ANEXO 4

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

122 Ciento veinte dos

ITEM: MURO DE GAVIONES Y COLCHÓN RENO e=0,23 m

1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la construcción de colchones reno y gaviones de protección de pie y taludes de terraplenes o márgenes de canales, de acuerdo con estas especificaciones y la razonable conformidad con las alineaciones y pendientes mostradas en los Documentos de Contrato correspondientes.

Se construirán principalmente en las cabeceras de los puentes, a fin de proteger los taludes del terraplén de acuerdo a los planos. Además, en otros lugares indicados por la Fiscalización.

En los sectores donde se ejecutan pedraplenes no serán colocados los gaviones, sí el colchón reno.

2. PLANOS CONSTRUCTIVOS

El Contratista deberá presentar para aprobación de la Fiscalización, los planos constructivos definitivos con los detalles y cálculos correspondientes para permitir una revisión estructural del sistema de protección propuesto.

El Contratista no deberá comenzar la construcción de ninguna de las partes del sistema de protección para los cuales son requeridos los planos, antes que los mismos hayan sido aprobados por la Fiscalización. Tal aprobación no liberará al Contratista de la responsabilidad por los resultados obtenidos con el empleo de dichos planos y cualquier otra responsabilidad establecida en el Documento de Contrato.

3. MATERIALES

3.1. AGREGADOS

Los agregados deberán adecuarse a los requerimientos de la AASHTO, Guide Especification for Highway Construction, Subsección 703-17. Los agregados a colocarse en drenes y capas de filtros, deberán satisfacer las Secciones 704 y 705 respectivamente de la AASHTO, Guide Especification for Highway Construction. Los agregados de piedra de relleno deberán satisfacer las siguientes dimensiones:

- Para gaviones: 100 a 200 mm

- Para colchones reno: 70 a 100 mm

3.2. GAVIONES (JAULAS O CESTOS)

Los gaviones deberán ser construidos con mallas de alambre. La malla de alambre deberá ser de acero galvanizado teniendo un diámetro mínimo de 3,0 mm. La resistencia a tracción del alambre deberá estar en el rango de 415 a 585 MPa, determinada de acuerdo con el ASTM A 392. El recubrimiento mínimo de zinc del alambre deberá ser 0,025 g por cada centímetro

cuadrado de superficie del alambre sin revestir, según es determinado en concordancia con ASTM A 90 Alambre de borde, tirantes o conexiones deberán satisfacer los mismos requerimientos de resistencia y revestimiento especificado más arriba, para alambres empleados en la malla de alambres. La malla deberá ser hexagonal a doble torsión; las torsiones serán obtenidas entrecruzándolos por tres medios giros.

4. EJECUCIÓN

4.1. PREPARACIÓN DEL PIE Y TALUD DE TERRAPLÉN

Cuando sea requerido, los taludes se deberán formar de tal modo a permitir colocar el espesor total de la protección de talud especificada y cualquier camada o grava de filtro. Los taludes no deberán ser más pronunciados que el ángulo natural de reposo del talud especificado en los Documentos de Contrato.

Para el caso de la colocación de los gaviones, se deberán remover los suelos inestables hasta la profundidad indicada de 1 (un) metro, compactando previamente la superficie sobre la cual será asentada. O la misma será rellenada con relleno granular para el efecto.

4.2. CAPA DE FILTRO

Se deberá colocar una capa de grava o tejido filtrante sobre la superficie del talud, inmediatamente antes de colocar los gaviones. La capa del filtro de grava deberá tener el espesor indicado en los Documentos de Contrato. Filtros de tela (Bidin). Los filtros de tela deberán ser colocados o extendidos uniformemente sobre el talud o superficie preparada. La tela deberá ser desenrollada directamente sobre la superficie conforme a las alineaciones y direcciones constantes en los Documentos de Contrato.

4.3. DREN "geocompuesto"

Drenes geocompuestos deberán ser instalados en las posiciones mostradas en los Documentos de Contrato o donde la Fiscalización lo indique.

Sistemas de colección y descarga deberán ser instalados conforme se muestra en los Documentos de Contrato o como lo indique la Fiscalización.

Material de núcleo fabricado o manufacturado de láminas de plásticos impermeables que tendrán conexiones corrugadas, deberán ser colocados con las partes corrugadas, aproximadamente perpendicular al sistema colector de drenaje.

Cuando sólo es cubierto un lado del dren geocompuesto con tela de filtro, el dren deberá ser instalado con el lado de la tela de filtro hacia el terraplén.

