



NORMAS TÉCNICAS

INSTALACIÓN DEL TRANSFORMADOR TIPO PEDESTAL

RA8 - 015

INSTALACIÓN DEL TRANSFORMADOR TIPO PEDESTAL (PAD MOUNTED)

PRIMERA EDICIÓN:

OCTUBRE 2004

DIBUJÓ:

UNIDAD CET N&E

APROBÓ:

GERENCIA CET

ÚLTIMA PUBLICACIÓN:

JUNIO 2014

REVISÓ:

UNIDAD CET N&E

Página 1 de 20

REVISIONES DE NORMA

FECHA PUBLICACIÓN			ÁREA RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	ENTRADA EN VIGENCIA DE LOS CAMBIOS
D	M	A			
03	06	2014	CET N&E	Actualización de los numerales 3, 4, 5, 6, 7, 8	3 meses posteriores a la fecha de publicación

PRIMERA EDICIÓN:

OCTUBRE 2004

DIBUJÓ:

UNIDAD CET N&E

APROBÓ:

GERENCIA CET

ÚLTIMA PUBLICACIÓN:

JUNIO 2014

REVISÓ:

UNIDAD CET N&E

Contenido

1. Alcance	5
2. Función	5
3. Definiciones	5
4. Antecedentes y normas que se aplican.....	6
5. Disposiciones generales.....	6
6. Generalidades para la instalación	9
6.1 Instalación a la intemperie.....	9
6.2 Instalación en interiores	11
7. Selección de fusibles para los transformadores pedestal.....	12
8. Esquemas de referencia para la construcción del foso, trampa de aceite y cerramiento del transformador pedestal.....	14
9. Documentos de referencia	20

PRIMERA EDICIÓN:

OCTUBRE 2004

DIBUJÓ:

UNIDAD CET N&E

APROBÓ:

GERENCIA CET

ÚLTIMA PUBLICACIÓN:

JUNIO 2014

REVISÓ:

UNIDAD CET N&E

Índice de tablas

Tabla 1. Valores de referencia para la selección de fusibles en transformadores pedestal monofásicos con tensión primaria a 7620 Voltios. Está basado en la IEEE Std. C37.48.112

Tabla 2. Valores de referencia para la selección de fusibles en transformadores pedestal trifásicos con conexión primaria en delta y tensión primaria 13200 Voltios. Tomado de la IEEE Std. C37.48.113

Índice de figuras

Figura 1. Vista en planta cerramiento en transformadores con foso y trampa para la recolección de aceite.....14

Figura 2. Especificación del foso y trampa de aceite.....16

Figura 3. Vista lateral instalación transformador tipo pedestal.....17

Figura 4. Distancias mínimas del transformador a ventanas o paredes de edificaciones.18

Figura 5. Diagrama unifilar transformador pedestal monofásico tipo radial.....19

Figura 6. Diagrama unifilar transformador trifásico tipo radial, con seccionador secuencial con posición de puesta a tierra.....19

PRIMERA EDICIÓN:

OCTUBRE 2004

DIBUJÓ:

UNIDAD CET N&E

APROBÓ:

GERENCIA CET

ÚLTIMA PUBLICACIÓN:

JUNIO 2014

REVISÓ:

UNIDAD CET N&E

1. ALCANCE

Esta norma tiene como propósito fundamental establecer las características físicas y eléctricas que debe cumplir la instalación de un transformador monofásico o trifásico tipo pedestal, sumergido en líquido refrigerante que será instalado en las redes de distribución subterráneas que operaran en sistemas con tensiones nominales menores a 15 kV, y que estarán ubicados a la intemperie o en interior. De igual manera se establecen algunos detalles que debe cumplir la obra civil de la instalación.

2. FUNCIÓN

El transformador tipo pedestal (PAD Mounted) será instalado en el exterior o interior de la edificación sobre una base o pedestal y utilizado como parte de un sistema de distribución subterráneo, donde los cables de media y baja tensión entran y salen respectivamente por la parte inferior y se distribuyen según el caso en el interior del equipo en compartimientos de alta y baja tensión, sellados y separados uno del otro. En todo caso, los transformadores a los que se refiere esta norma deben cumplir lo indicado en las normas NTC 3997 y NTC 5074 y deben ser del tipo frente muerto para operación en sistemas de alimentación radial o anillo.

3. DEFINICIONES

- **Barraje:** Barra de cobre o conductor de sección equivalente, al cual pueden conectarse separadamente varios circuitos eléctricos.
- **Frente muerto:** Parte de un equipo accesible a las personas y sin partes activas expuestas.
- **Partes Vivas:** Conductores, barras, terminales o componentes eléctricos sin aislar o expuestos, que crean riesgo de descarga eléctrica.
- **Barraje Puesto a Tierra:** Barra en platina de cobre o de un material con capacidad de conducción equivalente de una instalación o circuito que es conectado intencionalmente al sistema de puesta a tierra. Generalmente corresponde al neutro de un sistema monofásico o de un sistema trifásico en estrella.
- **Transformador pedestal tipo radial:** Transformador cuya configuración permite que sea energizado por una sola fuente de alimentación, razón por la cual frente a una falla del sistema de distribución éste no podrá ser energizado desde otra fuente o circuito de alimentación.
- **Transformador pedestal tipo anillo:** Transformador cuya configuración permite que sea energizado por dos fuentes de alimentación y por lo tanto, hacer parte de un sistema de distribución interconectado o mallado.

PRIMERA EDICIÓN:

OCTUBRE 2004

DIBUJÓ:

UNIDAD CET N&E

APROBÓ:

GERENCIA CET

ÚLTIMA PUBLICACIÓN:

JUNIO 2014

REVISÓ:

UNIDAD CET N&E

4. ANTECEDENTES Y NORMAS QUE SE APLICAN

Esta norma recopila y adopta algunas exigencias establecidas en el NESC, NEC, la Norma NTC 2050 y el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE). Específicamente se deben tener en cuenta los siguientes lineamientos:

- El NESC (*National Electrical Safety Code*) en la sección 15, numeral 152, señala algunas características que debe tener la localización y disposición de transformadores y reguladores.
- El NEC (*National Electrical Code*) o para el caso la norma NTC 2050, establece en la sección 450 los requisitos para la instalación de todos los tipos de transformadores y de manera concreta, en el artículo 450-27 contempla las exigencias para los transformadores sumergidos en líquido refrigerante que sean instalados en el exterior a la intemperie y de otro lado, en el literal C de la sección 450 de la norma NTC 2050 o del NEC se mencionan las exigencias para la instalación en interiores de transformadores con aislamiento de aceite.
- El RETIE (2013) en sus numerales 23.1 y 24.4° establece las disposiciones desde el punto de vista técnico y de seguridad para las Subestaciones tipo Pedestal o tipo Jardín, que son de obligatorio cumplimiento.
- Las Normas NTC 3997 y NTC 5074 establecen las características técnicas y de fabricación que deben cumplirse para “Transformadores de distribución monofásicos tipo pedestal, autorefrigerados” y “Transformadores de distribución trifásicos tipo pedestal, autorefrigerados”.

