inclusive	—	7,5

La columna I de la Tabla I, se aplicará a los tornillos que no sobresalen del borne una vez apretados, o a los tornillos en los que no se puede utilizar un destornillador de hoja más ancha que su diámetro.

La columna II se aplicará a los restantes tornillos.

## 6.9 Precintado de las centralizaciones

El interior de las envolventes será accesible únicamente a la empresa suministradora de la energía. Para ello, dispondrán de puntos de cierre con elementos imperdibles y precintables. La accesibilidad se efectuará únicamente por la cara frontal.

## 6.10 Orificios de entrada y salida

Los orificios para el paso de los cables llevarán incorporados dispositivos de ajuste, que deberán mantener el grado de protección establecido en el apartado 5.1.

La envoltura en la que se alojará la unidad funcional de embarrado general, dispondrá, en los laterales, de orificios para la entrada de la línea repartidora, con instalación de una caja terminal en un lateral y de un dispositivo de cierre en el otro lateral.

Los orificios de salida de las derivaciones individuales permitirán albergar tubos de diámetro asignado interior de 29 mm, como mínimo.

## 6.11 Cableado interior

El cableado de cada derivación individual discurrirá por el interior de conductos situados en la parte posterior de las placas de fijación de los contadores. Los cables serán de 10 mm<sup>2</sup> de sección, en cobre, salvo cuando se incumplan las prescripciones reglamentarias en lo que afecta a previsión de cargas y caídas de tensión, en cuyo caso la sección será mayor. Los cables tendrán las características siguientes:

- Tensión asignada ..... 450/750 V.
- Conductor ..... Cableado de cobre, de clase 2, según norma UNE 21 022.
- Aislamiento ..... Seco, extruido a base de mezclas termoestables ignífugas, sin halógenos.
- Comportamiento al fuego ..... Norma UNE 20 432/1.
- Gases ácidos desprendidos durante la combustión ..... Norma UNE 21 147/2.

Los conductores que hayan de conectarse a los contadores, deberán estar pelados en una longitud de 20 mm. En todos ellos, las conexiones se efectuarán directamente y sin terminales.

El cableado auxiliar para el cambio de tarifas, se realizará con cables de cobre de iguales características a los cables descritos para las derivaciones individuales. Sus secciones serán de 2,5 mm<sup>2</sup>, para la alimentación al interruptor horario o dispositivo de mando y de 1,5 mm<sup>2</sup> para las conexiones de bornes de salida a las unidades funcionales de medida.

Los cables indicados se alojarán en los correspondientes conductos de las derivaciones individuales.

### 6.12 Color de los cables

Para distinguir a los conductores entre sí, las cubiertas de los cables deberán ser de los colores siguientes:

- Azul claro, en el caso del neutro,
- Negro o marrón en el caso de las fases. En los suministros trifásicos se utilizará el gris para la tercera fase,
- Amarillo/verde para los conductores de protección, en su caso.

El cableado auxiliar de 2,5 mm<sup>2</sup>, llevará los colores correspondientes al conductor neutro y al conductor de fase. El cableado auxiliar de 1,5 mm<sup>2</sup> llevará la cubierta de color rojo.

### 6.13 Identificación de los circuitos

Las centralizaciones de contadores dispondrán de marcas indelebles que sin afectar al grado de protección establecido, permitan obtener la correcta correspondencia entre cortacircuitos fusibles, ubicación de contadores y la identificación del abonado, una vez instalado el contador.

### 6.14 Dispositivos de ventilación

Se indicará la situación, el número y dimensiones de los utilizados en el ensayo de calentamiento.

### 6.15 Posibilidad de ampliación

Las envolventes estarán previstas por el fabricante de modo que las centralizaciones sean ampliables, manteniendo el grado de protección establecido en el apartado 5.1.

### 6.16 Sujeción de los aparatos de medida

Los tornillos de fijación serán de latón e imperdibles, y se suministrarán en número de tres por contador, instalados en sus correspondientes ranuras. En las figuras 3a y 3b se indican las dimensiones de los tornillos.

### 6.17 Fijación de los módulos

Los módulos que constituyen la centralización, estarán sólidamente unidos entre sí. Asimismo, dispondrán de dispositivos para su fijación a la pared o al eventual bastidor.

### 6.18 Tarjeteros

Los tarjeteros serán transparentes y de 60 mm x 25 mm, disponiendo de elementos de sujeción a las placas de fijación de contadores, tales como tornillos, remaches o similares. Se situarán en la parte superior de las dichas placas.

