

## **PROYECTO DE ORDEN POR LA QUE SE APRUEBAN LAS NORMAS PARTICULARES PARA CENTROS DE TRANSFORMACIÓN, EN EL ÁMBITO TERRITORIAL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANARIAS**

El Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (Real Decreto 3275/1982, de 12 de Noviembre, BOE 288 de 01.12.82) e Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT (BOE 256 de 25.10.84). en su artículo 7º prevé que las empresas suministradoras de energía eléctrica puedan proponer especificaciones que fijen las condiciones técnicas que deban reunir aquellas partes de instalaciones de los consumidores que tengan incidencia apreciable en la seguridad, funcionamiento y homogeneidad de su sistema.

A tenor de lo anterior, mediante Orden de 19 de agosto de 1997 (BOC nº 31, de 12/03/99), se aprueba la Norma Particular para Centros de Transformación de hasta 30 KV, en el ámbito de suministro de Unión Eléctrica de Canarias, S.A.:

Por otra parte, el Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias (BOC nº 230, de 24/11/09), establece en su artículo 31 que las normas particulares de empresas distribuidoras, serán revisadas en un plazo máximo de cinco años desde su entrada en vigor, bien sea de oficio o a petición de parte interesada, así como que se aprobarán mediante Orden Departamental.

Con fecha 24 de abril del 2009 y ha requerimiento previo de la Dirección General de Energía, la empresa Unelco-Endesa Distribución Eléctrica S.L., ha solicitado la aprobación de la norma particular para Centros de Transformación que adjunta a dicha solicitud.

Asimismo debido a la publicación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, se hace necesario modificar algunos aspectos de las Normas Particulares a fin de adaptarlas a lo dispuesto en la citada normativa, que no se encontraba en vigor en la elaboración de las mismas.

A la vez que se han realizado las modificaciones citadas en los puntos anteriores, se ha verificado todo el texto de la norma, introduciendo algunos cambios con la intención de adaptar la norma a los nuevos desarrollos tecnológicos en el uso de materiales y equipos más exigentes, desde el punto de vista de la seguridad laboral y medioambiental, por otro lado se han reforzado las medidas correctoras en aquellas instalaciones próximas a viviendas, se han adoptado diversos cambios en el diseño y exigencias sobre las instalaciones particulares en la medida en que puedan afectar a la red de distribución y por tanto a la calidad de servicio, sin olvidarnos, por último de corregir diversas partes del texto que inducían a errores de interpretación; si bien en lo esencial se ha procurado mantener la estructura y fondo de la misma, para facilitar su lectura e interpretación.

Por este motivo, en uso de las facultades que me confiere el punto 3 del artículo 31 del Decreto 141/2009, de 10 de noviembre,

### **DISPONGO**

**Artículo Primero.-** Aprobar las Normas Particulares para centros de Transformación en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias que figuran como Anexo a la presente Orden.



**Artículo Segundo.-** Estas Normas serán de aplicación a todos los nuevos Centros de Transformación, alimentados por redes de distribución de tensiones de hasta 30 kV, en el ámbito de las Empresas Distribuidoras ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L. y DEPCSA (Distribuidora Eléctrica del Puerto de la Cruz S.A.) en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias, así como a todas aquellas instalaciones que vayan a ser cedidas a dichas empresas distribuidoras.

Asimismo, serán de aplicación a todas aquellas reformas de instalaciones existentes, que de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 3 “Proyectos de ampliaciones y modificaciones” de la MIE RAT 20, tengan consideración de importantes, en el mismo ámbito de aplicación anteriormente descrito.

**Artículo Tercero.-** Será obligación de las empresas distribuidoras asesorar e informar de las Normas aprobadas, mediante papel o cualquier medio informático, a todo peticionario afectado por las mismas, especialmente a los sectores profesionales vinculados. Así mismo, la Dirección General de Energía, pondrá a disposición de los particulares interesados una copia de las normas particulares vigentes en su página web.

**Artículo Cuarto.-** Las discrepancias, dudas o interpretaciones de la norma, serán resueltas por la Dirección General de Energía en el plazo máximo de un mes, con el objeto de no interferir en la ejecución de las instalaciones, pudiendo imponer, en lo no contemplado en las normas o en situaciones excepcionales debidamente justificadas, soluciones motivadas dentro del nivel de seguridad, calidad y respeto al medio ambiente equivalente al de las normas.

### **DISPOSICIÓN DEROGATORIA**

**Única.-** Las presentes Normas sustituyen y dejan sin efecto a las Normas Particulares para Centros de Transformación de hasta 30 KV, en el ámbito de suministro de Unión Eléctrica de Canarias, S.A.; aprobadas por Orden de 19 de agosto de 1997 (BOC nº 31, de 12/03/99).

### **DISPOSICIONES FINALES**

**Primera.-** Se faculta al Director General de Energía para dictar los actos que resulten necesarios para el desarrollo de la presente Orden.

**Segunda.-** La presente Orden entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Boletín Oficial de Canarias.

EL CONSEJERO DE EMPLEO, INDUSTRIA Y COMERCIO.

Jorge M. Rodríguez Díaz

|   |    |
|---|----|
| 1.- OBJETO .....  | 4  |
| 2.- CAMPO DE APLICACIÓN.....                                    | 4  |
| 3.- DEFINICIONES .....  | 4  |
| 4.- REGLAMENTACIÓN .....  | 5  |
| 5.- SISTEMAS DE INSTALACIÓN .....                               | 7  |
| 5.1.    Tipo de constitución .....                              | 8  |
| 5.2.    Tipo de conexión.....                                   | 8  |
| 6.- CENTROS DE DISTRIBUCIÓN. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS..... | 8  |
| 6.1.    Generalidades.....                                      | 8  |
| 6.2.    Ubicación.....  | 9  |
| 6.3.    Accesos .....   | 9  |
| 6.3.1. Accesos de canalizaciones .....                          | 10 |
| 6.4.    Dimensiones .....                                       | 10 |
| 6.5.    Equipotencialidad .....                                 | 11 |
| 6.5.1. Cimentación.....   | 11 |
| 6.5.2. Piso.....  | 11 |
| 6.6.    Condiciones antihumedad .....                           | 12 |
| 6.6.1. Filtraciones .....                                       | 12 |
| 6.7.    Resistencia mecánica.....                               | 12 |
| 6.7.1. Cubiertas y forjados .....                               | 12 |
| 6.7.2. Muros.....   | 13 |
| 6.7.3. Piso.....  | 13 |
| 6.8.    Grados de protección .....                              | 13 |
| 6.9.    Resistencia al fuego .....                              | 13 |
| 6.10.   Tabique separador .....                                 | 14 |
| 6.11.   Puertas.....  | 14 |
| 6.12.   Ventilación.....  | 15 |
| 6.12.1. Rejillas para ventilación .....                         | 16 |
| 6.13.   Pozo de recogida de aceite .....                        | 18 |
| 6.14.   Canales interiores.....                                 | 18 |
| 6.15.   Bandejas .....  | 19 |
| 6.16.   Ruidos, Vibraciones y medidas correctoras.....          | 19 |
| 6.17.   Integración en el entorno y acabados.....               | 20 |
| 6.18.   Codificación y Rotulación .....                         | 21 |
| 7.- CENTROS DE DISTRIBUCIÓN. INSTALACIONES.....                 | 22 |
| 7.1.    Generalidades .....                                     | 22 |
| 7.1.1. Conexiones AT .....                                      | 23 |
| 7.1.2. Conexiones BT .....                                      | 23 |
| 7.1.3. Circuito de protección.....                              | 24 |
| 7.1.4. Aparata de corte en SF6.....                             | 24 |
| 7.1.5. Transformadores de potencia.....                         | 25 |

|          |  |                                      |
|----------|--|--------------------------------------|
| 7.1.6.   | Cuadros de Maniobra en baja tensión.....                       | 25                                   |
| 7.1.7.   | Cuadro de BT para salidas de líneas de BT en paralelo .....    | 26                                   |
| 7.1.8.   | Alumbrado.....   | 27                                   |
| 7.1.9.   | Señalizaciones y materiales de seguridad.....                  | 27                                   |
| 7.2.     | Puesta a tierra .....  | 28                                   |
| 7.2.1.   | Instalación de Puesta a Tierra.....                            | 28                                   |
| 7.2.1.1. | Condiciones de instalación de los electrodos .....             | 29                                   |
| 7.2.1.2. | Ejecución de la puesta a tierra .....                          | 29                                   |
| 7.2.2.   | Método de cálculo .....  | 30                                   |
| 7.2.2.1. | Datos de partida .....   | 30                                   |
| 7.3.     | Protecciones y equipos de medida.....                          | 30                                   |
| 7.3.1.   | Protecciones en Centros de Distribución Pública .....          | 30                                   |
| 7.3.1.1. | Protección contra sobrecargas .....                            | 31                                   |
| 7.3.1.2. | Protección contra cortocircuitos externos.....                 | 31                                   |
| 7.3.1.3. | Protección contra defectos internos.....                       | 34                                   |
| 7.4.     | Protección contra incendios .....                              | 34                                   |
| 7.4.1.   | Sistema Pasivo.....  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 7.4.2.   | Sistema Activo .....   | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 8.-      | CENTROS DE DISTRIBUCIÓN. TIPOLOGÍA .....                       | 35                                   |
| 8.1.     | Centros de entrega y medida .....                              | 35                                   |
| 8.1.1.   | Generalidades.....   | 35                                   |
| 8.2.     | Función del Centro de Entrega .....                            | 37                                   |
| 8.3.     | Límites de propiedad .....                                     | 37                                   |
| 8.4.     | Instalación eléctrica de alta tensión.....                     | 38                                   |
| 8.5.     | Celda de Medida .....  | 39                                   |
| 8.6.     | Equipos de medida.....   | 39                                   |
| 8.6.1.   | Ubicación.....   | 39                                   |
| 8.6.2.   | Constitución de los equipos de medida .....                    | 41                                   |
| 8.6.3.   | Bloque de bornes (Regleta de verificación) .....               | 41                                   |
| 8.6.4.   | Canalizaciones para los conductores.....                       | 41                                   |
| 8.6.5.   | Conductores de unión.....                                      | 42                                   |
| 8.6.6.   | Calibre de los equipos de medida .....                         | 43                                   |
| 8.6.7.   | Condiciones de instalación .....                               | 43                                   |
| 8.6.8.   | Esquema de conexión.....                                       | 44                                   |
| 8.7.     | Centros de distribución de Obra civil.....                     | 45                                   |
| 8.8.     | Centros de entrega instalados en edificios Prefabricados ..... | 45                                   |
| 8.9.     | Centros de transformación subterráneos.....                    | 46                                   |
| 8.9.1.   | Tipo de constitución .....                                     | 46                                   |
| 8.9.2.   | Riesgo de inundación y desagües.....                           | 46                                   |
| 8.9.3.   | Ventilación.....   | 46                                   |
| 8.9.4.   | Codificación y Rotulación .....                                | 46                                   |

|   |   |    |
|---|---|----|
| 8.10.   | Centros de reparto maniobrables desde el exterior .....   | 46 |
| 8.11.   | Centros de transformación prefabricados .....             | 47 |
| 8.12.   | Centros de transformación compactos .....                 | 47 |
| 8.12.1.   | Ventilación .....   | 47 |
| 8.12.2.   | Características eléctricas .....                          | 47 |
| 8.12.2.1.   | Unidad de Transformador MT/BT .....                       | 47 |
| 8.12.2.2.   | Unidad de aparamenta BT .....                             | 48 |
| 8.12.3.   | Placa de características .....                            | 48 |
| 8.12.4.   | Ensayos .....   | 48 |
| 8.13.   | Centros de transformación de intemperie sobre poste ..... | 48 |
| ANEXO I: DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA LA SOLICITUD DE PUESTA EN MARCHA DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN ..... |   | 49 |

## **1.- OBJETO**

Las presentes Normas Particulares tienen por objeto desarrollar lo dispuesto por el artículo 39, TITULO IV, del Decreto 141/2009, de 10 de Noviembre, se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias .  
, publicado en el BOC núm. 227 de fecha 17 de Noviembre de 2006 y las condiciones del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Térmicas y Centros de DISTRIBUCIÓN, aprobado por Real Decreto 3275/1982 de 12 de noviembre y su actualización mediante Orden Ministerial del 10 de Marzo de 2000, en el cuál se establece que las empresas Distribuidoras de energía eléctrica podrán proponer especificaciones que fijen las condiciones técnicas que deban reunir aquellas partes de instalaciones de los consumidores que tengan incidencia apreciable en la seguridad, funcionamiento y homogeneidad de su sistema.

## **2.- CAMPO DE APLICACIÓN**

Estas Normas Particulares serán de aplicación a todos los nuevos Centros de DISTRIBUCIÓN, alimentados por redes de distribución de tensiones de hasta 30 kV, en el ámbito de las Empresas Distribuidoras ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L. y DEPCSA (Distribuidora Eléctrica del Puerto de la Cruz S.A.) en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias, así como a todas aquellas instalaciones que vayan a ser cedidas a dichas empresas distribuidoras.

Asimismo, será de aplicación a todas aquellas reformas de instalaciones existentes, que de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 3 "Proyectos de ampliaciones y modificaciones" de la MIE RAT 20, tengan consideración de importantes, en el mismo ámbito de aplicación anteriormente descrito.

## **3.- DEFINICIONES**

A continuación se recogen algunas definiciones de términos utilizados a lo largo de las presentes Normas, las cuáles son complementarias a los ya descritos en la MIE-RAT-01.

**CENTRO DE DISTRIBUCIÓN (CD).** Instalaciones eléctricas en la red de Distribución de Alta Tensión de hasta 30kV, con o sin transformación de niveles de tensión, destinadas al suministro de energía eléctrica a los clientes directamente en AT o a través de redes de BT.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (CT).** CD provisto de uno o varios transformadores reductores a baja tensión con la aparamenta y obra complementaria precisas.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PRIVADO .** Instalación eléctrica de media tensión conectada a la red de distribución que alimenta a un único cliente, generalmente con medida en AT.

