



CRITERIOS DE DISEÑOS Y CONSTRUCCIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN

Código:
Versión:01
Fecha:
Página: 1 de (12)

CRITERIOS DE DISEÑOS Y CONSTRUCCIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN



CRITERIOS DE DISEÑOS Y CONSTRUCCIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN

Código:

Versión:01

Fecha:

Página: 2 de (12)

CONTENIDO

OBJETIVO Y ALCANCE	3
CLASIFICACIÓN DE ESTUDIO DE CONEXIÓN.....	3
ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION	4
1. REDES AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN. (NIVELES 13,2 KV)	4
1.1. GENERALIDADES	4
1.2. MATERIALES NORMALIZADOS EN LAS REDES DE MEDIA TENSIÓN	5
1.2.1. AISLADORES	5
1.2.2. APOYOS	6
1.2.3. CONDUCTORES	6
1.2.4. CIMENTACIONES	7
1.2.5. CRUCETAS	7
1.2.6. RETENIDAS	8
1.2.7. PUESTA A TIERRA.....	8
2. DISEÑO DE REDES DE BAJA TENSIÓN	8
2.1. GENERALIDADES	8
2.2. MATERIALES NORMALIZADOS EN LAS REDES DE BAJA TENSIÓN	9
2.2.1. ESTRUCTURAS	9
2.2.2. APOYOS	9
2.2.3. CONDUCTOR.....	10
2.2.4. CIMENTACIÓN	10
2.2.5. RETENIDAS	10
2.2.6. PUESTA A TIERRA.....	11
3. SUBESTACIÓN DE DISTRIBUCIÓN.....	11
3.1. PROTECCIONES	12
3.1.1. Descargadores sobre tensión:.....	12
3.1.2. Cortacircuitos:.....	12
3.1.3. Fusibles	12



CRITERIOS DE DISEÑOS Y CONSTRUCCIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN

Código:
Versión:01
Fecha:
Página: 3 de (12)

OBJETIVO Y ALCANCE

La Empresa de Energía del Putumayo S.A E.S.P establece por medio de este documento, la metodología, parámetros y características mínimas necesarias para el diseño y construcción de redes de distribución eléctricas.

Dentro del contenido del presente documento se incluye información del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE de agosto 2013, en caso de existir actualizaciones del citado reglamento que modifiquen lo aquí expuesto, primará la información contenida en dicho Reglamento Técnico.

Los criterios no contemplados en esta norma se regirán por lo especificado en las Normas Nacionales y/o Internacionales, así como las resoluciones emitidas por la CREG y el MME (RETIE y RETILAP).

El alcance cubre las redes aéreas de B.T. de tensiones nominales 240/120 y 208/120 V, redes de media tensión a 13,2 kV y las redes de media tensión a 34,5 kV, con frecuencia nominal de 60 Hz, ya sea para proyectos de construcción de redes nuevas, ampliación o proyectos de remodelación de redes en áreas rurales y urbanas ubicadas en el área de influencia de operación de la red de la EMPRESA DE ENERGIA DEL PUTUMAYO S.A.S. E.S.P.

CLASIFICACIÓN DE ESTUDIO DE CONEXIÓN

CONEXIONES SIMPLES: Toda solicitud de servicio monofásico, bifásico o trifásico con una carga entre 1 KVA y 7kVA o una solicitud menor o igual a cuatro matriculas en un mismo punto de conexión.

CONEXIONES COMPLEJAS: Toda solicitud que supere los 7 kVA, mayor o igual cinco (05) cuentas en un mismo punto de conexión, toda solicitud que implique la expansión del sistema, construcción de subestaciones y proyectos de alumbrado público.



CRITERIOS DE DISEÑOS Y CONSTRUCCIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN

Código:
Versión:01
Fecha:
Página: 4 de (12)

PROCEDIMIENTOS Y REQUISITOS PARA SOLICITUD DE SERVICIO

La Empresa tiene establecido cuatro procesos para realizar una solicitud de conexión de cargas al sistema de distribución de energía:

- a) Solicitud de factibilidad de conexión.
- b) Solicitud de estudios de conexión (Diseños).
- c) Procesos de visita de obra.
- d) Procedimiento de legalización de la medida y matricula.

