

Se llama centro de transformación eléctrica de distribución al lugar donde llegan (y en algunos también continúan) las redes de distribución, se transforma la tensión y se distribuye la energía eléctrica. Los centros de Transformación de distribución está conformados por equipos de maniobra, protección y transformadores

Los transformadores de distribución utilizan básicamente las siguientes relaciones de tensión:

PRIMARIA	TENSIONES	
	SECUNDARIA	
	CODENSA	CLIENTES
34,5 kV	11,4 kV 13,2 kV	480 / 277 V 440 / 254 V
11,4 kV	208 / 120 V 480 / 277 V (AP) 380/220 V (AP) 120/240 V	208 / 120 V 440 / 254V 120/240 V
13,2 kV	208 / 120 V 120/240 V	208 / 120 V 120/240 V
7,62 kV Eliminado su uso por el RETIE		
6,58 kV Eliminado su uso por el RETIE		

Cualquier tensión en el lado secundario del transformador diferente a los anteriores solo se hará mediante transformadores de uso dedicado y de propiedad particular.

Tipos de Centros de Transformación

Las líneas subterráneas utilizan como Centros de Transformación los siguientes tipos: capsulados, de pedestal (los transformadores tipo pedestal únicamente aplican para los casos que el tercero construya su propia infraestructura), convencionales de local, de patio y subterráneos.

Los Centros de Transformación en poste se usan en redes rurales y urbanas, en urbanizaciones de estratos socioeconómicos del 1 al 3. En urbanismo con lotes multifamiliares las redes deben ser subterráneas, con el fin de evitar acercamientos e incumplimiento de las distancias de seguridad.

Los Centros de Transformación capsulados se instalan en un local y se componen de celdas con seccionadores de Entrada - Salida, protección y transformador.

Los Centros de Transformación capsulados industriales de 34,5 kV pueden instalarse en locales con los elementos de maniobra, medida y protección en celdas, y el transformador interior sin celda en local independiente, o con los equipos de maniobra, medida y protección en celdas a la intemperie y el (los) transformador(es) a la intemperie.

Los Centros de Transformación de pedestal (los transformadores tipo pedestal únicamente aplican para los casos que el tercero construya su propia infraestructura), pueden instalarse en áreas de cesión tipo B de servicios comunes en conjuntos residenciales y edificaciones, siempre y cuando se garantice el acceso y retiro mediante vehículo o montacarga. Por disposición del DAPD no se acepta la utilización de este tipo de pedestales (los transformadores tipo pedestal únicamente aplican para los casos que el tercero construya su propia infraestructura) en antejardines y áreas de cesión tipo A, para dar servicios domiciliarios, industriales y comerciales. También se contempla su utilización para



GENERALIDADES CTS

ELABORÓ
DISEÑO DE LA RED

EMISIÓN
11-06-1999

ÚLTIMA REVISIÓN
26-11-2018

Pág. 1 de 5

el alumbrado público de avenidas e intersecciones en los cuales si se permite la utilización en zonas de cesión tipo A.

Los Centros de Transformación capsulados, de pedestal (los transformadores tipo pedestal únicamente aplican para los casos que el tercero construya su propia infraestructura) y subterráneos se utilizan en edificios y conjuntos multifamiliares donde la conformación urbanística no permite la instalación de transformadores en poste, como por ejemplo en urbanizaciones de estratos 4, 5 y 6, donde las líneas deben ser subterráneas. En un lote o edificio el local de los Centros de Transformación debe ubicarse en áreas de equipamiento comunal privado, denominadas áreas tipo B, las cuales son definidas en el proyecto arquitectónico aprobado por la autoridad competente del Distrito Capital.

La ubicación e instalación de los centros de transformación deben cumplir con las normas urbanísticas de cada municipio según lo establezca su respectivo Plan de Ordenamiento Territorial (POT, EOT, PBOT) y reglamentación asociada vigente.

Los Centros de Transformación subterráneos se instalan bajo el andén y zonas verdes. Sus equipos deben operar ocasionalmente sumergidos en agua, bajo condiciones específicas de tiempo y presión y deben tener conexiones eléctricas de frente muerto.

Los Centros de Transformación de patio se instalan a la intemperie dentro del predio de industrias, generalmente alimentadas al nivel de tensión de 34,5 kV (Normas CTU 603 a CTU 608 del tomo IV de las Normas de Construcción Centros de Transformación Urbano para Redes Aéreas). Los equipos son de frente vivo.

De acuerdo con el acceso al Centro de Transformación, las características del local y el aislamiento del transformador, los equipos de maniobra y protección, pueden estar ubicados ya sea en local independiente o en el mismo local del transformador.

