



NORMAS PARA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN

PARTE A

GUÍA DE DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN

SECCIÓN A-12

DIMENSIONAMIENTO Y TRAZADO

ELABORACIÓN Y APROBACIÓN TÉCNICA:

| ELABORADO: | FIRMA |
|---|-------|
| Ing. Carlos Alberto Sánchez Arcos Jefe de Departamento de Estudios de Distribución (S) | |
| REVISADO: | FIRMA |
| Ing. Juan Gabriel Calderón Olivo Director Zona Centro (E) | |
| APROBADO: | FIRMA |
| Ing. Christian Rodrigo Muñoz Ontaneda Gerente de Distribución (E) | |



EMPRESA
ELÉCTRICA
QUITO S.A.

NORMAS PARA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN – PARTE A
GUÍA DE DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
SECCIÓN A-12 DIMENSIONAMIENTO Y TRAZADO

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

VERSIÓN: 08

Código: DI-EP-P001-D001-A-12

Página: 2 DE 21

ASESORÍA METODOLÓGICA

| REVISADO: | FIRMA |
|--|-------|
| Ing. William Roberto Dávila Alulema Analista del Departamento Sistema de la Calidad | |
| VALIDADO: | FIRMA |
| Ing. Carlos Francisco Dávila Maldonado Jefe de Departamento Sistema de la Calidad (E) | |

Contenido

| | | |
|-----------|--|----|
| 0.- | HISTORIAL DE CAMBIOS: | 4 |
| A-12.- | DIMENSIONAMIENTO Y TRAZADO: | 6 |
| A-12.01.- | General: | 6 |
| A-12.02.- | Transformadores de Distribución: Capacidades Nominales: | 6 |
| A-12.03.- | Conductores: Material y Secciones Normales | 8 |
| A-12.04.- | Selección Preliminar de Capacidades de Transformadores y de Secciones de Conductores Secundarios:..... | 11 |
| A-12.05.- | Recomendaciones para el Trazado: | 11 |
| A-12.06.- | Ubicación y Capacidad de Transformadores, Configuración de Circuitos Secundarios: ... | 15 |
| A-12.07.- | Cómputo de la Caída de Voltaje en los Circuitos Secundarios: | 16 |
| A-12.08.- | Cómputo de la Caída de Voltaje en Redes Primarias: | 18 |
| A-12.09.- | Red de Alumbrado Público: | 20 |
| A-12.10.- | Conexiones a Tierra:..... | 20 |
| Apéndice | Sección A-12 | 21 |

Índice de tablas

| | | |
|-----------------|---|----|
| Tabla A-12.02_1 | Potencia nominal de los transformadores autoprotegidos | 6 |
| Tabla A-12.02_2 | Potencia nominal de los transformadores convencionales. | 7 |
| Tabla A-12.02_3 | Potencia nominal de los transformadores tipo pedestal. | 7 |
| Tabla A-12.02_4 | Potencia nominal de los transformadores tipo convencional conmutable..... | 8 |
| Tabla A-12.02_5 | Potencia nominal de los transformadores tipo convencional frente muerto. | 8 |
| Tabla A-12.03_1 | Máximos y mínimos calibres de conductores de Cu y Al para instalación subterránea.. | 9 |
| Tabla A-12.03_2 | Máximos y mínimos calibres de conductores de AAC o ACSR para instalación aérea. | 10 |



NORMAS PARA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN – PARTE A
GUÍA DE DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
SECCIÓN A-12 DIMENSIONAMIENTO Y TRAZADO

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

VERSIÓN: 08

Código: DI-EP-P001-D001-A-12

Página: 4 DE 21

0.- HISTORIAL DE CAMBIOS:

| #VERSIÓN | DESCRIPCIÓN DE CAMBIOS | ELABORADO | REVISADO | APROBADO | FECHA APROBACIÓN |
|----------|--|---|---|--|-------------------|
| 07 | <p>Sección A-12 Disposición: A-12.02 Actualización de capacidades nominales de los transformadores de distribución según norma INEN 2131 y requerimientos de la Empresa. Inclusión de capacidades nominales de los transformadores tipo pedestal monofásicos, transformadores convencionales conmutables monofásicos y trifásicos. A-12.03 Actualización de calibres máximos y mínimos de conductores de cobre y aluminio: desnudos, protegidos y semiaislados. Definición del uso de conductores de cobre o aluminio para instalaciones subterráneas. A-12.05 Inclusión de longitud máxima recomendada para acometidas domiciliarias en redes aéreas y subterráneas; y recomendaciones adicionales para ubicación de postes, cajas de maniobra y cámaras de transformación. A-12.06 Eliminación del factor de sobrecarga (%) para determinación de la capacidad del transformador. A-12.10 Inclusión de conexiones a tierra para red con cable semiaislado.</p> <p>Apéndice: A-12-A Actualización de la tabla "Selección preliminar de capacidad de transformadores y sección de conductores secundarios". A-12-C Actualización de los valores de la tabla de kVA-m para el cómputo del 1% de caída de voltaje en circuitos secundarios de 220/127 V de los siguientes conductores: AAC, TTU aluminio, TTU cobre, inclusión de conductor preensamblado. Actualización de valores de límite térmico dado por la corriente máxima del conductor. A-12-C1 Inclusión de los valores de kVA-m para el cómputo del 1% de caída de</p> | <p>Ing. Juan Barroso Ing. Santiago Abata Ing. Pablo Asanza Ing. Marilin Chimarro Equipo de Normas</p> | <p>Ing. Freddy Yanez Director de Distribución Zona Centro</p> | <p>Ing. Edwin Recalde, Gerente de Distribución</p> | <p>2021-03-15</p> |



NORMAS PARA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN – PARTE A
GUÍA DE DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
SECCIÓN A-12 DIMENSIONAMIENTO Y TRAZADO

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

VERSIÓN: 08

Código: DI-EP-P001-D001-A-12

Página: 5 DE 21

| | | | | | |
|----|--|---|---|--|------------|
| | <p>voltaje en circuitos secundarios de 380, 440 y 480 V con conductor TTU.</p> <p>A-12-E Actualización de los valores de la tabla de kVA-km para el cómputo del 1% de caída de voltaje en redes primarias para los siguientes conductores: ACSR, aluminio aislado, cobre aislado y cable semiaislado.</p> <p>Inclusión de valores de límite térmico dado por la corriente máxima del conductor.</p> | | | | |
| 08 | <p>Actualización de la tabla referente a la Potencia nominal de Transformadores monofásicos con bobinados de Cu y Al, con aceite mineral y aceite vegetal.</p> <p>Actualización de la tabla referente a la Potencia nominal de Transformadores trifásicos con bobinados de Cu y Al, con aceite mineral y aceite vegetal.</p> <p>Actualización de la tabla referente a la Potencia nominal de Transformadores trifásicos frente muerto.</p> <p>Ajustes al formato según el "Procedimiento Gestión de la Información Documentada del Sistema Integrado de Gestión", código GEC-SIC-P001.</p> | <p>Ing. Carlos Sánchez, Jefe Dpto. Estudios de Distribución</p> | <p>Ing. Juan Calderón, Director Zona Centro</p> <p>Asesoría Metodológica:</p> <p>Ing. William Dávila, Analista Dpto. Sistema de Calidad</p> <p>Mgs. Carlos Dávila, Jefe Dpto. Sistema de Calidad (E)</p> | <p>Ing. Christian Muñoz, Gerente de Distribución</p> | 2024-10-18 |

A-12.- DIMENSIONAMIENTO Y TRAZADO:**A-12.01.- General:**

Una vez que, en función de los requerimientos del caso particular, han sido definidos los parámetros básicos para el diseño, en esta Sección se desarrolla la metodología y los procedimientos para el dimensionamiento de los elementos componentes de la red, su distribución y localización.

La disposición de los elementos de la red, para la ejecución del montaje de los mismos, se encuentra establecida en la PARTE B – UNIDADES DE PROPIEDAD Y DE CONSTRUCCIÓN - y, en consecuencia, su contenido debe ser consultado por el proyectista para la selección de las estructuras de soporte y de las disposiciones tipo que correspondan aplicar, en función de los límites de utilización establecidos y de los resultados de los cálculos y dimensionamiento de componentes a desarrollar en esta fase.

A-12.02.- Transformadores de Distribución: Capacidades Nominales:

La potencia nominal de los transformadores de distribución a considerar en el proyecto debe corresponder a uno de los valores normales que constan en las siguientes tablas:

Tabla A-12.02_ 1 Potencia nominal de los transformadores autoprotegidos

| Transformadores monofásicos con bobinados de Cu y Al, con aceite mineral y aceite vegetal | | | |
|---|-----------|---------------|---------------------------|
| VOLTAJE NOMINAL | | Nro. DE FASES | POTENCIA NOMINAL |
| MV (kV) | BV (V) | | |
| 6.3 | 120 / 240 | 2 | 10, 15, 25, 37.5, 50 y 75 |
| 13.2 GrdY / 7.62 | 120 / 240 | 1 | 10, 15, 25, 37.5, 50 y 75 |
| 22.86 GrdY / 13.2 | 120 / 240 | 1 | 10, 15, 25, 37.5, 50 y 75 |

Fuente: Elaboración propia - Sección Planeamiento y Estudios

Transformadores monofásicos autoprotegidos con bobinados de cobre: Se aplica en sectores urbanos y urbanos marginales, queda opcional el uso de aluminio en los sectores antes citados.

Transformadores monofásicos autoprotegidos con bobinados de aluminio: Se aplica en los sectores rurales y zonas con alto impacto de hurto y queda opcional en zonas urbanas y urbanas marginales.