Para conexiones simples la solicitud se realiza en la oficina de atención al usuario y para solicitudes de conexiones complejas las solicitudes se presentan en la oficina del área técnica.

Para la conexiones complejas, la solicitud de estudios de conexión (Diseños), se debe presentar de acuerdo como se estipula en el RETIE CAPITULO 10, NTC 2050 y el los criterios presentado en el presente documento.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE DISEÑO

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

1. REDES AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN. (NIVELES 13,2 KV)

1.1. GENERALIDADES

Dependiendo del área a servir, las líneas y redes pueden ser urbanas o rurales, y de acuerdo con su instalación, aéreas o subterráneas.

Todas las líneas y redes entregadas para operar por EEP S.A E.S.P, deberán tener legalizada la servidumbre. Los permisos requeridos para la ejecución de un proyecto serán tramitados por el interesado. Terminada la obra de ejecución de un proyecto, se deberá entregar a EEP S.A E.S.P debidamente rotulado, marcado y los planos finales de construcción actualizados.



CRITERIOS DE DISEÑOS Y CONSTRUCCIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN

Código:
Versión:01
Fecha:
Página: 5 de (12)

Las instalaciones aéreas de distribución de media tensión serán construidas, manteniendo criterios técnicos que garanticen la estabilidad y confiabilidad de la misma, el cumplimiento de las condiciones de seguridad esperadas, y utilizando las mejores prácticas de ingeniería.

- Las redes de media tensión rurales que tengan vanos iguales o superiores a 300 metros deberán instalar sistemas amortiguadores de vibraciones debidas a vientos de gran velocidad o muchos de bajos que son más frecuentes, para los conductores.
- En el perímetro urbano la distancia máxima entre postes será de 70 m para MT
- La cargabilidad de los conductores debe ser como máximo el 80% de su capacidad nominal.
- El uso de retenidas será en sitios con facilidad de instalación y en general se aplicará la retenida directa a tierra, con la protección y señalización del cable de retenida.
- La distribución de los postes será realizada de tal modo que sean instalados en los límites de predios. No se podrán bloquear o dificultar ingresos a parqueaderos o sitios públicos.
- La red de media tensión no debe pasar sobre predios particulares, así estén sin construcción o sin muro o malla de protección.
- El trazado de línea se hará lo más recto posible.

1.2. MATERIALES NORMALIZADOS EN LAS REDES DE MEDIA TENSIÓN

1.2.1. AISLADORES

Los Todos los aisladores a utilizar en redes de distribución urbana y rural de la Empresa deberán ser en tipo sintético o poliméricos, que resistan las acciones de la intemperie, especialmente las variaciones de temperatura y la corrosión, debiendo ofrecer una resistencia suficiente a los esfuerzos mecánicos a que estén sometidos.

se utilizarán el tipo y la cantidad específicos para la zona donde se construirá la red.

Aisladores de suspensión

- Aislador polimérico suspensión: ANSI DS15

Aisladores de pin

- Aisladores tipo pin de polietileno ANSI 55-4 o tipo Line Post (ANSI 57-2 y 57-1), que dispongan de certificados de homologación y de conformidad de producto.

1.2.2. APOYOS

Las estructuras consideradas en esta norma son de utilización tanto en obras rurales como en las urbanas, para la construcción de las líneas de distribución en zonas urbanas se utilizarán postes de ferroconcreto o postes metálicos, con altura mínima de 12 metros y con carga de ruptura mínima de 510 kg.