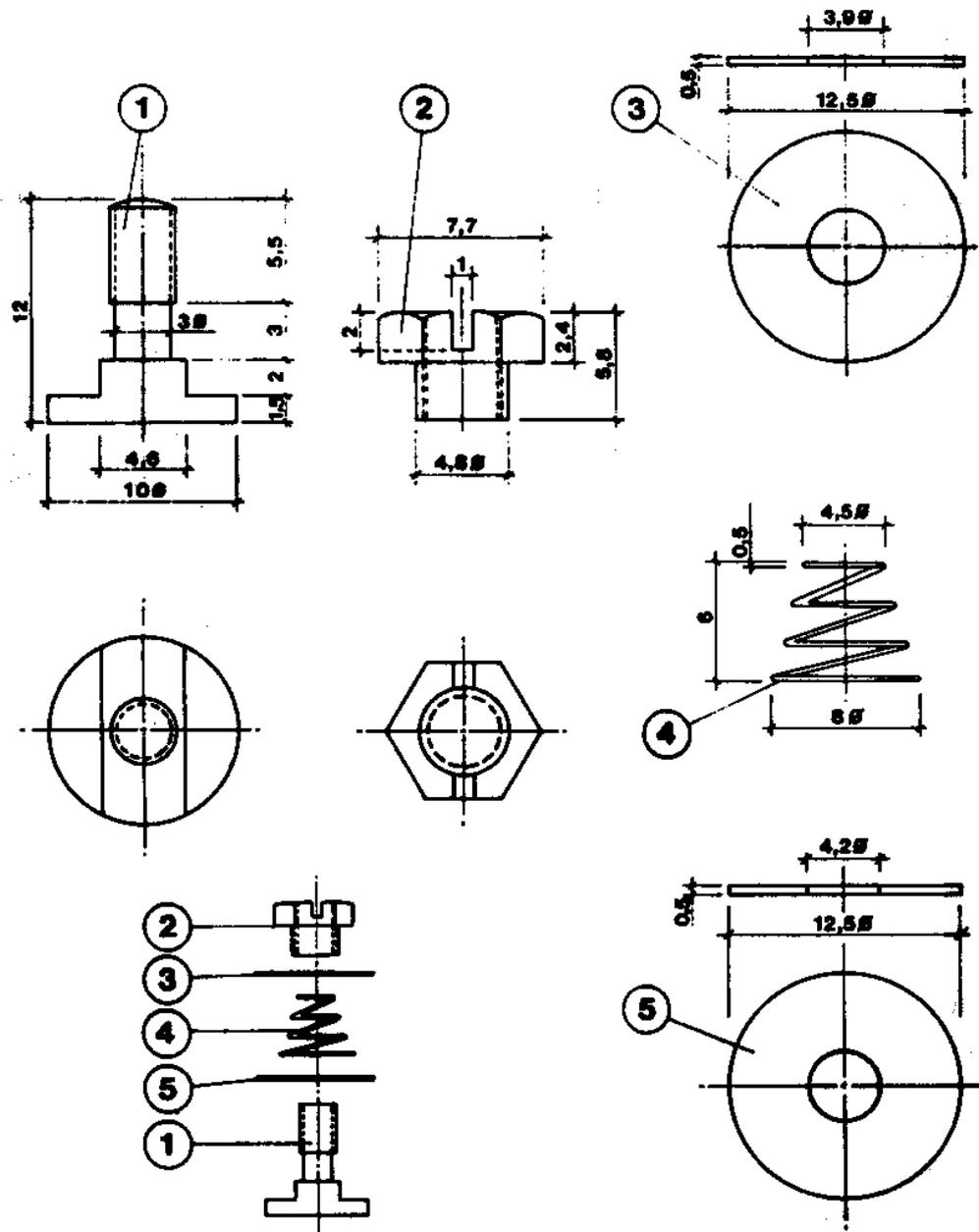
## 7 MARCAS

En el interior de la unidad funcional de embarrado general, se marcará de forma indeleble, como mínimo, lo siguiente:

- Tensión asignada e intensidad asignada del embarrado general: 400 V/250 A,
- Taller de montaje,
- Fecha de montaje, indicando el mes y el año,
- Ensayos de calificación.

Todas las tapas llevarán grabadas la marca o el nombre del fabricante y las siglas UV, como indicación de protección contra los rayos ultravioleta. Junto al borne de puesta a tierra del embarrado de protección, se situará el símbolo normalizado de puesta a tierra.

