

Compañía Energética
de Occidente

ANEXO A

BUENAS PRÁCTICAS PARA EL MONTAJE DE REDES DE BAJA TENSIÓN

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	2
2. CONSTRUCCIÓN DE REDES B.T.	2
2.1. TRAZO Y REPLANTEO	3
2.2. TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES	3
2.3. APERTURA DE HOYOS.....	7
2.4. CIMENTACIONES.....	8
2.4.1. Arena	9
2.4.2. Piedra.....	9
2.4.3. Cemento	9
2.4.4. Agua.....	9
2.4.5. Preparación de la mezcla de concreto.....	10
2.5. IZADO DE POSTES	10
2.6. RETENIDAS.....	11
2.7. REPOSICIÓN DEL TERRENO	11
2.8. PUESTA A TIERRA.....	11
2.9. INSTALACIÓN DE CONDUCTORES.....	12
2.10. DESMONTAJE DE REDES.....	13
3. MATERIALES	14
4. RECEPCIÓN DE OBRA	14
5. TÉCNICAS DE MONTAJE.....	16
5.1. TENDIDO DE CONDUCTORES TRENZADOS DE BAJA TENSIÓN.....	16
5.2. INSTALACIÓN DE CAJAS DE DERIVACION	18
5.3. INSTALACIÓN DE CONECTORES DE PERFORACIÓN	20

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

El presente documento determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de redes de baja tensión realizadas según el documento Criterios para el Diseño de Redes de Media y Baja Tensión.

Las obras objeto del presente documento incluyen las construcciones de tipo civil, el suministro y montaje de los materiales necesarios en la construcción y la puesta en servicio de las líneas eléctricas aéreas de baja tensión con conductores trenzados y con conductores concéntricos y las redes eléctricas de media tensión aéreas.

2. CONSTRUCCIÓN DE REDES B.T.

Corresponde al constructor la responsabilidad en la ejecución de los trabajos, que deberán realizarse de la forma descrita en los documentos que hacen parte de la respectiva norma de construcción de la COMPAÑÍA. Cuando se requiera ejecutar algún trabajo que presente alguna desviación con respecto a la norma, se debe conseguir el visto bueno de la Oficina Técnica.

El constructor deberá revisar todas las condiciones existentes que puedan afectar el normal desarrollo de los trabajos, y deberá hacer un reconocimiento cuidadoso de la ruta de las líneas que le permita determinar los detalles de construcción de las instalaciones.

El constructor debe cumplir con las políticas de HSE de la COMPAÑÍA y debe implementar operativos de control de tráfico, de vigilancia, ambientales y de seguridad industrial. El constructor está obligado a cumplir con la resolución número 1348 de 2009 del Ministerio de la Protección Social que adopta el reglamento de Salud Ocupacional en los procesos de Generación, Transmisión y Distribución de energía eléctrica en las empresas del sector eléctrico.

El constructor será responsable ante la compañía y ante terceros de las obras que no cumplan con las respectivas normas y de todos los perjuicios debidos a sus operaciones, así como de cualquier tipo de proceso judicial asociado a éstas, debiendo en cada caso reparar todos los desperfectos ocasionados a calles, cercas, inmuebles, muebles, etc.

El constructor deberá reparar a su propio cargo cualquier daño ocasionado a tuberías de agua, gas, alcantarillado, cualquier otro servicio, las aceras y vías, entre otros. El constructor debe avisar a los operadores de servicios públicos para coordinar los respectivos trabajos de reparación.

También es responsabilidad del constructor el parcheo y reparación de las calles, a fin de que queden con el mismo tipo de terminación o mejor que la que tenía la calle antes de la apertura de las excavaciones.

En las reformas de redes con servicio se debe garantizar el cumplimiento de los tiempos de consignación aprobados previamente; el constructor es responsable de restablecer el servicio a los usuarios en coordinación con el interventor ó administrador designado por la COMPAÑÍA.

En las instalaciones a remodelar el constructor deberá tener en cuenta los demás servicios existentes en las mismas, y es su responsabilidad coordinar con cada una de las entidades interesadas el desmontaje de estos servicios y así como la nueva colocación de los mismos por parte de la entidad interesada después de que el constructor haya realizado sus instalaciones en la zona.

En todo caso el constructor será el responsable de la apariencia final de las líneas después de que estos servicios hayan sido recolocados en los postes.

2.1. TRAZO Y REPLANTEO

El constructor debe poseer los planos del proyecto de B.T. a fin de iniciar la actividad de replanteo. Una vez adquiridos estos documentos el constructor procederá a realizar el trazo y replanteo de la línea a construir, para ello contará con un ingeniero con experiencia mínima de 3 años en construcción de redes y utilizará GPS para la respectiva georeferenciación. El replanteo debe arrojar las cantidades reales de construcción.

El constructor replanteará la ubicación de las estructuras, ejes y vértices de la línea a construir. Los puntos de ubicación definitiva de las estructuras serán debidamente marcados en el terreno con estacas o hitos fácilmente identificables y, en zona urbana, en los andenes mediante el uso de pintura, se identificará las puestas a tierra y retenidas así como los puntos de instalación de Centros de Transformación, C.T. Asimismo se identificarán los puntos de anclajes a fin de dejar previstos los agujeros de los postes en el sentido correcto.