**CENTRO DE ENTREGA Y PUNTO DE MEDIDA (CM).** CD en la que inciden una o más líneas de AT, con sus correspondientes elementos de maniobra y medida, que alimenta a uno o más clientes en AT y se establece el límite de la propiedad.

**ANILLO DE DISTRIBUCIÓN.** Parte de una línea de AT susceptible de cerrar un circuito sobre ella misma.

**CENTRO DE DISTRIBUCIÓN CON MANIOBRA INTERIOR.** CD maniobrable desde el interior del recinto.

**CENTRO DE DISTRIBUCIÓN CON MANIOBRA EXTERIOR.** . CD maniobrable desde el exterior del recinto.

**CENTRO DE DISTRIBUCIÓN COMPACTO (INTEGRADO).** CD diseñado y construido en fábrica y de serie que comprende transformador, aparata de alta tensión, interconexiones (cables, barras, etc.), y en su caso aparata de baja tensión y equipo auxiliar en un mismo bastidor, para suministrar energía en baja tensión desde un sistema de alta tensión.

**CENTRO PREFABRICADO.** CD diseñado y construido en fábrica en serie que comprende transformador, aparata de alta tensión, interconexiones (cables, barras, etc.), y en su caso aparata de baja tensión y equipo auxiliar en una envolvente, para suministrar energía en baja tensión desde un sistema de alta tensión.

#### **4.- REGLAMENTACIÓN**

Para la elaboración de estas Normas Particulares se han tenido en cuenta los documentos relacionados a continuación:

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministros y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE 310 de 27.12.00).
- Ley 54/1997, de 27 de Noviembre, del Sector Eléctrico (BOE 285 de 28.11.97).
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (Real Decreto 3275/1982, de 12 de Noviembre, BOE 288 de 01.12.82) e Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT (BOE 256 de 25.10.84).
- Orden de 27 de noviembre de 1987 por la que se actualizan las instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT 13 Y MIE-RAT 14 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Orden de 16 de mayo de 1994, por la que se adapta al progreso técnico la ITC MIE-RAT 02 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantía de Seguridad en Centrales Eléctricas,

**BORRADOR\_09.12.09**

Subestaciones y Centros de Transformación.

- Orden de 15 de diciembre de 1995, por la que se adapta al progreso técnico la Instrucción Técnica Complementaria MIE-RAT 02 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, subestaciones y Centros de Transformación.
- Orden de 23 de junio de 1988, por la que se actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 07, MIE-RAT 09, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE-RAT 18 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación
- Orden de 10 de marzo de 2000 por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 06, MIE-RAT 14, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE-RAT 18 Y MIE-RAT 19 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51 (Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, BOE 224 de 18.09.02).
- Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión ( .
- Real Decreto 614/2000, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE 148 de 21.06.01).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE 256 de 25.10.97).
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y normas reglamentarias que la desarrollan (BOE 269 de 10.11.95).
- Decreto 141/2009 de 10 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias .
- Decreto 154/01 de 23 de julio de liberalización de instalaciones por el que se establece el procedimiento para la puesta en funcionamiento de industrias e instalaciones industriales (BOC de fecha 1/08/01).
- REAL DECRETO 1215/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Circular núm.1 de 1985 de la Consejería de Industria, Agua y Energía del Gobierno de Canarias, sobre la interpretación del RD 3275/1982, de 12 de noviembre, y O.M. de 6 de julio de 1984 que aprueba las instrucciones técnicas complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Estaciones

Transformadoras.

- Circular núm.1/03 AT de la Consejería de Presidencia e Innovación Tecnológica sobre Criterios de elección de la protección de transformadores en Centros de Transformación particulares.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de Agosto, Reglamento fusionado de puntos de medida
- Real Decreto 1164/2001, de 26 de Octubre, por el que se establecen tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- RESOLUCIÓN de 12 de febrero de 2004, de la Secretaría de Estado de Energía, Desarrollo Industrial y Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueba un conjunto de procedimientos de carácter técnico e instrumental necesarios para realizar la adecuada gestión técnica del Sistema Eléctrico. Anexo de Procedimientos de Operación del Sistema. Condición de Instalación de los Puntos de Medida (P.O. 10.1)
- RESOLUCIÓN de 28 de abril de 2006, de la Secretaría General de Energía, por la que se aprueba un conjunto de procedimientos de carácter técnico e instrumental necesarios para realizar la adecuada gestión técnica de los sistemas eléctricos insulares y extrapeninsulares
- Real Decreto 1454/2005, de 2 de Diciembre, por el que se modifican determinados disposiciones relativas al sector eléctrico (BOE 306, de 23.12.2005)

Normas UNE aplicables.

- Recomendaciones UNESA. En lo sucesivo en este documento se las designarán por las siglas RU.
- Proyectos Tipo UNESA. En lo sucesivo en este documento se los designarán por las siglas PTU.
- Método UNESA Red de Tierras.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE 74 de 28/03/06).
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE 254 de 23/10/07).
- Recomendaciones AMYS.
- Otras normas concordantes

## **5. SISTEMAS DE INSTALACIÓN**

### **5.1. Tipo de constitución**

#### a) De obra civil

##### 1) De superficie.

- En local independiente
- Adosado a otro local o edificio destinado a otros usos.

##### 2) Subterráneos

- En edificios catalogados y/o con fachadas protegidas
- En planta sótano -1 como máximo

#### b) Prefabricado

##### 1) De superficie.

- Maniobra interior.
- Maniobra exterior.

##### 2) Subterráneo.

#### c) Intemperie

- Solo en reformas existentes o aumentos de potencia en centros de igual tecnología

### **5.2. Tipo de conexión**

Para Centros de distribución de Compañía y Centros de Entrega y medida.

#### 1) Conexión en apoyo de una red de distribución.

En el caso de una estación que se alimente por una línea subterránea de Media Tensión desde un apoyo en distancias superiores a 350m., se debe añadir un seccionador o elemento de corte en carga en el origen de la línea en carga por el peligro de la apertura por los efectos capacitivos en los seccionadores.

#### 2) Conexión en un Centro de Distribución de compañía.

#### 3) Conexión en el anillo de distribución.

## **6.- CENTROS DE DISTRIBUCIÓN. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

### **6.1. Generalidades**

Cualquier nuevo Centro que se diseñe en red subterránea quedará intercalado en el circuito existente. y en su defecto si la conexión se tiene que hacer necesariamente en antena (T), se dejará previsto el espacio para una futura celda de línea, tal que se garantice la continuidad futura de la red.

A tal efecto las redes de MT en las nuevas urbanizaciones y suelos urbanos se diseñarán en anillo, de forma que todos los Centros queden intercalados en el mismo.

En el caso de que esto no sea posible se dejará previsto el espacio para una futura celda de línea.

### **6.2. Ubicación**

El emplazamiento del local del Centro se fijará de común acuerdo entre el solicitante y la Empresa Distribuidora teniendo en cuenta las consideraciones de orden eléctrico y las relacionadas a continuación, necesarias para la explotación y mantenimiento de dicho Centro.

En cualquier caso, los condicionamientos de carácter general, respecto a la ubicación serán los siguientes:

- El Centro deberá estar situado de tal forma que disponga de acceso fácil, libre, permanente y directo desde la vía pública.
- En el caso de Centros subterráneos el nivel freático más alto se encontrará 0,3 m por debajo del nivel inferior de la solera más profunda del mismo.
- No podrán instalarse Centros de tipo subterráneo en aquellas zonas en las que existan antecedentes de inundación como consecuencia de precipitaciones o riadas y en cauces de barrancos.
- En el caso de que se ubique en edificio para otros usos irá situado a nivel de calle, formando parte del edificio al que suministra en primera instancia. Se exceptúan los ubicados en la rampa de acceso según las condiciones establecidas en el apartado siguiente.
- Se procurará en el diseño inicial, que su ubicación no implique paredes o techos colindantes con viviendas, y en el caso de que esto no sea posible será necesario adoptar ciertas medidas correctoras específicas, según lo establecido en el apartado 6.16.
- Por motivos de seguridad para las personas, accesibilidad, y facilidad en las funciones de mantenimiento y explotación de las instalaciones no se podrán instalar Centros en las medianas de las calles o carreteras, salvo que estas dispongan de al menos 10 metros de ancho y quede garantizado el acceso de los vehículos de la Empresa Distribuidora hasta la puerta o trampilla del mismo.

### **6.3. Accesos**

Serán siempre directos desde la vía pública, estarán situados en una zona en la que con el CT abierto, dejen libre permanentemente el paso de bomberos, servicios de emergencia, salidas de urgencias o socorro, rampas de garaje, salida de vehículos, vados y de uso exclusivo para el personal de la Empresa Distribuidora.

Las puertas estarán situadas en la línea de fachada sin obstáculos que impidan su apertura.

En caso de que, desde algún punto del interior del centro de transformación, no se distinga claramente la

puerta o vía de salida del centro, se deberán disponer las indicaciones de salida de emergencia reglamentarias.

Para Edificios con retranqueo de su fachada se deberá disponer de una puerta en el límite de la propiedad, para el acceso de la compañía suministradora.

En aquellos casos extraordinarios donde, por razones constructivas excepcionales, no se pueda ubicar dicho centro de transformación con acceso directo desde la vía pública, será posible su instalación en rampa de garaje o similar, siempre que dicha vía tenga acceso directo desde la calle, y se acredite la constitución de la correspondiente servidumbre, mediante documento escrito válido en derecho que garantice el acceso, de personal y vehículos, al Centro, a los efectos de realizar las operaciones y mantenimientos necesarios, incluida la sustitución de equipos. En cualquier caso se garantizará una correcta ventilación natural, sin que ello implique la continuidad del circuito de ventilación a través de locales adyacentes, ajenos a la instalación de alta tensión. En este sentido en el supuesto de que se trate de una rampa de acceso a aparcamientos públicos o similares, se recogerá en el correspondiente proyecto las medidas específicas de diseño necesarias para garantizar la independencia entre los trabajos derivados de las operaciones de mantenimiento del centro, y la circulación rodada por dicha vía de acceso, tal que las actuaciones del personal de mantenimiento no se vean extraordinariamente condicionadas ni impliquen un riesgo añadido debido al trasiego de vehículos

#### **6.3.2. Accesos de canalizaciones**

Las canalizaciones de media y baja tensión serán directas desde la vía pública o galerías de servicio, sin atravesar zonas privadas, salvo que se documente la servidumbre de paso, y se asegure permanentemente el acceso del personal de la Empresa Distribuidora.

Los cables entrarán al Centro a través de pasamuros estancos o tubos, llegando a las celdas o cuadros correspondientes por un sistema de fosos o canales. Los tubos serán de polietileno de alta densidad, tendrán un diámetro de PN 200 para baja tensión y media tensión, su superficie interna será lisa y no se admitirán curvas. Serán sellados con mortero u oro material adecuado. En situaciones excepcionales podrá admitirse que sean metálicos, conectados a tierra, previa autorización de la Empresa Distribuidora.

Se instalarán como mínimo tres tubos para la AT y cuatro por cada cuadro de BT o ampliación.

#### **6.4. Dimensiones**

Su distribución será tal que la superficie de ocupación sea la mínima técnicamente necesaria y que permita:

- El movimiento y colocación en su interior de la aparamenta necesaria para la realización adecuada de la instalación eléctrica.
- La ejecución de las maniobras propias de su explotación y operaciones de mantenimiento en

condiciones óptimas de seguridad para las personas que lo realicen, según especifica la MIE RAT 14.

- El mantenimiento del Centro, así como la sustitución de cualquiera de sus elementos que constituyen el mismo sin necesidad de proceder al desmontaje o desplazamiento del resto.
- La instalación de los transformadores previstos en el proyecto técnico de acuerdo a las dimensiones establecidas en la Norma UNE21428.

Para determinar las dimensiones del Centro se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Con carácter general estará dimensionado por cada transformador hasta 630 KVA, salvo los casos especiales que se indican en esta norma.
- Con celdas de AT de tipo modular, se instalará el conjunto preferentemente de forma alineada.
- Los conectados en antena dispondrán del espacio necesario como mínimo, para ampliación de una celda de línea.
- Aquellas partes en tensión que puedan ser accesibles deberán quedar perfectamente delimitadas y protegidas, manteniendo las distancias establecidas en el apartado 5.2 de la MIE-RAT 14.
- La altura interior libre será como mínimo de 2500 mm para los no prefabricados.
- No contendrá canalizaciones de otros servicios, tales como agua, vapor, aire, gas, teléfonos (a excepción de los pertenecientes a la medida), etc.

## **6.5. Equipotencialidad**

El Centro estará construido de manera que su interior presente una superficie equipotencial, para lo cual podrán seguirse las instrucciones siguientes:

### **6.5.2. Cimentación**

En el fondo de la zanja de cimentación del Centro o del edificio en donde se ubique, se instalará un conductor rígido de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> formando un anillo cerrado bajo el perímetro del Centro.

El anillo se unirá a un conductor de su misma naturaleza y sección, que sobresalga como mínimo en dos puntos opuestos 0,20 m por encima del piso del Centro, el cual se unirá en el interior del mismo, a la línea de tierra de masas.

### **6.5.2. Piso**

En el piso, y a 0,10 m de profundidad máxima, se instalará un enrejado de hierros redondos de 6 mm de diámetro, como mínimo, y formando una malla no mayor de 0,30 x 0,30 m con los nudos soldados.

El enrejado se unirá eléctricamente por soldadura aluminotérmica a un conductor de cobre de 35 mm<sup>2</sup> de

sección, que sobresalga 0,20 m por encima del piso del Centro y se unirá a la tierra de masas.

Será preceptiva la colocación de una mallazo equipotencial en la acera perimetral.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior de Edificio, excepto las piezas que, insertadas en el hormigón (edificios prefabricados), estén destinadas a la manipulación de las paredes y de la cubierta, y en cuyo caso deberán ser resistentes a la corrosión por su propia naturaleza o llevarán el tratamiento protector adecuado, que en el caso de galvanización en caliente cumplirá lo señalado en la especificación técnica UNESA 6618.