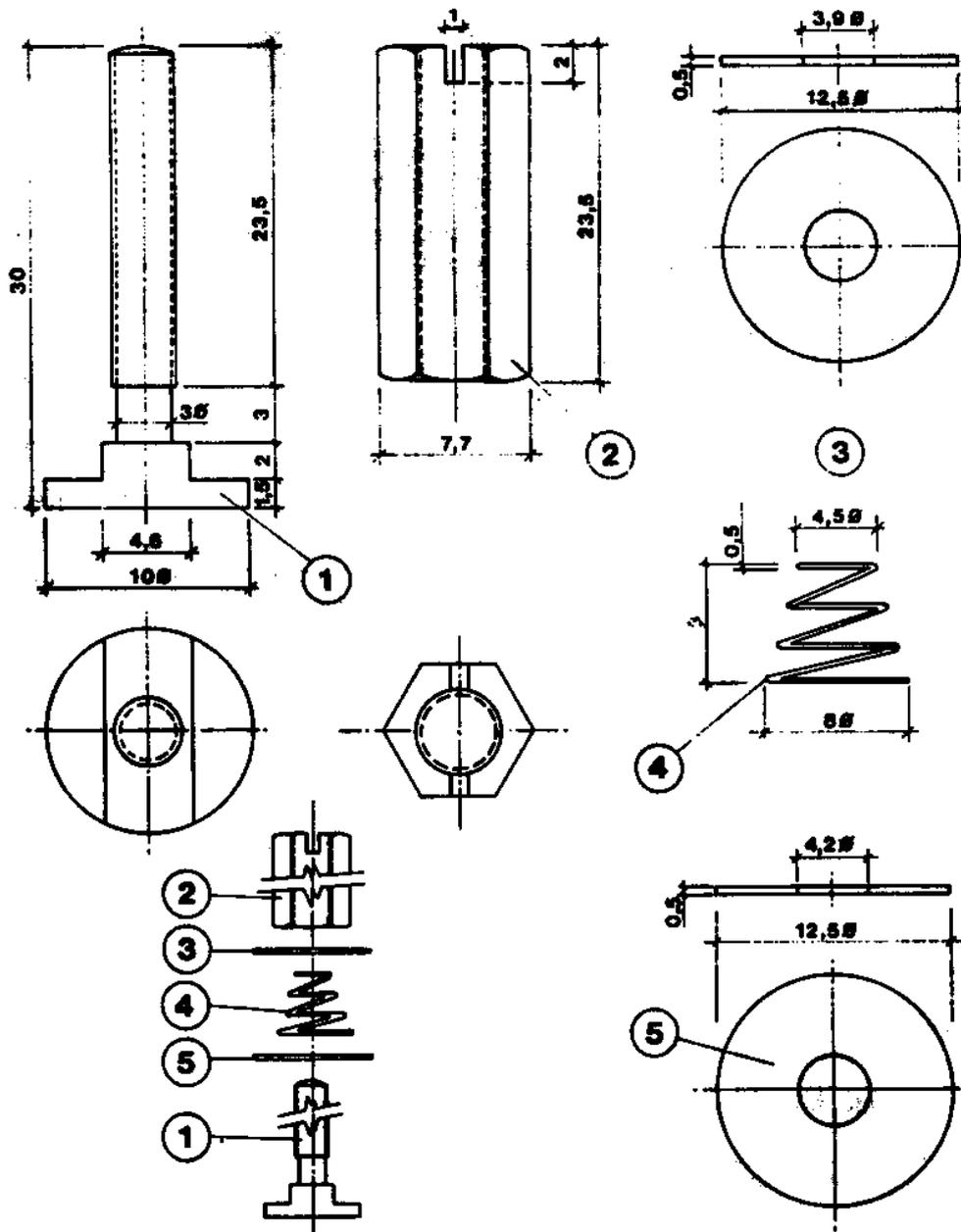
Medidas en milímetros



Las piezas 1, 2, 3 y 5 serán de latón

Fig. 3a.—Tornillo superior, de M 4

Medidas en milímetros



Las piezas 1, 2, 3 y 5 serán de latón

Fig. 3b.—Tornillos inferiores, de M 4

## 8 ENSAYOS

Los ensayos se clasifican en:

- Ensayos de calificación,
- Ensayos de recepción.

### 8.1 Ensayos de calificación

Para la realización de estos ensayos será preciso comprobar previamente que el fabricante está capacitado para la fabricación de las centralizaciones que desea calificar y que dispone del control de calidad adecuado.