Se debe garantizar que con la ubicación de los postes y de las retenidas no se obstruyan los accesos vehiculares o peatonales a los predios y que se cumplan con las distancias de seguridad de acuerdo con el RETIE.

2.2. TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES

Los materiales que suministre la **COMPAÑÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE S.A.S., E.S.P.** serán entregadas al constructor en los almacenes de la **COMPAÑÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE S.A.S., E.S.P.** Los materiales serán entregados al constructor en perfecto estado de conservación. Las entregas podrán ser totales o parciales, según convenga.

Para la entrega de los materiales por parte de la COMPAÑÍA al constructor, éste deberá presentar el correspondiente vale de la **COMPAÑÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE S.A.S., E.S.P.** El representante del constructor que se haga cargo del material, acreditará ser persona autorizada por él, entregándosele una copia en el que se indicará la clase de material entregado, fecha, etc., quedando una copia firmada por dicho representante en el almacén.

La propiedad de los materiales entregados al constructor seguirá siendo de la **COMPAÑÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE S.A.S. E.S.P.** y aquél lo recibirá con carácter de depósito.

Al hacerse cargo del material, el constructor comprobará el estado del mismo siendo a partir de este momento responsable de todos los defectos que sufra, si descubriese el constructor algún defecto en el material recibido, deberá presentar inmediatamente la reclamación por escrito para que sea comprobado por la **COMPAÑÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE S.A.S. E.S.P.**

La **COMPAÑÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE S.A.S. E.S.P.** exigirá del constructor una póliza de seguros que ampare, entre otros, contra robo, avería en transporte y montaje del material entregado, por una compañía aseguradora de reconocida solvencia. La existencia de materiales en bodega del constructor nunca podrá exceder el valor de la póliza.

El constructor estará obligado a devolver por su cuenta en los citados almacenes todo el material sobrante.

Cuando el constructor sea el que suministre los materiales, cuidará de su carga y transporte desde su adquisición hasta la descarga en obra. Estos transportes serán por cuenta del constructor, siendo responsable de cuantas incidencias ocurran a los mismos hasta la recepción definitiva de la obra.

El constructor cuidará de que la carga, transporte y descarga de los materiales se efectúe sin que sufran golpes, roces o daños que puedan deteriorarlos.

El constructor tomará nota de los materiales recibidos, dando cuenta al administrador del contrato de las anomalías que se produzcan.

Postes

El transporte se hará de modo tal que los postes queden apropiadamente colocados sobre la caja del vehículo cuidando de que, debido a su longitud, puedan producirse desequilibrios por puntos de apoyo mal ubicados lo cual ocasionaría rajaduras o fisuras en los postes.

Se evitarán las sacudidas bruscas durante el transporte. Los postes no serán arrastrados ni golpeados.

En la carga y descarga de los vehículos se evitarán toda clase de golpes o cualquier otra fuerza actuante que pueda producir el agrietamiento de los postes.

Los postes deben ser cargados y descargados con grúa, sujetándolos en su centro de gravedad con bucles de cable de acero de extra alta resistencia (Estrobo).

Las operaciones de cargue y descargue de los postes debe efectuarse lentamente y deben colocarse por capas en las que los postes de la capa se encuentren orientados de la misma forma, es decir, bases a un lado y puntas de postes al otro.

Los separadores garantizan un espacio conveniente para rodear el poste con el estrobo, en el centro de gravedad. Los postes a carga y a descargar deben estar completamente libres de separador superior.

La forma de apilar los postes de acuerdo al documento de Procedimiento de apilamiento de postes de concreto es:

La primera capa debe colocarse sobre el separador base de la pila, que tendrá pirámides confinadoras únicamente por un lado. Entre capa y capa se deben colocar de manera intercalada los separadores, tal como se muestra en la siguiente figura

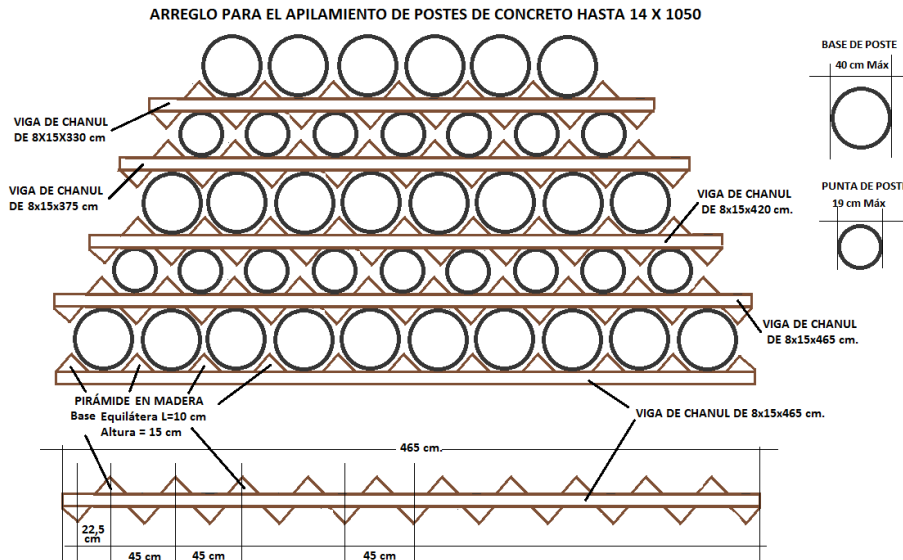
La primera capa horizontal debe recibir 10 postes como máximo. El sistema de apilamiento está hecho para postes tan pequeños como los 8 X 510 kg hasta postes de 14 X 1050 kg.

