



EEASA

# GUÍAS DE DISEÑO

Parte IV

REDES SUBTERRÁNEAS

2021



## ÍNDICE

	<b>Contenido</b>
1. GENERALIDADES .....	3
1.1. OBJETIVO .....	3
1.2. CAMPO DE APLICACIÓN.....	3
2. CONTENIDO DE UN PROYECTO DE RED SUBTERRÁNEA EN MEDIO VOLTAJE Y CÁMARA DE TRANSFORMACIÓN.....	4
3. REDES SUBTERRÁNEAS. ....	4
3.1. VOLTAJE DE OPERACIÓN .....	4
3.2. DERIVACIONES Y CALIBRES MÍNIMOS .....	4
3.2.1. Red de Medio Voltaje .....	4
3.2.2. Red de Bajo Voltaje .....	5
3.3. DERECHO DE UTILIZACIÓN Y TRANSFERENCIA DE ACTIVOS O INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE DISTRIBUCIÓN ...	6
3.4. IDENTIFICACIÓN DE FASES .....	6
4. PROTECCIONES .....	6
4.1. FALLAS ELÉCTRICAS .....	6
4.1.1. Medio Voltaje.....	7
4.2. PUESTA A TIERRA.....	7
5. CÁMARAS DE TRANSFORMACIÓN.....	7
5.1. CONSIDERACIONES GENERALES .....	7
5.2. ESPECIFICACIONES PARA LA CÁMARA.....	8
5.3. TENDIDO DE CONDUCTORES .....	8
6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS.....	9
7. SISTEMAS DE MEDICIÓN .....	9
8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	9
9. CÁLCULO DE LA DEMANDA EN REDES SUBTERRÁNEAS.....	9
10. SIMBOLOGÍA.....	10

## **GUÍAS DE DISEÑO REDES SUBTERRÁNEAS**

### **1. GENERALIDADES**

#### **1.1. OBJETIVO**

El presente volumen contiene información y recomendaciones para orientar el diseño y construcción de redes de distribución subterráneas y cámaras de transformación.

Las redes de distribución subterránea serán construidas en aquellos sectores en los que las ordenanzas municipales, la EEASA o el proyectista decidan que son preferibles para disminuir el impacto visual del medio ambiente y el riesgo eléctrico por distancias de seguridad.

#### **1.2. CAMPO DE APLICACIÓN**

Tiene aplicación en los siguientes campos:

- Trazado de redes subterráneas.
- Construcción de redes subterráneas.
- Construcción de cajas de revisión.
- Instalación y construcción de cámaras de transformación
- Especificaciones técnicas de los elementos utilizados en las redes subterráneas.
- Estudios de demanda.

Es muy importante tener presente que se empleará este recurso para preservar parques, plazas, monumentos, zonas centrales de las ciudades, urbanizaciones y determinadas zonas que se verían comprometidas estéticamente y de seguridad con el empleo de redes aéreas.

Para efectuar cualquier trabajo constructivo de tipo civil, es indispensable previamente gestionar ante las entidades municipales los permisos necesarios.

Los equipos utilizados y las características constructivas cumplirán con las normas y características homologadas en el

Catálogo Digital de Unidades de Propiedad disponible en la página [www.unidadespropiedad.com](http://www.unidadespropiedad.com) o su actualización.

En caso de discrepancia entre lo indicado en estas guías y la normativa vigente aplicable en el Ecuador, prevalecerá esta última.

En los casos en los que se establezca plazos para la ejecución de actividades, se deberá ajustarlos de tal forma que estos no excedan de lo que establezca la normativa aplicable.

En las guías de diseño se hace referencia a la normativa legal vigente o aplicable, la cual se indica en el Anexo 14 de la Parte I de estas guías, sin embargo, se debe verificar que esta se encuentre en vigencia, caso contrario se deberá utilizar la normativa que la sustituya o reemplace.

## **2. CONTENIDO DE UN PROYECTO DE RED SUBTERRÁNEA EN MEDIO VOLTAJE Y CÁMARA DE TRANSFORMACIÓN**

Contendrá seis partes:

- Documentos;
- Memoria técnica descriptiva;
- Sistema de medición;
- Factor de potencia;
- Autorización; y,
- Planos

## **3. REDES SUBTERRÁNEAS.**

### **3.1. VOLTAJE DE OPERACIÓN**

Los voltajes de operación que se indican en el numeral 2 de la Parte III de las Guías, son aplicables para el presente caso.