TIPO DE POSTE DE CONCRETO	CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES			CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	
	ALTURA (m)	DIÁMETRO CIMA (mm)	DIÁMETRO BASE (mm)	CARGA DE ROTURA (kg-f) (1)	CARGA DE TRABAJO (kg-f) (1)
12 x 510 kg-f	12	140	320	510	204
12 x 750 kg-f	12	140	320	750	300
12 x 1050 kg-f	12	190	370	1050	420
12 x 1350 kg-f	12	200	380	1350	540
14 x 750 kg-f	14	160	370	750	300
14 x 1050 kg-f	14	190	400	1050	420
14 x 1350 kg-f	14	200	410	1350	540

Tabla 1. Características Dimensionales y Mecánicas para Postes

1.2.3. CONDUCTORES

En el nivel de 13,2 kV, los ramales principales se construirán manteniendo los siguientes criterios:

Ámbitos urbanos: conductores de calibre mínimo en 1/0 AWG ACSR.

Ámbitos rurales: conductores de calibre mínimo en 1/0 AWG ACSR, dependerá de la carga a alimentar según lo solicita el usuario.

En zonas arborizadas. Se instalará con conductor ACSR con capa semiconductora en XLPE (Polietileno Reticulado) para mantener la confiabilidad de operación y compatibilidad con el medio ambiente.

Los alimentadores principales deberán ser trifásicos hasta el último transformador instalado.

1.2.4. CIMENTACIONES

La elección de un tipo de cimentación u otro dependerá del tipo de terreno y del apoyo a utilizar, para los cuales se clasificarán en terrenos fuertes, normales y flojos.

Cuando se realice una cimentación, se pueden utilizar tres clases de cimientos de acuerdo a la necesidad del terreno, tales como compactación con el mismo suelo, compactación recebo con gravilla y compactación en concreto.

Para la profundidad de cimentación de postes se tendrá se obtendrá de manera general mediante la siguiente expresión:

$$t = D + 0.1 \text{ m}$$

$$D = \frac{H}{10} + 0.36 \text{ m}$$

Dónde: t : profundidad de la cimentación

D : Profundidad de enterramiento del poste

H : Altura del poste

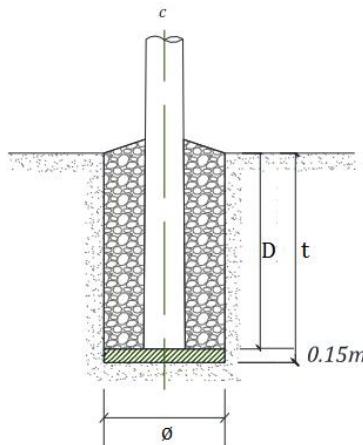


Ilustración 1 Cimentación de postes

Altura de Poste H(m)	Enterramiento del poste D(m)	Profundidad de excavación t(m)	Diámetro de excavación Ø (m)			
			510	750	1050	1350
12	1,8	1,95	0,6	0,75	1	1,1
14	2	2,15	-	0,75	1	1,1

Tabla 2 Cimentación de postes

1.2.5. CRUCETAS

Se prioriza la utilización de crucetas metálicas galvanizadas de longitudes: 1.5m, 2,4m, 3,0m, 4,0m y 6m.



CRITERIOS DE DISEÑOS Y CONSTRUCCIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN

Código:
Versión:01
Fecha:
Página: 8 de (12)

1.2.6. RETENIDAS

Las retenidas se utilizan para equilibrar las fuerzas longitudinales originadas por tensiones desequilibradas en un vano o en vanos adyacentes de un circuito, por operaciones de tendido, por rotura de conductores, por fuerzas transversales debidas al viento y a ángulos de deflexión.

Se utilizarán en los apoyos de ángulo, anclaje y fin de línea o en Aquellos otros postes en los cuales se requieran.

Se realizó el seleccionando de cables de acero galvanizado extra resistente de 3/16", 1/4", 3/8" y 7/16" de diámetro, y 1810 kg, 3020, 6980 y 9430 kg de carga de rotura respectivamente, usados convencionalmente.