5. DISPOSICIONES GENERALES

- 5.1.1** El fabricante debe entregar al usuario las indicaciones y recomendaciones mínimas de instalación y mantenimiento del transformador, así como las dimensiones y características del pedestal o base de concreto, la cual deberá estar correctamente nivelada sobre un terreno firmemente apisonado, para evitar que se incline en el futuro.
- 5.1.2** En la placa de características del transformador, el fabricante deberá dejar registro del valor de los fusibles bayoneta y limitador instalados.
- 5.1.3** El recubrimiento externo de los pozuelos, codos, DPS tipo codo y en general todos los accesorios que lo requieran, deben ser puestos a tierra, de tal forma que estos elementos puedan considerarse de frente muerto.
- 5.1.4** Los transformadores pedestal a utilizar en las redes operadas por EPM deberán ser del tipo radial. No se aceptará transformadores tipo malla, al menos que el sistema de distribución primario esté configurado en disposición del tipo anillo.
- 5.1.5** Todo transformador tipo pedestal deberá contar con una malla de puesta a tierra acorde a lo establecido en el artículo 15 del RETIE y su diseño deberá ser elaborado por un profesional competente en la materia.

PRIMERA EDICIÓN:

OCTUBRE 2004

DIBUJÓ:

UNIDAD CET N&E

APROBÓ:

GERENCIA CET

ÚLTIMA PUBLICACIÓN:

JUNIO 2014

REVISÓ:

UNIDAD CET N&E

INSTALACIÓN DEL TRANSFORMADOR TIPO PEDESTAL

- 5.1.6** Se deberá conectar sólida y directamente a una “cola” de la malla de puesta a tierra el buje neutro, la cuba y la barra de puesta a tierra del transformador, conservando el calibre mínimo especificado para éstas y empleando soldadura exotérmica o conector certificado.
- 5.1.7** Todo transformador pedestal debe tener la posibilidad para instalar directamente los respectivos DPS tipo codo al lado de los bujes primarios, tal y como lo determinan los literales a y c del artículo 20.14.2 del RETIE.
- 5.1.8** Los DPS no pueden ser desconectables internamente por medio del seccionador o interruptor, dado que estos deberán estar unidos permanentemente a los insertos de la entrada del alimentador en media tensión.
- 5.1.9** Cuando el transformador sea construido con el neutro del devanado primario independiente del neutro del devanado secundario, con el fin de ser conectado externamente al neutro del sistema, deberá emplearse un codo según la norma RS7-232, al cual deberá conectarse un tramo de conductor primario subterráneo 1/0 AWG, Cobre, XLPE, 15 kV, 100%, y la pantalla metálica de dicho conductor solo deberá ser puesta a tierra o conectada al neutro primario en un solo punto, buscando evitar la circulación de corrientes por dicho elemento. En el otro extremo del conductor aislado deberá instalarse una terminal premoldeada encogible de 15 kV tipo exterior, mientras que una terminal de pala deberá conectarse al neutro del sistema, de tal manera que ambos conductores se interconecten a través de una barra tipo platina de cobre que se deberá instalar en la caja de inspección más próxima al transformador.
- 5.1.10** En redes primarias subterráneas, las derivaciones para la alimentación de los transformadores pedestales deberán realizarse a través de barrajes de buje múltiple (“Regletas”) operables bajo carga para 15 kV-200 A, según la norma RS7-202 de EPM.
- 5.1.11** Los bujes que no sean utilizados en las “Regletas” operables bajo carga, deberán ser cubiertos con un tapón protector operable bajo carga de 15 kV-200 A, según RS7-222 de EPM.
- 5.1.12** Cuando se requiera instalar un juego de dos o tres barrajes de buje múltiple (“Regletas”) operables bajo carga de 15 kV-200 A, para derivar un alimentador desde un circuito trifásico subterráneo, deberá construirse una cámara según lo especificado en la norma RS2-007 de EPM.
- 5.1.13** En los casos donde se requiera instalar un solo barraje de buje múltiple operable bajo carga de 15 kV-200 A, para derivar un alimentador monofásico, podrá emplearse la caja de inspección según lo especificado en la norma RS3-005, siempre y cuando la tapa de dicha caja sea de polipropileno o material compuesto, según lo especificado en la norma RS4-008, buscando evitar que al abrir la caja por el peso de la tapa pueda generarse algún tipo de afectación en la regleta.

PRIMERA EDICIÓN:

OCTUBRE 2004

DIBUJÓ:

UNIDAD CET N&E

APROBÓ:

GERENCIA CET

ÚLTIMA PUBLICACIÓN:

JUNIO 2014

REVISÓ:

UNIDAD CET N&E

- 5.1.14** En todos los barrajes de buje múltiple (“Regletas”) operables bajo carga, deberán instalarse buje de parqueo con tapón protector operable bajo carga de 15 kV-200 A, según normas RS7-201 y RS7-222 de EPM.
- 5.1.15** En las cajas de inspección o cámaras donde se instalen “Regletas”, deberán colocarse unos avisos en acrílico de color amarillo y espesor no inferior a 3mm a los cables alimentadores que provengan de la fuente de alimentación, con la leyenda “Fuente-Alimentador”, cuya dimensión no debe ser inferior a 100mm por 160mm, la letra deberá ser en color negro y bajo relieve.
- 5.1.16** Deberá colocarse un aviso preventivo de riesgo eléctrico al exterior, en la parte frontal superior de la puerta del compartimiento de Media Tensión, de acuerdo con la norma RA7-074.
- 5.1.17** Con el fin de evitar posibles electrocuciones por corrientes residuales de retorno en media tensión debido a la forma constructiva de los transformadores monofásicos tipo pedestal, los conductores puestos a tierra (neutro) en media tensión, deberán ser aislados mínimo a 600V con un tipo de aislamiento THW-THWN.
- 5.1.18** El neutro en media tensión deberá ser puesto a tierra cada 160m aproximadamente, en la caja de inspección más próxima.
- 5.1.19** Los transformadores pedestal deberán estar protegidos por un fusible limitador de energía y por un fusible del tipo Bay-O-Net, cuya selección puede basarse en los valores establecidos en las tablas 1 y 2. Se aceptará otro tipo de selección de fusibles, siempre y cuando los fabricantes del transformador avalen dicha selección, y que la misma haya sido basada en una norma internacional.
- 5.1.20** Para cumplir con lo dispuesto en el literal d del artículo 230-204 y el literal b del artículo 230-205 del Código Eléctrico Colombiano (NTC 2050), en los casos cuando no se instale un seccionador convencional en celda para la acometida principal, los transformadores pedestales trifásicos deberán contar con un medio tripolar de desconexión de la acometida y dicho dispositivo además deberá permitir conectar fácilmente a tierra los conductores del lado de la carga cuando se desconecten de la fuente de alimentación.
- 5.1.21** Los transformadores pedestales trifásicos con potencias superiores a 150 kVA que no posean un seccionador convencional en celda para la acometida principal en media tensión, deberán poseer un interruptor general en baja tensión con bobina de disparo y relé de protección por ausencia de tensión que opere de manera simultánea (disparo tripolar), cuando en la instalación eléctrica se presente ausencia de tensión en cualquiera de las fases.
- 5.1.22** Los bujes secundarios de los transformadores pedestales deberán ser protegidos con una cubierta plástica, chaqueta termo contráctil o cinta autofundente para evitar cualquier posible riesgo de electrocución.

PRIMERA EDICIÓN:

OCTUBRE 2004

DIBUJÓ:

UNIDAD CET N&E

APROBÓ:

GERENCIA CET

ÚLTIMA PUBLICACIÓN:

JUNIO 2014

REVISÓ:

UNIDAD CET N&E

6. GENERALIDADES PARA LA INSTALACIÓN

Dependiendo de la ubicación física del transformador, ya sea en exteriores o interiores, se deben tener en cuenta los siguientes criterios técnicos:

6.1 INSTALACIÓN A LA INTEMPERIE

- 6.1.1** La instalación del transformador debe realizarse en un sitio de fácil acceso donde se garantice el acceso y retiro mediante vehículo grúa o montacargas, con capacidad de izar y transportar el transformador.
- 6.1.2** Se deben proveer facilidades para el levantamiento del tanque con gato. El espacio libre vertical para un gato debe estar entre 38 mm y 165 mm.
- 6.1.3** El transformador debe quedar instalado en un lugar con área libre suficiente que permita la apertura de las puertas del gabinete del transformador, las cuales deben alcanzar un ángulo mayor de 135°.
- 6.1.4** La instalación del transformador debe garantizar unas distancias mínimas a edificaciones, muros, vías y árboles. En caso de instalarse cerca de muros, estos deben ser resistentes al fuego. En la figura 4, se especifican algunas distancias de separación entre el transformador de pedestal y otro tipo de elemento que lo rodee como ventanas, puertas o muros de edificaciones.
- 6.1.5** Según lo establecido en el artículo 24.4 del RETIE, en las subestaciones tipo Pedestal, siempre que se prevea que la temperatura exterior del cubículo supere los 45° C sobre la temperatura ambiente en condiciones normales de operación, deberá instalarse un cerramiento o barrera buscando garantizar la seguridad y evitar los riesgos asociados a dicha temperatura. Están exentos de dicha disposición, los transformadores que poseen una protección que garantice su desenergización, en el evento de que se presenten temperaturas con valores iguales o superiores a la condición antes descrita.

Respecto a las características técnicas del cerramiento, debe tenerse en cuenta que este debe construirse de acuerdo a las siguientes condiciones:

- a. En los casos donde el encerramiento no permita el contacto con la superficie del transformador, es decir, en aquellos cerramientos construidos en materiales como la malla eslabonada u otro totalmente cerrado (sin orificios superiores a 10cms), deberá guardarse una distancia lateral y posterior entre el transformador y el cerramiento de 600mm, y si por el contrario, el encerramiento es de un tipo que no cumpla con lo antes descrito, esa distancia perimetral deberá ser mínimo de 1000mm. Adicionalmente, una distancia 1500mm libres como mínimo es requerida entre la parte frontal del transformador y el cerramiento, de tal manera que facilite las actividades de operación y mantenimiento que el equipo requiere, cumpliendo con lo establecido en el artículo 110-34 de la NTC 2050.

PRIMERA EDICIÓN:

OCTUBRE 2004

DIBUJÓ:

UNIDAD CET N&E

APROBÓ:

GERENCIA CET

ÚLTIMA PUBLICACIÓN:

JUNIO 2014

REVISÓ:

UNIDAD CET N&E

INSTALACIÓN DEL TRANSFORMADOR TIPO PEDESTAL

- b. Dado que el transformador pedestal no tiene parte activas expuestas, el cerramiento deberá poseer una altura mínima de 1500mm.
- c. Si el encerramiento es metálico, se deberá conectar sólidamente al sistema de puesta del transformador.
- d. El cerramiento deberá construirse solo en malla eslabonada, madera inmunizada o mampostería, y en todo caso, el material utilizado no debe ser inflamable y de baja conducción del calor con temperaturas inferiores a 45°C. De igual forma, es necesario que el encerramiento no posea intersticios tales que un menor de edad pueda atravesarlo.

6.1.6 Cuando el transformador requiera cerramiento, la puerta deberá abrir hacia afuera, y el ancho del acceso debe permitir el ingreso y retiro del transformador, y en la puerta de acceso deberá instalarse los avisos establecidos en el numeral 11.1 y 11.2 de la norma RA8-014 con las siguientes leyendas: “Prohibido el Acceso a Personal No Calificado y No Autorizado” y “Peligro Alta Tensión 13200 Voltios”, además del símbolo de riesgo eléctrico.

6.1.7 El transformador se ubicará sobre una base o pedestal de concreto cuyas características constructivas se detallan en las figuras 1 y 2, y en cualquier caso deberá garantizar que éste quede completamente a nivel (máximo dos grados de inclinación con respecto a la horizontal). Es de anotar que las dimensiones del pedestal estarán de acuerdo con la capacidad del transformador y es un dato que debe ser suministrado por el fabricante del mismo.

6.1.8 El transformador tipo pedestal se anclará sólidamente a la base o pedestal de concreto a través de los pernos instalados para tal fin. Los dispositivos de anclaje deben ser accesibles solamente desde el interior de los compartimentos.