Los transformadores de distribución pueden ser de los siguientes tipos:

- Sumergidos en aceite mineral, vegetal, o similares.
- Tipo seco abierto (clase térmica H o superior).
- Tipo encapsulado en resina epóxica (clase térmica F o superior)

Los Centros de Transformación capsulados, cuando se instalen transformadores con aislamiento en aceite requieren bóveda para el transformador y local para los equipos de maniobra y protección, éste último local no tiene la exigencia de resistente al fuego, siempre y cuando los equipos no sean aislados en aceite dieléctrico.

En los casos en los cuales se utilicen transformadores secos, éstos se instalarán en celdas, con los equipos de maniobras y protección en el mismo local, siempre cumpliendo con las restricciones de uso dispuestas en la norma CTS 500 “Local para Centros de Transformación”.

El local para los equipos de maniobra debe tener espacio necesario para alojar según el caso:

- Celdas encapsuladas entrada - salida y protección.
- Celda de protección
- Seccionadores de maniobra (switchgear)- Cajas de maniobra
- Además de acuerdo con la carga y el diseño pueden estar incluidos la celda de medida de M.T., el tablero general de acometida y otros seccionadores dúplex o de maniobra (switchgear).

En el Centro de Transformación subterráneo, el equipo de maniobra al igual que el transformador, se alojan en cajas de inspección independientes con dimensiones acordes con el tamaño de los equipos.

	GENERALIDADES CTS		
ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 11-06-1999	ÚLTIMA REVISIÓN 26-11-2018	Pág. 2 de 5

Los transformadores instalados dentro de las edificaciones necesitan especial consideración debido a los peligros por incendios que puedan ocasionar. Se deben tener precauciones con el fin de salvaguardar la vida de las personas y la propiedad privada. Los transformadores aislados en aceite podrán ser ubicados a nivel del piso de acceso o cualquier nivel de sótano

Los transformadores tipo seco podrán instalarse en cualquier piso o sótano. En sitios con posibilidades de inundación el transformador seco debe ser capsulado tipo F.

NOTA: Para los diseños, uso e instalación en la infraestructura eléctrica de uso general de ENEL-CODENSA sólo se permite la utilización de Transformadores en aceite.

De acuerdo con el Artículo 450 Norma NTC 2050 la instalación de los transformadores de distribución debe ser la siguiente:

- 1- Cuando los locales para los transformadores tienen puerta **con acceso interior** al edificio deben instalarse así:

Los transformadores con aislamiento en aceite:

- En bóvedas localizadas en sótanos o nivel de piso de entrada a edificios.

Los transformadores secos con clasificación de elevación de temperatura mayor de 80°C (ver artículo 450-21 (b) excepción 2 de la Norma NTC 2050)

- Estos transformadores no tienen restricción por fuego en su instalación dentro de edificios, dependiendo que el transformador tipo seco sea abierto (clase H) o encapsulado en resina (clase F). Es necesario tener en cuenta las precauciones de contaminación, humedad y mantenimientos preventivos.

- 2- Cuando los locales para los transformadores tienen puerta con **acceso exterior** al edificio deben instalarse así:

Los transformadores con aislamiento en aceite:

- En bóvedas con acceso y ventilación desde el exterior. En casos de proximidad a puertas, ventanas, salidas de emergencia o materiales combustibles debe tener puerta cortafuego, en caso contrario utilizar puertas en celosía. Los transformadores instalados con acceso exterior a edificaciones, disminuyen el peligro por fuego, sin embargo no se elimina totalmente y es necesario tener consideraciones en la ubicación.

Los transformadores secos **abiertos** clase H y encapsulados en resina clase F:

- En celdas dentro del local del Centro de Transformación.

- 3- Cuando los transformadores de distribución se instalan **exteriormente adyacentes y separados** de los edificios:

Los transformadores con aislamiento en aceite

- En locales cuando se ubiquen en áreas separadas o adyacentes a los edificios, tales como zonas de cesión tipo B
- En zonas de cesión Tipo B con transformadores tipo pedestal (los transformadores tipo pedestal únicamente aplican para los casos que el tercero construya su propia infraestructura).
- En cajas de inspección con transformadores ocasionalmente sumergibles.



GENERALIDADES CTS

ELABORÓ
DISEÑO DE LA RED

EMISIÓN
11-06-1999

ÚLTIMA REVISIÓN
26-11-2018

Pág. 3 de 5

Los requisitos de instalación se encuentran en el Artículo 450-27 de la Norma NTC 2050. No se deben instalar cerca de material combustible, edificios combustibles o áreas combustibles, ni cerca de ventanas, puertas y salidas de emergencia.

Para que se considere la instalación separada del edificio se debe conservar una distancia de 1 500 mm entre el transformador con aislamiento en aceite y la edificación resistente al fuego.

Los transformadores tipo seco abierto clase H y encapsulados en resina clase F.

- En celdas dentro del local del Centro de Transformación cuando se sitúen en áreas separadas o adyacentes a los edificios, tales como zonas de cesión tipo B.

Adicionalmente los fabricantes deberán cumplir con los certificados de producto con norma y certificado RETIE, por entes autorizados por el ONAC - Organismo Nacional de Acreditación de Colombia.