La segunda capa horizontal debe colocarse con orientación contraria a la primera capa, de tal manera que las bases de la primera capa queden del mismo extremo que las puntas de los postes de la segunda capa, y se sigue de esa manera alternando capas orientadas en contrario.

La primera capa alberga 10 postes, la segunda capa, que va encima de la primera, alberga 9 postes, la tercera capa tiene 8 postes, la cuarta capa tiene 7 postes y la quinta y última capa, que es la superior, tiene como máximo 6 postes.

La cantidad y ubicación de separadores en la pila se realiza desde la perspectiva longitudinal de la pila, se deben colocar tres juegos de separadores de madera de chanul, los de los extremos a una distancia de 2 metros, y el juego de separadores del centro, debe emplazarse de tal manera que no coincida con el centro de gravedad de los postes, para que no obstaculice la maniobra de cargue o de descargue.

FIGURA 1. ARREGLO PARA EL APILAMIENTO DE POSTES DE CONCRETO HASTA 14 m X 1050 kgf



Desde el almacén de obra se transportarán con carros especiales o elementos apropiados al pie de apoyo.

Los estobos a utilizar serán los adecuados para no producir daños en los apoyos. El Constructor tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Administrador del contrato de las anomalías que se produzcan.

Conductores y herrajes

Las bobinas en sus diversos movimientos serán tratadas con sumo cuidado, para evitar deterioros en los conductores y mantener el carrete de madera en buen estado de conservación.

Para ello, en la carga y descarga se utilizarán mecanismos de elevación que eviten choques bruscos.

Nunca se rodarán las bobinas en terrenos pedregosos que puedan ocasionar daños sobre los conductores.

Las bobinas, en general, estarán almacenadas protegidas de sustancias que, por su acción, pudieran deteriorarlas o inutilizar los conductores.

2.3. APERTURA DE HOYOS

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las indicadas en el proyecto típico.

Las excavaciones deben permanecer con demarcación de área que impida el acceso con la respectiva señalización preventiva de peligro y de restricción de acceso. Las excavaciones no deben permanecer abiertas por un lapso de tiempo superior a 48 horas.

Las tierras sobrantes deberán ser retiradas al sitio que las autoridades ambientales hayan autorizado como habilitado para las disposición final; si el propietario del terreno la autoriza pueden ser extendidas en el mismo lugar de origen.

El fondo de la excavación deberá ser plano y suficientemente compactado a fin de distribuir adecuadamente las cargas verticales actuantes.

El constructor tomará las precauciones que sean necesarias a fin de evitar la inundación del hoyo una vez abierto.

En tierra

Estas excavaciones se harán con barra, paladraga y pala cuando las dimensiones de la cimentación así lo permitan.

Se evitará remover mucho el terreno para que éste no pierda consistencia en la zona inmediata alrededor del hoyo.

Una vez que el terreno esté nivelado, las paredes de los hoyos serán perpendiculares al terreno.

En terreno con agua

En condiciones normales se utilizará la bomba adecuada para achicar el agua filtrada y permitir el trabajo de excavación.

Se realizará todo el proceso de colocación del apoyo lo más rápidamente posible, con el fin de evitar desprendimientos en las paredes del hoyo, aumentando las dimensiones del mismo.

En terreno con roca

El constructor utilizará taladros percutores neumáticos a gasolina o eléctrico para realizar la excavación real que se ajuste lo más posible a la teórica. Toda excavación adicional innecesaria causada por el uso indebido de los explosivos será por cuenta del constructor.

2.4. CIMENTACIONES

Si en el momento de realizar las excavaciones se aprecia que las características del terreno difieren a las indicadas en el proyecto, el constructor lo comunicará al administrador del contrato siendo éste el que autorice un redimensionamiento nuevo de la cimentación.

Las cimentaciones se realizarán de acuerdo a lo indicado en el documento Criterios de Diseño de Redes de Baja Tensión.

Las cimentaciones se realizarán mediante el compactado del terreno. En aquellos lugares donde las características del terreno no sean las apropiadas para este tipo de cimentación se empleará una cimentación monobloque de hormigón en masa (ver Anexo 18).

Para todo caso se empleará concreto de 21Mpa (3 000 psi). El mezclado del concreto se realizará siempre sobre chapas metálicas o superficies impermeables cuando se realice a mano, o en trompos mezcladores cuando así sea posible, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible.

El poste será sostenido a plomo adecuadamente hasta que el concreto haya fraguado evitando así pérdida de verticalidad o de alineación.

Al hacer el vertido se realizará el vibrado manual de la mezcla con objeto de hacer desaparecer las coqueas que pudieran formarse. No se dejarán las cimentaciones cortadas, ejecutándolas con fundiciones continuas hasta su terminación. Si por fuerza mayor hubiera de suspenderse y quedara sin terminar, antes de proceder de nuevo al concreto se levantará la concha de lechada que tenga, con todo cuidado para no mover la piedra, siendo aconsejable el empleo suave del pico y luego del cepillo de alambre con agua, o solamente este último si con él basta. Más tarde se procederá a mojarlo con una lechada de cemento e inmediatamente se procederá de nuevo al hormigonado.

Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

Para los apoyos de concreto, el pedestal de cimentación quedará a 10 cm por encima del nivel del suelo, y se le dará una ligera pendiente hacia afuera de la base del poste como vierte-aguas.

Para los apoyos metálicos, los pedestales de cimentación sobrepasarán el nivel del suelo como mínimo 10 cm en terrenos normales, y 20 cm en terrenos de cultivo. La parte superior de este pedestal estará terminada en forma de punta de diamante, a

partir de mortero rico en cemento 1:3, con una pendiente de un 10% mínimo a modo de vierte-aguas.

Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto, en su parte superior, deberá coincidir a la altura de la salida del agujero para la línea de tierra que posee el apoyo.

2.4.1. Arena

La arena empleada podrá proceder de ríos, canteras, etc. Debe estar limpia y no contener impurezas arcillosas u orgánicas. Será preferible la que tenga superficie áspera y de origen cuarzoso, desechando la de procedencia de terrenos que contenga mica o feldespato.

2.4.2. Piedra

Procederá de canteras o de graveras de río. Siempre se suministrará limpia, sus dimensiones podrán estar entre 1 y 5 cm, se prohíbe el empleo de piedras y arena unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos. En los apoyos metálicos siempre previa autorización de la **COMPAÑÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE S.A.S. E.S.P.** o del Administrador del contrato podrá utilizarse hormigón ciclópeo.

2.4.3. Cemento

El cemento usado para concreto será el tipo Portland P-350 o equivalente fabricado en Colombia y deberá cumplir con los requisitos para el cemento Portland Tipo I, según la última revisión de la norma ASTM C-1 50. En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico, el cemento deberá estar inalterado y libre de terrones en el momento de usarse. El cemento usado para las obras deberá ser del mismo tipo y marca utilizado para el diseño de las mezclas.

2.4.4. Agua

Se empleará aguas de río o manantial sancionadas como aceptables por la práctica, quedando prohibido el empleo de aguas estancadas.

Deberán rechazarse las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono, aceites o grasas.

Se descartará la utilización de agua de mar.

2.4.5. Preparación de la mezcla de concreto

La dosificación de los materiales que constituyen el concreto se realizará en peso y de tal modo que la resistencia del hormigón sea la adecuada para el uso al que se va a someter.

Cuando el concreto no sea fabricado en central, el mezclado se realizará con un periodo de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a 90 s.

Se prohibirá verter el concreto sobre elementos (armaduras, encofrados, etc.) cuya temperatura sea inferior a 0 °C.

En general, se suspenderá el concretado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

No se aplicará concreto cuando existan temperaturas superiores a 40 °C o con vientos excesivos.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del concreto, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante un adecuado curado.

2.5. IZADO DE POSTES

La localización de los postes, al estar a escala en los planos, podría variar en el terreno, teniendo el constructor la responsabilidad antes de proceder a la realización de los trabajos, de verificar la adecuada localización de los mismos y de sus retenidas, de tal forma que no interfieran con entradas o que originen otro tipo de obstrucciones

La operación de izado de los postes debe realizarse de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente. En cualquier caso, los esfuerzos deben ser inferiores al límite elástico del material.

Se recomienda que sean izados con pluma o grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas o montantes del poste.

Se compactará el fondo de la excavación y se realizará un solado con concreto de 2000 psi antes del izado de los postes, a fin de que el apoyo no se hunda en el terreno.

Al terminar el proceso de izado los postes que no lleven retenidas deberán estar perpendiculares al suelo y perfectamente alineados.

Aquellos postes que lleven retenidas deberán ser nivelados con una pequeña inclinación en el sentido contrario del conductor, de modo que después del tensado del conductor el apoyo adquiera su verticalidad.

2.6. RETENIDAS

Se utilizarán retenidas en los postes terminales, retención y ángulos, o en aquellos otros postes en los cuales se requieran.

Cualquier desviación de las normas por los detalles de la construcción generados por el constructor, deberá ser comunicada a la supervisión, la cual autorizará las soluciones de anclaje.

La retenida será solidariamente anclada al suelo con anclas adecuadas para estos fines y a la profundidad necesaria para soportar las tensiones.

La retenida se anclará con una varilla de anclaje de ojo sujeta a su correspondiente ancla.

La retenida se fijará al poste en el sitio indicado en los planos, tan cerca como sea posible del centro de carga de las fuerzas debidas a tracción del conductor.

Deberá ser instalada antes del tendido de los conductores de línea y será tensada con una fuerza suficiente que incline ligeramente el poste en sentido contrario al de la línea, de manera tal que después de tensados los conductores, el poste adquiera su perpendicularidad y que no ceda en ningún caso.

Cuando otras empresas instalen conductores de otros servicios en los apoyos ya existentes deberán compensar las cargas extras producidas, tanto transversal como longitudinalmente, mediante la instalación de retenidas. Estas irán sujetos al poste a la misma altura a la que se produzca la carga extra.