El control de calidad adecuado en el proceso de montaje, cuando se efectúe en talleres, será responsabilidad del fabricante de la centralización y éste garantizará su cumplimiento mediante las auditorías correspondientes, efectuadas una vez al año como mínimo.

Asimismo, el fabricante facilitará, antes de los ensayos, una Hoja de Características en la que especificará los componentes que tiene previsto utilizar en sus centralizaciones, indicando detalles tales como las medidas de las envolventes, la composición química y el color de los plásticos, las marcas de las bases de cortacircuitos, etc.

En la mencionada Hoja de Características, figurarán aquellos materiales que el fabricante piense utilizar en el futuro, aunque si, por cualquier razón, se ve obligado a sustituir alguno de ellos por uno nuevo, deberá comunicárselo por escrito previamente a UNESA, para que efectúe las comprobaciones pertinentes y proceda a modificar correspondientemente la Hoja de Características.

Para la realización de los ensayos, se seleccionarán aquellas centralizaciones cuyas condiciones de funcionamiento y acoplamiento se consideren más desfavorables en función de los fusibles utilizados.

Sobre los modelos seleccionados, debidamente acoplados y equipados con todos los componentes, excepto contadores, interruptores de control de potencia y dispositivos de conmutación de tarifas, que se sustituirán por conexiones de impedancia despreciable, se realizarán los ensayos en el orden que se indica en la Tabla II.

El resultado de estos ensayos será extrapolable a las restantes centralizaciones que se puedan formar.

Si se presenta algún fallo, se suspenderá el proceso de calificación, que no se reanudará hasta que se demuestre que ha sido solventado el defecto detectado.

#### 8.1.1 Verificación preliminar

Se realizará un examen minucioso para confirmar que se cumplen las características constructivas, dimensionales, funcionales y marcas que se indican en los capítulos 5, 6 y 7 de la presente Recomendación. Esta conformidad es indispensable para proseguir los ensayos.

#### 8.1.2 Ensayo acelerado de calor húmedo

A la centralización en ensayo, se la someterá a 8 ciclos de 24 horas, en una cámara con aire circulante en la cual la temperatura y el grado higrométrico siguen el ciclo descrito a continuación:

Las condiciones iniciales en el interior de la cámara, como la temperatura y la humedad relativa, serán las del laboratorio, debiendo ser la temperatura de éste de  $20 \pm 5^\circ\text{C}$ .

La temperatura del aire en la cámara se elevará hasta  $57 \pm 1^\circ\text{C}$ , en un tiempo comprendido entre una y dos horas, y la humedad relativa se mantendrá por encima del 80%.

Cuando la temperatura haya alcanzado los  $57 \pm 1^\circ\text{C}$ , la humedad relativa se elevará al 95%.

**Tabla II**  
**Ensayos de calificación**

Ensayo	Muestra a ensayar	Método y condiciones	Valores a obtener y prescripciones
Verificación preliminar	Centralización seleccionada de acuerdo con el apartado 8.1	Apartado 8.1.1	Capítulos 5, 6 y 7
Calor húmedo	Centralización seleccionada de acuerdo con el apartado 8.1	Apartado 8.1.2	Apartado 8.1.2
Ensayo dieléctrico a frecuencia industrial	Centralización seleccionada de acuerdo con el apartado 8.1	Apartado 8.1.3	Apartado 8.1.3
Grado de protección de las envolventes. Primera cifra	Centralización seleccionada de acuerdo con el apartado 8.1	UNE 20 324	Apartado 7.4 de UNE 20 324.
Calentamiento	Centralización(es) seleccionada(s) de acuerdo con el apartado 8.1, con el (los) fusible(s) que se vaya(n) a utilizar	Apartado 8.1.5	Tabla IV del apartado 8.1.5
Resistencia mecánica de la tornillería de los bornes de conexión	Centralización seleccionada de acuerdo con el apartado 8.1	Apartado 8.1.6	Apartado 8.1.6
Cortocircuito	Centralización seleccionada de acuerdo con el apartado 8.1 y/o una unidad funcional de embarrado general	Apartado 8.1.7	Apartado 8.1.7
Grado de protección de las envolventes. Tercera cifra	Centralización seleccionada de acuerdo con el apartado 8.1	UNE 20 324	Anexo A de UNE 20 324
Resistencia a la exposición a los rayos ultravioleta	Todas las seleccionadas de acuerdo con el apartado 8.1.8	Apartado 8.1.8	Apartado 8.1.8
Resistencia al calor anormal	Todas las seleccionadas de acuerdo con el apartado 8.1.9	UNE 21 095	Apartado 9.8.2 de UNE 21 095
Verificación de los riesgos de incendio	Todas las seleccionadas de acuerdo con el apartado 8.1.10	UNE 20 672/2-1 UNE 20 672/2-2	Capítulo 11 de UNE 20 672/2-1 Capítulo 10 de UNE 20 672/2-2
Resistencia a los álcalis	Todas las seleccionadas de acuerdo con el apartado 8.1.11	Apartado 8.1.11	Apartado 8.1.11
<b>Cables</b>			
Clase del conductor	2 m de cable de cada color	Capítulo 6 de UNE 21 022	Tabla II de UNE 21 022
Comportamiento al fuego		Capítulos 5, 6 y 7 de UNE 20 432/1	Capítulo 2 de UNE 20 432/1
Desprendimiento de gases ácidos		Capítulos 5, 6 y 7 de UNE 21 147/2	pH ≥ 4,3 Conductividad ≤ 10 mS/m