INSTALACIÓN DE DPS

Para cualquier tipo de centro de transformación subterráneo que este alimentado por redes totalmente subterráneas de MT no se instalan DPS.

En transiciones aéreo-subterráneas de MT se instalan los DPS en el poste (LA 228) y en la subestación que llegue el cable de MT. En subestaciones de distribución al interior de edificios, el diseñador evaluará y justificará la posibilidad de instalar sólo los DPS en la transición a la acometida subterránea y no en el transformador.

Los fabricantes de Centros de Transformación deben establecer una garantía de construcción, por un término no inferior a 18 meses, a partir del momento en que entre en servicio, para garantizar al comprador el reemplazo o reparación de los elementos averiados por defecto de construcción o de calidad de materiales.

De acuerdo con la Norma NTC 317 “Electrotécnica, Transformadores de Potencia, Terminología”, se tienen las siguientes definiciones:

Transformador sumergible: Transformador construido para que opere satisfactoriamente cuando es sumergido en agua, bajo determinadas condiciones de presión y tiempo.

Transformador Subterráneo: Transformador de distribución tipo sumergible adecuado para instalar en bóveda subterránea.

Transformador tipo bóveda: Transformador construido para que opere ocasionalmente sumergido en agua, bajo condiciones específicas de tiempo y presión externa. (Vault Type).

Transformador tipo pedestal: Transformador para instalación exterior, utilizado como parte de un sistema de distribución subterráneo, con compartimiento para alta y baja tensión, cuyos cables de alimentación entran por la parte inferior e instalados sobre una base o un pedestal. Los transformadores tipo pedestal únicamente aplican para los casos que el tercero construya su propia infraestructura.

Transformador tipo poste: Transformador adecuado para instalar en poste o en una estructura similar.

Transformador sumergido en líquido: Transformador en el cual el núcleo y las bobinas están sumergidas en líquidos aislante.

	GENERALIDADES CTS		
ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 11-06-1999	ÚLTIMA REVISIÓN 26-11-2018	Pág. 4 de 5

Transformador tipo seco: Transformador en el cual el núcleo y las bobinas están en un medio de composición aislante seco.

Transformador tipo seco abierto: Aquel en el cual los devanados están en contacto directo con el aire. Son clasificados como clase H y soportan una temperatura máxima de 185 °C en el punto más caliente del devanado

Transformador tipo seco encapsulado en resina: Aquel en el cual los devanados se encuentran completamente recubiertos para su protección con una masa de resina. Son clasificados como clase F y soportan una temperatura máxima de 155 °C en el punto más caliente del devanado.

Bóveda (VAULT): Una estructura sólida encerrada, sobre o bajo el nivel del suelo con acceso limitado a personal calificado para instalar, mantener, operar o inspeccionar equipos o cables. La bóveda puede tener aberturas para ventilación, ingreso de personal, entrada de cables y otras aberturas necesarias para operación de los equipos en la bóveda. (Definición tomada del NESC –1997).

DUCTOS EN SÓTANOS DE EDIFICIOS

Los ductos para los circuitos de MT instalados dentro de los sótanos de las edificaciones serán metálicas o no metálicas (PVC), permitido en los Métodos de alambrado de la sección 710 INSTALACIONES DE MÁS DE 600 V NOMINALES numeral a) del Código Eléctrico Colombiano (NTC 2050) que se presenta continuación:

NTC 2050 Sección 710. INSTALACIONES DE MÁS DE 600 V NOMINALES **Sección 710-4 Métodos de alambrado**

a) Conductores por encima del nivel del suelo.

Los conductores por encima del nivel del suelo deben ir instalados en tubería de metal rígidos, tubería metálica intermedia, tubería rígida no metálica, en bandejas portacables, en canalizaciones o buses de barras, en buses cables o en otro tipo de canalización identificada o en tramos a la vista de cables con recubrimiento metálico adecuados para ese uso y propósito.

Además de acuerdo con el artículo 347 TUBO CONDUIT RIGIDO NO METÁLICO:

SECCIÓN 347. TUBO (CONDUIT) RÍGIDO NO METÁLICO

347-1. Descripción.

Esta sección se debe aplicar a un tipo de tubo conduit y accesorios de material no metálico adecuado, resistente a la humedad y a atmósferas químicas. Para uso por encima del suelo, debe ser además retardante de la llama, resistente a los impactos y al aplastamiento, resistente a las distorsiones por calentamiento en las condiciones que se vayan a dar en servicio y resistente a las bajas temperaturas y a la luz del sol.

Los cables de MT usados poseen aislamiento en XLPE y cubierta en PVC de características similares al ducto PVC.



GENERALIDADES CTS

ELABORÓ
DISEÑO DE LA RED

EMISIÓN
11-06-1999

ÚLTIMA REVISIÓN
26-11-2018

Pág. 5 de 5