En el caso de las retenidas directas a tierra inclinadas, la varilla de anclaje debe quedar formando un ángulo con el nivel del terreno no menor de 60° dirigida hacia el punto de fijación en el poste.

2.7. REPOSICIÓN DEL TERRENO

Las tierras sobrantes, así como los restos del concreto deberán ser extendidas, si el propietario del terreno lo autoriza, o retiradas a vertedero, en caso contrario. Estas operaciones serán a cargo del constructor.

2.8. PUESTA A TIERRA

Los apoyos de la línea deberán conectarse a tierra de un modo eficaz, de acuerdo con el Documento Criterios para el Diseño de Redes de Media y Baja Tensión y los planos de Normas de Construcción.

En todos los terminales de la red de B.T. se conectará a tierra el conductor neutro, con el objeto de limitar las tensiones de falla a tierra que se pueden originar en la propia instalación y de referenciar el voltaje línea a tierra

Los electrodos de puesta a tierra serán introducidos mediante medios mecánicos al suelo de tal manera que su parte superior quede bajo la superficie y permita la instalación de una caja de registro la cual servirá como medio de acceso y para mantenimiento.

Las configuraciones de puesta a tierra normalizadas se indican en el documento Criterios para el Diseño de Redes de Media y Baja Tensión.

Luego de instalada la puesta a tierra el constructor realizará las mediciones para verificar que el valor de la resistencia del electrodo cumpla con los requerimientos estipulados en el RETIE.

2.9. INSTALACIÓN DE CONDUCTORES

La preparación de las bobinas y las operaciones de desarrollado, tirado y colocación del conductor sobre los herrajes se ejecutarán con el mayor cuidado para evitar cualquier daño al aislamiento de los conductores.

Debe evitarse cualquier maniobra que afecte desfavorablemente el conductor o que produzca cualquier desperfecto real como torsión, aplastamiento o rotura de los conductores o de los alambres, rozadura de los conductores contra el suelo, contra los herrajes o contra cualquier objeto abrasivo, desgarre de la chaqueta del aislamiento, etc.

Las bobinas de los conductores, almacenadas y protegidas de la humedad, no deben descargarse ni depositarse en lugares donde el polvo (arena, cemento, carbón, etc.) o cualquier otro cuerpo extraño puedan introducirse en el conductor con peligro de deteriorar el aislamiento.

Las bobinas deben desarrollarse en un terreno desprovisto de asperezas. Este desarrollo se hace una vez para toda la longitud, siempre que sea posible. Se verificará en el curso de esta operación que el haz está completamente intacto, eliminando cualquier parte que presente deterioro.

Para el tendido de conductores es aconsejable utilizar poleas de madera o de aleación de aluminio en que la anchura y profundidad de la garganta tengan una dimensión mínima igual a una vez y media la del mayor diámetro del haz a tender. En el tendido se deben tomar todas las precauciones necesarias para evitar retorcer los conductores.

Las operaciones necesarias para el tendido son:

Instalar los herrajes según los armados correspondientes y las poleas en todos los postes. Las poleas serán de aleación de aluminio de diámetro mínimo 23 veces el de los conductores. El ancho y profundidad de las gargantas no serán inferiores a una vez y media el diámetro del haz de conductores de B.T.

Efectuar el tendido del conductor. Con objeto de evitar que el cable se extienda siguiendo su forma natural, la bobina estará dispuesta de forma tal que permita que el haz de conductores se desenrolle por su parte superior. La bobina estará montada sobre un eje soportado por gatos hidráulicos o sobre un portabobina para permitirle que gire naturalmente.

Operarios entrenados controlarán el giro de la bobina frenándola cuando sea necesario.

El conductor trenzado se extenderá halándolo con una cuerda y pasándolo por las poleas sobre los postes, evitando que se arrastre por el suelo.

Se regulará el tense de acuerdo con las tablas de tendido mostradas en los Anexos del Documento Criterios de Diseño de Redes de Baja Tensión. Para ello, previamente se determinará el vano de regulación.

La temperatura se medirá cuidadosamente mediante un termómetro situado en las proximidades del conductor y colocado a la sombra de un apoyo.

En general, se tensarán los conductores ligeramente por encima del tense requerido a fin de que al realizar el engrapado se consiga la flecha adecuada.

Se evitará regular los tenses en horas en que la temperatura ambiente varía con rapidez, ya que puede provocar errores el hecho de que las variaciones de temperatura son mucho más rápidas en el aire que en los conductores.

Es aconsejable esperar 24 horas antes de amarrar definitivamente los conductores, para permitir que se igualen las tensiones en los vanos por efecto de las oscilaciones de los conductores.

2.10. DESMONTAJE DE REDES

El constructor ejecutará el desmontaje de las redes existentes una vez energizada y puesta en servicio la red nueva, si hay situaciones de peligro al retirar las redes existentes con las nuevas redes energizadas debe procederse al retiro cuando las redes se encuentran desenergizadas y garantizando el cumplimiento de los tiempos autorizados en la consignación.

Antes de realizar el trabajo en sí, se realizará un inventario de todos los materiales y estructuras existentes a desmontar, éste inventario será aprobado por el Administrador del contrato.

Los materiales desmontados serán entregados a la **COMPAÑÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE S.A.S. E.S.P.** en los almacenes que la empresa disponga, firmándose un Acta de Entrega como constancia.