Transformadores monofásicos autoprotegidos con bobinados de cobre o aluminio, y con aceite vegetal: Se aplica a zonas protegidas y parques nacionales.



NORMAS PARA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN – PARTE A
GUÍA DE DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
SECCIÓN A-12 DIMENSIONAMIENTO Y TRAZADO

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

VERSIÓN: 08

Código: DI-EP-P001-D001-A-12

Página: 7 DE 21

Tabla A-12.02_ 2 Potencia nominal de los transformadores convencionales.

| Transformadores monofásicos | | | |
|---|-----------|-------------|--|
| VOLTAJE NOMINAL | | Nº DE FASES | POTENCIA NOMINAL (kVA) |
| MV (kV) | BV (V) | | |
| 6,3 | 120/240 | 2 | 10, 15, 25, 37.5, 50 y 75 |
| 13,2 GrdY / 7,62 | 120/240 | 1 | 10, 15, 25, 37.5, 50 y 75 |
| 22,86 GrdY / 13,2 | 120/240 | 1 | 10, 15, 25, 37.5, 50 y 75 |
| Transformadores trifásicos con bobinados de Cu y Al, con aceite mineral y aceite vegetal | | | |
| 6,3 | 220 / 127 | 3 | 30, 50, 75, 100, 112.5, 125, 150, 200, 250 y 300 |
| 13,2 | 220 / 127 | 3 | 30, 50, 75, 100, 112.5, 125, 150, 200, 250 y 300 |
| 22,8 | 220 / 127 | 3 | 30, 50, 75, 100, 112.5, 125, 150, 200, 250 y 300 |

Fuente: Elaboración propia - Sección Planeamiento y Estudios

Transformadores trifásicos convencionales con bobinados de cobre: Se aplica en sectores urbanos y urbanos marginales, queda opcional el uso de aluminio en los sectores antes citados.

Transformadores trifásicos convencionales con bobinados de aluminio: Se aplica en los sectores rurales y zonas con alto impacto de hurto y queda opcional en zonas urbanas y urbanas marginales.

Transformadores trifásicos convencionales con bobinados de cobre o aluminio, y con aceite vegetal: Se aplica a zonas protegidas y parques nacionales.

Tabla A-12.02_ 3 Potencia nominal de los transformadores tipo pedestal.

| VOLTAJE NOMINAL | | Nº DE FASES | POTENCIA NOMINAL (kVA) |
|------------------------------------|-----------|-------------|--|
| MV (kV) | BV (V) | | |
| Transformadores monofásicos | | | |
| 6,3 | 120/240 | 2 | 25, 37.5, 50, 75 y 100 |
| 13.2 | 120/240 | 1 | 25, 37.5, 50, 75 y 100 |
| 22.86 | 120/240 | 1 | 25, 37.5, 50, 75 y 100 |
| Transformadores trifásicos | | | |
| 6,3 13.2 22.86 | 220 / 127 | 3 | 30, 50, 75, 100, 112.5, 125, 150, 200, 250 y 300 |

Fuente: Elaboración propia - Sección Planeamiento y Estudios



Tabla A-12.02_ 4 Potencia nominal de los transformadores tipo convencional conmutable.

| Transformadores monofásicos | | | |
|--------------------------------------|-----------|-------------|-----------------------------------|
| VOLTAJE NOMINAL | | Nº DE FASES | POTENCIA NOMINAL (kVA) |
| MV (kV) | BV (V) | | |
| 13,2 GrdY/7,620 y 22,86 GrdY/13,2 | 120/240 | 1 | 10, 15, 25, 37.5, 50 y 75 |
| Transformadores trifásicos | | | |
| 6,3 / 22,8 | 220 / 127 | 3 | 150, 200, 250 y 300 |
| 13,2 / 22,8 | 220 / 127 | 3 | 30, 50, 75, 100, 112.5, 125 y 150 |

Fuente: Elaboración propia - Sección Planeamiento y Estudios

Tabla A-12.02_ 5 Potencia nominal de los transformadores tipo convencional frente muerto.

| Transformadores trifásicos frente muerto | | | |
|--|-----------|---------------|---|
| VOLTAJE NOMINAL | | Nro. DE FASES | POTENCIA NOMINAL |
| MV (kV) | BV (V) | | |
| 6.3 | 220 / 127 | 3 | 10, 15, 25, 37.5, 50 y 75 |
| 22.86 | 220 / 127 | 3 | 30, 50, 75, 100, 112.5, 125, 150, 200, 250 y 300 |

Fuente: Elaboración propia - Sección Planeamiento y Estudios

A-12.03.- Conductores: Material y Secciones Normales

Los conductores aislados para instalación subterránea deben ser de cobre electrolítico o aluminio, con las siguientes secciones límites.

Tabla A-12.03_ 1 Máximos y mínimos calibres de conductores de Cu y Al para instalación subterránea.

| Tipo de red | Condición | Cobre | Aluminio |
|---|------------|--------------------------------|---|
| | | AWG o MCM | AWG o MCM |
| Red Primaria Troncal a 6,3 kV (5) | Mínimos | 1000 (1) 750 (2) 500 (3) | No se debe Usar No se debe Usar 750 |
| Red Primaria Troncal a 22,8 kV (5) | Mínimo | 4/0 | 350 |
| Derivación de red troncal primaria (anillo abierto o huso) (5) a 6,3 kV 22,86 kV | Mínimos | 2/0 1/0 | 3/0 1/0 |
| Red secundaria | Máximo | 350 (6) | 500 |
| | Mínimo (4) | 1/0 | 1/0 |
| Alumbrado Público | Máximo | 2 | 1/0 |
| | Mínimo | 6 | 4 |
| Acometida | Mínimo | 6 | 4 |
| <p>NOTAS</p> <p>Para subestaciones con carga instalada total de 20 MVA y 40 MVA:</p> <p>(1) Para este calibre de conductor se garantiza que por esta red primaria troncal puede circular su corriente nominal ($I_n = 458 \text{ A}$)</p> <p>(2) Para este calibre de conductor se garantiza que por esta red primaria troncal puede circular el 96% de su corriente nominal ($96\% I_n$)</p> <p>(3) Para este calibre de conductor se garantiza que por esta red primaria troncal puede circular el 80% de su corriente nominal ($80\% I_n$)</p> <p>(4) Se puede tener un calibre mínimo de 4 AWG, si el circuito de BV está proyectado para atender usuarios en una urbanización cerrada, o para atender usuarios puntuales con circuitos expresos en BV.</p> <p>(5) Para redes de medio voltaje se utilizarán cables clase 25 kV.</p> <p>(6) Se puede utilizar su sección transversal equivalente con combinaciones de conductores de calibres inferiores.</p> | | | |

Fuente: Elaboración propia - Sección Planeamiento y Estudios

Los conductores desnudos para instalación aérea deben ser preferentemente de aluminio AAC, pudiendo utilizarse alternativamente ACSR en las redes primarias de MV, con los siguientes límites:

Tabla A-12.03_2 Máximos y mínimos calibres de conductores de AAC o ACSR para instalación aérea.

| | | AAC | | ACSR | | Multi - conductor |
|---------------------|--------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-------------------|
| | | mm ² | AWG o MCM | mm ² | AWG o MCM | AWG |
| 22,8 y 13,2 kV | Máximo | 177,3 | 350 | 170,5 | 336,4 | --- |
| | Mínimo | 33,6 | 1/0 | 33,6 | 1/0 | --- |
| Semiaislado 22,8 kV | Máximo | 135,2 | 266,8 | 135,2 | 266,8 | --- |
| | Mínimo | 53,5 | 1/0 | 53,5 | 1/0 | --- |
| 6,3 kV | Máximo | 177,35 | 350 | 170,5 | 336,4 | --- |
| | Mínimo | 33,6 | 1/0 | 33,6 | 1/0 | --- |
| Red Secundaria | Máximo | 107,2 | 4 / 0 | --- | --- | --- |
| | Mínimo | 53,5 | 1 / 0 | --- | --- | --- |
| Alumbrado Público | | 21,1 | 4 | --- | --- | --- |
| Acometida | Mínimo | --- | --- | --- | --- | 6 |

Fuente: Elaboración propia - Sección Planeamiento y Estudios

Para instalaciones subterráneas en proyectos particulares, queda a criterio del diseñador el uso de conductores de cobre o aluminio. Para proyectos Empresa, se deben utilizar conductores de aluminio, excepto para las salidas de primarios desde una subestación en la cual se da prioridad al uso cables de cobre aislado donde sea factible y no susceptible de hurto.

El neutro de redes monofásicas primarias debe tener la misma sección del conductor de fase.

El neutro de redes trifásicas primarias, redes secundarias trifásicas y monofásicas a tres conductores, que sirvan cargas lineales se debe dimensionar de modo tal que su sección sea al menos igual al 50% de la sección de las fases.

A-12.04.- Selección Preliminar de Capacidades de Transformadores y de Secciones de Conductores Secundarios:

Como paso previo a la verificación por caída de voltaje, el proyectista, en función de la demanda máxima diversificada, configuración del desarrollo urbanístico, tipo de instalación y distribución de cargas, debe efectuar un análisis para determinar en forma preliminar y para cada caso particular, la combinación de la capacidad de los transformadores de distribución y de la sección de los conductores secundarios que conduzca al costo mínimo y a la utilización más eficiente de estos elementos.

En el análisis de alternativas interviene, por otra parte, el espaciamiento entre centros de transformación que, para áreas residenciales, no deberá ser menor a 120 m.