6.1.9 La malla de hierro que constituye el refuerzo estructural de la base pedestal de concreto se deberá unir a la malla de puesta a tierra del transformador. El conector debe ser de un material tal que evite la corrosión y el par galvánico en la unión entre el hierro y el cobre.

6.1.10 Todo transformador cuya capacidad sea igual o superior a 112.5 kVA, deberá poseer un sistema de contención y recolección de los derrames de aceite (conformado por un foso y trampa de aceite), el cual deberá tener la capacidad de contener el 100% del volumen total de aceite del transformador a instalar. Para mayor claridad, en la figura 2 se anexa un posible esquema del sistema de contención y recolección de aceite, aunque es claro que el diseñador puede especificar un sistema particular teniendo en cuenta que su diseño cumpla con las siguientes condiciones:

- a. El foso asociado a la trampa de aceite debe permitir la contención de los derrames de aceite e impedir que estos se drenen a través de los ductos, cárcamos o por fuera del cerramiento del transformador.

PRIMERA EDICIÓN:

OCTUBRE 2004

DIBUJÓ:

UNIDAD CET N&E

APROBÓ:

GERENCIA CET

ÚLTIMA PUBLICACIÓN:

JUNIO 2014

REVISÓ:

UNIDAD CET N&E

INSTALACIÓN DEL TRANSFORMADOR TIPO PEDESTAL

- b. El foso debe ser construido alrededor del transformador y debe tener una profundidad y ancho mínimos de 200mm y 500mm respectivamente. Adicionalmente, éste debe ser completamente cubierto de grava (“triturado”) con un diámetro mínimo de 1” para ahogar la combustión que posiblemente pueda presentarse como producto de un derrame de aceite.
- c. El foso debe ser construido en concreto para evitar que los derrames se drenen a través de la tierra.
- d. Los ductos que transportan los derrames desde el foso hasta la trampa de aceite debe ser instalados en TMG tipo IMC, acero al carbón u otro material adecuado para la intemperie y resistente frente a líquidos combustibles.
- e. El tanque de recolección de los derrames de aceite, debe tener un volumen tal, que permita alojar el 100% de la capacidad de aceite del transformador, y su profundidad no debe ser superior a 1000mm.
- f. El tanque de contención de los derrames de aceite debe ser impermeabilizado en su interior para evitar la filtración de aceites, además que debe poseer un drenaje en forma de codo, el cual debe ser instalado en el interior del tanque, y la altura de la parte inferior del codo al piso del tanque debe ser de máximo 100mm.

6.1.11 Para transformadores cuya capacidad sea inferior a 112.5 kVA y que estén ubicados a una distancia superior a los 20m de la edificación, no será necesaria la construcción de una trampa de aceite para recolectar los derrames de aceite y para esos casos, será suficiente con la construcción de una zanja alrededor del transformador, cuya profundidad y ancho sean de 200mm y 500mm respectivamente y que deberá ser rellena con grava (triturado) de diámetro no inferior a 1”. En este caso, se deberá disponer de un plan de contingencias donde se establezcan las condiciones bajo las cuales debe atenderse un posible derrame de aceite, para evitar su propagación y la contaminación que puede generar sobre el área que rodea el equipo.

6.1.12 El transformador deberá ser instalado en lo posible, en zonas de baja circulación de personas, preferiblemente en zonas de circulación restringidas al tránsito vehicular y peatonal. Si el transformador está instalado en una zona verde pero cerca de la vía, deberán colocarse barreras de contención que eviten en caso de accidente un daño al transformador. En todo caso, se deberá respetar las distancias mínimas requeridas en la figura 1.

6.2 INSTALACIÓN EN INTERIORES

6.2.1 En los casos en los que se use un transformador tipo pedestal en el interior, el mismo deberá cumplir con las mismas exigencias que las establecidas para un transformador convencional en aceite, las cuales se encuentran especificadas en las normas NTC 2050 y RA8-014 de EPM. Destacamos la necesidad de la construcción de un sistema de contención y recolección frente a eventuales derrames de aceite y como medio para evitar la propagación de un incendio.

PRIMERA EDICIÓN:

OCTUBRE 2004

DIBUJÓ:

UNIDAD CET N&E

APROBÓ:

GERENCIA CET

ÚLTIMA PUBLICACIÓN:

JUNIO 2014

REVISÓ:

UNIDAD CET N&E

7. SELECCIÓN DE FUSIBLES PARA LOS TRANSFORMADORES PEDESTAL

Estos fusibles operan ante fallas externas e internas del transformador (por ejemplo, fallas en la red secundaria, en los devanados internos, etc.). Las corrientes que causan la actuación del fusible Bay-O-Net son bajas en comparación con las que hacen actuar al fusible limitador (fallas internas).

El fusible bayoneta es el que debe ser cambiado con mayor frecuencia y dicho cambio puede hacerse fácilmente en campo, mientras que el fusible limitador debe ser cambiado en fábrica. Las tablas 1 y 2, presentan valores de referencia para la selección y coordinación de los fusibles del tipo bayoneta dual sensing y el limitador (según la curva de protección), dependiendo de la capacidad, tipo de fuente (monofásica o trifásica), tensión primaria de alimentación y conexión del devanado primario (delta o estrella). Esta información es suministrada por los fabricantes de transformadores pedestales.

Es necesario aclarar, que los valores establecidos en las tablas 1 y 2 son de referencia y no es obligatoria su aplicación, así que se aceptará otra coordinación de fusibles, siempre y cuando los fabricantes del transformador avalen dicha coordinación, que los fusibles a emplear sean del tipo dual sensing y que ésta haya sido basada en una norma internacional.