Tipos de retenidas:

- Directo a tierra (poste a varilla de anclaje)
- Poste a poste
- Cuerda de guitarra

1.2.7. PUESTA A TIERRA

En líneas apantalladas con cable de guarda, cada 500 metros irá aterrizando, además de todas aquellas que posean subestaciones, seccionamientos y DPS conllevaran su puesta a tierra.

La puesta a tierra será única para el cable de guarda, neutro, descargadores de sobretensión y cuba del transformador.

La puesta a tierra debe instalarse a una distancia mínima de 1 m del borde del poste o de la cimentación si está hormigonado. La profundidad mínima será de 0,5 m del nivel del suelo.

2. DISEÑO DE REDES DE BAJA TENSIÓN

2.1. GENERALIDADES

- La cargabilidad de los conductores debe ser como máximo el 85% de su capacidad nominal.
- El vano promedio para redes exclusivas de B.T será de 30 m.
- Toda construcción se hará en cables múltiplex (trenzado).



CRITERIOS DE DISEÑOS Y CONSTRUCCIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN

Código:
Versión:01
Fecha:
Página: 9 de (12)

- El uso de retenidas será en sitios con facilidad de instalación y en general se aplicará la retenida directa a tierra.
- La distribución de los postes será realizada de tal modo que sean instalados en los límites de predios. No se podrán bloquear o dificultar ingresos a parqueaderos o sitios públicos.
- La red de baja tensión no debe pasar sobre predios particulares, así estén sin construcción.
- Se deben cumplir las alturas de seguridad en la instalación de las acometidas, teniendo control efectivo de las distancias en cruces de vías.

2.2. MATERIALES NORMALIZADOS EN LAS REDES DE BAJA TENSIÓN

Las redes de baja tensión tanto urbanas como rurales deben cumplir con las tensiones nominales, establecidas en la siguiente tabla:

TIPO DE USUARIO	SERVICIO MONOFÁSICO BIFILAR/ TRIFILAR (V)	SERVICIO TRIFÁSICO TETRAFILAR (V)
Residencial Urbano	240/120	208/120
Residencial Rural	240/120	208/120
Residencial Comercial	240/120	208/120
Industrial	-----	208/120

2.2.1. ESTRUCTURAS

Para sostener la red aérea de baja tensión a los postes se emplearán cualquiera de los siguientes armados:

Se emplearán estructuras para red trenzada con pernos de ojo abierto y/o cerrada y grapas para cable trenzado: EB320, EB321, EB322, EB324, EB326, EB327 y EB328

2.2.2. APOYOS

Para la construcción de las redes aéreas de baja tensión se emplearán postes de concreto reforzado, de resistencia adecuada al esfuerzo que han de soportar, serán de uso prioritario los postes de concreto.



CRITERIOS DE DISEÑOS Y CONSTRUCCIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN

Código:

Versión:01

Fecha:

Página: 10 de (12)

Tipo de Poste en Concreto	Características Dimensionales			Características Mecánicas	
	Altura (m)	Diámetro cima (mm)	Diámetro Base (mm)	Carga de rotura (kg-f)	Carga de trabajo (kg-f)
8 x 510 kg - f	8	140	275	510	204
8 x 750 kg - f	8	140	275	750	300

2.2.3. CONDUCTOR

Para la construcción de redes aéreas de baja tensión se emplearán cables trenzados de aluminio, las fases serán en aluminio AAC y el neutro será ACSR aislado.

TIPO DE CABLE TRENZADO	FASES	NEUTRO
Triplex No 1/0 AWG	2 x 1/0 AAC	1 x 1/0 ACSR
Triplex No 4/0 AWG	2 x 4/0 AAC	1 x 4/0 ACSR
Cuadruplex No 1/0 AWG	3 x 1/0 AAC	1 x 1/0 ACSR
Cuadruplex No 4/0 AWG	3 x 4/0 AAC	1 x 4/0 ACSR

2.2.4. CIMENTACIÓN

Para la selección de la cimentación se utilizaran las condiciones dadas en la sección 1.2.4.