Para el caso de proyectos con cargas unitarias homogéneas y uniformemente distribuidas, debe considerarse dos o más combinaciones alternativas, con las cuales se verificarán tanto el límite de caída de voltaje como la carga máxima sobre el transformador, variando sucesivamente la separación entre centros de transformación.

Como una guía para el proyectista, en el Apéndice A-12-A, se han tabulado los valores de la capacidad del transformador y de la sección del conductor secundario que para casos típicos corresponden a la combinación económica.

A-12.05.- Recomendaciones para el Trazado:

El trazado de la red comprende la determinación de la localización de sus componentes básicos: estructuras de soporte, centros de transformación, **acometidas domiciliarias**, medidores, tableros armarios y canalizaciones; así como, la definición de la ruta de los circuitos primarios y secundarios sobre los planos del proyecto.

En esta fase del diseño, el proyectista debe aplicar todos los recursos para obtener la solución óptima que considere, por una parte, el objetivo fundamental de la instalación que es el alcanzar con los circuitos de bajo voltaje los puntos más próximos y convenientes para efectuar las derivaciones de la red a las cargas de los usuarios, esta conexión debe garantizar que la caída de voltaje se encuentre en el rango permitido.

Para el caso de las acometidas domiciliarias la longitud máxima recomendada para redes urbanas aéreas será 30 m y para redes rurales 60 m, para redes subterráneas la longitud máxima será 25 m, tomando en cuenta que para acometidas hasta 10 m no es necesario construir pozo de revisión y para valores superiores esta construcción es mandatorio. Por otra parte, precautelar la seguridad de personas, de propiedades y de la misma instalación, manteniendo las separaciones mínimas



requeridas al terreno, a edificios y a obstáculos, tal como se describe en la Norma Parte B Sección B-04.

En general, para el análisis a efectuar en cada caso, dadas la configuración de las vías y la distribución de la propiedad del suelo, el proyectista debe considerar las recomendaciones pertinentes que se presentan a continuación:

- Red Secundaria: Tanto la localización de las estructuras de soporte de los conductores, para el caso de redes aéreas, como el trazado y disposición de las canalizaciones de cables, para el caso de redes **soterradas**, deben considerar, en función de la división del suelo en unidades de propiedad, la máxima aproximación de los circuitos de bajo voltaje a los puntos de alimentación a los usuarios, previstos de manera tal que se obtenga la longitud mínima para los circuitos de derivación o acometida desde la red.

Para redes aéreas, siempre que el ancho de la calzada exceda de los 12 m o se considere la construcción de un andén central para conformar una vía de doble calzada, deben preverse circuitos secundarios dispuestos a ambos lados de la vía.

Cuando se requiera colocar más de una acometida desde un transformador ubicado en poste o torre, se debe usar tablero de distribución, el cual preferentemente se debe instalar empotrado; si por condiciones especiales no puede empotrarse se lo debe montar en el poste.

Para redes **soterradas**, se debe disponer circuitos secundarios a ambos lados de la vía, sin excepción.

- Centros de Transformación: Los centros de transformación aéreos deben localizarse en estructuras tangentes, evitando en todo caso posiciones angulares que determinen esfuerzos transversales sobre la estructura y en lo posible también posiciones terminales de circuitos que impliquen esfuerzos longitudinales; por otra parte, la localización de los centros de transformación, que constituyen la parte más importante de la instalación, debe realizarse en sitios que ofrezcan la mínima exposición a impactos de vehículos, evitando la proximidad a intersecciones de vías y accesos de vehículos a edificios.

Los equipos de transformación, protección y seccionamiento para redes soterradas deben estar instalados en cámaras eléctricas a nivel o subterráneas, en sitios permanentemente asignados para este objeto y definidos de tal manera por el proyectista, que ocasionen la mínima distorsión al aspecto estético del conjunto urbanístico y que al mismo tiempo permitan disponer en forma adecuada el ingreso de los cables a la cámara. Los materiales



que se usen para construir las cámaras eléctricas deben ofrecer una resistencia al fuego de mínimo 3 horas.

Las cámaras eléctricas a nivel no deben ser instaladas en niveles o pisos que estén por encima de sitios de habitación, oficinas y en general lugares destinados a ocupación permanente de personas y está prohibido que por estas cámaras crucen canalizaciones de agua, gas natural, aire comprimido, gases industriales o combustibles, excepto las tuberías de extinción de incendios. En las zonas adyacentes a estas cámaras no deben almacenarse combustibles.

Las cámaras eléctricas a nivel deben ocupar necesariamente terrenos ubicados dentro de la línea de fábrica que colinda con las aceras, que sean parte de las áreas comunales, teniendo acceso directo tanto desde la calle, a través de escotillas de entrada o puertas de acceso, como desde la parte interna de la edificación.

El sitio interno donde se ubique la cámara eléctrica debe permitir un fácil acceso y retiro de los equipos mediante vehículo grúa o montacargas con capacidad de izar y transportar los mismos; si la cámara eléctrica a nivel tiene acceso directo desde la calle a través de las puertas de acceso, cuyas dimensiones están normalizadas en la [sección A-15 “Redes Soterradas de Distribución”](#), código: DI-EP-P001-D001-A15, no se requiere tener acceso interno desde la edificación donde esté instalada dicha cámara. En todos los casos el espacio de trabajo debe ser adecuado para permitir la apertura de las puertas en un ángulo de 90 grados por lo menos.

El diseño estructural de la cámara de transformación debe ser realizado con base en un estudio de suelos que obligatoriamente debe desarrollarse en cada proyecto.

Para la instalación de centros de transformación tipo pedestal a la intemperie se deben considerar los siguientes requerimientos:

- La instalación del transformador debe realizarse en un sitio específico que garantice el acceso y retiro de este, mediante vehículo grúa o montacargas, con capacidad de izar y transportar el transformador.
- El transformador no debe instalarse en lugares destinados al tránsito de personas o en rutas peatonales obligadas. En caso de que el transformador quede cercano a zonas de tráfico vehicular se deben instalar barreras de contención.
- Exteriormente el transformador tipo pedestal puede instalarse sin mallas galvanizadas o con mallas galvanizadas.
- En conjuntos residenciales cerrados, lotizaciones, urbanizaciones, edificios de propiedad horizontal y similares, se deben instalar en áreas de servicios comunales.



- De requerirse el uso de la caja de maniobra, se debe dejar el espacio y obra civil necesaria para la instalación.

Para la instalación de centros de transformación tipo pedestal a la intemperie se deben considerar los siguientes requerimientos:

- Para su instalación en cámaras eléctricas a nivel o subterránea, se debe respetar las dimensiones establecidas en la [sección A-15 “Redes Soterradas de Distribución”, código: DI-EP-P001-D001-A15](#).
 - Se puede instalar en áreas internas que no estén por encima de sitios destinados, para vivienda, oficinas y en general lugares destinados a ocupación permanente de personas.
 - El lugar de instalación debe permitir un fácil acceso y retiro de este mediante vehículo grúa o montacargas con capacidad de izar y transportar el transformador respetando las distancias de separación establecidas en la [sección A-15 “Redes Soterradas de Distribución”, código: DI-EP-P001-D001-A15](#).
- Medidores y tableros armarios: Debe proveerse una zona o espacio exclusivo para la ubicación del tablero armario, tratando de evitar su instalación en sitios que estén destinados al parqueo de vehículos. Los sitios más adecuados para instalar los tableros armarios son los siguientes:
1. En la fachada o cerramiento frontal del predio,
 2. En las fachadas laterales que tengan libre acceso,
 3. En los accesos principales de edificios (hall peatonal),
 4. Sitios de circulación peatonal, cuando no exista la factibilidad en los sitios indicados anteriormente y se ubique en los parqueaderos,
 5. Cuartos de medidores destinados para el efecto, los cuales no deben estar junto a basureros, bodegas de materiales tóxicos o inflamables, o compartir el cuarto de medidores con generadores o cámaras de transformación.

Si el tablero armario se ubica al costado de un garaje, es necesario colocar una acera de protección cuyas dimensiones sean: 50 cm de ancho, 20 cm de alto y de un largo que cubra la longitud del tablero armario.

La ubicación de los tableros armarios debe ser independiente y no compartida con medidores de agua potable, gas centralizado, telefonía o alcantarillado, debe establecer una coordinación con el área comercial de la EEQ, para definir el sitio adecuado de instalación de los tableros armarios.



Más detalles sobre la ubicación de los tableros armarios se la encuentra en el Instructivo de especificaciones técnicas para la construcción e instalación de tableros armarios para medidores CO-MA-P001-I013, Norma Ecuatoriana de Construcción: Capítulo 15 – Instalaciones Electromecánicas (2013) y NEC: Instalaciones eléctricas (2018).

- Postes: Los postes que conforman las estructuras de soporte de equipos, artefactos de alumbrado y conductores, constituyen los elementos más vulnerables de la instalación por estar expuestos a eventuales impactos de vehículos y por otra parte son obstáculos que se interponen al tránsito de peatones y al acceso de los vehículos a los edificios, por lo tanto, el proyectista debe seleccionar para la implantación aquellas ubicaciones que ofrezcan la mayor seguridad y que no interfieran con el libre tránsito en forma notoria, con el fin de satisfacer los requerimientos técnicos para la instalación de redes eléctricas aéreas y de alimentación aérea a los usuarios finales.

En todo caso, los postes deben localizarse preferentemente en sitios coincidentes con las prolongaciones de las líneas divisorias de las propiedades o de no ser esto posible, a una distancia mínima de 6 m de las mismas. No se admite la localización de postes en las intersecciones de las vías, se debe mantenerse una distancia mínima de 7 m a partir de la cinta gotera de la acera.