### **3.2. DERIVACIONES Y CALIBRES MÍNIMOS**

#### **3.2.1. Red de Medio Voltaje**

Las redes de medio voltaje, estarán conformadas por alimentadores con un voltaje nominal de 13,8 kV, serán trifásicas con neutro corrido y sus ramales principales estarán interconectados por las barras de los centros de transformación o equipos de seccionamiento y derivación, en las cuales se efectuarán las derivaciones necesarias hacia otros centros de transformación o transformadores particulares.

Para los tramos del circuito que alimentarán transformadores particulares se los realizará con conductor de cobre, aislado para 15 kV de calibre no menor a 1/0 AWG, siempre y cuando la capacidad del transformador no supere los 500 kVA. Para capacidades superiores, el calibre se incrementará de conformidad con el estudio correspondiente, se podrá utilizar conductores de aluminio previa autorización de la EEASA.

En sitios donde exista interconexión entre cámaras de transformación o estén proyectadas su interconexión, la acometida en medio voltaje (13,8 kV), necesaria y obligatoriamente deberá ser trifásica, sea ésta trifásica o monofásica,

Se deberá considerar el uso opcional de transformadores PAD MOUNTED, con su correspondiente estudio.

Para el caso de interconexiones entre cámaras de tipo PAD MOUNTED RADIAL, se utilizará un PAD MOUNTED TIPO MALLADO, o con la conexión adecuada de acuerdo al requerimiento.

Adicionalmente, en cada cámara se debe prever una canalización de salida para futura interconexión.

El conductor será aislado para 15 kV, tipo XPLE apantallado con neutro a tierra.

### 3.2.2. **Red de Bajo Voltaje**

Para red secundaria subterránea se utilizan cables con conductor de cobre, aislamiento de 2.000 V con polietileno (PE) y chaqueta de policloruro de vinilo (PVC) resistente a la humedad.

### **3.3. DERECHO DE UTILIZACIÓN Y TRANSFERENCIA DE ACTIVOS O INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE DISTRIBUCIÓN**

A efectos de establecer y formalizar la propiedad de las instalaciones eléctricas de Distribución, se suscribirá un Convenio de transferencia de activos hacia la EEASA en los casos que establezca la normativa vigente.

En cualquier caso, la EEASA podrá tomar como punto de interconexión de servicio para otra cámara de transformación a partir de la cámara existente. La declaración expresa del propietario en este sentido, se incluirá en el Acta de Puesta en Funcionamiento de las Instalaciones.

### **3.4. IDENTIFICACIÓN DE FASES**

En la red de medio y bajo voltaje tanto en las cámaras como en las cajas, se observará el mismo ordenamiento de fases, las mismas que se las identificará claramente, señalando a los conductores con las fases A, B y C respectivamente, para lo cual se utilizará etiquetas que permitan la señalización en forma permanente.

## **4. PROTECCIONES**

### **4.1. FALLAS ELÉCTRICAS**

Para proteger adecuadamente los equipos eléctricos contra fallas eléctricas, se deberá realizar lo siguiente:

Determinar los valores de cortocircuito en el punto en el que se instalarán los equipos a protegerse;

Seleccionar el equipo de protección tomando en cuenta sus valores nominales y máximos; y,

Coordinar las protecciones con otros equipos de la red.

#### 4.1.1. **Medio Voltaje.**

En el punto de entrega se protegerá, en función de la capacidad, por medio de interruptores o seccionador codo fusible.

Los equipos utilizados cumplirán con las normas y características homologadas en el Catálogo Digital de Unidades de Propiedad disponible en la página [www.unidadespropiedad.com](http://www.unidadespropiedad.com) o su actualización.

### **4.2. PUESTA A TIERRA**

Partes conductoras que se conectarán a tierra:

- Envolturas y pantallas de cables;
- Estructura de equipos; y,
- Empalmes

Además, el neutro del circuito secundario estará conectado al neutro del transformador y a la carcasa de éste, la cual a su vez estará rígidamente conectada a la malla de tierra.