Durante 16 horas, la temperatura del aire debe variar  $4 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ , de 5 a 7 veces por hora, con la condición que esta variación se realice siempre por debajo del citado valor de  $57 \pm 1^{\circ}\text{C}$ . Durante las 16 horas, la humedad relativa debe mantenerse constantemente en el 95% por lo menos.

Los aumentos de temperatura se efectuarán por medio de dispositivos apropiados, y los descensos, por entrada de aire exterior a la cámara a través de 2 orificios, de los cuales uno por lo menos debe ser regulable.

Un orificio estará situado en la parte superior de la cámara, y el otro en la parte inferior. Esta disposición permite la renovación parcial del aire.

Transcurrido este período de 16 horas, las fuentes de calor y de humedad se desconectan y se conserva la circulación del aire, manteniendo la cámara aislada del exterior. A lo largo de 8 horas, la temperatura debe descender progresivamente por debajo de los  $30^{\circ}\text{C}$ . Esto completa un ciclo de 24 horas.

El ciclo siguiente se inicia con una elevación de la temperatura a  $57 \pm 1^{\circ}\text{C}$  y con el aumento de la humedad al 95% entre 20 y 30 minutos.

Al término de los ocho ciclos, el equipo se mantiene durante 12 horas a la temperatura de  $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ , estando la humedad relativa entre el 40% y el 60%.

Al final de este ensayo no deben apreciarse trazas de corrosión.

### 8.1.3 Ensayo dieléctrico a frecuencia industrial

Este ensayo se efectuará sobre la centralización seleccionada a la temperatura de  $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ , habiendo colocado en su sitio los fusibles y, en su caso, el puente del neutro.

Se aplicará una tensión senoidal de 50 Hz de frecuencia. Al iniciarse el ensayo, esta tensión será de solamente 1 kV, luego, se aumentará en 3 segundos hasta alcanzar el valor máximo y se mantendrá en su valor durante un minuto.

La tensión se aplicará:

- Entre cada fase y las otras fases unidas entre sí hasta alcanzar 2 500 V,
- Entre todas las fases unidas entre sí y las masas del conjunto hasta alcanzar 4 000 V,
- Entre partes en tensión y las partes metálicas interiores inaccesibles hasta alcanzar 1 500 V,
- Entre partes metálicas interiores inaccesibles y la masa unida al posible bastidor hasta alcanzar 2 500 V.

Una vez retirados los fusibles y el puente de neutro, la tensión se aplicará:

- Entre los bornes de entrada y los cables de salida unidos entre sí hasta alcanzar 2 500 V.

**Notas** 1—Se entiende por masa, las hojas metálicas que para ensayo se sitúan recubriendo la superficie exterior de la envolvente.

2—No se tendrán en cuenta los elfluvios que no coincidan con una caída de tensión.

### 8.1.4 Grado de protección de las envolventes

Este ensayo se efectuará sobre las envolventes de la centralización seleccionada y sobre las restantes envolventes presentadas a calificación. Se realizará tal como se indica en la norma UNE 20 324.

La verificación de la primera cifra característica, se realizará antes del ensayo de calentamiento y después de la verificación de la tercera cifra característica.

La verificación de la tercera cifra característica, se realizará después del ensayo de cortocircuito.

### 8.1.5 Calentamiento

Los fusibles se reemplazarán por elementos calibrados que disipen la potencia indicada en la Tabla III y, en su caso, el neutro seguirá con su conexión.