Otro factor a considerar en la localización de postes, es la ubicación de los anclajes o tensores asociados a los soportes angulares o terminales, los cuales igualmente deben ser previstos en los sitios que ocasionen la mínima interferencia con el tránsito de peatones y de vehículos, garantizando que no se interrumpan las rampas para discapacitados y la ubicación de actuales garajes.

Por otra parte, en la distribución de los postes se debe mantener la máxima uniformidad en las separaciones entre los mismos, con el propósito de asegurar que se cumplan los límites del nivel de iluminación y del factor de uniformidad establecidos para el proyecto.

Otra consideración que debe tomarse en cuenta para la ubicación de postes es la conservación de especies vegetales ornamentales o de valor patrimonial.

A-12.06.- Ubicación y Capacidad de Transformadores, Configuración de Circuitos Secundarios:

Una vez cumplido el paso anterior, y en función del trazado preliminar de la red; el proyectista debe determinar, en principio, la ubicación de los centros de transformación y la configuración de los circuitos secundarios asociados a cada uno de ellos, de manera tal que en lo posible, los primeros queden dispuestos en el centro de carga, esto es, para el caso de cargas uniformemente distribuidas, equidistantes de los extremos de los circuitos secundarios o, para una distribución no uniforme, a



distancias inversamente proporcionales a las magnitudes de las cargas; en este caso es conveniente ubicar el centro de transformación en las proximidades de la carga de mayor significación.

Para establecer la capacidad del transformador de distribución correspondiente a cada uno de los centros de transformación, se debe determinar la Demanda de Diseño (DD), que depende del número y tipo de usuarios alimentados a partir del mismo. La capacidad del transformador requerida, viene dada por la expresión:

$$kVA(t) = DD + DMD_{CE} \quad (1)$$

Siendo,

DD: la demanda de diseño.

DMD_{CE}: la demanda máxima diversificada correspondiente a cargas especiales, en caso de existir.

La *DMD_{CE}*, en el caso de edificios con usuarios residenciales o comerciales, corresponde a la demanda de servicios generales. Para el cálculo de esta *DMD_{CE}* se debe usar el apéndice A-11-D, donde el FFUn es del 100%. Para edificios con usuarios residenciales y comerciales las cargas especiales corresponden a equipos de alumbrado comunitario, bombas para suministro de agua, bombas contra incendios, ascensores, equipos de calefacción, etc. El factor de Demanda FDM para las cargas de servicios generales debe ser máximo 0,60.

Con la configuración adoptada en principio se debe realizar el cómputo de la caída de voltaje para verificar que no sean superados los límites preestablecidos, hasta alcanzar por aproximaciones sucesivas, la solución óptima.

A-12.07.- Cómputo de la Caída de Voltaje en los Circuitos Secundarios:

Dado que de los circuitos secundarios se derivan las acometidas a los usuarios a intervalos y con magnitudes de potencia variables, el proceso de cómputo a seguir para establecer la caída máxima de voltaje consiste en la determinación del valor de la misma para cada uno de los tramos de circuito y por adición, el valor total que debe ser inferior al límite establecido.

En el Apéndice A-12-B, se presenta el formato tipo para el cómputo, cuya aplicación se describe a continuación:

- a. Anotar los datos generales del proyecto e identificar el centro de transformación y el número del circuito considerado, en los espacios correspondientes dispuestos en la parte superior del formato.



- b. Representar esquemáticamente el circuito, de acuerdo a la configuración del proyecto, con la localización de los postes o puntos de derivación a los abonados y la separación entre los mismos, expresada en metros y además, con la indicación de los siguientes datos sobre el esquema:
- Numeración de los postes o puntos de derivación, consecutiva a partir del transformador.
 - El número de abonados alimentados desde cada uno de los postes o puntos de derivación.
 - El número de abonados total que incide sobre cada uno de los tramos, considerado como la suma de los mismos vistos desde la fuente hacia el extremo del circuito en la sección correspondiente.
- c. Anotar en la columna 1 la designación del tramo del circuito comprendido entre dos postes o puntos de derivación, por la numeración que corresponde a sus extremos y partiendo desde el transformador; además, anotar la longitud del tramo en la columna 2.
- d. Anotar en la columna 3 el número total de abonados correspondiente al tramo considerado.
- e. Con el número de abonados por tramo (N) se determina la demanda de diseño (DD) ó la demanda de diseño más la demanda máxima diversificada correspondiente a cargas especiales en kVA, cuyo valor se anota en la columna 4.
- f. Anotar los datos característicos del conductor seleccionado para cada uno de los tramos: en la columna 5, la sección transversal o calibre del conductor de fase; en la columna 6, que debe ser utilizada solamente para redes subterráneas, la potencia máxima admisible por límite térmico obtenida de la tabla del Apéndice A-12-C; en la columna 7 el momento kVA x m para cada caída de voltaje del 1% obtenida de la tabla del mismo apéndice.
- g. Con los datos registrados en las columnas 1 a 7, efectuar los cálculos y anotarlos en la siguiente forma:
- En la columna 8 el producto de la demanda en kVA (columna 4) por la longitud del tramo (columna 2).
 - En la columna 9 el cociente del momento computado para el tramo (columna 8) por el momento característico del conductor (columna 7), que corresponde a la caída de voltaje parcial en el tramo expresado en porcentaje del valor nominal. En la

columna 10, el valor de la caída de voltaje total, considerada como la sumatoria de las caídas parciales por tramo, siguiendo los caminos que conduzcan desde el transformador hasta los puntos extremos de los ramales previstos.

- La caída de voltaje total siguiendo el camino más desfavorable, debe ser menor o igual que el límite preestablecido.

En el caso de redes subterráneas, debe verificarse que el valor de la potencia transferida en cada tramo (columna 4), no supere el límite térmico anotado en la columna 6.

En el Apéndice A-12-B, hoja 2, se incluye un ejemplo para ilustrar la utilización del formato.

Nota: En el caso de tener cargas especiales se deben contemplar dos escenarios, dependiendo de los límites estipulados por ARCONEL para la potencia máxima de atención:

- 1) Carga especial alimentada por circuito dedicado (acometida expresa), en el cual los cálculos de caída de voltaje se realizan de manera independiente.
- 2) Carga especial que comparte alimentación con usuarios residenciales, la cual debe ser considerada en el nodo de conexión correspondiente para el cálculo de caída de voltaje.

A-12.08.- Cómputo de la Caída de Voltaje en Redes Primarias:

El proceso de cómputo es similar al desarrollado en el numeral anterior, considerando en este caso los tramos determinados por la sección de la línea comprendida entre centros de transformación.

El valor de la caída máxima de voltaje admisible para cada proyecto específico, debe ser establecido por la EEQ en las definiciones preliminares entregadas al proyectista de acuerdo al procedimiento señalado en A-10 y dentro de los límites fijados en A-11.07.

En el Apéndice A-12-D se presenta el formato tipo para el cómputo, cuya aplicación se describe a continuación:

- a. Anotar los datos generales del proyecto en los espacios correspondientes dispuestos en la parte superior del formato.
- b. Representar esquemáticamente la red a partir del punto de alimentación, considerar los centros de transformación y la distancia entre sí, expresada en kilómetros. Los centros de transformación se deben identificar por el número que le corresponde y su capacidad nominal en kVA.



- c. Asignar con una numeración progresiva, partiendo de cero en el punto de alimentación, a cada punto de conexión de la línea, centros de transformación y puntos de derivación de los ramales.
- d. Anotar junto a cada centro de transformación y en cada punto de derivación, el valor de la sumatoria de las capacidades nominales expresada en kVA, de los centros de transformación que se encuentran localizadas aguas abajo del punto considerado en ese momento. La sumatoria representa la potencia transferida desde el punto considerado hacia la carga.
- e. Anotar en la columna 1 la numeración correspondiente al tramo de red comprendido entre centros de transformación y los puntos de conexión o derivación partiendo del punto de alimentación a la red; además, anotar la longitud del tramo en la columna 2.
- f. Anotar en la columna 3 el número del centro de transformación correspondiente al extremo aguas abajo de cada tramo (si lo tuviera). En la columna 4 anotar la capacidad nominal del transformador expresada en kVA.
- g. Anotar en la columna 5, el valor de la potencia transferida asociada al tramo considerado.
- h. En las tres columnas siguientes se anotan las características de la línea correspondientes al tramo considerado: en la columna 6, el número de fases; en la columna 7, la sección o calibre del conductor y en la columna 8 el valor de los kVA x km para el 1% de caída de voltaje, característico del conductor y de la configuración del circuito, obtenido de la tabla del Apéndice A-12-E.
- i. En las columnas 9, 10 y 11 se registra los resultados del cómputo realizado, en la siguiente forma: en la columna 9 el valor resultante del producto de la potencia en kVA, transferida (columna 5), por la longitud del tramo en km (columna 2). En la columna 10 se anota el valor de la caída de voltaje en el tramo, expresada en porcentaje del voltaje nominal, que se obtiene del cociente del valor anotado en la columna 9 por el correspondiente de la columna 8.
- j. En la columna 11, se verifica la sumatoria de las caídas de voltaje parciales por tramo, siguiendo los caminos que conduzcan desde el punto de alimentación a la red hasta los puntos extremos de los ramales previstos.

La caída de voltaje total siguiendo el camino más desfavorable, debe ser menor o igual que el límite preestablecido.



En el Apéndice A-12D, hoja 2, se incluye un ejemplo para ilustrar la utilización del formato.