Tabla 1. Valores de referencia para la selección de fusibles en transformadores pedestal monofásicos con tensión primaria a 7620 Voltios. Está basado en la IEEE Std. C37.48.1

CAPACIDAD DEL TRANSFORMADOR (KVA)	FUSIBLE BAY-O-NET DUAL SENSING	FUSIBLE LIMITADOR (ELSP) [=] A
15	1 – C03	1 – 30
	2 – C03	2 – 40
25	1 – C05	1 – 30
	2 – C05	2 – 40
37.5	1 – C05	1 – 30
	2 – C05	2 – 40
	4 – C08 5 – C08	4 – 80 5 – 100
50	1 – C08	1 – 80
	2 – C08	2 – 100
75	1 – C08	1 – 80
	2 – C08	2 – 100
	3 – C10 4 – C10	3 – 80 4 – 100
100	1 – C08	1 – 80
	2 – C08	2 – 100
	3 – C10	3 – 100
	4 – C10	4 – 125

PRIMERA EDICIÓN:

OCTUBRE 2004

DIBUJÓ:

UNIDAD CET N&E

APROBÓ:

GERENCIA CET

ÚLTIMA PUBLICACIÓN:

JUNIO 2014

REVISÓ:

UNIDAD CET N&E

INSTALACIÓN DEL TRANSFORMADOR TIPO PEDESTAL

Tabla 2. Valores de referencia para la selección de fusibles en transformadores pedestal trifásicos con conexión primaria en delta y tensión primaria 13200 Voltios. Tomado de la IEEE Std. C37.48.1

CAPACIDAD DEL TRANSFORMADOR (KVA)	FUSIBLE BAY-O-NET DUAL SENSING	FUSIBLE LIMITADOR (ELSP) [=] A
30	C03	30
45	C03	30
75	1 – C05 2 – C05	1 – 30 2 – 40
112.5	1 – C05 2 – C05 3 – C08 4 – C08	1 – 30 2 – 40 3 – 80 4 – 100
150	1 – C08 2 – C08	1 – 80 2 – 100
225	1 – C08 2 – C08 3 – C10 4 – C10	1 – 80 2 – 100 3 – 80 4 – 100
300	1 – C08 2 – C08 3 – C10 4 – C10	1 – 80 2 – 100 3 – 80 4 – 100
400	1 – C10 2 – C10 3 – C12 4 – C12	1 – 100 2 – 125 3 – 125 4 – 150
500	1 – C10 2 – C10 3 – C12 4 – C12	1 – 100 2 – 125 3 – 125 4 – 150
630	1 – C12 2 – C12	1 - 150 2 – 165

PRIMERA EDICIÓN:

OCTUBRE 2004

DIBUJÓ:

UNIDAD CET N&E

APROBÓ:

GERENCIA CET

ÚLTIMA PUBLICACIÓN:

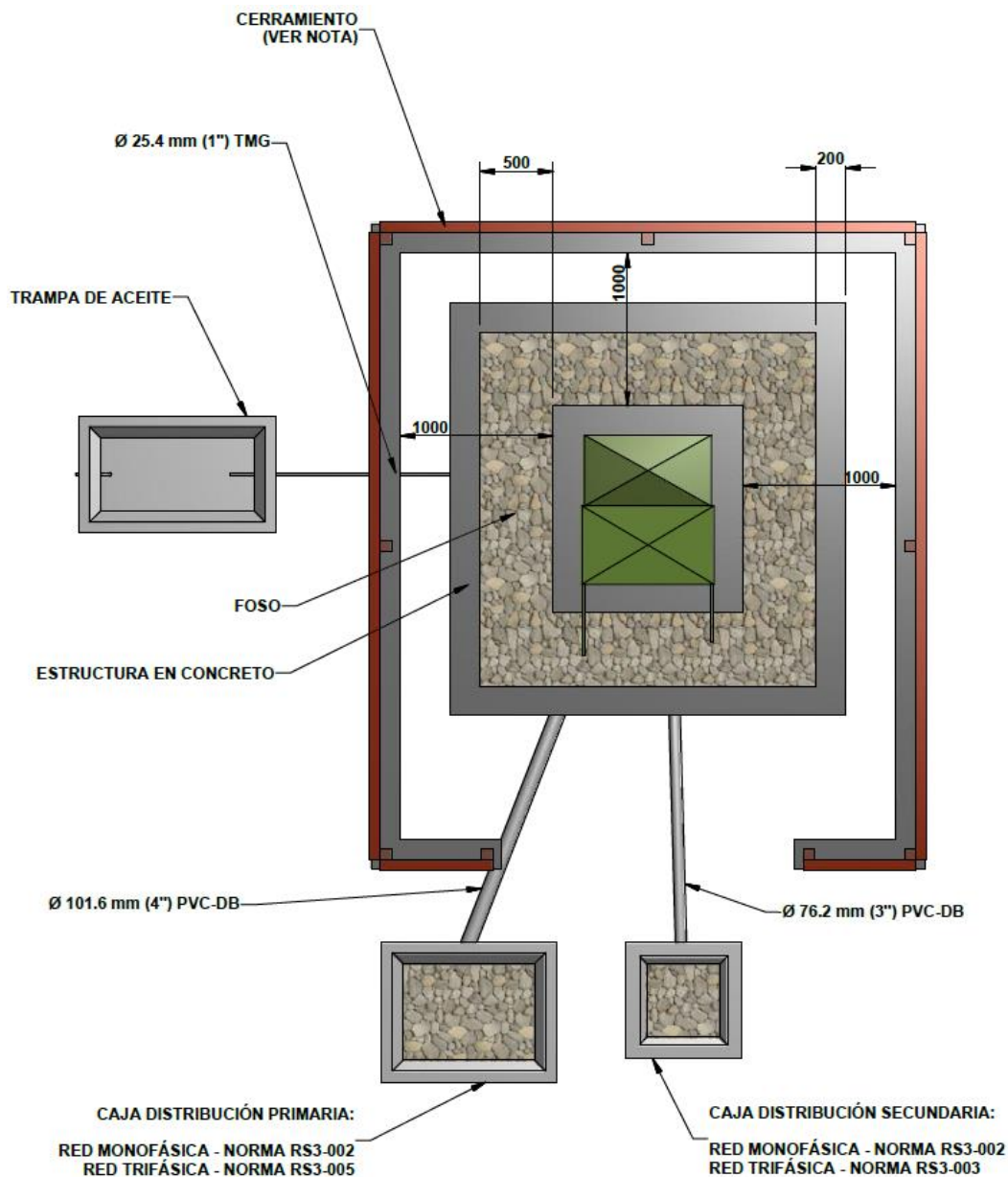
JUNIO 2014

REVISÓ:

UNIDAD CET N&E

8. ESQUEMAS DE REFERENCIA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL FOSO, TRAMPA DE ACEITE Y CERRAMIENTO DEL TRANSFORMADOR PEDESTAL

Figura 1. Vista en planta cerramiento en transformadores con foso y trampa para la recolección de aceite.