En el caso de reformas de centros de transformación antiguos, se adoptarán las medidas indicadas anteriormente, salvo que las características del mismo lo imposibiliten, siendo en tal caso necesario adoptar otras medidas, aplicando el principio de técnicas de seguridad equivalentes.

#### **6.6. Condiciones antihumedad**

En aquellos Centros asentados sobre terrenos húmedos donde sea previsible que se produzcan humedades por capilaridad en las paredes, hasta una altura de 25 cm. sobre el nivel de rasante externo y en todo el cerramiento, se dotará sobre éstas una capa de material impermeabilizante.

En cualquier caso el proyectista evaluará las condiciones y características del terreno y adoptará las medidas de acondicionamiento del terreno, cimentación y constructivas que sean las más adecuadas al tipo de centro. En el caso particular de los centros prefabricados se adoptarán las medidas que haya establecido el fabricante.

En el caso de Centros subterráneos el nivel freático más alto se encontrará 0,3 m por debajo del nivel inferior de la solera más profunda del mismo.

Además la ubicación y condiciones del techo del Centro serán tal que se evite el riesgo de filtraciones a través del techo, teniendo especial cuidado con la presencia de bajantes hídricos de otras partes del edificio, que deberán ser evitados o encapsulados convenientemente.

#### **6.7. Resistencia mecánica**

##### **6.7.2. Cubiertas y forjados**

Las cubiertas para los Centros estarán diseñadas de forma que impidan la acumulación de agua sobre ellas, estancas y sin riesgo de filtraciones. Irán provistas, en su caso, de un goterón que impida el deslizamiento del agua procedente de las mismas por las paredes exteriores de ambos tipos de construcción.

No se podrá instalar ningún elemento sobre las cubiertas que dificulte el fácil deslizamiento del agua.

La cubierta, si recibe las aguas de lluvias, tendrá una pendiente mínima del 2% que se orientará, a ser

posible, en el sentido de los vientos dominantes, evitándose que la ubicación del goterón se encuentre sobre ventanas de ventilación y puertas de acceso.

La cubierta estará calculada para soportar la sobrecarga que corresponda a su utilización. En caso de casetas aisladas se calculará, en general, para una sobrecarga de 100 kg/m<sup>2</sup>.

En el Centro de Distribución podrán diferenciarse dos zonas con solicitudes diferenciadas:

- La de maniobra.- Que soportará una carga distribuida de, como mínimo, 600 kg/m<sup>2</sup>.
- La del transformador y sus accesos.- Soportará una carga rodante de 4.000 kg/m<sup>2</sup> apoyada sobre cuatro ruedas equidistantes. Las zonas por donde deba desplazarse el transformador para aproximarse a su emplazamiento definitivo se le aplican los mismos criterios de carga.

#### **6.7.2. Muros**

Los muros exteriores deben presentar una resistencia mecánica mínima equivalente a la de los espesores de los muros construidos con los materiales indicados a continuación:

- |  |        |
|--|--------|
| - Hormigón en masa .....                       | 20 cm. |
| - Bloque macizo de hormigón prefabricado ..... | 20 cm. |

#### **6.7.2. Piso**

Deberá ser estable y antideslizante, no presentando irregularidades. Todas las aberturas estarán cubiertas adecuadamente para evitar accidentes.

En todos los puntos que conlleven riesgo de caída de personas desde alturas de más de 2 metros, se dispondrá de barandillas rígidas con una altura mínima de 90cm. (s egún dibujo).

Los huecos con riesgo de caída de objetos sobre personas deberán estar protegidos, con rodapiés de altura mínima de 5 cm.

#### **6.8. Grados de protección**

El grado de protección de la parte exterior de los Centros, incluidas las rejillas de ventilación, será IP23 según la Norma UNE 20324-93 y de IK10 según UNE 50102, declaradas de Obligado Cumplimiento.

#### **6.9. Resistencia al fuego**

Los elementos delimitadores del CT (muros exteriores, cubiertas y solera), así como los estructurales en él contenidos (vigas, columnas, etc.) tendrán una resistencia al fuego RF240 y los materiales constructivos del

revestimiento interior (paramentos, pavimento, techo y pintura) serán de clase M0 o equivalente, de acuerdo con la norma UNE-23727.

#### **6.10. Tabique separador**

Los Centros de transformación dispondrán de tabique separador (pared de obra civil, o chapa o malla metálica) para independizar las celdas de los transformadores del resto de aparamenta, y la disposición de una o dos puertas de acceso a la sala de cabinas y/o a la celda del transformador o transformadores.

En las celdas de transformadores que dispongan de puertas independientes a la de acceso del recinto, y de acuerdo a la MIE RAT 14 apartado 5.2.2 b) se dispondrá de barreras que impidan la entrada accidental a la misma (dos barras desmontables con placa normalizada identificativa de riesgo eléctrico). No será precisa la instalación de dicha barrera en la puerta de acceso, cuando dicha puerta sólo pueda ser abierta desde el interior de la celda, o bien cuando la misma disponga de un sistema de enclavamiento que impida su apertura mientras exista tensión en la celda de transformación.

El tabique separador mencionado, cuando se realice de obra civil, será permanente y macizo, y separará la celda de los transformadores del resto de la instalación, desde el piso hasta el techo y entre los paramentos interiores, estará dotado de una ventana de policarbonato transparente para permitir la visión del termómetro y las conexiones del transformador y, en su caso, llevará huecos para el paso de los cables de baja tensión y de media tensión.

La resistencia mecánica será equivalente a la de los espesores de las paredes de los materiales indicados a continuación:

- Tabique de fábrica de bloque de hormigón vibrado, macizados y enfoscado: 12 cm.
- Chapa de acero y perfiles normales PN : 1,5 mm

El tabique separador no será necesario en los centros de transformación de tipo compacto.

#### **6.11. Puertas**

Abrirán siempre hacia el exterior y abatirán sobre el muro de fachada, reduciendo al mínimo el saliente. Las puertas de acceso para el personal, tendrán como mínimo 2,10 m de altura y 0,80 de anchura, libre interior.

Las puertas para acceso de transformadores, tendrán la luz mínima correspondiente a 2,10 m de altura y 1,40 m de anchura, libre interior.

La carpintería metálica exterior será de aluminio anodizado de 18/21 micras y de 1,5 mm de espesor. Asimismo podrá ser de acero inoxidable o bien otro material ignífugo, con el visto bueno de la compañía distribuidora, que presente un grado de insensibilidad a los agentes atmosféricos igual o superior a los

anteriores e irán instaladas de manera que no tengan contacto eléctrico con el sistema equipotencial. En cualquier caso, su resistencia mecánica será la adecuada a su situación y a la ubicación y características del Centro.

Las puertas deberán tener un mínimo de cuatro bisagras por hoja, dispuestas de tal forma que una de ellas impidan su desmontaje.

La tornillería, bisagra y cerraduras serán de aluminio o acero inoxidable AISI 316 L, según la solución adoptada para la carpintería.

Los dispositivos de cierre garantizarán la inaccesibilidad a las instalaciones de personas ajenas al servicio. Si se utilizasen candados para sustituir a las cerraduras, éstos y sus elementos de sujeción serán de latón, y el arco del candado de acero inoxidable AISI 316 L.

La puerta tendrá un dispositivo de cierre del tipo de la empresa suministradora, con candado normalizado y pasador, tal y como se refleja en las figuras del Anexo III

La carpintería interior del Centro será metálica y estará protegida contra la oxidación; en el caso de estar formada por perfiles de acero, se adoptará como medida de protección preferente, la aplicación de dos capas de pintura.

Todas las puertas existentes en el interior del Centro de Transformación, estarán dispuestas de forma tal que, en caso de emergencia, tanto en sus posiciones de abiertas como cerradas, no se dificulte o impida la entrada o salida de las personas que se encuentren en su interior.

## **6.12. Ventilación**

### **6.12.1. Cálculos termodinámicos y superficie de ventilación mínima**

Los centros de distribución dispondrán siempre de ventilación natural. Sólo se admitirá la adopción de ventilación forzada, en el caso de ampliación y reformas de centros existentes, cuando la natural resulte insuficiente y las condiciones constructivas no lo permitan.

La ventilación del centro debe garantizar un salto térmico adecuado a su entorno y condiciones particulares, garantizándose al menos un nivel de exigencia de 10K, que en el caso de los centros prefabricados se acreditará mediante ensayo normalizado realizado en laboratorio autorizado, mientras que en el resto de centros, será necesario e imprescindible realizar el cálculo termodinámico expreso para la instalación en cuestión, salvo que se adopte el método simplificado indicado a continuación. Las condiciones de ventilación estarán diseñadas para las exigencias requeridas según la máxima potencia de transformador prevista, según el tipo y ubicación urbanística del centro, que se establece en esta Norma.

La altura entre las aberturas de entrada y salida del aire será la máxima posible, en función de las condiciones constructivas y del entorno.

Para la determinación de la sección total de ventilación natural, se tendrá en cuenta la Tabla I siguiente:

**TABLA I**

| POTENCIA<br>TRAFO<br>(kVA) | PÉRDIDAS<br>TOTALES<br>(kW) | S | H    |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------|-----------------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                            |                             |   | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 2,50 | 3,00 | 3,50 | 4,00 | 4,50 | 6,00 |
| 630                        | 7,8                         | S | 1,39 | 1,14 | 0,98 | 0,88 | 0,80 | 0,74 | 0,69 | 0,65 | 0,62 |
| 2x630                      | 15,6                        |   | 2,79 | 2,28 | 1,97 | 1,76 | 1,61 | 1,48 | 1,39 | 1,31 | 1,25 |
| 1000                       | 12,2                        |   | 2,18 | 1,79 | 1,54 | 1,38 | 1,26 | 1,16 | 1,09 | 1,03 | 0,97 |
| 2x1000                     | 24,4                        |   | 4,37 | 3,57 | 3,09 | 2,76 | 2,52 | 2,33 | 2,18 | 2,06 | 1,95 |

Siendo:

S = Sección del conducto de ventilación, en m<sup>2</sup>.

El valor de "S" será la sección de ventilación de cada una de las rejillas por separado, la inferior de entrada de aire frío y la superior de salida de aire caliente, y la suma de ambas.

H = Altura entre centros de rejillas, en m.

En el caso de potencias inferiores a las indicadas en la tabla, la ventilación siempre se diseñará, como mínimo, para una potencia de 630kVA.

Se diseñará la distribución del Centro y recorrido de ventilación, de tal manera que se garantice que el aire circule haciendo un barrido por el transformador, evacuando el aire caliente hacia el exterior.

En los supuestos especiales donde, por razones de seguridad vinculadas a las medidas contra incendios, sea necesario instalar transformadores secos, la ventilación se diseñará considerando también las condiciones de calentamiento para trafos de aceite y se adoptará la más desfavorable de ambas.

### 6.12.2. Rejillas para ventilación

Los huecos de ventilación tendrán un sistema de rejillas dobles que impidan la entrada de agua y en su caso, tendrán una tela mosquitera de latón ó acero inoxidable con una luz máxima de 6 mm y se colocará en el interior, en un marco desmontable atornillado al bastidor de la rejilla.

Las rejillas de ventilación serán de chapa de aluminio anodizado de 18/21 micras y 1,5 mm de espesor, acero inoxidable, poliéster o bien otro material ignífugo que presente un grado de insensibilidad a los agentes atmosféricos igual o superior a los anteriores e irán instaladas de manera que no tengan contacto eléctrico

con el sistema equipotencial.

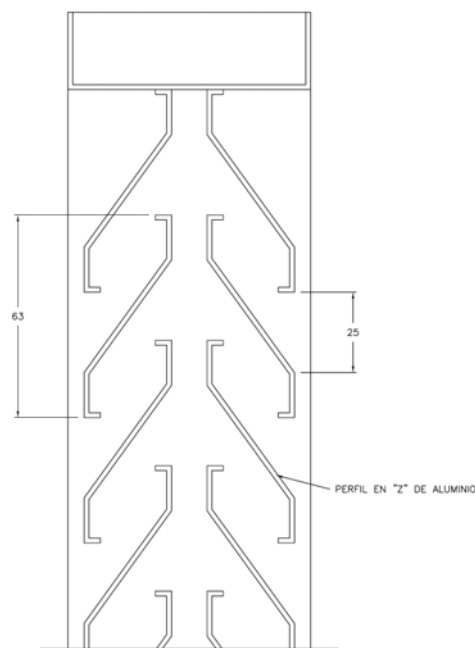
La tornillería será de aluminio o acero inoxidable AISI 316 L, según la solución adoptada para la carpintería.

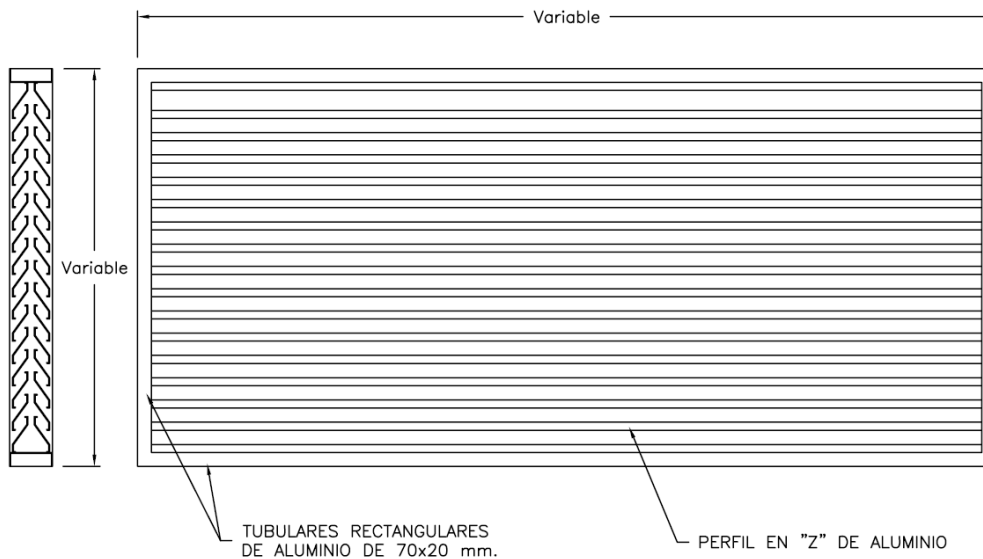
Ninguna abertura para ventilación permitirá la entrada de agua con una inclinación inferior a  $60^\circ$  respecto a la vertical.