A-12.09.- Red de Alumbrado Público:

En instalaciones aéreas, la caída máxima de voltaje en el hilo piloto, considerado hasta la luminaria más alejada de la fuente de alimentación, con el 125% de la corriente nominal de las lámparas, no deberá superar el 3% del voltaje nominal de línea. En todo caso, la sección del conductor de aleación de aluminio para el hilo piloto, no será inferior a 21,16 mm² (4 AWG).

En instalaciones subterráneas, la caída máxima de voltaje en el circuito, con el 125% de la corriente nominal de las lámparas no deberá superar el 6% del voltaje nominal de línea. La sección de los conductores no será inferior a 13,4 mm² (6 AWG) en cobre aislados y 21,16 mm² (4 AWG) en aluminio aislado.

A-12.10.- Conexiones a Tierra:

Las conexiones a tierra del neutro se efectúan por lo menos, en los siguientes puntos del sistema:

- a. Para redes de distribución en áreas urbanas: En los centros de transformación y en los dos terminales del circuito secundario más alejados del transformador.
- b. Para redes de distribución en áreas rurales: Similar al literal “a” y además para circuitos secundarios prolongados en puntos intermedios a intervalos de 200 m.
- c. Para circuitos primarios y líneas de distribución hasta 22,8 kV con conductores desnudos, con neutro continuo: a intervalos de aproximadamente 300 m en toda su longitud y además en los puntos terminales.
- d. Para circuitos primarios y líneas de distribución hasta 22,8 kV con conductores semiaislados, con neutro continuo: a intervalos de aproximadamente 150 m en toda su longitud y además en los puntos terminales. En zonas de actividad cerámica muy elevadas, el mensajero debe conectarse a tierra en todos los postes. Adicionalmente, se debe unir el mensajero con el neutro de bajo voltaje.

El proyectista deberá seleccionar una de las disposiciones tipo para la conexión a tierra, que se muestran en la Parte “B” Sección B-50 “Conexiones a tierra”, código DI-EP-P001-D002, de acuerdo al valor de la resistividad del terreno, a fin de obtener un valor de resistencia de puesta a tierra a 25 ohmios para instalaciones aéreas y 5 ohmios para instalaciones [soterradas](#).



EMPRESA
ELÉCTRICA
QUITO S.A.

NORMAS PARA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN – PARTE A
GUÍA DE DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
SECCIÓN A-12 DIMENSIONAMIENTO Y TRAZADO

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

VERSIÓN: 08

Código: DI-EP-P001-D001-A-12

Página: 21 DE 21

Apéndice Sección A-12



EMPRESA
ELÉCTRICA
QUITO S.A.

NORMAS PARA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN - PARTE A -
GUÍA DE DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
SECCIÓN A-12 DIMENSIONAMIENTO Y TRAZADO

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

CÓDIGO: DI-EP-P001-D001-A-12

APÉNDICE: A-12-A

SELECCIÓN PRELIMINAR DE CAPACIDAD DE TRANSFORMADORES Y
SECCIÓN DE CONDUCTORES SECUNDARIOS

A-12-A
VERSION: 08
FECHA: 2024-10-18

| USUARIO TIPO | TIPO DE INSTALACIÓN | TRANSFORMADOR | | CONDUCTOR | | |
|-----------------|------------------------|----------------|--------------------|------------|---------------------------------|--------------------------|
| | | N° DE FASES | CAPACIDAD (kVA) | MATERIAL | SECCIONES (mm ²) | CALIBRES |
| | | | | | | (AWG o MCM) |
| A | SUBTERRÁNEA | 3 | 300 | Cu AISLADO | 253; 177 | 2 X 500 MCM, 3 X 350 MCM |
| | | | 250 | | 253; 107,2 | 2 X 500 MCM, 3 X 4/0 AWG |
| | | | 150 | | 85; 53,5 | 2 X 3/0 AWG, 3 X 1/0 AWG |
| | | | 300 | Al AISLADO | 253 | 3 X 500 MCM |
| | | | 250 | | 177 | 3 X 350 MCM |
| | | | 150 | | 126,4; 85 | 2 X 250 MCM, 3 X 2/0 AWG |
| B | SUBTERRÁNEA | 3 | 150 | Cu AISLADO | 85; 53,5 | 2 X 3/0 AWG, 3 X 1/0 AWG |
| | | | 125 | | 67,4; 33,6 | 2 X 2/0 AWG, 3 X 2 AWG |
| | | | 100 | | 53,5; 33,6 | 2 X 1/0 AWG, 3 X 2 AWG |
| | | | 150 | Al AISLADO | 126,4; 85 | 2 X 250 MCM, 3 X 2/0 AWG |
| | | | 125 | | 107,2; 53,5 | 2 X 4/0 AWG, 3 X 1/0 AWG |
| | | | 100 | | 85; 53,5 | 2 X 2/0 AWG, 3 X 2 AWG |
| C | AÉREA | 3 | 125 | AAC | 85 | 3/0 AWG |
| | | | 100 | | 67,4 | 2/0 AWG |
| | | | 75 | | 53,5 | 1/0 AWG |
| C | SUBTERRÁNEA | 3 | 75 | Cu AISLADO | 53,5 | 1/0 AWG |
| | | | 50 | | 53,5 | 1/0 AWG |
| | | | 75 | | 85 | 3/0 AWG |
| | | | 50 | 53,5 | 1/0 AWG | |
| | | | 75 | Al AISLADO | 127 | 250 MCM |
| | | | 50 | | 67,4 | 2/0 AWG |
| 75 | 107,2 | 4/0 AWG | | | | |
| C | AÉREA | 1 | 50 | AAC | 53,5 | 1/0 AWG |
| | | | 37,5 | | 53,5 | 1/0 AWG |
| | | | 50 | | 107,2 | 4/0 AWG |
| | | | 37,5 | Cu AISLADO | 67,4 | 2/0 AWG |
| | | | 50 | | 177 | 350 MCM |
| | | | 37,5 | | 85 | 3/0 AWG |
| D | SUBTERRÁNEA | 1 | 37,5 | Cu AISLADO | 67,4 | 2/0 AWG |
| | | | 25 | | 33,6 | 2 AWG |
| | | | 37,5 | | 85 | 3/0 AWG |
| | | | 25 | Al AISLADO | 53,5 | 1/0 AWG |
| | | | 37,5 | | 53,5 | 1/0 AWG |
| | | | 25 | | 53,5 | 1/0 AWG |
| E | AÉREA | 1 | 25 | AAC | 53,5 | 1/0 AWG |
| | | | 15 | | 53,5 | 1/0 AWG |
| | | | 10 | | 53,5 | 1/0 AWG |

NOTAS

- AISLADO: CONDUCTOR TTU, 75 °C, 600 V (o 2000 V), Cu o Al
- AAC: ALEACIÓN DE ALUMINIO



EMPRESA
ELÉCTRICA
QUITO S.A.

NORMAS PARA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN - PARTE A -
GUÍA DE DISEÑO DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN
SECCIÓN A-12 DIMENSIONAMIENTO Y TRAZADO

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

CÓDIGO: DI-EP-P001-D001-A-12

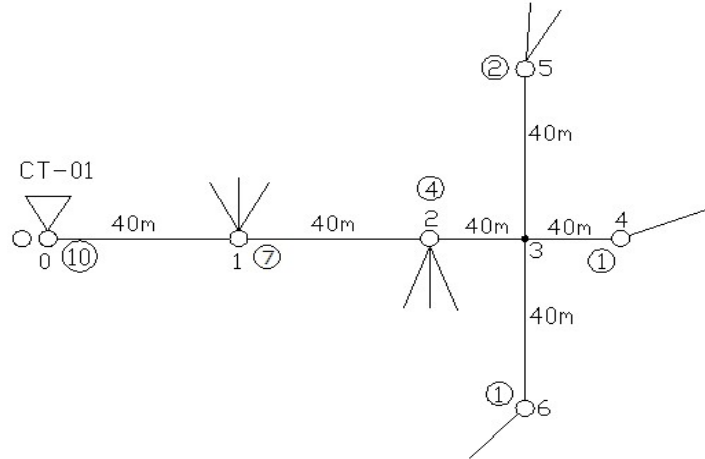
APÉNDICE: A-12-B
HOJA 2 DE 2

FORMATO TIPO PARA CÓMPUTO DE CAÍDA DE VOLTAJE CIRCUITOS
SECUNDARIOS

A-12-B
VERSION: 08
FECHA: 2024-10-18

| | | | | |
|----------------------------|----------------|-----------------------------|-------|-----|
| NOMBRE DEL PROYECTO | URBANIZACIÓN A | CENTRO DE TRANSFORMACIÓN N° | CT-01 | kVA |
| N° DEL PROYECTO | 525 | USUARIO TIPO | C | |
| TIPO DE INSTALACIÓN | AÉREA | D M U | 3,13 | kVA |
| VOLTAJE: | 220/127 V | N° FASES | 3 | |
| LÍMITE DE CAÍDA DE VOLTAJE | 3 | % | | |
| | | CIRCUITO N° | 21 | |
| | | MATERIAL DEL CONDUCTOR | AAC | |

ESQUEMA



| ESQUEMAS | | DEMANDA | CONDUCTOR | | | | CÓMPUTO | | |
|-------------|-----------|--------------------|-----------|---------|----------|---------------------------|---------|---------|-------|
| TRAMO | | NÚMERO DE USUARIOS | kVA (d) | CALIBRE | kVA (LT) | kVA - m, para el 1% de ΔV | kVA - m | Δ V % | |
| DESIGNACIÓN | LONG. (M) | | | | | | | PARCIAL | TOTAL |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 0 - 1 | 40 | 10 | 17,92 | 4/0 | | 1121 | 717 | 0,64 | 0,64 |
| 1 - 2 | 40 | 7 | 13,46 | 4/0 | | 1121 | 539 | 0,48 | 1,12 |
| 2 - 3 | 20 | 4 | 8,76 | 4/0 | | 1121 | 175 | 0,16 | 1,28 |
| 3 - 4 | 20 | 1 | 3,13 | 4/0 | | 1121 | 63 | 0,06 | 1,33 |
| 3 - 5 | 40 | 2 | 5,01 | 1/0 | | 664 | 200 | 0,30 | 1,58 |
| 3 - 6 | 40 | 1 | 3,13 | 1/0 | | 664 | 125 | 0,19 | 1,46 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

REFERENCIAS:

TABLA 3 DE SUBSECCIÓN A-11.03
APÉNDICE A - 12 - C



EMPRESA
ELÉCTRICA
QUITO S.A.