Notas:

1. Dentro del cerramiento no podrán existir estructuras permanentes, tales como cercas fijas o plantaciones de arbustos.

PRIMERA EDICIÓN:

OCTUBRE 2004

DIBUJÓ:

UNIDAD CET N&E

APROBÓ:

GERENCIA CET

ÚLTIMA PUBLICACIÓN:

JUNIO 2014

REVISÓ:

UNIDAD CET N&E

2. Para la operación del seccionador interno del transformador, deberá dejarse una distancia mínima de 1500mm libres desde la parte frontal de la puerta del transformador pedestal hasta el cerramiento, tal y como lo establece el artículo 110-34 NTC 2050.
3. La distancia mínima perimetral lateral y posterior del transformador al cerramiento deberá ser de 1000mm.
4. Si el cerramiento es en malla eslabonada o cerrado (sin orificios), la distancia perimetral lateral y posterior podrá reducirse a 600mm.
5. La altura mínima del cerramiento deberá ser de 1500mm.
6. Las dimensiones están expresadas en milímetros (mm).

PRIMERA EDICIÓN:

OCTUBRE 2004

DIBUJÓ:

UNIDAD CET N&E

APROBÓ:

GERENCIA CET

ÚLTIMA PUBLICACIÓN:

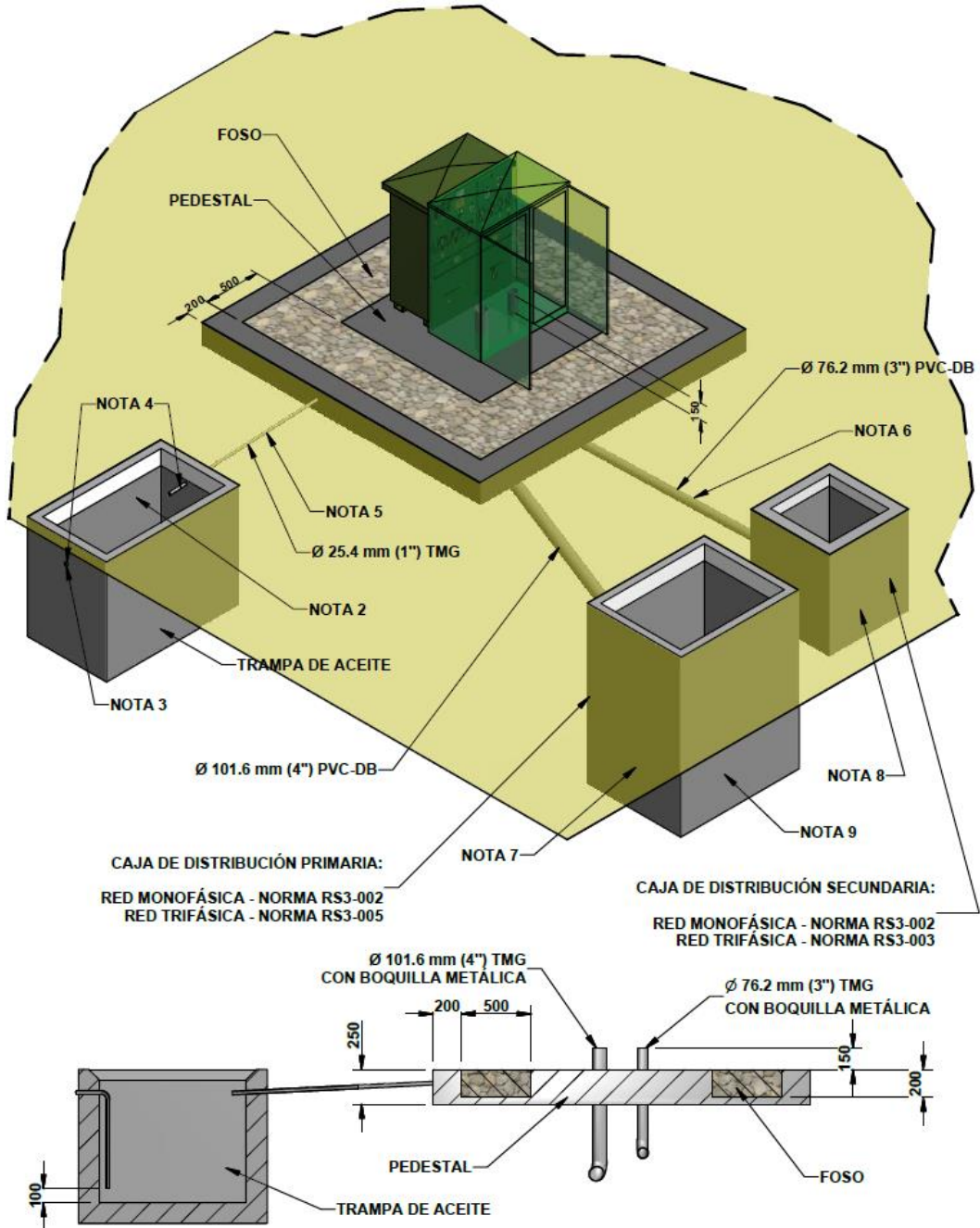
JUNIO 2014

REVISÓ:

UNIDAD CET N&E

INSTALACIÓN DEL TRANSFORMADOR TIPO PEDESTAL

Figura 2. Especificación del foso y trampa de aceite.



NOTA 1: Las dimensiones del pedestal y la trampa de aceite se deberán indicar para cada uno de los proyectos que se presentan para aprobación, puesto que el tamaño de cada uno ellos se debe ajustar a las dimensiones del transformador y el volumen de aceite que éste contiene.

<p>PRIMERA EDICIÓN: OCTUBRE 2004</p>	<p>DIBUJÓ: UNIDAD CET N&E</p>	<p>APROBÓ: GERENCIA CET</p>
<p>ÚLTIMA PUBLICACIÓN: JUNIO 2014</p>	<p>REVISÓ: UNIDAD CET N&E</p>	<p>Página 16 de 20</p>

INSTALACIÓN DEL TRANSFORMADOR TIPO PEDESTAL

NOTA 2: La caja para la trampa de aceite debe ser totalmente impermeabilizada.

NOTA 3: El volumen del aceite se debe calcular hasta la altura máxima del codo de salida.

NOTA 4: El tubo de entrada y salida de la trampa de aceite deben estar instalados a la misma altura.

NOTA 5: Los tubos de entrada y salida para la trampa de aceite deben ser del tipo TMG, acero al carbón u otro material adecuado para uso a la intemperie y la conducción de líquidos combustibles. Adicionalmente, su diámetro debe ser de mínimo 1" y el tramo que conduce el aceite hacia la trampa, deberá tener una pendiente mínima del 5%.

NOTA 6: El número de ductos y los diámetros que se seleccionen para el barraje secundario dependerá del número de conductores y de su calibre.