En caso de que los materiales pertenezcan a la comunidad o a terceros se hará la entrega a los propietarios igualmente con la firma del Acta de Entrega.

3. MATERIALES

Todos los materiales empleados en la obra serán de primera calidad y cumplirán los requisitos que exige la respectiva norma de materiales, incluyendo las Certificaciones de Producto RETIE. El administrador del contrato se reserva el derecho de rechazar aquellos materiales que no ofrezcan suficientes garantías.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el administrador del contrato.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el administrador del contrato, aunque no estén indicados en la norma respectiva.

Las características técnicas y constructivas de los materiales utilizados en las líneas de B.T. están previstas en las Especificaciones Técnicas respectivas. El constructor suministrará los materiales que cumplan estrictamente estos requerimientos.

4. RECEPCIÓN DE OBRA

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Administrador del contrato podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones del presente documento Buenas Prácticas de Montaje de Redes de Baja Tensión. Esta verificación se realizará por cuenta del Constructor.

Una vez finalizadas las instalaciones, el constructor deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de la toma de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes.

El Administrador del contrato contestará por escrito al Constructor, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

La **COMPAÑÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE S.A.S. E.S.P.** realizará las pruebas de puesta

en servicio a fin de proceder a la recepción de la obra.

5. TÉCNICAS DE MONTAJE

5.1. TENDIDO DE CONDUCTORES TRENZADOS DE BAJA TENSIÓN

Desde los centros de transformación saldrán las líneas principales de alimentación, desde estas saldrán las derivaciones para cubrir la zona a abastecer por el circuito, que alimentarán las diversas acometidas o terminará directamente en un suministro determinado.

Antes de iniciar todo trabajo de tendido de conductores, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

Colocar las señales de aviso y protección de la zona de trabajo, e identificar al ejecutor de los trabajos.

No iniciar las tareas sin antes delimitar y proteger completamente la zona de trabajo.

Identificar los riesgos potenciales.

En caso de que sea necesario pasar el conductor por encima de otros conductores eléctricos, se debe verificar que estos estén desenergizados. De no ser posible, se debe instalar una protección o barrera para evitar el contacto con ellos.

La superficie de la garganta de las poleas será lisa y exenta de porosidades y rugosidades. No se permitirá el empleo de poleas que por el uso presenten erosiones o acanaladuras provocadas por el paso de las cuerdas o cables.

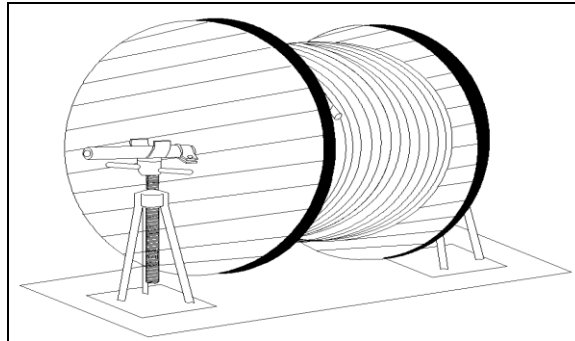
Las paredes laterales de las poleas estarán inclinadas formando un ángulo entre sí comprendido entre 20º y 60º para evitar enganches.

El diámetro de la polea estará comprendido entre 25 y 30 veces el diámetro del conductor.

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación de la Red Trenzada en Baja Tensión, coinciden con su desarrollo en el proyecto. Se realizará un replanteo, detallando el número de accesorios que se van a utilizar, de acuerdo con los puntos de apoyo, empalmes, derivación, etc.

La bobina estará siempre elevada y sujeta por un eje y gatos de potencia apropiados al peso de ésta, anclándose mediante el número suficiente de puntos que aseguren su inmovilidad. Las bobinas no serán levantadas por medio de herramientas de material, tamaño o curvatura que pudieran causar daño. "...Ver FIGURA 2...".

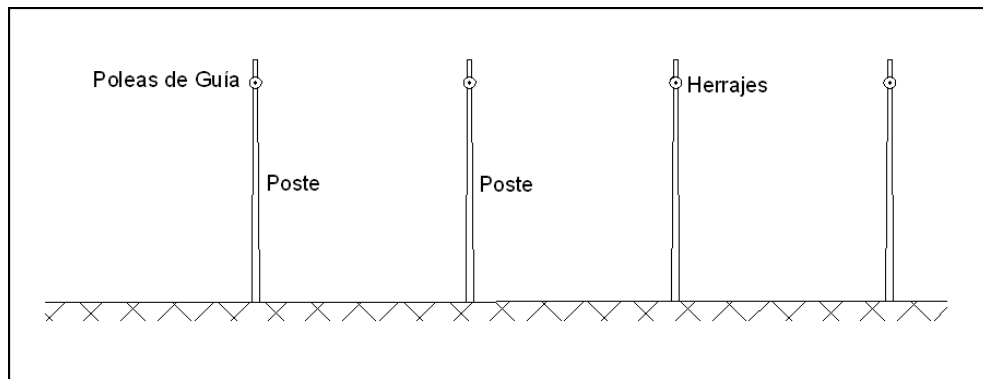
FIGURA 2. Fijación Gatos soporta Bobinas



Debe descartarse como punto de apoyo para el tendido cualquier elemento que conforme parte de la propiedad privada, como por ejemplo: balcones, rejas, ventanas etc.