Deberán situarse en fachada dando a la vía pública y no se colocarán en la cara afectada por los vientos predominantes procedentes del mar. Si esto no fuera posible, se instalarán "cortavientos" adecuados. En ningún caso comunicarán con los recintos destinados a garajes.

Las inferiores podrán colocarse también insertadas en las puertas de acceso de personal, siempre que no se debiliten sus condiciones de seguridad.

Se diseñarán con dobles lamas enfrentadas, o con dos rejillas independientes enfrentadas. La longitud máxima de lamas en ningún caso será superior a 70 cm. Para lamas de dimensiones superiores, éstas deberán estar reforzadas con un bastidor intermedio.





### DETALLES DE REJILLA DOBLE DE VENTILACION

\*Cotas en mm.

#### 6.13. Pozo de recogida de aceite

Deberá tener revestimiento resistente y estanco, con capacidad neta de 600 litros

Podrá situarse en la zona de servidumbre de las celdas o excepcionalmente y previa justificación en un lugar externo al Centro de Transformación, que no ofrezca riesgo adicional, comunicado con una cubeta (cuyo acceso se debe garantizar para tareas de mantenimiento) mediante un tubo de acero de 100 mm de diámetro, o bien utilizar un foso con depósito bajo cada transformador, según la solución constructiva elegida. En el caso de optar por la realización de un foso común para todos los transformadores fuera del recinto del CT, la capacidad de éste deberá cumplir la condición N-1.

En la parte superior del pozo se dispondrá una reja apagallamas sobre la que se colocará un cortafuego formado por un lecho de áridos de machaqueo, con una granulometría de aproximadamente 5 cm., sifones en caso de instalaciones con colector único, o cualquier otro sistema de eficacia equivalente. Los pozos centralizados de recogida de aceite se situarán en el exterior de las celdas. O cualquier otro sistema equivalente

#### 6.14. Canales interiores

Tendrán una profundidad mínima de 40 cm. y un ancho de 50 cm., la solera del fondo será inclinada, con pendiente del 2% hacia la entrada de los cables.

Los radios de curvatura serán como mínimo de 0,60 m.

Los canales o foso de cables que vayan fuera de las celdas, irán cubiertos por una serie de tapas de chapa estriada apoyadas sobre un cerco bastidor, constituido por perfiles recibidos en el piso.

Se podrán sustituir los canales interiores por tubos embutidos en la solera, con las dimensiones, características y número establecidos en el apartado 6.3.1.

#### 6.15. Bandejas

Para las conexiones en BT entre trafo y cuadro se utilizarán preferentemente bandejas cuya disposición será tal que cumpla con lo indicado el apartado 7.1.2

Serán de 0,40m. de ancho con materiales resistentes al fuego y libre de halógenos, cumplirán la norma UNE-EN 50085-1, y las piezas de unión permitirán realizar los cambios de sentido adecuado con ángulos máximos de 45°.

#### 6.16. Ruidos, Vibraciones y medidas correctoras

Los niveles de ruido y vibraciones medidos desde el exterior del Centro de Transformación, no excederán los valores máximos establecidos por los Organismos Competentes.

En caso de no disponer de normas locales específicas, serán de aplicación los valores indicados en la siguiente tabla, calculados según la norma UNE 21315. Estos valores son máximos y no tienen tolerancia.

| POTENCIA ASIGNADA | NIVEL DE POTENCIA ACÚSTICA DB (A) PARA UM<24 KV |
|-------------------|---|
| 50                | 52  |
| 100               | 56  |
| 160               | 59  |
| 250               | 62  |
| 400               | 65  |
| 630               | 67  |
| 1000              | 68  |

Se deberán interponer una suspensión elástica normalizada entre el generador de vibraciones y el suelo o firme donde descansa. El amortiguador estará compuesto de un muelle de acero de alta resistencia y una

almohadilla amortiguadora de acero inoxidable, cualquier otra solución técnica deberá contar con la aprobación de la compañía distribuidora.

Como medida adicional de mejora a los sistemas de insonorización y a los dispositivos antivibratorios que se han citado anteriormente, se instalarán soportes de goma o aisladores del mismo material entre los perfiles metálicos que sirven de soporte a los cables de MT y BT y la pared del Centro de Transformación donde van fijados.

Se tendrá especial cuidado en cualquier caso de Centros colindantes a una vivienda. Siendo en tal caso imprescindible conseguir el aislamiento acústico entre ambos habitáculos.

Las soluciones técnicas y/o medidas correctoras que se adopten se deberán contemplar tanto en el proyecto técnico así como en el certificado final de obra.

Cuando se empleen sistemas específicos de insonorización y/o antivibratorios, estos deberán ser certificados por empresa especializada u OCA .

Si, una vez puesta en marcha la instalación, se comprobara que dichas medidas no son eficaces, será responsabilidad del promotor y del director de obra la adopción de medidas correctoras necesarias que permitan que la instalación cumpla con la legislación vigente sobre la materia.

#### **6.17. Integración en el entorno y acabados**

El Centro se dotará de los acabados exteriores necesarios para armonizar con el entorno dónde está ubicado y disminuir el impacto visual cumpliendo con las Normativas de los Organismos Competentes en esta materia. Dicha solución deberá quedar reflejada en el Proyecto Técnico correspondiente.

El acabado de la albañilería interior tendrá, como mínimo, las características siguientes:

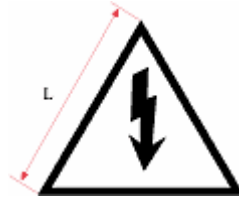
- Paramentos interiores: raseo con mortero de cemento y arena lavada de dosificación 1:4 con aditivo hidrófugo en masa, amaestrado y pintado.
- Paramentos exteriores: Se realizará de acuerdo con el resto del edificio y de forma que se integren al mismo.
- Elementos metálicos: todos los elementos metálicos que intervengan en la construcción del CT y puedan estar sometidos a oxidación deberán estar protegidos mediante pintura. En zonas de especial exposición a la corrosión, como las zonas costeras, deberán tener una primera imprimación de pintura antioxidante y un acabado de pintura tipo resina epoxi o epóxida. También se admite las soluciones a base de tratamientos de galvanizado en caliente según norma UNE 37508.

### **6.18. Codificación y Rotulación**

Tanto los recintos destinados a Centros de distribución, como la aparamenta asociada al mismo deberán estar codificados de acuerdo a los siguientes criterios:

- Puerta de acceso al Centro de Distribución: Deberá tener serigrafiado en color negro el código del CT. La altura de cada letra o número del código deberán ser de 60 mm.
- Interior del Centro de Distribución: Deberá tener serigrafiado en lugar fácilmente visible y en color negro el código del CT así como el alias del mismo. La altura de cada letra o número del código o del alias deberá ser de 60 mm.
- Aparamenta de AT (incluida reservas): Se numerarán de izquierda a derecha y arriba y abajo. Dicho código estará situado junto a los mandos, y deberá ser visible tanto en estado de abierto como en el de cerrado. El serigrafiado se realizará en color negro. La altura de cada número deberá ser de 50 mm.
  - Seccionadores e interruptores seccionadores. Números impares 1, 3, 5, 7, 11,... (excluidos los números, que contengan el 9).
  - Protección trafo y entrada clientes MT. Números 9, 19, 29, 39, ...
  - Interruptores automáticos. Números pares (2, 4, 6, ...)
  - Seccionador puesta a tierra. Resultado de sumar código interruptor o seccionador más 8000. Ejemplo: 8001 (seccionador puesta a tierra del seccionador o interruptor seccionador 1)
- Transformador: Deberá ser serigrafiado con TR seguida del numeral 1 al 99. Ejemplos: TR1 (Trafo 1), TR2 (Trafo 2). El serigrafiado se realizará en color negro. La altura de cada letra o número deberá ser de 50 mm. Se realizará en el frente de la pantalla de protección del trafo.
- Cuadro de baja tensión: Deberá ser serigrafiado con dos números en color negro en la puerta superior del mismo. La altura de cada número deberá ser de 30 mm. El primero representa el número del transformador, y el segundo el número correlativo del cuadro alimentado por ese trafo. Ejemplos: 11 (Cuadro 1 del Trafo 1), 12 (Cuadro 2 del trafo 1), 21 (Cuadro 1 del trafo 2).
- Salidas de baja tensión: Se rotularán con números pintados en negro, de 30 mm de alto, en la parte frontal del cuadro, justo encima de las bases fusibles. Ejemplo: 1, 2, 3, y 4 (En un cuadro de BT de 4 salidas), 5, 6, 7, 8 (módulo de ampliación). Además cada circuito de baja tensión deberá disponer de una placa de plástico mediante una brida de sujeción, con el fin de identificar los sectores que alimentan.

Las puertas de acceso al Centro y al transformador llevarán el cartel con la correspondiente señal triangular definitoria del riesgo eléctrico, según las dimensiones (210 mm de lado) y colores siguientes:



Triángulo equilátero con el fondo amarillo y el borde y símbolo central en negro

## 5.- CENTROS DE DISTRIBUCIÓN. INSTALACIONES

### 7.1. Generalidades

La intensidad nominal del embarrado y de la aparamenta de las celdas de línea de alta tensión, así como de todos los elementos de dichas celdas por los que circule la corriente, será de 400 A, excepto la celda de protección que será de 200A. Cuando las características de la red lo requieran dicho valor será de 630 A. Todas los tipos de celdas estarán ensayadas contra arco interno (clase IAC, 16 KA, 0,5 seg. y accesibilidad tipo A), dicha exigencia no solo lo será para la cuba sino para el compartimento de los cables.

En los proyectos de reformas de centros de transformación esta condición sólo se aplicará a las nuevas posiciones de línea o protección, salvo que la reforma sea la sustitución de la totalidad de la aparamenta.

Las corrientes de cortocircuito y los tiempos de duración del defecto serán en cada caso determinados por la Empresa Distribuidora.

Los materiales de alta tensión instalados en el Centro deberán ser capaces de soportar dichas solicitudes.

Los niveles de aislamiento exigidos serán los reflejados en la Lista 2 de la Tabla 1 de la Instrucción MIE RAT 12 Aislamiento.

Las celdas de línea de AT así como los elementos que las integren tendrán una intensidad asignada de corta duración durante 1 segundo (límite térmico) de 16 kA, como mínimo. El valor de cresta de la intensidad de cortocircuito admisible asignada (límite dinámico) de las celdas de línea de AT será, como mínimo de 40 kA.

Cuando las características de la red lo requieran, se utilizarán celdas de línea de AT cuyas intensidades de cortocircuito sean de 20 kA (límite térmico) y 50 kA (límite dinámico).

Los valores de la corriente de cortocircuito admisible para cada circuito de BT serán de 12 kA entre fases y 7,5 kA entre fase y neutro.

Los aisladores testigo deberán poseer una línea de fuga de 400 mm como mínimo (2,9 cm. por kV de la tensión más elevada entre fase y tierra) si no son de porcelana. Si son de porcelana bastará con una línea de

fuga de 300mm como mínimo (2,2 cm. por kV de la tensión más elevada entre fase y tierra).

Las posiciones de, conexión -I- y desconexión -O- , quedarán señalizadas de forma visible.

Los mandos de accionamiento deberán disponer de dispositivos de enclavamiento que impidan ser accionados de forma accidental.

Todos los componentes del Centro, ya sean individuales, compactos o integrales deberán cumplir su norma de referencia y acreditarlo mediante los certificados correspondientes. Caso especial son las instalaciones integrales (ej. PLT, Miniblocks o similares) pues en tal caso hay que tratarlas como un conjunto (envolventes + equipos), es decir que las garantías del fabricante deben ser globales

**7.1.1. Conexiones AT**

En las celdas de línea se utilizarán conectadores atornillables de 400 A o 630 A según los casos, que permitan la comprobación del cable y en las celdas de protección de los transformadores se utilizarán conectadores enchufables de 200A.

Serán premoldeadas, tendrán la línea de fuga establecida de 300 mm (2,2 cm. por kV de la tensión más elevada entre fase y tierra), cumplirán las especificaciones de la Norma UNE 21115 "Terminaciones y empalmes para cables de energía 3,5/6 hasta 36 kV". Sólo podrán usarse los conos deflectores en el caso de ampliaciones o reformas.

Los conductores de AT para conexión entre celdas y transformadores estarán constituidos por cables unipolares de aluminio de 95 mm<sup>2</sup>, 12/20kV, o de cobre de 35 mm<sup>2</sup>, 12/20 kV, con aislamiento seco termoestable de polietileno reticulado químicamente (XLPE) o de etileno propileno (EPR).

**7.1.2. Conexiones BT**

La conexión entre la unidad del transformador y el cuadro de distribución BT se debe realizar con cables y terminales adecuados.