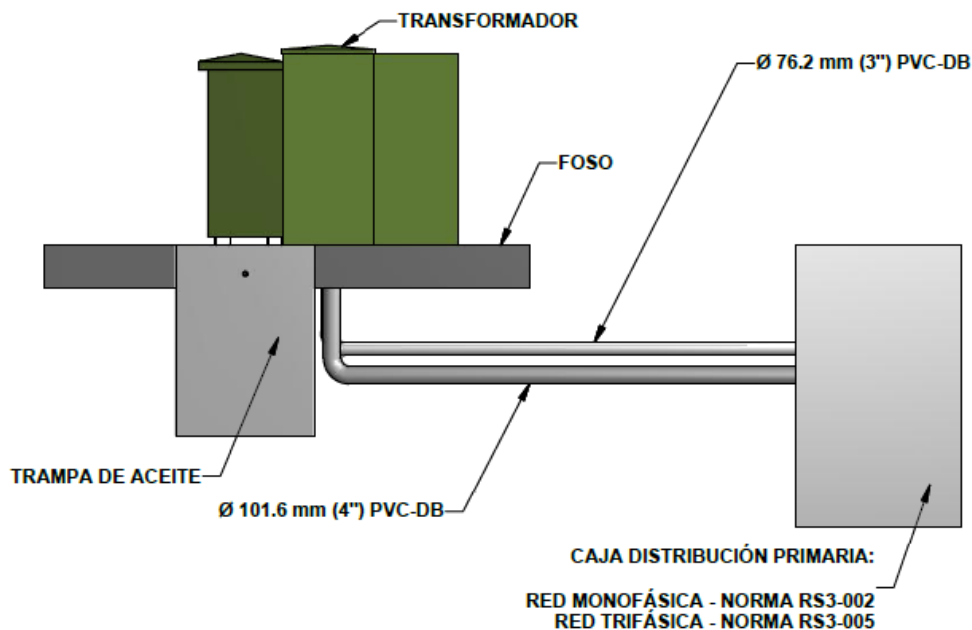
NOTA 7: Se empleará la caja RS3-003 para facilitar los empalmes de los conductores empleados para las conexiones de la red secundaria.

NOTA 8: La grava (triturado) utilizados en el foso y las cajas de distribución e inspección deberá ser de alrededor de 1".

NOTA 9: Cuando se requiera instalar un juego de dos o tres barrajes de buje múltiple ("Regletas") operables bajo carga de 15 kV-200 A, deberá construirse una cámara según lo especificado en la norma RS2-007 de EPM.

NOTA 10: Para evitar la obstrucción de la tubería de conducción del aceite entre el foso y la trampa, deberá instalarse un filtro desde el lado del foso y en el acceso de la tubería, de tal manera que evite el paso de la grava dispuesta en el foso. El filtro se logra implementar con la instalación de una malla tipo perforada o expandida, cuyas perforaciones no deben permitir el paso de la grava ("triturado").

Figura 3. Vista lateral instalación del transformador tipo pedestal.



PRIMERA EDICIÓN:

OCTUBRE 2004

DIBUJÓ:

UNIDAD CET N&E

APROBÓ:

GERENCIA CET

ÚLTIMA PUBLICACIÓN:

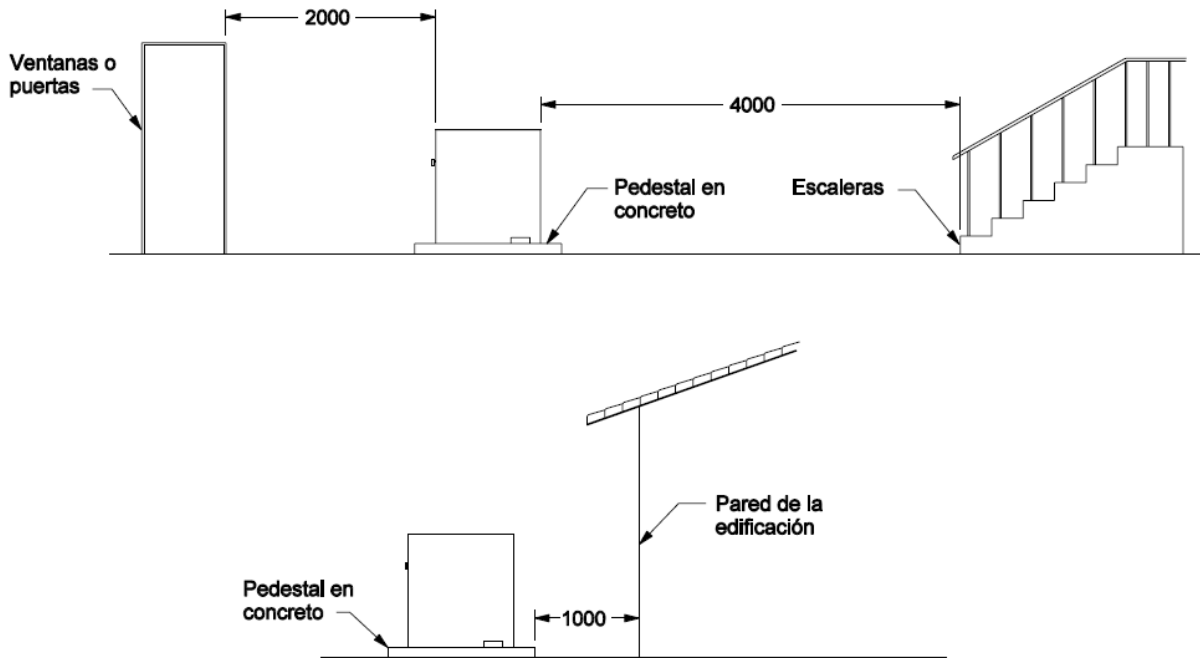
JUNIO 2014

REVISÓ:

UNIDAD CET N&E

Página 17 de 20

Figura 4. Distancias mínimas del transformador a ventanas o paredes de edificaciones.



Notas:

1. La distancia mínima que debe existir entre el transformador pedestal y las puertas o ventanas de la edificación más cerca debe ser de 2000mm.
2. La distancia libre que debe existir entre el transformador pedestal y escaleras de acceso debe ser mínimo igual a 4000mm.
3. Los transformadores pedestal no deben estar localizados directamente en frente o debajo de ventanas, puertas o escaleras.
4. Las dimensiones están expresadas en milímetros (mm).