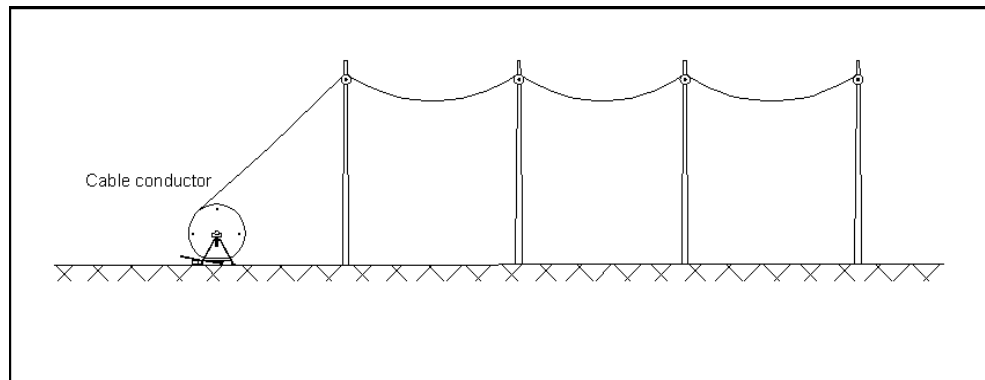
El primer paso para el tendido de los conductores, constará de la fijación de todos los herrajes y poleas previstos para la instalación. “...Ver FIGURA 3...” ..

FIGURA 3. Fijación de Herrajes y Poleas



En el segundo paso se procederá al desenrollado del conductor de la bobina, el tiro del conductor se hará de tal manera que se eviten retorcimientos y torsiones. Se apoyará el conductor sobre las poleas en todo su recorrido, de forma tal que quede provisionalmente soportado por ellas, para esto los trabajadores deberán subir a los postes para colocar el conductor en ellas, dichas poleas estarán provistas de cojinetes y tendrán una superficie lisa a fin de que la fricción sea reducida al mínimo. “...Ver FIGURA 4...”.

FIGURA 4. Montaje de Conductor sobre Poleas.



Por último se separará del haz los neutros portantes o fiadores de acero y se fijarán los amarres del conductor a los herrajes previamente instalados, como grapas de retención, grapas de suspensión, aisladores carretes, etc. El neutro irá conectado al sistema de puesta a tierra en los puntos donde se indique en el plano del proyecto.

5.2. INSTALACIÓN DE CAJAS DE DERIVACION

Las cajas de derivación estarán diseñadas para albergar hasta cuatro u ocho acometidas, y podrán ser instaladas sobre el poste o sobre el vano de la línea de baja tensión.

La instalación sobre el poste de realizará con cinta y hebilla de acero inoxidable, tal como se muestra en la figura 5.

Las acometidas se derivarán desde la caja de abonados montada sobre el vano a 1.50 m del poste. "...Ver FIGURA 6..."

La posición de la caja con cualquiera de las dos formas de instalación, deberá quedar en forma tal que facilite la derivación vertical de las acometidas aéreas.

FIGURA 5. Caja de Derivación Instalada sobre Poste

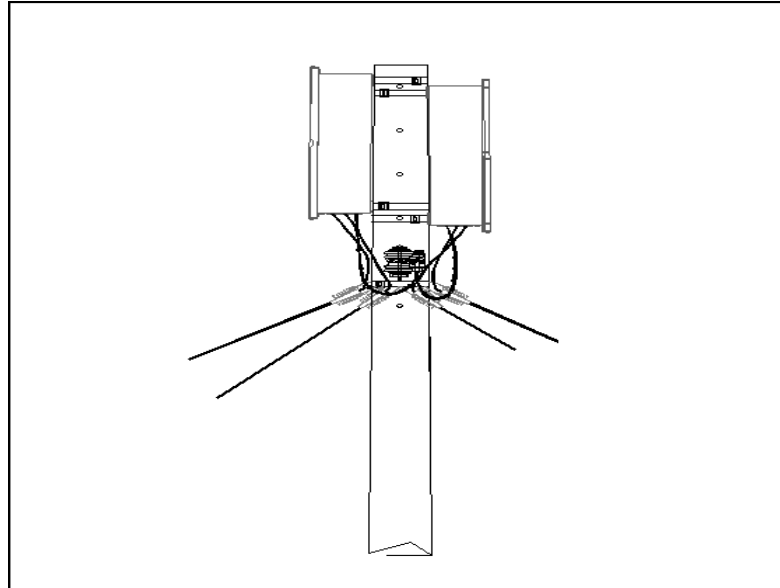
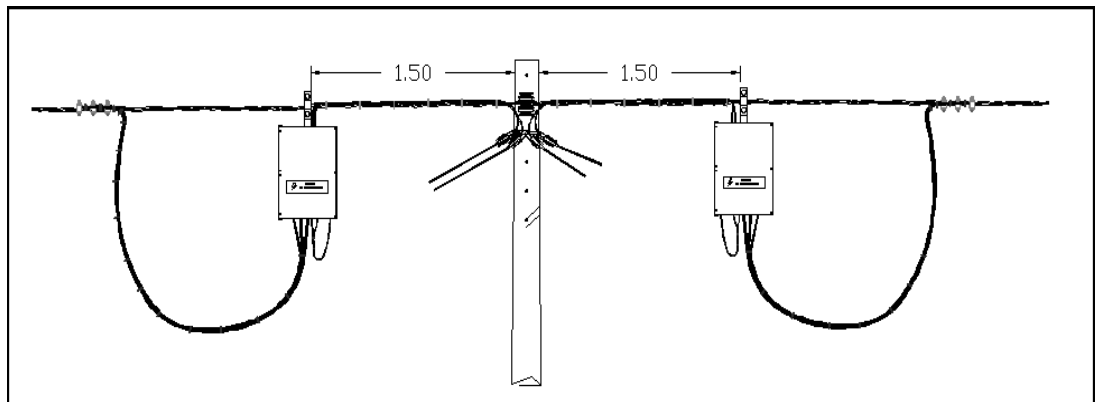