NORMAS PARA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN - PARTE A -
GUÍA DE DISEÑO DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN
SECCIÓN A-12 DIMENSIONAMIENTO Y TRAZADO

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

CÓDIGO: DI-EP-P001-D001-A-12

APÉNDICE: A-12-C
HOJA 1 DE 3

CÓMPUTO DE LA CAÍDA DE VOLTAJE EN CIRCUITOS SECUNDARIOS kVA-m
PARA 1% DE CAÍDA DE VOLTAJE

A-12-C
VERSIÓN: 08
FECHA: 2024-10-18

REDES AÉREAS

MATERIAL CONDUCTOR: ALUMINIO DESNUDO AAC

| CONDUCTOR | | kVA - m | |
|----------------------------|----------------|----------|----------|
| SECCIÓN mm ² | CALIBRE AWG | 3 ϕ | 1 ϕ |
| 53,5 | 1/0 | 664 | 394 |
| 67,4 | 2/0 | 801 | 473 |
| 85 | 3/0 | 948 | 563 |
| 107,2 | 4/0 | 1121 | 666 |

CONFIGURACIÓN DE CIRCUITOS

TRIFÁSICOS: 4 HILOS 220/127 V

MONOFÁSICOS: 3 HILOS, 240/120 V

REDES SUBTERRÁNEAS

MATERIAL CONDUCTOR: COBRE Y ALUMINIO AISLADO (TTU)

| CONDUCTOR | | kVA - m, COBRE | | | | kVA - m, ALUMINIO | | | |
|----------------------------|----------------------|----------------|----------|-----------------|----------|-------------------|----------|-----------------|----------|
| SECCIÓN mm ² | CALIBRE AWG o MCM | 1 DUCTO | | BANCO DE DUCTOS | | 1 DUCTO | | BANCO DE DUCTOS | |
| | | 3 ϕ | 1 ϕ | 3 ϕ | 1 ϕ | 3 ϕ | 1 ϕ | 3 ϕ | 1 ϕ |
| 13,3 | 6 | 332 | 197 | 325 | 192 | 205 | 122 | 202 | 120 |
| 21,2 | 4 | 518 | 307 | 501 | 296 | 323 | 192 | 316 | 187 |
| 33,6 | 2 | 801 | 475 | 763 | 449 | 505 | 300 | 489 | 289 |
| 53,5 | 1/0 | 1214 | 719 | 1145 | 669 | 780 | 463 | 749 | 441 |
| 67,4 | 2/0 | 1484 | 877 | 1385 | 807 | 966 | 573 | 921 | 540 |
| 85,0 | 3/0 | 1807 | 1068 | 1668 | 968 | 1192 | 706 | 1127 | 660 |
| 107,2 | 4/0 | 2189 | 1292 | 1996 | 1154 | 1463 | 867 | 1370 | 799 |
| 126,4 | 250 | 2487 | 1467 | 2273 | 1309 | 1679 | 993 | 1578 | 918 |
| 177,0 | 350 | 3210 | 1891 | 2890 | 1652 | 2226 | 1316 | 2067 | 1194 |
| 253,0 | 500* | --- | --- | --- | --- | 2235 | 1090 | 2235 | 1090 |

CONFIGURACIÓN DE CIRCUITOS POR DUCTO:

TRIFÁSICOS, 4 HILOS, 220/127 V

MONOFÁSICOS, 3 HILOS, 240/120 V

*UN SOLO CONDUCTOR POR DUCTO



EMPRESA
ELÉCTRICA
QUITO S.A.

NORMAS PARA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN - PARTE A -
GUÍA DE DISEÑO DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN
SECCIÓN A-12 DIMENSIONAMIENTO Y TRAZADO

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

CÓDIGO: DI-EP-P001-D001-A-12

APÉNDICE: A-12-C
HOJA 2 DE 3

COMPUTO DE LA CAIDA DE VOLTAJE EN CIRCUITOS SECUNDARIOS kVA-m
PARA 1% DE CAÍDA DE VOLTAJE, LÍMITE TÉRMICO PARA CONDUCTORES
AISLADOS

A-12-C
VERSIÓN: 08
FECHA: 2024-10-18

REDES SUBTERRÁNEAS

MATERIAL CONDUCTOR: COBRE Y ALUMINIO AISLADO (TTU)

| CONDUCTOR | | LÍMITE TÉRMICO. [A] | | | |
|----------------------------|----------------------|---------------------|----------|----------|----------|
| SECCIÓN mm ² | CALIBRE AWG o MCM | COBRE | | ALUMINIO | |
| | | 1 ducto | 3 ductos | 1 ducto | 3 ductos |
| 13,3 | 6 | 77 | 67 | 60 | 52 |
| 21,2 | 4 | 100 | 86 | 78 | 67 |
| 33,6 | 2 | 132 | 112 | 103 | 87 |
| 53,5 | 1/0 | 175 | 146 | 136 | 114 |
| 67,4 | 2/0 | 200 | 166 | 156 | 130 |
| 85,0 | 3/0 | 228 | 189 | 178 | 147 |
| 107,2 | 4/0 | 263 | 215 | 205 | 168 |
| 126,4 | 250 | 290 | 236 | 227 | 185 |
| 177,0 | 350 | 351 | 283 | 276 | 222 |
| 253,0 | 500* | --- | --- | 338 | 254 |

CONFIGURACIÓN DE CIRCUITOS POR DUCTO

TRIFÁSICOS: 4 HILOS 220/127 V

MONOFÁSICOS: 3 HILOS, 240/120 V

* UN SOLO CONDUCTOR POR DUCTO

CONDICIONES PARA LA DETERMINACIÓN DEL LÍMITE TÉRMICO

1.- Temperatura del Medio Ambiente: 20°C

2.- Temperatura máxima del conductor para red subterránea: 75°C



EMPRESA
ELÉCTRICA
QUITO S.A.

NORMAS PARA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN - PARTE A -
GUÍA DE DISEÑO DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN
SECCIÓN A-12 DIMENSIONAMIENTO Y TRAZADO

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

CÓDIGO: DI-EP-P001-D001-A-12

APÉNDICE: A-12-C
HOJA 3 DE 3

CÓMPUTO DE LA CAÍDA DE VOLTAJE EN CIRCUITOS SECUNDARIOS kVA-
m PARA 1% DE CAÍDA DE VOLTAJE

A-12-C
VERSIÓN: 08
FECHA: 2024-10-18

REDES AÉREAS CON CABLE PREENSAMBLADO

MATERIAL CONDUCTOR: ALUMINIO AAC

| CONDUCTOR | | kVA - m | |
|----------------------------|-----------------------|----------|----------|
| SECCIÓN mm ² | CALIBRE APROX. AWG | 3 ϕ | 1 ϕ |
| 50 | 1/0 | 785 | 466 |
| 70 | 2/0 | 974 | 578 |
| 95 | 3/0 | 1201 | 712 |
| 120 | 4/0 | 1479 | 877 |

CONFIGURACIÓN DE CIRCUITOS

TRIFÁSICOS: 4 HILOS 220/127 V

MONOFÁSICOS: 3 HILOS, 240/120 V



EMPRESA
ELÉCTRICA
QUITO S.A.

NORMAS PARA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN - PARTE A -
GUÍA DE DISEÑO DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN
SECCIÓN A-12 DIMENSIONAMIENTO Y TRAZADO

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

CÓDIGO: DI-EP-P001-D001-A-12

APÉNDICE: A-12-C1
HOJA 1 DE 1

CÓMPUTO DE LA CAÍDA DE VOLTAJE EN CIRCUITOS SECUNDARIOS kVA-m
PARA 1% DE CAÍDA DE VOLTAJE. VOLTAJE INDUSTRIAL

A-12-C1
VERSIÓN: 08
FECHA: 2024-10-18

REDES SUBTERRÁNEAS

MATERIAL CONDUCTOR: COBRE Y ALUMINIO AISLADO (TTU)

CONFIGURACIÓN DE CIRCUITOS: TRIFÁSICO 4 HILOS, DISTRIBUCIÓN LINEAL

| CONDUCTOR | | kVA - m | | kVA - m | | kVA - m | |
|-----------------|-----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|
| SECCIÓN | CALIBRE | 380 V | | 440 V | | 480 V | |
| mm ² | AWG o MCM | COBRE | ALUMINIO | COBRE | ALUMINIO | COBRE | ALUMINIO |
| 13,3 | 6 | 976 | 607 | 1309 | 814 | 1557 | 969 |
| 21,2 | 4 | 1511 | 951 | 2026 | 1274 | 2411 | 1517 |
| 33,6 | 2 | 2311 | 1474 | 3098 | 1976 | 3687 | 2352 |
| 53,5 | 1/0 | 3444 | 2252 | 4617 | 3019 | 5495 | 3593 |
| 67,4 | 2/0 | 4163 | 2767 | 5581 | 3709 | 6642 | 4414 |
| 85,0 | 3/0 | 5004 | 3384 | 6709 | 4536 | 7985 | 5399 |
| 107,2 | 4/0 | 5970 | 4109 | 8005 | 5509 | 9526 | 6556 |
| 126,4 | 250 | 6706 | 4673 | 8991 | 6265 | 10700 | 7456 |
| 177,0 | 350 | 8421 | 6064 | 11290 | 8131 | 13436 | 9676 |
| 253,0 | 500* | --- | 10782 | --- | 14455 | --- | 17203 |



EMPRESA
ELÉCTRICA
QUITO S.A.