Los cables de conexión entre los bornes de baja tensión del Transformador y el Cuadro de Distribución serán unipolares de cobre o aluminio, aislados con polietileno reticulado químicamente o etileno propileno y de las secciones que se definen en la Tabla siguiente:

**NÚMERO DE CONDUCTORES**

| 0,6/1 kV | TIPO DE CONDUCTOR | SECCIÓN mm <sup>2</sup> | POTENCIA TRANSFORMADOR KVA |     |     |      |
|----------|-------------------|-------------------------|----------------------------|-----|-----|------|
|          |                   |                         | ≤ 250                      | 400 | 630 | 1000 |
|          |                   |                         |                            |     |     |      |

|  |          |     |                        |                        |                        |                        |
|--|----------|-----|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|  | Aluminio | 240 | 1 x fase<br>1 x neutro | 2 x fase<br>1 x neutro | 3 x fase<br>2 x neutro | 4 x fase<br>3 x neutro |
|  |          | 150 | 2 x fase<br>1 x neutro | 3 x fase<br>2 x neutro | 4 x fase<br>2 x neutro | -----                  |
|  | Cobre    | 240 | 1 x fase<br>1 x neutro | 2 x fase<br>1 x neutro | 2 x fase<br>1 x neutro | 3 x fase<br>2 x neutro |
|  |          | 150 | 1 x fase<br>1 x neutro | 2 x fase<br>1 x neutro | 3 x fase<br>2 x neutro | 4 x fase<br>3 x neutro |

Las bandejas de cables estarán situadas lo más alejadas posibles del techo y de las paredes. Además los cuatro conductores (tres fases y neutro) deberán estar agrupados uno junto a otro, con el conductor neutro en el centro de la formación, y debiendo existir un neutro por cada circuito. Se trenzarán manualmente entre sí los conductores R,S,T y N de un mismo circuito y se evitará el agrupado por fases de distintos circuitos.

**7.1.3. Circuito de protección**

Enlazará la bobina de disparo de la celda de protección con el termómetro del transformador.

La bobina de la celda de protección estará alimentada a través del regletero de bornas del cuadro de distribución BT, sin que pueda existir ningún elemento de protección diferencial o térmica aguas abajo.

**7.1.4. Aparamenta de corte en SF6**

En nuevas instalaciones deberán utilizarse necesariamente los Equipos Estancos con aislamiento y corte en SF6 (Solución Compacta ó Modular) con indicador de presión del gas y aisladores testigo, debiendo disponer de enclavamiento los mandos de línea y tierra.

La celda de protección del transformador dispondrá de fusibles y relés indirectos, con indicación externa de su punto de regulación.

En aquéllas zonas que sean potencialmente inundables, los Equipos Compactos de SF6 deberán permitir mantener la continuidad del anillo de AT.(salvo que no haya ninguna actividad)

Las Celdas cumplirán con lo establecido en las Normas UNE siguientes: 20099, 20100, 20104, 20324, 21116, 21120 y 21339.

Las celdas de línea permitirán su posterior motorización, tal que no sea necesaria su sustitución en el caso de

que la empresa distribuidora decida telemendarlas.

#### **7.1.5. Transformadores de potencia**

Serán trifásicos y con carácter general dispondrán de refrigeración en aceite: En los casos especiales establecidos en esta norma, donde no sea posible su instalación, se mantendrá la obligación de que la ET deba estar preparada para uno de aceite.

Sus características estarán de acuerdo con lo especificado en la Norma UNE 21428 declarada de Obligado Cumplimiento. Irán provistos de pasatapas enchufables según lo establecido en la Norma UNE 21116, para el lado de Alta Tensión.

Irán instalados sobre dos vigas de acero U160 que deberán contar con dispositivos que impidan su desplazamiento longitudinal. En estas vigas se colocarán elementos que impidan el movimiento de los transformadores sobre éstas.

Los puntos de regulación serán:  $\pm 2,5$ ; 0;  $\pm 5$ ;

El lado de Baja tensión podrá disponer de pasatapas abierto.

Las potencias unitarias normalizadas, en kVA, son:

**50 - 100 - 160 - 250 - 400 – 630 - 1000**

La potencia del trafo de los centros de distribución podrá llegar al límite de los 1.000 KVA, en zonas urbanas consolidadas y en polígonos industriales, ya sean ocasionados por ampliaciones de centros existentes o nuevas instalaciones, siempre que ello no implique una desproporción en el desarrollo y extensión de las redes de baja tensión conectadas al mismo, que pudieran superar los límites de intensidad de cortocircuito y de caída de tensión que se establezcan reglamentariamente

No se permitirá la colocación de más de dos transformadores por cada Estación Transformadora.

Las dimensiones mínimas de la celda para albergar transformadores de aceite será de 2,30x1,50 m, excepto en los prefabricados.

Los transformadores de Aceite estarán señalizados con la advertencia y peligro por manipulación de residuos.

#### **7.1.6. Cuadros de Maniobra en baja tensión**

Los Cuadros cumplirán las especificaciones recogidas en las Normas Particulares de Redes de Baja Tensión y en la Norma Endesa FNL002 sobre "Cuadros Modulares de Distribución en baja tensión para Centros de Transformación Tipo Interior".

**BORRADOR\_09.12.09**

Será obligatoria la instalación de este nuevo tipo de cuadro, a excepción de los Centros existentes, siempre que los cuadros allí instalados, estén en buen estado y dispongan de espigas libres.

Cada una de las pletinas de la parte superior del cuadro, deberán permitir la conexión de 4 cables de 240 mm<sup>2</sup> mediante terminal, y deberán estar protegidas con tubos y capuchones de goma aislante.

Cada cuadro de maniobra en baja tensión, o módulo de ampliación deberá llevar marcado de forma indeleble y fácilmente legible los datos siguientes: nombre del fabricante o marca de identificación, referencia del catálogo, número de fabricación, designación, tensión asignada, intensidad asignada, y año de fabricación.

Cuando se instale más de 1 cuadro de BT y sean colindantes, éstos deberán estar separados entre sí mediante pantalla ignífuga y aislante.

Los cuadros permitirán la conexión segura de los grupos electrógenos de emergencia, en aquellos casos de garantía y continuidad del suministro, para ello dispondrán de tomas normalizadas..

**7.1.7. Cuadro de BT para salidas de líneas de BT en paralelo**

Cuando por las condiciones de suministro sea preciso disponer de salidas de BT en paralelo, éstas no excederán de 630 A; en su defecto sería necesaria la instalación de un cuadro nuevo.

Se podrán instalar cuadro de BT cuyas diferencias principales con el ya expuesto anteriormente son las siguientes:

- Interruptor general de corte en carga
- Bases tripolares verticales cerradas en paralelo de 800 A

En este último caso el cuadro de BT deberá disponer de una placa de señalización que indique lo siguiente:

|  |
|--|
| <p style="text-align: center;"><b>CUADRO BT</b></p> <p style="text-align: center;"><b>CON INTERRUPTOR</b></p> <p style="text-align: center;"><b>LINEAS CONECTADAS</b></p> <p style="text-align: center;"><b>EN PARALELO</b></p> <p style="text-align: center;"><b>NO DESCONECTAR NINGUN FUSIBLE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>DE BT SIN ANTES ABRIR EL</b></p> <p style="text-align: center;"><b>INTERRUPTOR GENERAL DE BAJA TENSION</b></p> |
|--|

### 7.1.8. Alumbrado

Se instalarán, como mínimo, dos puntos de luz sobre soportes rígidos, para conseguir al menos un nivel medio de iluminación de 150 lux, y la máxima uniformidad posible.

Permitirán además la lectura correcta de los aparatos de medida, si los hubiera, y se situarán, de tal manera que pueda efectuarse la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos en tensión, y se colocarán a una altura máxima de tal forma que no limite al operario a utilizar escalera.

Los interruptores del alumbrado estarán situados en la proximidad de las puertas de acceso con un piloto que indique su presencia. También podrán utilizarse interruptores final de carrera.

Se dispondrá de alumbrado de emergencia con relé de funcionamiento, que será accionada por el mismo interruptor del alumbrado.

### 7.1.9. Señalizaciones y materiales de seguridad

Los Centros cumplirán con las siguientes prescripciones:

- RIESGO ELÉCTRICO, según las dimensiones y colores indicados en el apartado 6.19 de estas Normas Particulares.
- Además de los exigidos por el Reglamento, en un lugar bien visible del interior del Centro se situará un cartel con las instrucciones de PRIMEROS AUXILIOS a prestar en caso de accidente y su contenido se referirá a la RESPIRACIÓN BOCA A BOCA y MASAJE CARDÍACO. Su tamaño será, como mínimo, UNE A-3.
- Salvo que en los propios aparatos figuren las INSTRUCCIONES DE MANIOBRA, en el Centro, y en el lugar correspondiente habrá un cartel con las citadas instrucciones.
- La instalación para el servicio propio del Centro llevará un interruptor diferencial de alta sensibilidad de acuerdo con la Norma UNE 20383, declarada de Obligado Cumplimiento, y dos interruptores magnetotérmicos, uno de ellos para alumbrado, y el otro para una toma de corriente bipolar con puesta a tierra.
- Banqueta aislante a 24 kV. En los Centros maniobrables desde el de exterior, cuando el uso de la banqueta dificulte la maniobrabilidad se podrá sustituir la misma por una alfombra aislante.
- Pértiga de salvamento en aquellos Centros de maniobra interior.
- Epis (medida mínima DIN-A3).



- Señalización. (medida mínima DIN-A3).



## 7.2. Puesta a tierra

El proyecto y ejecución de las instalaciones de puesta a tierra se efectuará, de acuerdo con lo indicado en el MIE RAT 13, y según el método editado por UNESA: "Guía Técnica sobre cálculo, diseño y medida de instalaciones de puesta a tierra en redes de Distribución".

La medida de las tierras de protección y servicio será como máximo  $14,4\Omega$ , siendo necesario en cualquier caso su estudio personalizado, garantizando que no se superen los límites de seguridad preceptivos.

### 7.2.1. Instalación de Puesta a Tierra

El Centro estará provisto de una instalación de puesta a tierra, con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse en la propia instalación. Este sistema, complementario con los dispositivos de interrupción de corriente, deberá asegurar la descarga a tierra de la intensidad homopolar de defecto, contribuyendo a la eliminación del riesgo eléctrico debido a la aparición de tensiones peligrosas en el caso de contacto con las masas puestas bajo tensión.

Para diseñar la instalación de puesta a tierra se utilizará el "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación conectados a redes de tercera categoría", publicado por UNESA.

Los Centros ubicados en el exterior se deberá disponer de una acera perimetral de protección, con un ancho mínimo de 1 metro y 15 cm de espesor, con material de construcción de características aislante. Los Centros maniobrables desde el exterior, también será necesaria la acera perimetral, tal que la red de tierras de herrajes deberá estar ubicada necesariamente bajo la misma, dotada de mallazo equipotencial.

Una vez realizado el sistema puesta a tierra, deberá confeccionarse un croquis acotado de la situación de los electrodos con respecto al Centro, así como sus características, e indicando los resultados de la medición de la citada puesta a tierra. Dicha croquis deberá formar parte del Certificado Final de las Obras, y aportado tanto a la administración competente como a la empresa distribuidora.

Se instalarán tres tierras independientes, una de protección, otra de servicio y una tercera toma de tierra que servirá como referencia para las mediciones.

Cuando la tensión de puesta a tierra en el Centro de Transformación sea superior a 1000 V, los neutros de los transformadores, los bornes de puesta a tierra de los transformadores de intensidad de baja

tensión y los pararrayos de baja tensión segregados de la instalación de tierra general, se unirán a una instalación de tierra separada, que se llamará de neutro. La tierra separada tendrá un valor de resistencia de puesta a tierra tal que una intensidad de defecto transmitida a la baja tensión no origine una tensión superior a 1000 V. Estarán separadas al menos 22 cm. en su recorrido interior

Las líneas de tierra estarán constituidas por conductores de cobre de 35 mm<sup>2</sup> de sección.

La línea de tierra del neutro estará aislada en todo su trayecto con un nivel de aislamiento de 10 kV eficaces en ensayo de corta duración (1 minuto) a frecuencia industrial y de 20 kV a impulsos tipo rayo 1,2/50 µs.

#### **7.2.1.1. Condiciones de instalación de los electrodos**

Las picas se hincarán verticalmente quedando la parte superior a una profundidad no inferior a 0,50 m.

En terrenos donde se prevean heladas, se aconseja una profundidad de 0,8 m.

Los electrodos horizontales se enterrarán a una profundidad igual a la de la parte superior de las picas.

#### **7.2.1.2. Ejecución de la puesta a tierra**

La solera del Centro estará rodeada por el electrodo horizontal, de forma cuadrada o rectangular, constituido por los elementos descritos anteriormente y complementados si procede con un número suficiente de picas para conseguir la resistencia de tierra prevista. En el caso de emplear electrodos de pica, la separación entre ellos será, a ser posible, superior a la longitud de los mismos.

La separación entre electrodos será la necesaria para garantizar la independencia entre las distintas tierras, y en todos los casos superior a 6 metros.

En la instalación de puesta a tierra de masas y elementos a ella conectados, se cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Los elementos conectados a tierra no estarán intercalados en el circuito como elementos eléctricos en serie, sino que su conexión al mismo se efectuará mediante derivaciones individuales.
- b) La resistencia eléctrica entre cualquier punto de la masa o cualquier elemento metálico unido a ella y el conductor de la línea de tierra, en el punto de penetración en el terreno, será tal que el producto de la misma por la intensidad de defecto máxima prevista sea igual o inferior a 50 V.
- c) No se unirá a la instalación de puesta a tierra ningún elemento metálico situado en los paramentos exteriores del Centro.
- d) En el recorrido del circuito de tierras no se instalará ningún elemento que pueda utilizarse como seccionamiento de los circuitos de tierra, excepto una caja de registro,,para facilitar la medición de la

## BORRADOR\_09.12.09

resistencia de puesta a tierra durante las labores de mantenimiento, con conexión amovible para conexión y desconexión mediante llaves. Dicha caja de registro dispondrá de cierre y señalización a fin de que únicamente pueda ser manipulada por personal autorizado.

e) En el caso de que se instalen registros o arquetas para las picas de puesta a tierra, se adoptarán medidas para evitar el robo o manipulación de las instalaciones de tierra

f) Las líneas de tierra estarán separadas de puertas y ventanas al menos 22 cm.

g) La línea de tierra de la p. a t. del neutro partirá del borne de BT de neutro del transformador y se realizará con cable de Cu aislado 0,6/1kV tipos RV ó DV, de 35 mm<sup>2</sup> de sección y de colores reglamentarios, protegido en su instalación exterior con tubo PVC de 25,4mm. de diámetro (tubo de 25). En su parte enterrada, irá alojado en una zanja de 1 m de profundidad hasta el electrodo de p. a t., formado por una o varias picas.