La tela puesta hacia el lado del terraplén se deberá superponer como mínimo 75 mm en todas las partes y dar vuelta alrededor de los bordes extremos un mínimo de 75 mm más allá de dichos bordes. Si es necesaria tela adicional para proveer traslapes en las juntas y las

coberturas en los bordes extremos, la tela adicionada deberá traslaparse en el dren geocompuesto como mínimo 150 mm y estar pegada al mismo.

Si la tela está rota o perforada en el dren geocompuesto, la sección dañada deberá ser reemplazada completamente o reparada mediante la colocación de otra pieza de la tela que sea lo suficientemente grande para cubrir el área y proveer 150 mm de traslape alrededor de toda el área dañada. En el caso de la colocación de los colchones reno, se deberá asentar sobre el talud del terraplén compactado, para lo cual se deberá remover previamente el material suelto sobrante.

4.4. FABRICACIÓN

La malla de alambre deberá ser torsionada para formar aberturas hexagonales de tamaño uniforme. La máxima dimensión lineal de la abertura de la malla no deberá superar 15 mm (para los gaviones) y 80 mm (para los colchones reno), y el área de dicha abertura no deberá exceder 5160 mm2 (para los gaviones). La malla deberá ser fabricada de tal forma a no tener los bordes "deshilachados".

Los gaviones deberán ser fabricados de modo que las caras laterales, terminales, tapa y diafragmas puedan ser ensamblados, en el sitio de la construcción, como un canasto de tamaño especificado. Los gaviones podrán ser una sola unidad de construcción, es decir que la base, tapa, terminales y costados podrán ser cosidos para formar una sola unidad o un borde de estas caras podrá estar conectada a la sección base del gavión de tal forma que la resistencia y flexibilidad en el punto de conexión fueren por lo menos igual a las de la malla. Cuando la longitud del gavión exceda su ancho horizontal, el gavión deberá ser dividido en partes iguales por medio de diafragmas de la misma malla y aberturas que el cuerpo de los gaviones, en células cuya longitud no deberá superar el ancho horizontal.

El gavión deberá ser suministrado con los diafragmas necesarios asegurados en la posición correcta en la base de tal forma que no sea necesaria ninguna atadura adicional en esta unión.

Todos los bordes perimetrales de la malla que forman el gavión y los colchones reno, deberán estar ligados de una manera segura por medio de grapas o reforzados de modo que las juntas formadas por las ataduras de los bordes tengan como mínimo la misma resistencia que el cuerpo de la malla.

El alambre empleado en todos los bordes (alambre puntal) no deberá ser de diámetro menor a 3,76 mm y deberá tener la misma resistencia y cumplir con las mismas especificaciones de revestido de la malla de alambre.

Ataduras y alambres de conexión deberán ser provistos en suficiente cantidad para fijar con seguridad todos los bordes del gavión y diafragmas y para proveer por lo menos cuatro alambres cruzados de conexión en cada celda cuya altura es la mitad de la altura del gavión. Alambres cruzados de conexión no serán necesarios cuando la altura de la celda es un tercio del ancho del gavión. Ataduras y alambres de conexión deberán satisfacer los mismos requisitos de

resistencia y revestido que los alambres empleados en la malla, excepto que pueden ser 0,68 mm más pequeño.

Con relación a los alambres de atar, se podrán emplear anillos tensores galvanizados de 6,7 mm para conectar cestos adyacentes y para asegurar tapas de cestos. El espaciamiento entre anillos no deberá exceder 150 mm. La junta vertical en el trabajo terminado deberá ser colocada en forma alternada en aproximadamente 1/3 a 1/2 el largo de cesto completado.

4.5. INSTALACIÓN

Los gaviones y los colchones reno deberán ser colocados sobre una fundación lisa. Las alineaciones y cotas finales deberán ser aprobadas por la Fiscalización. Cada unidad de gavión deberá ser ensamblada con otra mediante la unión de los bordes verticales con alambres de atar con separación no mayor a 150 mm o por medio de una pieza continua de alambre hilvanado alrededor del borde vertical en forma helicoidal con un paso no mayor a 100 mm. Los gaviones vacíos deberán ser asentados según las alineaciones y cotas establecidas por la Fiscalización. Tirantes de alambre, anillos tensores o alambres de atar deberán ser empleados para unir dos unidades, una a otra, en la misma forma como se describió más arriba para el ensamblaje.

Los alambres tensores internos deberán ser espaciados uniformemente y fijados de una manera segura en cada celda de la estructura.

Para estirar los alambres de los cestos y mantener las alineaciones se podrán emplear los tensores estándares de alambrados o cercas, o varillas de hierro.