**Tabla III**  
**Potencia disipada por los elementos calibrados**

Tamaño de la base del cortacircuitos	Intensidad asignada del fusible A	Potencia disipada W
D 02	63	4,1
22 x 58	63	8,0

Las conexiones al embarrado general y a los bornes de salida, se realizarán mediante cables con conductores de cobre aislados, de 120 mm<sup>2</sup> y 16 mm<sup>2</sup> de sección respectivamente; de 1 m de longitud para el cable de 16 mm<sup>2</sup> y de 2 m para el cable de 120 mm<sup>2</sup>, y con los pares de apriete de la Tabla I de esta Recomendación.

Los cables se introducirán a través de las aberturas dispuestas en las envolventes para este fin, equipadas con tubos de 0,50 m de longitud, taponados en su extremo.

Cada pletina del embarrado general estará equipada con cuatro elementos calibrados de 63 A, alojados en sus bases correspondientes. Por cada pletina se harán pasar 250 A.

Las envolventes se mantendrán cerradas durante todo el ensayo, estando provistas de los correspondientes dispositivos de ventilación.

El ensayo se prolongará hasta que se consiga el equilibrio térmico, es decir, hasta que la variación de temperatura no supere 1°C al cabo de una hora.

Los calentamientos máximos alcanzados deben mantenerse dentro de los límites indicados en la Tabla IV.

**Tabla IV**  
**Calentamientos límite**

Contactos con resorte	Calentamiento* K
Cobre desnudo	45
Latón desnudo	50
Estañado	60
Niquelado	75
Plateado	**
<b>Bornes</b>	
Cobre desnudo	60
Latón desnudo	65
Estañado	65
Plateado o niquelado	70
Superficie exterior de las envolventes	40

\* Para una temperatura ambiente comprendida entre +10°C y +40°C.

\*\* No limitado, con la condición de no dañar las partes adyacentes.

### 8.1.6 Resistencia mecánica de la tornillería de los bornes de conexión

Los tornillos se apretarán y aflojarán cinco veces por medio de una llave o de un destornillador, según el caso. Se aplicará el par de apriete indicado en la Tabla I. Previamente, se habrá colocado en el borne un conductor de cobre de la sección máxima admisible.

La lámina del destornillador debe ser de tamaño adecuado a la ranura del tornillo.

El apriete debe efectuarse sin sacudidas.

El conductor se desplazará ligeramente después de cada operación de desatornillado.

El ensayo no debe ocasionar ningún daño que afecte al uso de los bornes, como por ejemplo, rotura del tornillo o deterioro de los bordes de la ranura del tornillo, arandelas, etc.

Además, la fijación de los bornes no debe haberse aflojado.

### 8.1.7 Ensayo de cortocircuito

Para este ensayo se cortocircuitará el embarrado general y se hará circular por él una corriente de 12 kA eficaces, durante 1 s.

Al final de este ensayo, no deben apreciarse deformaciones en el embarrado, ni aflojamientos en los elementos de fijación del mismo.

### 8.1.8 Resistencia a la exposición a los rayos ultravioleta

Sobre una probeta de cada tapa de cada módulo de la centralización seleccionada, se comprobará que tienen los aditivos necesarios para resistir los rayos ultravioleta.

Con este fin se utilizará un fotómetro provisto de un filtro que únicamente deje pasar las radiaciones de 387,7 nm.

Se prepararán probetas rectangulares de una anchura comprendida entre 11 mm y 13 mm.

El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si el valor de extinción medido por el fotómetro es igual o superior a 1,85.

### 8.1.9 Ensayo al calor anormal

Todas las piezas de material plástico, necesarias para mantener las piezas que transportan la corriente, se someterán al ensayo de la bola, de acuerdo con la norma UNE 21 095. El ensayo se realizará a una temperatura de  $125 \pm 2^\circ\text{C}$ .

### 8.1.10 Verificación de los riesgos de incendio

El ensayo del hilo incandescente o, en su caso, el ensayo de la llama de aguja, según normas UNE 20 672/2-1 y 20 672/2-2, respectivamente, se realizará sobre todos los materiales aislantes, con la excepción indicada en el apartado 5.1.1.

Los ensayos que se realicen de acuerdo con la norma UNE 20 672/2-1, se atenderán a las especificaciones siguientes:

- a) Preacondicionamiento de acuerdo con el apartado 5.1.1 de la presente Recomendación,
- b) El número de muestras será de dos por cada material aislante,
- c) La superficie a ensayar y el punto de aplicación, se determinarán de acuerdo con lo indicado en el apartado 9.1 de la norma UNE 20 672/2-1,
- 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 capa simple de papel de seda, a una distancia de  $200 \pm 5$  mm por debajo del lugar donde el hilo incandescente toca la muestra,
- e) La temperatura del hilo incandescente será de  $960 \pm 15^\circ\text{C}$  u  $850 \pm 15^\circ\text{C}$ , según se indica en el apartado 5.1.1 de la presente Recomendación UNESA. La duración de la aplicación será de  $30 \pm 1$  s.