2.2.5. RETENIDAS

Se utilizarán en los apoyos de ángulo, anclaje y fin de línea o en Aquellos otros postes en los cuales se requieran.

Tipo de retenida:

- Directo a tierra (poste a varilla de anclaje). El cable de retenida se sujet a al poste dando dos vueltas en la cima del poste. Las puntas del cable de acero galvanizado se sujetan por medio de grapa prensora tres tornillos y un entice con alambre galvanizado No. 12. Para aislar la retenida de utilizarán aisladores tensores ANSI 54-2. El calibre del cable de acero galvanizado y la varilla de anclaje se seleccionan de acuerdo a los esfuerzos mecánicos que debe soportar el poste, el cable se ancla formando un ángulo mínimo de 30° con el eje del poste.



CRITERIOS DE DISEÑOS Y CONSTRUCCIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN

Código:

Versión:01

Fecha:

Página: 11 de (12)

2.2.6. PUESTA A TIERRA

Todo final de circuito conllevara su sistema puesta a tierra.

3. SUBESTACIÓN DE DISTRIBUCIÓN

Una subestación es el conjunto de equipos destinados al suministro de energía eléctrica a un nivel de tensión diferente al captado por medio de una línea primaria de distribución. El nivel de tensión inferior podrá ser media o baja tensión y por ello son tan diversas sus características.

- Puntos de transformación del nivel de media tensión al nivel de baja tensión, con tensiones de salida como se puede apreciar en las denominaciones siguientes:
 - ✓ 13.2 / 0.480 / 0.277 kV
 - ✓ 13.2 / 0.208 / 0.120 kV
 - ✓ 13.2 / 0.240 / 0.120 Kv
- Todos los transformadores de distribución serán de tipo autoprotegido o convencional y éstos últimos dispondrán de dispositivos de protección en el nivel de media tensión. Para el citado nivel se dispondrá de soporte para los descargadores de sobretensiones sobre el tanque.
- La capacidad debe ajustarse a las demandas iniciales y futuras, pretendiendo evitar el exceso innecesario de capacidad instalada que ocasionaría reactivos perjudiciales para EEP S.A. E.S.P. La cargabilidad oscilará entre el 80 y el 110 %.

Potencia (kVA)	
Monofásico	Trifásico
5	15
10	30
15	45
25	75
37.5	112.5
50	225



CRITERIOS DE DISEÑOS Y CONSTRUCCIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN

Código:
Versión:01
Fecha:
Página: 12 de (12)

3.1. PROTECCIONES

Los transformadores de distribución deben tener las siguientes protecciones:

3.1.1. Descargadores sobre tensión:

Los transformadores de distribución llevarán en su tanque los soportes adecuados para la instalación de los descargadores de sobretensión, de tal manera que éstos queden a la menor distancia posible del equipo a proteger.

3.1.2. Cortacircuitos:

Los cortacircuitos son los equipos que protegen al transformador contra sobrecorriente producida por fallas. Para sistemas de 13.2 kV se utilizarán cortacircuitos de las siguientes características:

- a)** Instalación: Intemperie por montaje vertical.
- b)** Operación: Con pértilga.
- c)** Frecuencia: 60 Hz
- d)** Tipo de ejecución: Abierto, monopolar de una sola operación.
- e)** Tensión nominal: 15 kV
- f)** Corriente nominal: 100 A
- g)** Capacidad de interrupción: Simétrica 10 kA
- h)** Tipo de extinción del arco: Expulsión
- i)** Bil: 95 kV

3.1.3. Fusibles

Componente cuya función es abrir, por la fusión de uno o varios de sus componentes, el circuito en el cual está insertado.

TIPO DUAL: Para transformadores en las redes aéreas de distribución de 13,2 kV.

TIPO HH: Para transformadores en las redes subterráneas de distribución de 13,2kV.

TIPO NM: utilizados para proteger circuitos de BT en las redes de distribución.

Tipo H,K,T: Para proteger transformadores y ramales en las redes aéreas de distribución de 13,2