## **5. CÁMARAS DE TRANSFORMACIÓN**

### **5.1. CONSIDERACIONES GENERALES**

La cámara de transformación tendrá en el interior, el ingreso libre e independiente por parte del personal de la EEASA.

Para la cámara de transformación el proyectista justificará su ubicación en el proceso de aprobación del proyecto, pero en ningún caso, se permitirá la ubicación en niveles superiores de las edificaciones.

En el interior de la cámara de transformación, estarán ubicados los equipos de seccionamiento en medio y bajo voltaje si fuera el caso, centro de transformación, puestas a tierra y equipos adicionales (ventilación, succión de agua, etc.).

Ningún sistema de tuberías o ductos extraños a la instalación eléctrica entrará o atravesará a la cámara.

## **5.2. ESPECIFICACIONES PARA LA CÁMARA**

Las cámaras cumplirán con las especificaciones establecidas en el Catálogo Digital de Unidades de Propiedad disponible en la página [www.unidadespropiedad.com](http://www.unidadespropiedad.com) o su actualización.

## **5.3. TENDIDO DE CONDUCTORES**

En el tendido de conductores, se observará lo siguiente:

- a. Los conductores no deben quedar completamente estirados. En las redes de bajo voltaje se procurará que frente a cada acometida estén más holgados, para facilitar la construcción de la acometida;
- b. Al curvar los cables, particularmente los de medio voltaje, debe operarse suave y cuidadosamente, evitando maniobras bruscas;
- c. El radio mínimo de curvatura de los cables es de 8 veces el diámetro del cable;
- d. En las cajas y en las cámaras, los conductores deben cortarse con suficiente holgura para facilitar la construcción de los terminales;
- e. Antes de instalar los conductores deberá realizarse primero la limpieza de ductos;
- f. Se tendrá siempre en cuenta disponer del 60% del área útil del ducto libre para ventilación;
- g. No se admitirán cambios de calibre de conductor ni empalmes a lo largo de la canalización;
- h. Se debe diseñar con las capacidades nominales de los conductores canalizados por ductos, en los cuales el incremento de la temperatura y la poca posibilidad de

aireación reducen sensiblemente la capacidad de conducción;

- i. El calibre del conductor del neutro en redes subterráneas será como mínimo igual al empleado en las fases; y,
- j. La repavimentación deberá realizarse considerando las especificaciones técnicas que para este propósito tiene el Departamento de Obras Públicas Municipales.

## **6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS**

Se cumplirá con las especificaciones establecidas en el Catálogo Digital de Unidades de Propiedad disponible en la página [www.unidadespropiedad.com](http://www.unidadespropiedad.com) o su actualización.

## **7. SISTEMAS DE MEDICIÓN**

En función de la potencia, se establecen las clases de medición como se indica en el numeral 5, de la Parte II de las Guías de Diseño.

## **8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Todos los equipos y materiales cumplirán con las especificaciones técnicas establecidas en el Catálogo Digital de Unidades de Propiedad disponible en la página [www.unidadespropiedad.com](http://www.unidadespropiedad.com) o su actualización.

## **9. CÁLCULO DE LA DEMANDA EN REDES SUBTERRÁNEAS**

El dimensionamiento de los elementos constitutivos de una red depende básicamente de la demanda diversificada que imponga el grupo de usuarios que se alimentan de ella. La demanda proyectada deberá considerarse del mismo modo que en la parte concerniente a demandas de diseño de la Parte III de las presentes Guías.

En los casos de excepción que no se encuadren dentro de los lineamientos aquí señalados, el proyectista deberá presentar su

propio criterio el cual será aprobado por la EEASA. En ningún caso estos valores podrán ser inferiores a los anotados en estas normas.

Tanto para las redes de media como de bajo voltaje, se deberá considerar en el dimensionamiento de sus componentes una proyección en la demanda de 20 años especificada a partir de la fecha de ejecución del proyecto.

## **10. SIMBOLOGÍA**

Se utilizará la simbología homologada a nivel nacional existente en el Catálogo Digital de Unidades de Propiedad disponible en la página [www.unidadespropiedad.com](http://www.unidadespropiedad.com) o su actualización.