NORMAS PARA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN - PARTE A -
GUÍA DE DISEÑO DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN
SECCIÓN A-12 DIMENSIONAMIENTO Y TRAZADO

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

CÓDIGO: DI-EP-P001-D001-A-12

APÉNDICE: A-12-D
HOJA 1 DE 2

FORMATO TIPO PARA CÓMPUTO DE CAÍDA DE VOLTAJE DE REDES
PRIMARIAS

A-12-D
VERSIÓN:08
FECHA: 2024-10-18

NOMBRE DEL PROYECTO: _____
N° DEL PROYECTO: _____
TIPO DE INSTALACIÓN: _____

VOLTAJE: _____ kV N° FASES _____
LÍMITE DE CAÍDA DE VOLTAJE _____ %
MATERIAL DEL CONDUCTOR _____

ESQUEMA

| ESQUEMA | | | | | LÍNEA | | | CÓMPUTO | | |
|-------------|------------|--------------------------|-----|-----------|-------|-----------|------------------------------------|---------|--------------|-------|
| TRAMO | | CENTRO DE TRANSFORMACIÓN | | CARGA | N° DE | CONDUCTOR | | kVA-km | ΔV % | |
| DESIGNACIÓN | LONG. (km) | N° | kVA | TOTAL kVA | FASES | CALIBRE | kVA - km, para el 1% de ΔV | | PARCIAL | TOTAL |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

REFERENCIA:



EMPRESA
ELÉCTRICA
QUITO S.A.

NORMAS PARA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN - PARTE A -
GUÍA DE DISEÑO DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN
SECCIÓN A-12 DIMENSIONAMIENTO Y TRAZADO

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

CÓDIGO: DI-EP-P001-D001-A-12

APÉNDICE: A-12-D
HOJA 2 DE 2

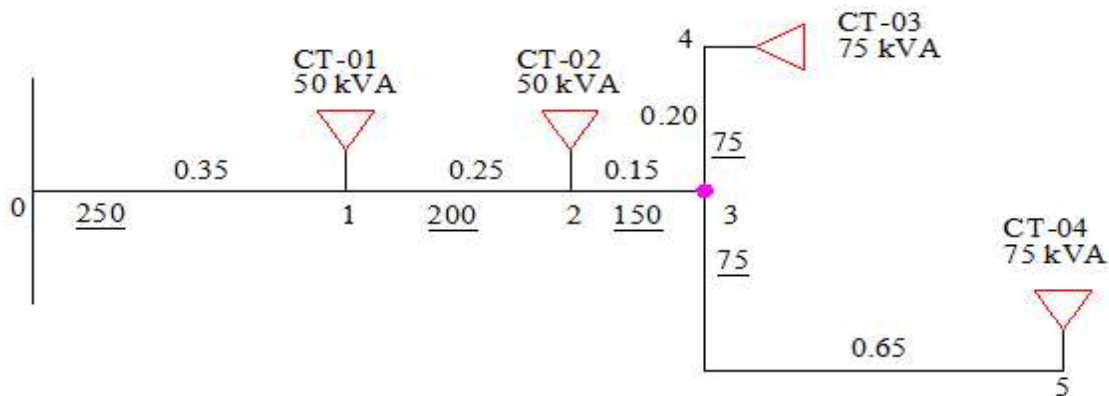
CÓMPUTO DE CAÍDA DE VOLTAJE DE REDES PRIMARIAS

A-12-D
VERSIÓN:08
FECHA: 2024-10-18

NOMBRE DEL PROYECTO: URBANIZACIÓN A
N° DEL PROYECTO: 525
TIPO DE INSTALACIÓN: AÉREA

VOLTAJE: 6.3 kV N° FASES 3
LÍMITE DE CAÍDA DE VOLTAJE 1 %
MATERIAL DEL CONDUCTOR AAC

ESQUEMA



| ESQUEMAS | | | | | LÍNEA | | | CÓMPUTO | | |
|--------------|------------|--------------------------|-----|-----------|-------|-----------|----------------------------|---------|---------|-------------|
| TRAMO | | CENTRO DE TRANSFORMACIÓN | | CARGA | N° DE | CONDUCTOR | | kVA-km | ΔV % | |
| DESIGNACIÓN | LONG. (km) | N° | kVA | TOTAL kVA | FASES | CALIBRE | kVA - km, para el 1% de ΔV | | PARCIAL | TOTAL |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 0 - 1 | 0,35 | CT - 1 | 50 | 250 | 3 | 1/0 | 519 | 87,50 | 0,17 | 0,17 |
| 1 - 2 | 0,25 | CT - 2 | 50 | 200 | 3 | 1/0 | 519 | 50,00 | 0,10 | 0,27 |
| 2 - 3 | 0,15 | -- | -- | 150 | 3 | 1/0 | 519 | 22,50 | 0,04 | 0,31 |
| 3 - 4 | 0,20 | CT - 3 | 75 | 75 | 3 | 1/0 | 519 | 15,00 | 0,03 | 0,34 |
| 3 - 5 | 0,65 | CT - 4 | 75 | 75 | 3 | 1/0 | 519 | 48,75 | 0,09 | 0,40 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

REFERENCIA: APÉNDICE A-12-E



EMPRESA
ELÉCTRICA
QUITO S.A.

NORMAS PARA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN - PARTE A -
GUÍA DE DISEÑO DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN
SECCIÓN A-12 DIMENSIONAMIENTO Y TRAZADO

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

CÓDIGO: DI-EP-P001-D001-A-12

APÉNDICE: A-12-E
HOJA 1 DE 4

CÓMPUTO DE CAÍDA DE VOLTAJE EN REDES PRIMARIAS
kVA-km PARA 1% DE CAÍDA DE VOLTAJE

A-12-E
VERSIÓN:08
FECHA: 2024-10-18

REDES AÉREAS

MATERIAL CONDUCTOR: CONDUCTOR DE ALUMINIO CON ACERO REFORZADO - ACSR

| CONDUCTOR | | kVA - km PARA 1% DE CAÍDA DE VOLTAJE | | | | | |
|-----------------|------------|--------------------------------------|------|------------------|------|--------|-----|
| SECCIÓN | CALIBRE | 22,8GrdY/13,2 kV | | 13,2GrdY/7,62 kV | | 6,3 kV | |
| mm ² | AWG o CMIL | 3 φ | 1 φ | 3 φ | 1 φ | 3 φ | 1 φ |
| 21,1 | 4 | 3143 | 1559 | 1048 | 520 | 239 | 118 |
| 33,6 | 2 | 4663 | 2304 | 1555 | 768 | 354 | 175 |
| 53,5 | 1/0 | 6827 | 3355 | 2276 | 1119 | 519 | 255 |
| 67,4 | 2/0 | 8011 | 3925 | 2671 | 1309 | 608 | 298 |
| 85 | 3/0 | 10012 | 4880 | 3338 | 1627 | 760 | 371 |
| 107,2 | 4/0 | 11024 | 5360 | 3676 | 1787 | 837 | 407 |
| 135,2 | 266,8 | 14824 | 7139 | 4943 | 2380 | 1126 | 542 |

REDES SUBTERRÁNEAS

MATERIAL CONDUCTOR: COBRE AISLADO

| CONDUCTOR | | kVA - km PARA 1% DE CAÍDA DE VOLTAJE, 1 DUCTO | | | | | |
|-----------------|-----------|---|-------|------------------|------|--------|------|
| SECCIÓN | CALIBRE | 22,8GrdY/13,2 kV | | 13,2GrdY/7,62 kV | | 6,3 kV | |
| mm ² | AWG o MCM | 3 φ | 1 φ | 3 φ | 1 φ | 3 φ | 1 φ |
| 13 | 6 | 3514 | 1749 | 1172 | 583 | 267 | 133 |
| 21,1 | 4 | 5437 | 2702 | 1813 | 901 | 413 | 205 |
| 33,6 | 2 | 8333 | 4133 | 2778 | 1378 | 633 | 314 |
| 53,5 | 1/0 | 12549 | 6208 | 4184 | 2070 | 953 | 472 |
| 67,4 | 2/0 | 15234 | 7526 | 5079 | 2509 | 1157 | 572 |
| 85 | 3/0 | 18423 | 9088 | 6143 | 3030 | 1399 | 690 |
| 107,2 | 4/0 | 22141 | 10904 | 7382 | 3636 | 1682 | 828 |
| 135,2 | 250 | 25289 | 12450 | 8432 | 4151 | 1921 | 946 |
| 177 | 350 | 32325 | 15878 | 10778 | 5294 | 2455 | 1206 |

CONFIGURACIÓN DE CIRCUITOS POR DUCTO:

TRIFÁSICO, 4 CABLES UNIPOLARES EN DUCTO

MONOFÁSICO, 3 CABLES UNIPOLARES EN DUCTO



EMPRESA
ELÉCTRICA
QUITO S.A.