### 7.2.2. Método de cálculo

#### 7.2.2.1. Datos de partida

Valores aportados por la Empresa Distribuidora:

- Tensión nominal de la red.
- Nivel de aislamiento.
- Intensidad máxima de cortocircuito trifásico y a tierra.
- Tiempo máximo de desconexión en caso de defecto.

Los cálculos se utilizará el "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación conectados a redes de tercera categoría" publicado por UNESA.

### 7.3. Protecciones y equipos de medida

#### 7.3.1. Protecciones en Centros de Distribución Pública

En base a lo indicado en la MIE RAT 009 4.2.1 los transformadores deberán protegerse contra sobrecargas y cortocircuitos, ya sean externos en la baja tensión o internos en el propio transformador.

La protección se efectuará utilizando cortacircuitos fusibles o interruptores accionados por relés de sobreintensidad.

**7.3.1.1. Protección contra sobrecargas**

Se efectuará mediante alguno de los siguientes dispositivos, que produzcan la desconexión del interruptor de AT:

- Termómetro provisto de indicador de máxima y contacto de disparo, que detecte la temperatura del medio refrigerante. Estará regulado a 95° C, de forma que el punto más caliente del bobinado no supere los 115° C.
- Relé de sobreintensidad que controle la intensidad del primario, de acuerdo con lo expuesto en la siguiente tabla:

**PROTECCION DE LOS TRANSFORMADORES CON FUSIBLES Y/O RELES (A)**

| POTENCIA TRAF0 KVA | TENSION DE LA RED EN kV |      |         |      |
|--------------------|-------------------------|------|---------|------|
|                    | 15 kV                   |      | 20 kV   |      |
|                    | FUSIBLE                 | RELE | FUSIBLE | RELE |
| 50                 | 10                      | 1,6  | 5       | 1    |
| 100                | 16                      | 3    | 10      | 2    |
| 160                | 25                      | 5    | 16      | 4    |
| 250                | 32                      | 7    | 25      | 7    |
| 400                | 50                      | 15   | 32      | 10   |
| 630                | 63                      | 20   | 50      | 15   |
| 1000               | 100                     | 30   | 63      | 25   |

**7.3.1.2. Protección contra cortocircuitos externos**

La protección contra cortocircuitos externos en el puente que une los bornes del secundario y el Cuadro de BT, y en el embarrado de éste, estará asignada a los fusibles de AT o relés de protección. Deberán disponerse dentro del Centro de Distribución de 3 fusibles de reserva de idénticas características a los instalados.

Los cortocircuitos que puedan producirse en las líneas de BT que salen del Centro de Transformación no deberán repercutir en el transformador, por lo cuál el calibre de los fusibles que protegen las salidas se dimensionarán de acuerdo a la "Guía Técnica del Sistema de Protecciones en CT, PT y Red de BT" del Grupo ENDESA, y que se resume a continuación:

| Potencia<br>Trafo<br>(kVA) | Conductor subterráneo tipo RV unipolar de Al (fase/neutro) |              |         |              |         |              |         |              |
|----------------------------|--|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|
|                            | 50/50  |              | 95/50   |              | 150/95  |              | 240/150 |              |
|                            | Fusible  | L.máx<br>(m) | Fusible | L.máx<br>(m) | Fusible | L.máx<br>(m) | Fusible | L.máx<br>(m) |
| 50                         | 80   | 394          | 80      | 517          | 80      | 889          | 80      | 1284         |
| 100                        | 80   | 410          | 80      | 541          | 80      | 943          | 80      | 1386         |
|                            | 125  | 238          | 125     | 312          | 125     | 540          | 125     | 784          |
|                            |  |              | 160     | 229          | 160     | 960          | 160     | 563          |
| 160                        | 80   | 414          | 80      | 547          | 80      | 960          | 80      | 1420         |
|                            | 125  | 243          | 125     | 321          | 125     | 559          | 125     | 821          |
|                            |  |              | 160     | 238          | 160     | 413          | 160     | 603          |
|                            |  |              | 200     | 177          | 200     | 306          | 200     | 443          |
|                            |  |              |         |              | 250     | 222          | 250     | 318          |
| 250                        | 80   | 416          | 80      | 551          | 80      | 970          | 80      | 1439         |
|                            | 125  | 246          | 125     | 325          | 125     | 570          | 125     | 841          |
|                            |  |              | 160     | 243          | 160     | 424          | 160     | 624          |
|                            |  |              | 200     | 183          | 200     | 318          | 200     | 466          |
|                            |  |              |         |              | 250     | 236          | 250     | 343          |
|                            |  |              |         |              |         |              | 315     | 247          |
| 400                        | 80   | 418          | 80      | 553          | 80      | 975          | 80      | 1451         |
|                            | 125  | 247          | 125     | 327          | 125     | 576          | 125     | 854          |
|                            |  |              | 160     | 245          | 160     | 431          | 160     | 638          |
|                            |  |              | 200     | 185          | 200     | 325          | 200     | 479          |
|                            |  |              |         |              | 250     | 243          | 250     | 358          |
|                            |  |              |         |              |         |              | 315     | 262          |
| 630                        | 80   | 418          | 80      | 554          | 80      | 979          | 80      | 1459         |
|                            | 125  | 248          | 125     | 329          | 125     | 579          | 125     | 862          |
|                            |  |              | 160     | 247          | 160     | 435          | 160     | 645          |
|                            |  |              | 200     | 187          | 200     | 329          | 200     | 487          |
|                            |  |              |         |              | 250     | 247          | 250     | 366          |

|      |     |     |     |     |     |     |     |      |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
|      |     |     |     |     |     |     | 315 | 271  |
| 1000 | 80  | 418 | 80  | 554 | 80  | 979 | 80  | 1459 |
|      | 125 | 248 | 125 | 329 | 125 | 580 | 125 | 863  |
|      |     |     | 160 | 247 | 160 | 435 | 160 | 646  |
|      |     |     | 200 | 187 | 200 | 329 | 200 | 488  |
|      |     |     |     |     | 250 | 248 | 250 | 367  |
|      |     |     |     |     |     |     | 315 | 272  |

| Potencia<br>Trafo<br>(kVA) | Conductor aéreo tipo RZ unipolar de Al (fase/neutro) |              |         |              |         |              |
|----------------------------|--|--------------|---------|--------------|---------|--------------|
|                            | 50/50  |              | 95/50   |              | 150/95  |              |
|                            | Fusible  | L.máx<br>(m) | Fusible | L.máx<br>(m) | Fusible | L.máx<br>(m) |
| 50                         | 80   | 397          | 80      | 523          | 80      | 757          |
| 100                        | 80   | 413          | 80      | 547          | 80      | 798          |
|                            | 125  | 240          | 125     | 316          | 125     | 459          |
|                            |  |              | 160     | 231          | 160     | 334          |
| 160                        | 80   | 418          | 80      | 554          | 80      | 810          |
|                            | 125  | 245          | 125     | 324          | 125     | 473          |
|                            |  |              | 160     | 241          | 160     | 350          |
|                            |  |              | 200     | 179          | 200     | 260          |
|                            |  |              |         |              | 250     | 190          |
| 250                        | 80   | 420          | 80      | 557          | 80      | 817          |
|                            | 125  | 248          | 125     | 329          | 125     | 481          |
|                            |  |              | 160     | 246          | 160     | 359          |
|                            |  |              | 200     | 185          | 200     | 269          |
|                            |  |              |         |              | 250     | 200          |
| 400                        | 80   | 421          | 80      | 559          | 80      | 821          |
|                            | 125  | 249          | 125     | 331          | 125     | 485          |
|                            |  |              | 160     | 248          | 160     | 363          |
|                            |  |              | 200     | 188          | 200     | 274          |

|      |     |     |     |     |     |     |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|      |     |     |     |     | 250 | 206 |
| 630  | 80  | 422 | 80  | 561 | 80  | 824 |
|      | 125 | 250 | 125 | 332 | 125 | 488 |
|      |     |     | 160 | 250 | 160 | 366 |
|      |     |     | 200 | 189 | 200 | 277 |
|      |     |     |     |     | 250 | 209 |
| 1000 | 80  | 422 | 80  | 561 | 80  | 824 |
|      | 125 | 250 | 125 | 332 | 125 | 488 |
|      |     |     | 160 | 250 | 160 | 366 |
|      |     |     | 200 | 189 | 200 | 277 |
|      |     |     |     |     | 250 | 209 |

Para las líneas de BT en paralelo con la misma sección, la longitud máxima protegida será la de una de las líneas multiplicada por el número de líneas en paralelo.

**7.3.1.3. Protección contra defectos internos**

Se efectuará mediante fusibles de Alto Poder de Ruptura cuyas características de tiempo/corriente se ajustará a la Norma UNE 60282-1 o relés de protección de acuerdo con la Tabla del apartado 7.3.1.1.

**7.4. Protección contra incendios**

En los Centros de Transformación en los que el transformador esté refrigerado por líquido inflamable, deberá considerarse la protección contra incendios y la posible propagación de éste a locales colindantes con el Centro.

Las medidas de protección contraincendios a adoptar en el Centro estarán de acuerdo a lo establecido en el apartado 4.1 de la MIE RAT 14, y Reglamentaciones específicas aplicables.

Deberá considerarse principalmente el Sistema pasivo, aplicable cuando el volumen del líquido refrigerante inflamable no sobrepase los 600 litros por máquina y un volumen total de 2.400 litros en varias máquinas.

En edificios de pública concurrencia, estos valores quedan limitados a 400 litros por máquina y 1.600 litros para varias máquinas.

El sistema pasivo consistirá en una serie de medidas a tomar en la construcción de la obra civil de los Centros, como son las siguientes:

- Pozo de recogida de líquidos con sistema de apagafuegos (lechos de guijarros, sifones en el caso de instalaciones con colector único, etc.)
- El Centro en edificio de obra de fábrica será construido enteramente con materiales incombustibles.

Cuando los tubos o canalizaciones atraviesen muros, paredes, tabiques o cualquier otro elemento que delimite sectores de incendio, su colocación se hará de tal forma que el cierre obtenido presente una resistencia al fuego equivalente al elemento atravesado.

## **6.- CENTROS DE DISTRIBUCIÓN. TIPOLOGÍA**

Deberán cumplir con lo dispuesto en el apartado 7 del presente documento.

### **8.1. Centros de entrega y medida**

#### **8.1.1. Generalidades**

Los Centros de transformación con medida en alta tensión estarán constituidos por las dos partes fundamentales siguientes (considerando cada una de ellas con su aparamenta correspondiente a la función que han de cumplir):

- **Centro de Entrega**
- **Centro de Medida**

El centro de entrega (CE) está constituido por un recinto con instalaciones que formen parte o se incorporen a la red de distribución y con acceso exclusivo para el personal de la empresa distribuidora. En el se ubicará el elemento de maniobra dónde se establece el límite de propiedad o punto frontera en el que se entrega la energía (contrato de consumo) o se vierte la energía (contrato de productor en régimen especial).

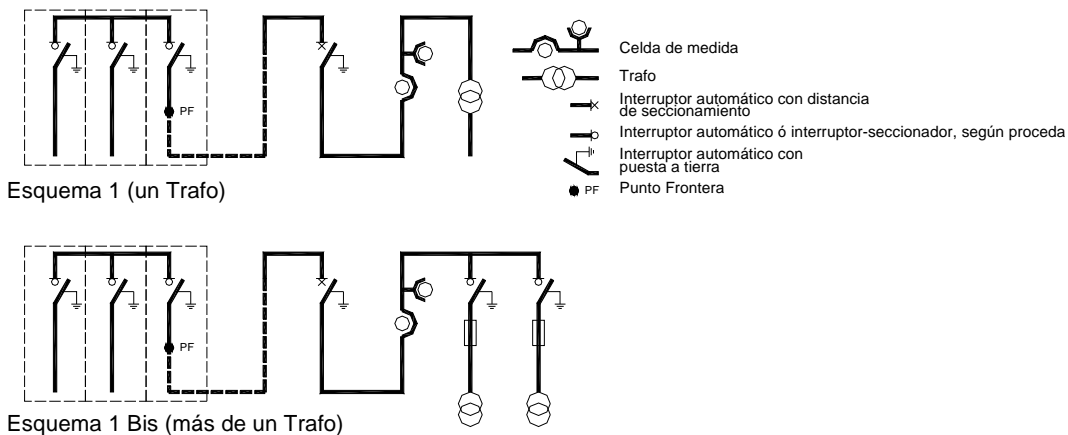
Centro de Medida (CM), esta constituido por un recinto con instalaciones de titularidad privada y con acceso para el personal de mantenimiento de la instalación (privado) y del responsable del punto de medida (encargado de la lectura) de la empresa distribuidora. En dicho recinto se ubicará los elementos de protección de la instalación privada (protección general) y podrá ubicarse el resto de instalaciones privadas correspondientes al centro de transformación con medida en AT. El centro de medida y el centro de transformación (instalaciones privadas) podrán ubicarse en recintos distintos.

Con carácter general, el punto frontera y el punto de medida coincidirán físicamente y estarán al mismo nivel de tensión.

Excepcionalmente, y con el VºBº del el encargado de la lectura, se podrá establecer otro punto de medida que difiera de la ubicación del punto frontera y resulte imposible o excepcionalmente costosa su ubicación.

El centro de entrega y el centro de medida estarán siempre en dos recintos con accesos totalmente independientes, siendo su enlace exclusivamente eléctrico pudiendo ubicarse en un mismo local compartimentado y no comunicado interiormente. En ambos casos el acceso deberá ser directo desde la vía pública o vía privada sin ninguna restricción para el acceso del personal dedicado a las tareas de explotación, mantenimiento y lectura/verificación de equipos de medida de la empresa distribuidora.