FIGURA 6. Caja de Derivación Instalada sobre Vano



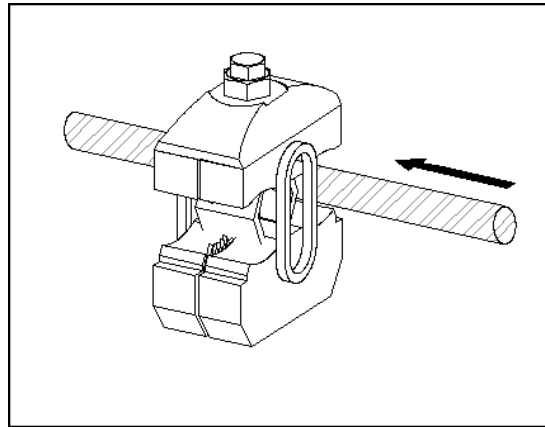
En el caso que se utilicen configuraciones especiales en BT, como la utilización de la red chilena se deberá tener en cuenta el procedimiento para la Instalación de Configuraciones Especiales en BT, estipulados en las normas de construcción respectivas.

La conexión de la caja de derivación deberá hacerse en ausencia de tensión, respetando y cumpliendo las reglas de oro, se deberá verificar el diseño, calibre de conductores, y usuarios a energizar. Para todos los procedimientos a realizar, remitirse a las normas de construcción.

5.3. INSTALACIÓN DE CONECTORES DE PERFORACIÓN

Se deberá seleccionar el conector de perforación de acuerdo con el calibre de los conductores principal y derivado. Una vez seleccionados los calibres, se insertará el conductor derivado totalmente en el capuchón del conector como se muestra en la “...Ver FIGURA 7...”.

FIGURA 7. Conductor Derivado colocado en Conector



Seguidamente se posicionará el conector sobre el conductor principal, verificando que el conector quede alineado con los ejes de los conductores (principal y derivado). Se apretará con la mano el tornillo hasta que el conjunto cables-conector queden ajustados y se sostengan. “...Ver FIGURA 8 y 9...”.

FIGURA 8. Conductor principal en Conector

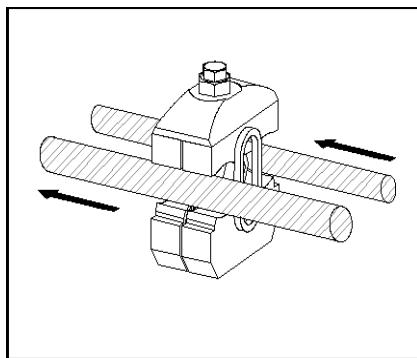
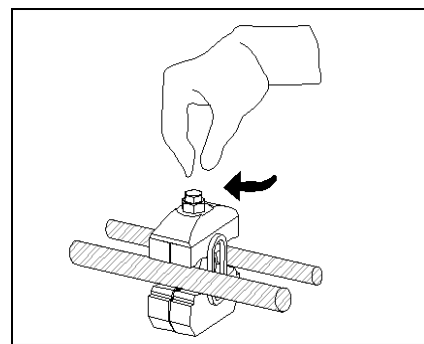
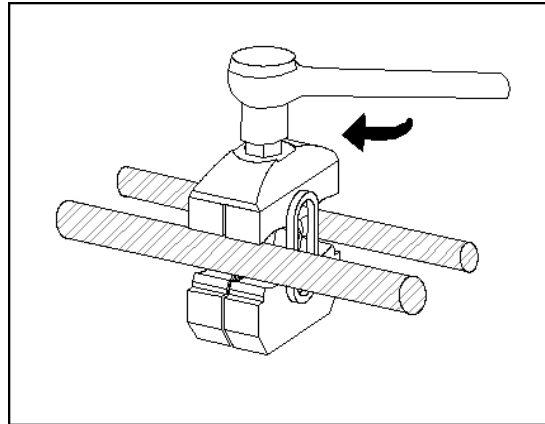


FIGURA 9. Apriete Manual



Se utilizará una herramienta de apriete (llave o ratchet) de acuerdo al diámetro de la cabeza del tornillo, y se apretará. “...Ver FIGURA 10...”.

FIGURA 10. Apriete Final con Herramienta



La instalación terminará cuando la cabeza fusible del tornillo se quiebre. “...Ver FIGURA 11...”.

FIGURA11. Quiebre de Cabeza de Tornillo