PRIMERA EDICIÓN:

OCTUBRE 2004

DIBUJÓ:

UNIDAD CET N&E

APROBÓ:

GERENCIA CET

ÚLTIMA PUBLICACIÓN:

JUNIO 2014

REVISÓ:

UNIDAD CET N&E

Figura 5. Diagrama unifilar transformador pedestal monofásico tipo radial.

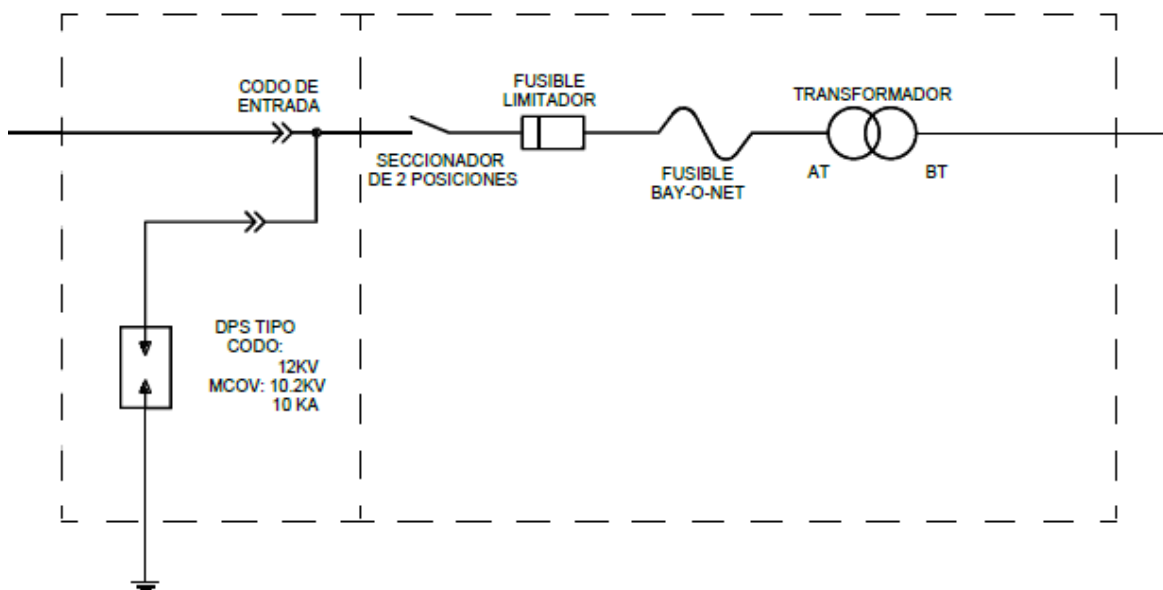
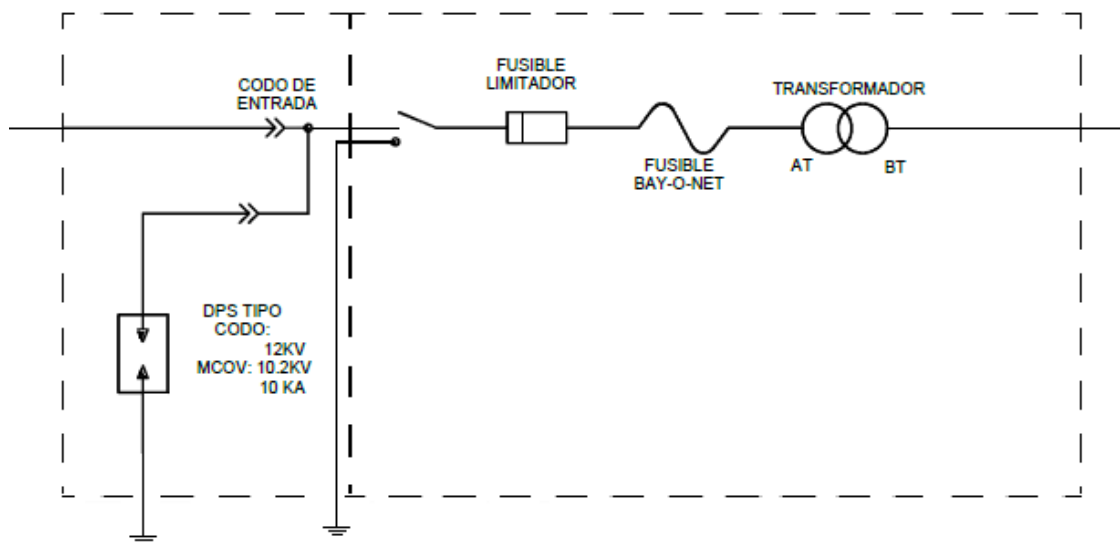


Figura 6. Diagrama unifilar transformador trifásico tipo radial, con seccionador secuencial con posición de puesta a tierra.



PRIMERA EDICIÓN:

OCTUBRE 2004

DIBUJÓ:

UNIDAD CET N&E

APROBÓ:

GERENCIA CET

ÚLTIMA PUBLICACIÓN:

JUNIO 2014

REVISÓ:

UNIDAD CET N&E

9. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Código Eléctrico Colombiano NTC 2050
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctrica RETIE
- Norma EPM RS2-007. Cámaras y Cárcamos - Cámara de dos accesos superior.
- Norma EPM RS3-002. Cajas para la red de distribución – Caja de unión.
- Norma EPM RS3-003. Cajas para la red de distribución – Caja de distribución en andén.
- Norma EPM RS3-005. Cajas para la red de distribución – Caja para acometidas y salidas de circuitos a 13.2 kV.
- Norma EPM RS4-008. Tapas para cajas y cámaras – Tapas en material compuesto.
- Norma EPM RS7-201. Buje de parqueo operable con carga 200A.
- Norma EPM RS7-202. Buje múltiple operable con carga 200A.
- Norma EPM RS7-222. Tapón receptáculo para elementos operables con carga 200A.
- Norma EPM RS7-232. Codo operable con carga a 200A.
- Norma EPM RA7-074. Avisos de peligro.
- Norma EPM RA8-014. Disposiciones generales para los locales de subestación tipo interior.
- NTC 3997. Transformadores de distribución monofásicos tipo pedestal, autorefrigerados.
- NTC 5074. Transformadores de distribución trifásicos tipo pedestal, autorefrigerados.

PRIMERA EDICIÓN:

OCTUBRE 2004

DIBUJÓ:

UNIDAD CET N&E

APROBÓ:

GERENCIA CET

ÚLTIMA PUBLICACIÓN:

JUNIO 2014

REVISÓ:

UNIDAD CET N&E