Se ajustarán a uno de los planos de montaje y esquemas que se detallan a continuación, que, en lo que respecta a las instalaciones privadas (aguas abajo del equipo de medida), tendrán carácter orientativo.



Cuando el punto de conexión concedido por la empresa distribuidora establezca el punto frontera de forma que la instalación privada quede con configuración en "antena", no será necesaria la instalación de un centro de entrega. En este caso, el punto frontera será el primer elemento de la red con un elemento de corte en carga y con las protecciones requeridas.

En los proyectos de reformas de centros de transformación con suministro en AT cuando no sea técnicamente viable el adoptar las medidas que se contemplan en el presente apartado (separación física), sí se deberá contemplar la separación eléctrica adoptando alguno de los esquemas eléctricos propuestos en la presente norma.

En el caso de Centros de Transformación privados, se adoptará la configuración de celda pasante, es decir sin interrupción del embarrado, tal que se garantizará la continuidad entre las celdas que forman parte de la red de distribución y las que corresponden a la zona particular o privada. Se adoptarán las medidas de

distribución de espacio necesarias para conseguir la independencia funcional de ambas zonas, garantizando no solo el acceso, sino la operación y mantenimiento en condiciones de seguridad.

No se admitirán soluciones de Centros de Transformación compartidos para Compañía y Cliente.

En el caso de que la protección del trafo (privado) sea mediante interruptor automático, este deberá garantizar la "posición de ensayo" mediante seccionador-interruptor (corte y aislamiento), tal que permita su mantenimiento y verificación en condiciones de seguridad; en su defecto será necesario disponer de un protocolo de seguridad específico en lo referente a la operación, revisión y mantenimiento, siempre que dichas operaciones no impliquen una afección a la red de distribución que conlleve desconectar o interrumpir la misma. Dicho protocolo estará disponible en el Centro y además se entregará al responsable del mantenimiento.

En los supuestos donde exista un relé incorporado al dispositivo de protección general del Centro o del transformador en su caso, será la empresa distribuidora la que determine el umbral y características de regulación del mismo, referido no solo a los de distribución pública sino también a los instalados en los centros privados cuando estos sean susceptibles de perturbar el funcionamiento de la red de distribución. En todos los casos se garantizará la selectividad y coordinación de las actuaciones de las protecciones eléctricas.

### **8.1.2 Función del Centro de Entrega**

La aparamenta en AT permitirá realizar las siguientes operaciones:

- A)** Seccionamiento de las líneas propiedad de la Empresa Distribuidora para su maniobra y explotación.
- B)** Seccionamiento de la instalación que mide en Alta Tensión en donde se establece el punto frontera que delimita la propiedad entre la Empresa Distribuidora y la instalación particular.

### **8.1.3 Límites de propiedad**

Cuando el Centro con medida en AT no se encuentre insertado en el anillo de distribución, la propiedad de la Empresa Distribuidora termina en el primer dispositivo de seccionamiento de su propiedad.

Cuando la alimentación sea desde red subterránea, la propiedad de la Empresa Distribuidora finalizará en los terminales de salida de la celda correspondiente al interruptor-seccionador de entrega.

En general, el límite de la propiedad debe establecerse de manera que las servidumbres que genera las instalaciones responsabilidad de la Empresa Distribuidora no discurren dentro de la propiedad privada. La identificación exacta de este elemento (punto frontera) figurará en los documentos contractuales.

#### **8.1.4 Instalación eléctrica de alta tensión**

La alimentación en Alta Tensión hacia las instalaciones particulares del cliente será siempre con cable, en el caso de que el C.T. esté ubicado en otro punto separado del C. de Medida.

La empresa distribuidora será la que determine el umbral, características de regulación y supervisión de la protección de la instalación privada con objeto de evitar que, un defecto en la instalación privada pueda perturbar el funcionamiento de la red de distribución. En todos los casos se garantizará la selectividad y coordinación de las actuaciones de las protecciones eléctricas

En el caso de que la protección del trafo (privado) sea mediante interruptor automático, este deberá garantizar la "posición de ensayo" mediante seccionador-interruptor (corte y aislamiento), tal que permita su mantenimiento y verificación en condiciones de seguridad; en su defecto será necesario disponer de un protocolo de seguridad específico en lo referente a la operación, revisión y mantenimiento, siempre que dichas operaciones no impliquen una afección a la red de distribución que conlleve desconectar o interrumpir la misma. Dicho protocolo estará disponible en el Centro y además se entregará al responsable del mantenimiento

Si el punto frontera y el punto de medida no coinciden y la conexión eléctrica se realiza mediante una línea cuya servidumbre discurre por canalizaciones subterráneas externas a recintos cerrados o la longitud de la interconexión sea  $L > 50$  metros, el elemento de la red de distribución con función de punto frontera deberá incorporar protecciones que impidan que, un defecto en el cable de interconexión afecte a la red de distribución.

Las características de dicha protección será informada en el trámite de solicitud de condicionados técnicos al proyecto o previa consulta de la ingeniería a la empresa distribuidora. El alcance de dicha protección deberá justificarse en cada caso.

Las celdas de línea, protección y medida deberán estar ensayadas contra arco interno, (clase IAC, 16 KA, 0,5 seg y accesibilidad tipo A), dicha exigencia no solo lo será para la cuba sino para el compartimento de cable, todo ello como medidas de seguridad adicionales para la protección de personas y bienes.

En el caso de que la protección del transformador, ya sea público o privado, se realice mediante interruptor automático y el transformador sea de "llenado integral", será necesario colocar una pantalla

ciega (no de rejilla) en la frontal de la celda del transformador.

Los criterios aquí indicados serán aplicables también a aquellas instalaciones que integren dos o más centros de transformación unidos a la red eléctrica a través de un Centro de Entrega.

En el caso de que el cliente disponga de Grupo Electrónico de Reserva, se dispondrán los correspondientes enclavamientos reglamentarios en la conmutación, para evitar posibles retornos de corriente a la red de distribución.

#### **8.1.5 Celda de Medida**

Irá equipada con transformadores de tensión e intensidad cuyas características eléctricas se ajustarán a lo dispuesto por el Reglamento de Puntos de Medida y Procedimientos de Operación vigentes en cada momento, y serán del tipo y características que indique el fabricante de dicha celda de medida.

Deberá estar ensayada y homologada por el fabricante de las mismas, especificando las marcas y tipos de transformadores de tensión e intensidad que podrá albergar.

Dispondrá de un enclavamiento mecánico asociado a la protección general que impida la apertura de la misma en tensión. En su defecto deberá disponer de pantallas que impidan el contacto accidental con los transformadores de medida de tensión e intensidad.

Se procurará que las placas de características de los transformadores de medida de tensión e intensidad, sean fácilmente visibles desde el exterior.

#### **8.1.6 Equipos de medida**

Las características eléctricas de los equipos de medida se ajustarán a lo dispuesto en el Reglamento de Puntos de Medida y Procedimiento de Operaciones Vigente en cada momento.

##### **8.1.6.1 Ubicación**

Los contadores se instalarán siempre dentro de una envolvente de doble aislamiento, de dimensiones mínimas 720mm x 540mm x 230mm, en posición vertical, con un grado de protección mínimo IP55, según Norma UNE 20.324. En la tapa se practicará una ventanilla de aproximadamente 196 x 235 mm para el acceso a los pulsadores del contador.

La envolvente quedará situada a una altura tal que permita al operario tomar la lectura desde una

**BORRADOR\_09.12.09**

posición cómoda, sin necesidad de agacharse, fijándose la altura aproximada a la que ha de quedar la pantalla de lectura del contador en 1,80 m. desde el suelo, con una distancia libre mínima al obstáculo del frente de 1,10 m. y 0,20 m. por los laterales.

Las envolventes deberán quedar protegidas de la intemperie por lo que, con carácter general, se ubicarán en el interior de los centros de transformación, siempre y cuando la configuración del recinto o local permitiera que esta ubicación no incumpliera alguna de las distancias mínimas establecidas en el apartado 5 de la MIE-RAT14.

En caso contrario se dispondrán en el exterior de los centros de transformación teniendo en cuenta las siguientes particularidades:

Deberán alojarse en el interior de una hornacina que presente una resistencia mecánica equivalente a la de los espesores de los materiales indicados a continuación:

Tabique de ladrillo macizo vibrado enfoscado, 10 cm.

Tabique de hormigón armado, 5 cm.

Chapa de acero y perfiles normales PN, 1.5 mm.

En cualquier caso el grado de protección no será inferior al equivalente a un IP23, IK09, según Norma UNE 20.324.

También se pueden emplear armarios de poliéster de fibra reforzada con un índice de protección IK10, empotrados o en nichos.

La envolvente que contiene el equipo de medida se alojará físicamente en el interior de la hornacina ó armario, que dispondrán de una puerta con cerradura o candado (homologada por la Empresa Distribuidora), para acceder al interior de la misma. La hornacina o armario, dispondrán de huecos de ventilación adecuada para evitar condensaciones en su interior. Sus dimensiones mínimas serán de 2000 x 1000 x 500 mm. (alto x ancho x fondo), podrá mimetizarse con su entorno circundante, ya sea mediante pinturas o revestimientos. Se colocará una placa triangular indicativa de peligro de riesgo eléctrico.

En el caso que la hornacina se adose al Centro de Transformación, no podrá emplearse el cerramiento de dicho centro como cara posterior de la misma, en ningún caso se fijará mediante taladros ni agujeros de ningún tipo el armario dentro del cual se colocará el equipo de medida, para asegurar así los valores de resistencia de aislamiento acreditada para el Centro de Transformación.

**8.1.6.2 Constitución de los equipos de medida**

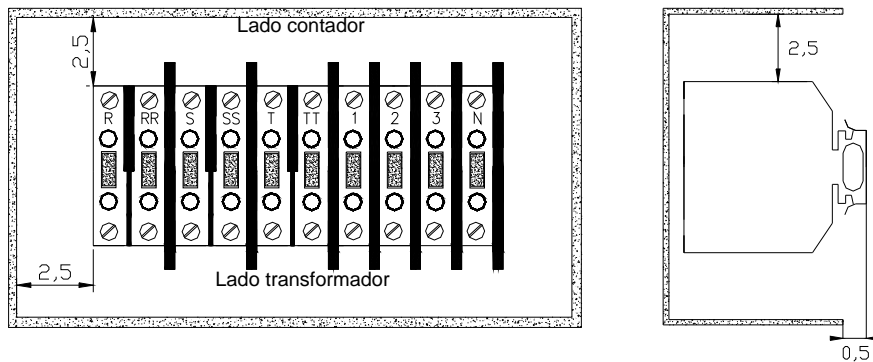
Los Equipos de Medida estarán constituidos por los elementos establecidos en cada momento por la Legislación específica vigente.

**8.1.6.3 Bloque de bornes (Regleta de verificación)**

En general cumplirá lo indicado en los Procedimientos de Operaciones del Sistema aprobado por Resolución de 12 de febrero de 2004, de la Secretaría de Estado de Energía, (En adelante PO 10.1). El modelo deberá estar aceptado por la empresa distribuidora.

Cuando la instalación del conjunto de bornes de la regleta de verificación se ubique dentro de un módulo de doble aislamiento, éste dispondrá de su correspondiente tapa transparente que deberá quedar precintada.

La configuración de la regleta será la siguiente:



Los bornes de la regleta serán seccionables, de paso 10 mm<sup>2</sup> y fijadas de tal manera que se impida el giro o desplazamiento durante la intervención sobre las mismas, estos estarán claramente identificados con la nomenclatura de la figura anterior.

La regleta estará en un plano vertical y la maniobra de sus elementos móviles será tal que caigan por su peso del lado de los transformadores, una vez aflojados sus tornillos.

**8.1.7 Canalizaciones para los conductores**

Discurrirán al aire (nunca empotrados), y lo harán bajo tubo de PVC rígido o curvable de sección mínima

de 32 mm, cuyo radio de curvatura mínimo no sea superior a 180 mm, y sólo se utilizarán para la medida principal.

Se dispondrá de dos conductos independientes, uno para el circuito de tensión y otro para el circuito de intensidad.

### **8.1.8 Conductores de unión**

Los conductores secundarios, correspondientes a la medida principal procedentes de los transformadores de medida, saldrán al exterior por canalizaciones dispuestas en el Centro de Transformación.

La interconexión entre los transformadores de Medida y el resto de elementos se ajustará a lo establecido en el Procedimiento de Operaciones (PO 10.1) vigente en cada momento.

Los circuitos de contaje irán desde los transformadores de medida directamente a la regleta de verificación y no tendrán ningún empalme ni derivación en todo su recorrido.

La entrada de los conductores a la envolvente de medida se realizará por la parte inferior mediante taladros y prensaestopas adecuados.

El conexionado se realizará con terminales preaislados apropiados a los bornes de los transformadores de medida (de anilla), regleta de verificación (de punta hueca corta) y contadores (de punta hueca larga, de manera que abarque a los dos tornillos de la caja de bornes).

Los extremos de los conductores de unión entre los elementos de medida, serán identificados de forma indeleble, con la siguiente nomenclatura y codificación:

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| Entrada de intensidad : | R, S, T    |
| Salida de intensidad :  | RR, SS, TT |
| Tensiones :             | 1, 2, 3, N |

Las secciones serán las que resulten en el cálculo, para los valores adoptados de las potencias de precisión de los transformadores de medida y los consumos correspondientes a cada equipo de contaje.

Dicha sección deberá ser tal que se cumplan las condiciones siguientes:

- Los conductores de unión entre los transformadores de tensión e intensidad y el equipo de medida con sus elementos asociados tendrán la sección suficiente que en ningún caso será inferior a 6 mm<sup>2</sup> y 15 metros de distancia. En cualquier caso, se garantizará una caída de tensión inferior al uno por mil.