Se considerará que las muestras han satisfecho el ensayo si se cumple una de las condiciones establecidas en el capítulo 11 de la norma UNE 20 672/2-1. Si una de las dos muestras no cumple el ensayo, éste se considerará negativo.

Los ensayos que se realicen de acuerdo con la norma UNE 20 672/2-2 se atenderán a las especificaciones siguientes:

- a) Preacondicionamiento de acuerdo con el párrafo 5.1.1 de la presente Recomendación,
- b) El número de muestras será de tres por cada material aislante,
- c) La posición de la muestra se determinará de acuerdo con lo indicado en el apartado 8.2 de la norma UNE 20 672/2-2,
- d) La llama se aplicará siguiendo el criterio indicado en el apartado 8.4 de la norma UNE 20 672/2-2,
- e) 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 capa simple de papel de seda, a una distancia de  $200 \pm 5$  mm por debajo del lugar donde el hilo incandescente toca la muestra,
- f) La duración de la aplicación de la llama será de 30 s.

Se considerará que las muestras han satisfecho el ensayo si se cumple una de las tres primeras condiciones establecidas en el capítulo 10 de la norma UNE 20 672/2-2. Si una de las tres muestras no cumple el ensayo, éste se considerará negativo.

### 8.1.11 Resistencia a los álcalis

Este ensayo se realizará, cuando proceda, en las partes de las envolventes aislantes que deban estar en contacto con las paredes.

#### 8.1.11.1 Ensayo acelerado de la resistencia de los plásticos a los productos alcalinos

El ensayo consiste en colocar dos probetas, de unos 10 gramos cada una, en un recipiente con sistema de calentamiento y termómetro, provisto de un agitador, y conteniendo una disolución de hidróxido sódico a 36 B (31% aproximadamente).

Después de 2 horas de permanencia en la disolución, a la temperatura de 100°C, se retiran las probetas, se lavan cuidadosamente en agua y se exponen al aire durante 24 horas. Posteriormente se pesan.

La variación del peso no debe exceder del  $\pm 2\%$  del peso de las probetas antes de la prueba.

No se tendrá en cuenta un eventual cambio en la textura o en el color de las probetas.

#### 8.1.11.2 Ensayo de resistencia dieléctrica en condiciones húmedas

Este ensayo se realizará sobre tres probetas.

Cada probeta se colocará en contacto con una disolución conductora situada en el interior de un recipiente; entre cada cara de la probeta se aplicará una tensión por intermedio de la disolución.

La parte útil de la probeta quedará delimitada mediante las dos juntas centrales del recipiente.

El esquema del recipiente es el representado en la figura 4. Debe tener imprescindiblemente dos compartimientos de material aislante entre los que se coloca la probeta.

La estanquidad queda garantizada mediante una junta situada entre la probeta y cada compartimiento.

La unión de los dos compartimientos debe ser perfectamente aislante con el fin de que la corriente de contorno sea despreciable con respecto a la que atraviesa la probeta.

La sección de los compartimientos puede ser circular, cuadrada o poligonal, pero la superficie útil de la probeta debe ser superior a 20 cm<sup>2</sup>. Se pueden utilizar compartimientos monobloque, pero, en este caso, se debe prever un orificio de llenado y la posibilidad de adaptar electrodos metálicos.

Cada compartimiento se llena con una disolución saturada de cal, que contenga, por litro de agua desmineralizada, las cantidades de producto siguientes:

- Cal viva: de 2 a 3 g,
- Cloruro sódico: 5 g,
- Sulfato sódico: 5 g.

A continuación, se coloca el recipiente en una estufa, cuya temperatura se mantiene a  $40 \pm 3^\circ\text{C}$ .

Entre los dos electrodos del recipiente se aplica una tensión alterna de 2 kV, de forma que se mantenga constantemente una diferencia de potencial entre cada cara de la probeta. Se debe tener prevista una instalación que permita medir la corriente dos veces por semana como mínimo.

La duración del ensayo será de 4 semanas.

Los resultados del ensayo se expresarán mediante:

- La máxima densidad de corriente obtenida durante el ensayo;
- Eventualmente, el tiempo de ensayo antes de la perforación.