NORMAS PARA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN - PARTE A -
GUÍA DE DISEÑO DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN
SECCIÓN A-12 DIMENSIONAMIENTO Y TRAZADO

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

CÓDIGO: DI-EP-P001-D001-A-12

APÉNDICE: A-12-E
HOJA 2 DE 4

CÓMPUTO DE CAÍDA DE VOLTAJE EN REDES PRIMARIAS
KVA-km PARA 1% DE CAÍDA DE VOLTAJE

A-12-E
VERSIÓN:08
FECHA: 2024-10-18

REDES SUBTERRÁNEAS

MATERIAL CONDUCTOR: ALUMINIO AISLADO

| CONDUCTOR | | kVA - km PARA 1% DE CAÍDA DE VOLTAJE, 1 DUCTO | | | | | |
|-----------------|-----------|---|-------|------------------|------|--------|-----|
| SECCIÓN | CALIBRE | 22,8GrdY/13,2 kV | | 13,2GrdY/7,62 kV | | 6,3 kV | |
| mm ² | AWG o MCM | 3 φ | 1 φ | 3 φ | 1 φ | 3 φ | 1 φ |
| 13 | 6 | 2191 | 1093 | 731 | 364 | 166 | 83 |
| 21,1 | 4 | 3428 | 1708 | 1143 | 569 | 260 | 130 |
| 33,6 | 2 | 5323 | 2648 | 1775 | 883 | 404 | 201 |
| 53,5 | 1/0 | 8186 | 4066 | 2729 | 1356 | 622 | 309 |
| 67,4 | 2/0 | 10087 | 5006 | 3363 | 1669 | 766 | 380 |
| 85 | 3/0 | 12387 | 6140 | 4130 | 2047 | 941 | 466 |
| 107,2 | 4/0 | 15120 | 7487 | 5041 | 2496 | 1148 | 569 |
| 135,2 | 250 | 17400 | 8608 | 5802 | 2870 | 1322 | 654 |
| 177 | 350 | 22891 | 11303 | 7632 | 3769 | 1739 | 858 |

CONFIGURACIÓN DE CIRCUITOS POR DUCTO: TRIFÁSICO, 4 CABLES UNIPOLARES EN DUCTO
MONOFÁSICO, 3 CABLES UNIPOLARES EN DUCTO

MATERIAL CONDUCTOR: COBRE AISLADO

| CONDUCTOR | | kVA - km PARA 1% DE CAÍDA DE VOLTAJE, BANCO DE DUCTOS | | | | | |
|-----------------|-----------|---|-------|------------------|------|--------|------|
| SECCIÓN | CALIBRE | 22,8GrdY/13,2 kV | | 13,2GrdY/7,62 kV | | 6,3 kV | |
| mm ² | AWG o MCM | 3 φ | 1 φ | 3 φ | 1 φ | 3 φ | 1 φ |
| 13 | 6 | 3545 | 1758 | 1182 | 586 | 269 | 134 |
| 21,1 | 4 | 5494 | 2715 | 1832 | 905 | 417 | 206 |
| 33,6 | 2 | 8416 | 4139 | 2806 | 1380 | 639 | 314 |
| 53,5 | 1/0 | 12687 | 6196 | 4230 | 2066 | 964 | 471 |
| 67,4 | 2/0 | 15402 | 7491 | 5136 | 2498 | 1170 | 569 |
| 85 | 3/0 | 18633 | 9019 | 6213 | 3007 | 1415 | 685 |
| 107,2 | 4/0 | 22408 | 10787 | 7471 | 3597 | 1702 | 819 |
| 135,2 | 250 | 25478 | 12225 | 8495 | 4076 | 1935 | 928 |
| 177 | 350 | 32618 | 15506 | 10876 | 5170 | 2477 | 1178 |
| 253 | 500* | 29191 | 11437 | 9733 | 3813 | 2217 | 869 |
| 380 | 750* | 35188 | 13416 | 11732 | 4473 | 2673 | 1019 |

CONFIGURACIÓN DE CIRCUITOS POR DUCTO: TRIFÁSICO, 4 CABLES UNIPOLARES EN DUCTO
MONOFÁSICO, 3 CABLES UNIPOLARES EN DUCTO

NOTA: * UN SOLO CONDUCTOR POR DUCTO



EMPRESA
ELÉCTRICA
QUITO S.A.

NORMAS PARA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN - PARTE A -
GUÍA DE DISEÑO DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN
SECCIÓN A-12 DIMENSIONAMIENTO Y TRAZADO

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

CÓDIGO: DI-EP-P001-D001-A-12

APÉNDICE: A-12-E
HOJA 3 DE 4

COMPUTO DE CAIDA DE VOLTAJE EN REDES PRIMARIAS
kVA-km PARA 1% DE CAÍDA DE VOLTAJE, LÍMITE
TÉRMICO PARA REDES PRIMARIAS SUBTERRÁNEAS

A-12-E
VERSIÓN:08
FECHA: 2024-10-18

REDES SUBTERRÁNEAS

MATERIAL CONDUCTOR: ALUMINIO AISLADO

| CONDUCTOR | | kVA - km PARA 1% DE CAÍDA DE VOLTAJE, BANCO DE DUCTOS | | | | | |
|-----------------|-----------|---|-------|------------------|------|--------|-----|
| SECCIÓN | CALIBRE | 22,8GrdY/13,2 kV | | 13,2GrdY/7,62 kV | | 6,3 kV | |
| mm ² | AWG o MCM | 3 φ | 1 φ | 3 φ | 1 φ | 3 φ | 1 φ |
| 13 | 6 | 2201 | 1095 | 734 | 365 | 167 | 83 |
| 21,1 | 4 | 3445 | 1710 | 1149 | 570 | 262 | 130 |
| 33,6 | 2 | 5351 | 2648 | 1784 | 883 | 406 | 201 |
| 53,5 | 1/0 | 8227 | 4052 | 2743 | 1351 | 625 | 308 |
| 67,4 | 2/0 | 10137 | 4978 | 3380 | 1660 | 770 | 378 |
| 85 | 3/0 | 12445 | 6091 | 4150 | 2031 | 945 | 463 |
| 107,2 | 4/0 | 15188 | 7405 | 5064 | 2469 | 1154 | 562 |
| 135,2 | 250 | 17487 | 8498 | 5831 | 2834 | 1328 | 645 |
| 177 | 350 | 23025 | 11107 | 7677 | 3703 | 1749 | 844 |
| 253 | 500* | 24338 | 9886 | 8115 | 3296 | 1848 | 751 |

CONFIGURACIÓN DE CIRCUITOS POR DUCTO: TRIFÁSICO, 4 CABLES UNIPOLARES EN DUCTO
MONOFÁSICO, 3 CABLES UNIPOLARES EN DUCTO

NOTA: * UN SOLO CONDUCTOR POR DUCTO

MATERIAL CONDUCTOR: COBRE Y ALUMINIO AISLADO

| CONDUCTOR | | LÍMITE TÉRMICO. [A] | | | |
|-----------------|-----------|---------------------|----------|----------|----------|
| SECCIÓN | CALIBRE | COBRE | | ALUMINIO | |
| mm ² | AWG o MCM | 1 ducto | 3 ductos | 1 ducto | 3 ductos |
| 13 | 6 | 90 | 77 | 70 | 60 |
| 21,1 | 4 | 115 | 99 | 91 | 77 |
| 33,6 | 2 | 155 | 130 | 120 | 100 |
| 53,5 | 1/0 | 200 | 165 | 155 | 125 |
| 67,4 | 2/0 | 230 | 185 | 175 | 145 |
| 85 | 3/0 | 260 | 210 | 200 | 165 |
| 107,2 | 4/0 | 295 | 240 | 230 | 185 |
| 135,2 | 250 | 325 | 260 | 250 | 200 |
| 177 | 350 | 390 | 310 | 305 | 245 |
| 253 | 500 | 465 | 465 | 370 | 370 |
| 380 | 750 | 565 | 565 | --- | --- |

CONDICIONES PARA LA DETERMINACIÓN DEL LÍMITE TÉRMICO

1.- Temperatura del Medio Ambiente: 20°C

2.- Temperatura máxima del conductor para red subterránea: 90°C



EMPRESA
ELÉCTRICA
QUITO S.A.

NORMAS PARA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN - PARTE A -
GUÍA DE DISEÑO DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN
SECCIÓN A-12 DIMENSIONAMIENTO Y TRAZADO

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

CÓDIGO: DI-EP-P001-D001-A-12

APÉNDICE: A-12-E
HOJA 4 DE 4

CÓMPUTO DE CAÍDA DE VOLTAJE EN REDES PRIMARIAS kVA-
km PARA 1% DE CAÍDA DE VOLTAJE

A-12-C
VERSIÓN: 08
FECHA: 2024-10-18

REDES AÉREAS CON CABLE SEMIAISLADO (ECOLÓGICO)

MATERIAL CONDUCTOR: ALEACIÓN DE ALUMINIO - AAC

| CONDUCTOR | | kVA - km | |
|----------------------------|-----------------------------|----------|----------|
| SECCIÓN mm ² | CALIBRE APROX. AWG o MCM | 3 ϕ | 1 ϕ |
| 50 | 1/0 | 7115 | 3271 |
| 70 | 2/0 | 8497 | 3872 |
| 95 | 3/0 | 10034 | 4555 |
| 150 | 4/0 | 11746 | 5271 |
| 135 | 266,8 | 13575 | 6021 |