- Cumplirá con lo descrito anteriormente, siendo los valores mínimos recomendados los indicados a continuación:

Conductores de unión entre secundarios de transformadores de medida y regleta de verificación

| Tensión           | Intensidad        |
|-------------------|-------------------|
| 6 mm <sup>2</sup> | 6 mm <sup>2</sup> |

#### 8.1.9 Conductores de unión entre regleta de verificación y equipo de contaje

| Tensión             | Intensidad        | Auxiliares          |
|---------------------|-------------------|---------------------|
| 2,5 mm <sup>2</sup> | 4 mm <sup>2</sup> | 1,5 mm <sup>2</sup> |

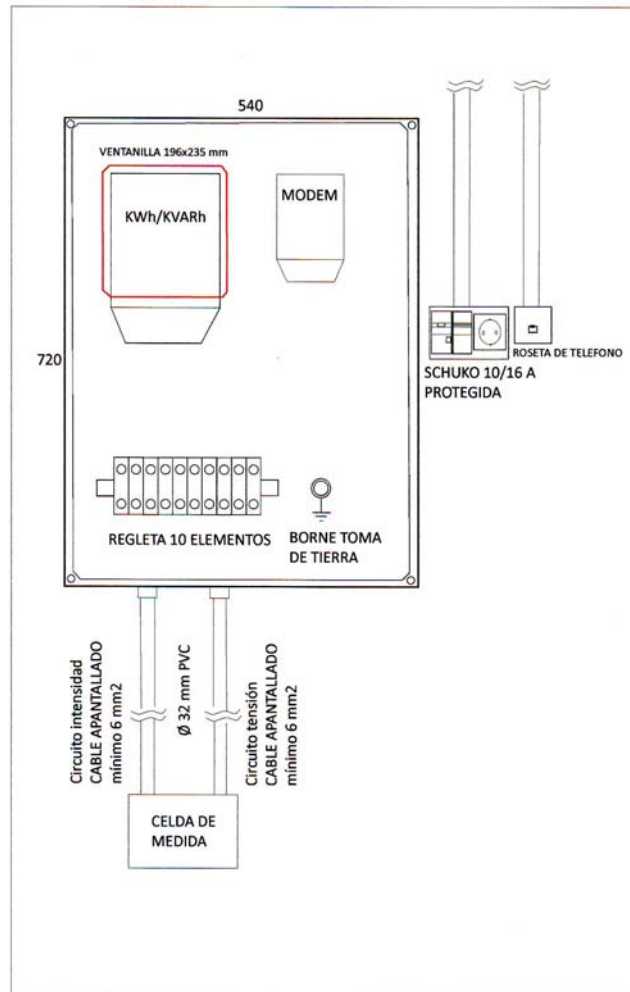
#### 8.1.10 Calibre de los equipos de medida

Se elegirá en función de lo establecido en el Reglamento Unificado de Punto de Medida, Instrucciones Técnicas Complementarias y Procedimientos de Operaciones (PO 10.1), vigente en cada momento.

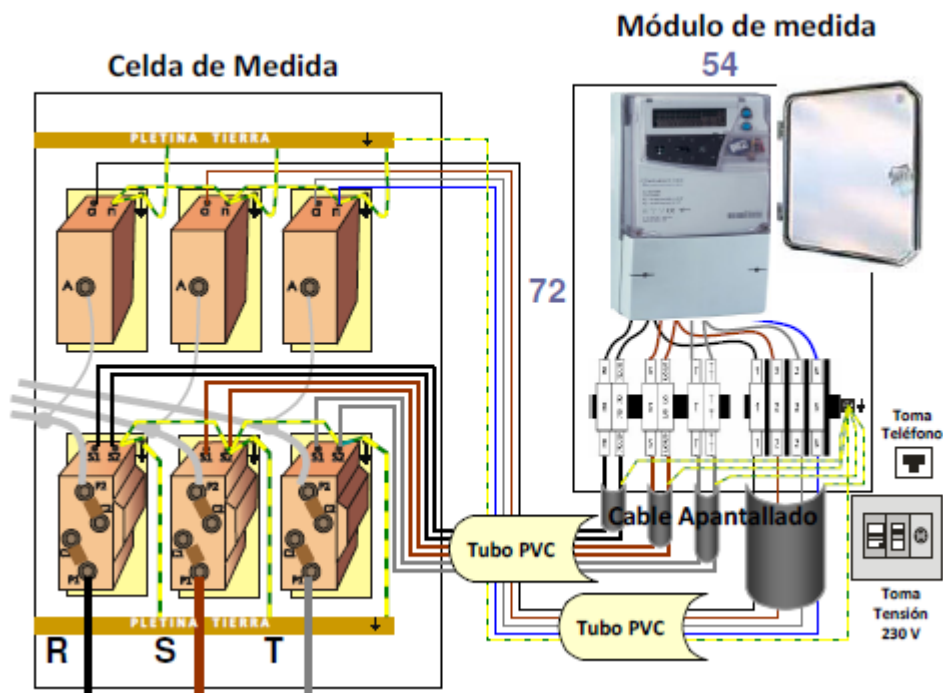
#### 8.1.11 Condiciones de instalación

Como norma general, la instalación de los componentes del equipo de medida será tal que, las condiciones ambientales no produzcan alteraciones en la medida superiores a los valores establecidos por los fabricantes de cada uno de los elementos del equipo de medida.

Junto a la envolvente del Equipo de Medida, se dispondrá de una toma de corriente auxiliar bipolar con toma de tierra de 16 Amperios, 230V. , debidamente protegida, así como alumbrado suficiente.



**8.1.12 Esquema de conexión**



### 8.2. Centros de distribución de Obra civil

Deberán cumplir con los condicionantes establecidos, ya sean genéricos y específicos, en los apartados anteriores del presente documento.

### 8.3 Centros de transformación o centros de entrega instalados en edificios Prefabricados

Deberán acreditar el cumplimiento de las normas UNE declaradas de obligado cumplimiento según los reglamentos de seguridad vigentes que le sean de aplicación y contar con la homologación de la empresa distribuidora. Deberán cumplir con lo indicado en los capítulos 6 y 7 del presente documento en las cuestiones generales.

Las envolventes prefabricadas y su apareamiento, (por ejemplo Centros, celdas o cuadros), no pueden ser manipulados (p.e. taladro de paredes o cubas.), salvo aquellos que así lo prevean los manuales del fabricante, de forma que, cualquier modificación no contemplada en ellos, deberá ser certificada por el fabricante.

Cualquier modificación o alteración del producto deberá ser certificada por el fabricante.

En el caso de equipos compactos, la certificación integrará al conjunto de dispositivos y elementos que conforman el equipo y las garantías del fabricante englobarán a la totalidad.

#### **8.4 Centros de transformación subterráneos**

Deberán cumplir con lo indicado en los capítulos generales del presente documento además de las específicas de los centros prefabricados. Además se dispondrá de cartel informativo de uso obligatorio de arnés para acceso a su interior.

##### **8.4.1 Tipo de constitución**

Sólo se permitirán su instalación si es del tipo prefabricado.

##### **8.4.2 Riesgo de inundación y desagües**

Existirá un dispositivo que provocará el disparo del transformador por nivel de agua de manera que se mantenga la continuidad del circuito de alta tensión.

El proyecto justificará técnicamente la solución adoptada.

##### **8.4.3 Ventilación**

La salida y entrada de aire de ventilación se hará a través de torretas verticales normalizadas, que permitirán su mimetización con el entorno.

##### **8.4.4 Codificación y Rotulación**

El código estará serigrafiado en el interior de la trampilla y en la torreta de ventilación.

#### **8.5 Centros de reparto maniobrables desde el exterior**

Deberán disponer de una acera perimetral de al menos 1 metro de ancho, que en ningún caso podrá coincidir con los viales públicos, o con zonas que deban estar permanentemente libres, tales como paso de bomberos, salidas de urgencia o socorro, etc. Dicha acera además deberá disponer de un mallazo equipotencial.

### **8.6 Centros de transformación prefabricados**

Deberán disponer de una acera perimetral de al menos 1 metro de ancho, que en ningún caso podrá coincidir con los viales públicos, o con zonas que deban estar permanentemente libres, tales como paso de bomberos, salidas de urgencia o socorro, etc. Dicha acera además deberá disponer de un mallazo equipotencial.

Podrán ser o no del tipo semienterrados.

Las puertas deberán disponer de dos posiciones de apertura: 90° y 180°.

### **8.7 Centros de transformación compactos**

Integran en un único conjunto la combinación de transformador y una configuración de celdas de MT tipo 2L + 1P, al menos un cuadro de BT de 4 salidas equipadas con bases verticales para fusibles tamaño 2 de 400 A, todo ello montado en un único chasis.

Únicamente podrá ser instalado en Centros ubicados en suelos urbanos consolidados y siempre que se justifique la imposibilidad técnica de disponer de un local, de mayor superficie, en el que se pueda adoptar una solución técnica convencional (apartamento independiente). Las potencias del transformador a instalar serán de 400 o 630 KVA.

Se podrán instalar tanto en locales de obra civil como en edificios prefabricados de hormigón. No podrán utilizarse en soluciones subterráneas

En los recintos de Obra Civil, las puertas de acceso dispondrán de tres hojas, una de ellas para acceso de personal, siendo las dimensiones interiores libres de 2300 mm de ancho y 2100 mm de alto. En los Centros prefabricados se podrá disponer de dos hojas

La conexión entre la unidad del transformador y el cuadro de distribución BT se debe realizar directamente con barras o algún otro sistema directo. No debe ser accesible desde el exterior.

#### **8.7.1 Ventilación**

En los centros compactos instalados en edificios de obra civil, se deberá disponer un falso techo para garantizar la evacuación del aire caliente desde la zona del transformador hacia el exterior. Deberán cumplir además la altura libre interior de 2500mm, indicados en el apartado correspondiente.

#### **8.7.2 Características eléctricas**

##### **8.7.2.1 Unidad de Transformador MT/BT**

La Unidad de transformador MT/BT deberán de cumplir la UNE 21428-1. A efectos del CTPC, solo se

considerarán transformadores de clase B2.

#### **8.7.2.2 Unidad de aparamenta BT**

La Unidad de aparamenta BT deberá tener las siguientes características:

- Tensión asignada 440 V
- Intensidad asignada 1000 A
- Intensidad asignada de las salidas 400 A
- Número de salidas de con bases de 400 A 4
- Intensidad de corta duración admisible (1s) 12 kA.

Los niveles de aislamiento serán:

- Tensión soportada asignada de corta duración a frecuencia industrial 10 Kv eficaces
- Tensión soportada asignada con impulsos tipo rayo 1,2/5020 kv cresta

#### **8.7.2.3 Placa de características**

Cada unidad llevará su placa de características de manera que se pueda leer fácilmente desde el frontal sin crear confusión sobre a que elemento se refiere.

#### **8.7.2.4 Ensayos**

**Deberán cumplir con las normas UNE en vigor, declaradas de obligado cumplimiento**

### **8.8 Centros de transformación de intemperie sobre poste**

Debido a las particularidades salinas y las condiciones climatológicas en Canarias para este tipo de ejecuciones, no será posible su instalación en obra nueva. Solo se permitirá la reforma de las instalaciones ya existentes.

**ANEXO I: DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA LA CONEXIÓN DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN**

- En el supuesto de instalaciones ejecutadas por promotores distintos a la empresa distribuidora y antes de la conexión física del Centro de Transformación en cuestión, será necesario aportar a la citada empresa, la siguiente información:
- Autorización administrativa de Industria y/o acta de puesta en marcha, si resultaran preceptivas.
- CDFO, sellado por Industria, con los siguientes planos:
  - o croquizado definitivo de la instalación, incluida la línea de MT vinculada
  - o Plano croquizado de las instalaciones de tierras
  - o unifilar actualizado
- Solicitud o Convenio de cesión, en su caso
- Protocolo de ensayo de los transformadores
- Documentos válidos en derecho que acrediten las servidumbre acordadas, incluido la división horizontal para los casos donde solo exista una vía de acceso al garaje para impedir el futuro cerramiento de la misma por parte de la comunidad/Servidumbre de paso
- Autorizaciones de otros OOPP: licencia urbanística, Carreteras, etc.

**ANEXO II: PROTECCIONES ELÉCTRICAS DE LOS CENTROS DE ENTREGA Y MEDIDA DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS O EOLICAS**

**INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS**

Sistemas de protección.

Se trata de las protecciones que desconectan las instalaciones fotovoltaicas (IFTV) de la red de distribución así como de las protecciones mínimas contra sobretensiones que deben situarse en el centro de entrega.

Las IFTV que se conecten a la red de Media Tensión, deberán dotarse de los sistemas de protección que limiten las interferencias sobre la red como sobre otros productores en régimen especial (PRE) en el caso de defecto, tanto en las instalaciones fotovoltaicas como en la propia red.

En el caso de defecto interno en la IFTV, sus protecciones deben separarla automáticamente de la red y deben evitar que siga alimentando un defecto o manteniendo en tensión una parte de la red en defecto (para la seguridad de personas e instalaciones).

Deben impedir la reconexión de la instalación antes de tres minutos desde el restablecimiento de la tensión, tras haber sido desconectada la instalación, incluso en el caso de que la desconexión se haya producido por la actuación de un disparo con reenganche de la línea.

Deben evitar la desconexión injustificada de la IFTV como consecuencia de variaciones normales en los parámetros de funcionamiento de la red así como de los defectos externos a su línea de conexión.

La señal de disparo por mínima y máxima tensión y frecuencia, no desaparecerá hasta que estas magnitudes permanezcan correctas durante tres minutos ininterrumpidos, impidiendo durante ese tiempo la conexión de la IFTV.

Deberán realizarse con carácter previo la puesta en servicio de la IFTV, los protocolos de comprobación de protecciones en el que se incluyen los ajustes y pruebas de las protecciones, inyección primaria de los trafos de corriente, verificación de los circuitos de tensión y corriente y comprobación de la cadena de disparo con apertura real de interruptor.