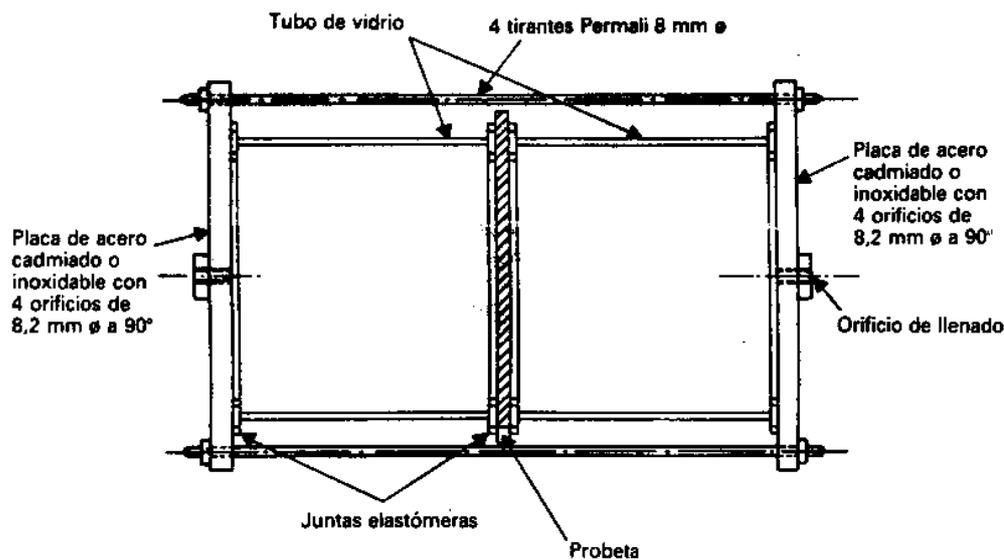


Fig. 4.—Esquema del recipiente

## 8.2 Ensayos de recepción

Se realizarán sobre todas las centralizaciones.

Consistirán en comprobar que la centralización, que es objeto de recepción, cumple todo lo indicado por el fabricante de la misma en la Hoja de Características, sellada por el laboratorio, tras efectuar los ensayos, y por UNESA.

Primeramente, se comprobará lo siguiente:

- Existencia de las marcas previstas en el capítulo 7 de esta Recomendación,
- Si las medidas interiores de las envolventes son las indicadas en la Hoja de Características,
- Si los materiales plásticos son del color especificado en la Hoja de Características,
- Si el número y la colocación de los dispositivos de ventilación es el que figura en la Hoja de Características,
- Si los cables, los bornes de salida y las bases de los cortacircuitos son de la marca que figura en la Hoja de Características.

Si la persona que efectúa la recepción tiene alguna duda acerca de la composición química, de la clase térmica o de la resistencia a la inflamación de cualquiera de los materiales plásticos, deberá enviarla a UNESA a los efectos oportunos y comunicárselo a la fábrica o al taller correspondiente para que proceda a su sustitución.

Por último, se deberá verificar que el montaje de la centralización es correcto.

## 9 DOCUMENTOS PARA CONSULTA

UNE 20-324-89 Clasificación de los grados de protección proporcionados por las envolventes.

UNE 20-432-82/1 Ensayo de los cables eléctricos sometidos al fuego. Ensayo de un conductor aislado o de un cable expuesto a la llama.

UNE 20-672-83/2-1 Ensayos relativos a los riesgos de incendio. Segunda parte: Métodos de ensayo. Ensayo del hilo incandescente.

UNE 20-672-83/2-2 Ensayos relativos a los riesgos de incendio. Segunda parte: Métodos de ensayo. Ensayo de la llama de aguja.

UNE 21-022-82 Conductores de cables aislados.

UNE 21-095-73 Cajas de distribución con cortacircuitos fusibles para redes de distribución hasta 440 V.

UNE 21-147/2 Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de los cables eléctricos. 2ª parte: Determinación del grado de acidez de los gases desprendidos durante la combustión de los materiales obtenidos de cables eléctricos, por medición del pH y de la conductividad.

UNE 21-305-90 Evaluación y clasificación térmica del aislamiento eléctrico.

UNE 21-822-85 Aparata industrial de baja tensión. Perfiles soporte. Perfil simétrico de 35 mm de ancho para la fijación de aparatos con sistema de fijación rápida.

RU 1410 B Instalaciones de enlace entre la red de distribución pública y las instalaciones interiores. Conjuntos de medida para suministros individuales industriales, comerciales o de servicios, en baja tensión.

RU 6303 A Cortacircuitos fusibles para baja tensión.