El gavión deberá ser llenado con piedras cuidadosamente colocadas a mano o por medio de máquinas para mantener las alineaciones y evitar combamientos (barrigas) con un mínimo de huecos. Se deberá realizar una colocación alternada de roca y alambres de conexión antes de llenar el gavión. Después que el gavión haya sido llenado, la tapa deberá ser doblada hasta que ella alcance los costados y bordes. La tapa deberá entonces asegurarse a los costados, terminales y diafragmas con los alambres tensores o conectores en la misma forma establecida más arriba para el ensamblaje.

5. MÉTODO DE MEDICIÓN

Los muros de gaviones contemplados por el estudio hidrológico e hidráulico y en los lugares observados por la fiscalización, serán medidos en metros cúbicos (m3) de volúmenes ejecutados y aprobados por la Fiscalización.

Los colchones reno a ubicarse en el pie del muro de 0,23 metros de espesor serán medidos en metros cuadrados (m2) del área ejecutada y aprobada por la Fiscalización.

6. FORMA DE PAGO

El pago se hará de acuerdo al método de medición descripto a los precios unitarios del Contrato de los ítems:

- "GAVIONES"

- "COLCHÓN RENO e=0,23 m"

según corresponda, por toda obra ejecutada conforme a esta especificación y aceptada por la Fiscalización.

Tales precios incluyen costos de alambre, dispositivos de conexión, anclaje, geotextil, llenado de agregados y cualquier otro material, mano de obra y cualquier equipo necesario para completar el trabajo como se especifica en los Documentos de Contrato.

ITEM: EXCAVACIÓN EN ROCA

1. DESCRIPCIÓN:

Estos trabajos se refieren a la ejecución de desmontes en roca necesarios para la adecuación del cauce cuando fuera verificada la existencia de roca al nivel de la cota mencionada en el estudio hidrológico o si fuese ordenada por la Fiscalización.

2. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE:

A los efectos de disminuir el Impacto Ambiental Negativo producido como consecuencia de la ejecución de éste Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) del Contrato.

3. EQUIPO:

La selección del equipo obedecerá a las siguientes indicaciones:

Para la excavación en roca serán utilizadas perforadoras neumáticas y eléctricas para la preparación de las mismas, tractores equipados con lámina y escarificadores para las operaciones de escarificación y de limpieza del área de trabajo y excavadores conjugados con transportadoras, para carga y transporte del material extraído. En caso de ser necesario serán empleados explosivos y detonadores adecuados a la naturaleza de la roca a excavar y a las condiciones del cantero de servicio.

5. EJECUCIÓN:

La excavación de la roca tendrá inicio después de la excavación del material no clasificado sobreyacente, del levantamiento de las secciones transversales y de las órdenes de la Fiscalización si las hubiere.

En caso de que sea necesario el explosivo a ser utilizado deberá ser aprobado por la Fiscalización, así como el plan de fuego propuesto.

6. MEDICIÓN:

La excavación en roca será medida en el desmonte, por la determinación del volumen excavado, expresado en metros cúbicos. Los volúmenes excavados serán calculados por el método de la media de las áreas geométricas de las secciones transversales levantadas antes y después de la excavación del material.

7. FORMA DE PAGO:

La excavación en roca, medida como se expresa en "Medición", será pagada al precio unitario contractual para el Ítem "Excavación en Roca". Este precio constituye compensación completa por el suministro de todo el equipo, material y mano de obra exigido, además de carga, transporte del material excavado y disposición final de los destinados a depósito, siguiendo las instrucciones de la Fiscalización, incluyendo servicios y otras facilidades necesarias para dar por completado el Ítem.

ITEM: EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA

1. DESCRIPCION Y ALCANCE

Este trabajo se refiere a las excavaciones necesarias para la adecuación del canal en las zonas requeridas, así como cualquier otra excavación definida como tal en el Proyecto. Se incluyen las excavaciones de materiales no aptos para su uso como terraplenes o en cualquier otro ítem de pago; necesarias para realizar las regularizaciones y los cortes del camino. Las excavaciones que aquí se tratan incluyen el transporte de los materiales hasta los lugares que indique la Fiscalización o previstos en el Proyecto, cualquiera sea la distancia a recorrer.

Toda excavación, realizada de acuerdo a lo especificado en este Ítem, se considerará como excavación no clasificada, sin tomar en cuenta la naturaleza del material excavado ni el tipo de equipo de excavación empleado, no están incluidas en esta Sección las "Excavaciones en Rocas" ni aquellas destinadas a emplazar obras de drenaje y estructuras, las que se regirán por lo establecido en sus Especificaciones Técnicas correspondientes y en los ítems afectados a estos trabajos respectivamente.

Solo podrán llevarse a cabo las excavaciones estipuladas en el Proyecto o aquellas expresamente autorizadas por la Fiscalización. Quedan excluidas las excavaciones necesarias para conformar caminos de acceso, de acarreo u otras instalaciones propias de tareas provisorias de conveniencia del Contratista.

2. PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

3. MATERIALES.

Las obras comprendidas en esta Sección no requieren el uso de materiales.

4. EJECUCION

Antes de iniciar los trabajos de excavación, serán ejecutadas las nivelaciones longitudinales y transversales, cada 20m o como lo indique la fiscalización. Terminada la excavación se tomarán nuevamente las lecturas de la nivelación resultante, longitudinalmente y transversalmente, a los efectos de computar el volumen de material excavado.

Los materiales excavados no aptos para rellenos y los que no se utilicen en la formación de terraplenes u otras obras del Proyecto, deberán transportarse a sitios de acopio autorizados por la Fiscalización y dispuestos según lo establecido en las ETAGs. Alternativamente, el Contratista podrá solicitar autorización para utilizar dichos materiales por su cuenta y cargo, en el relleno de depresiones naturales y en el recubrimiento de taludes de terraplenes terminados, siempre que ello se ejecute en estricta conformidad con todos los aspectos señalados en esta

Especificación, y adecuando a su entero cargo todas las obras de drenaje u otras que pudieran verse afectadas por el mayor ancho de los terraplenes.

5. MEDICIÓN.

La excavación no clasificada, conforme está descrito en esta sección, será medida en metros cúbicos (m3) en el lugar de excavación, y las cantidades serán computadas por el método del promedio de las áreas extremas por la distancia entre ellas previamente medidas.

6. FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem "Excavación no clasificada".

Este precio será la compensación total por la ejecución de los trabajos aquí descriptos, por suministrar todo el equipo necesario, mano de obra, carga, transporte de material, excavación de calicatas (de ser ordenado), habilitación de sitios autorizados para el acopio temporal o permanente de los materiales, manejo del tránsito pasante, señalización preventiva, supervisión, servicios, y los imprevistos para la ejecución y terminación total de este Ítem.

No se hará ningún pago adicional de las sobreexcavaciones y cortes no autorizados por la Fiscalización, incluso sus rellenos cuando correspondan.

ITEM: LIMPIEZA DE CAUCE

1. DESCRIPCION Y ALCANCE

Este trabajo consistirá, en la limpieza, recolección y disposición final de todo material que obstruya el normal cauce del arroyo (incluyen maderas, troncos, ramas, metales, vidrios, polietilenos, cartones, partes de autos, bancos de arena, piedras ó cualquier otro elemento que a criterio de la fiscalización deba ser incluido en este ítem).

Se considera también en esta Sección los trabajos de desmalezamiento y despeje del cauce del arroyo.

2. PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

3. MATERIALES.

Las obras comprendidas en esta Sección no requieren el uso de materiales.

4. EQUIPO:

En estos trabajos serán utilizados equipos adecuados complementados con el empleo de trabajos manuales. El equipo estará dimensionado en función de la densidad de obstrucciones que se visualice en el cauce del arroyo.

El equipo usado para estos trabajos deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

5. MEDICIÓN.

La medición del trabajo por el cual se pagará este ítem se hará por metro cuadrado.

6. FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem de pago "Limpieza de Cauce". Este precio y pago será la compensación total por suministrar toda la planta de trabajo, incluso la disposición final, mano de obra, equipo, transporte, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

No se hará ningún pago adicional en concepto de repetición de las operaciones o removidos adicionales de los desechos provenientes de los trabajos abarcados por esta sección.

A. OBJETIVO

La presente Especificación Técnica se refiere al montaje de Líneas Aéreas Protegidas de Media Tensión de 23 kV, Puestos de Distribución del tipo aéreo y Equipos de Maniobra y Protección.

Tiene como objetivo:

1- Establecer las características constructivas de las redes protegidas.

2- Prescribir la técnica para el montaje de las redes protegidas.

B. DEFINICIONES

Son presentadas a continuación algunas definiciones relativas a la construcción de redes de distribución aéreas protegidas con conductores cubiertos y espaciadores:

1- **Red Protegida:** Red que emplea conductores cubiertos en una configuración compacta, separados por espaciadores de forma romboidal y sustentados por un cabo mensajero.

2- **Conductor Cubierto:** ***Conductor no aislado*** dotado de una cobertura protectora de material Polimérico, con la cual se logra la reducción de la corriente de fuga, en caso de contacto accidental del conductor con objetos conectados físicamente a tierra y la disminución de la separación entre conductores.

3- **Cabo mensajero:** Cabo utilizado para la sustentación de los separadores, también cumple una función de protección eléctrica y mecánica de la red protegida.

4- **Separador:** Accesorio de material Polimérico de forma romboidal, cuya función es la sustentación y separación de los conductores cubiertos de la red protegida a lo largo del vano, manteniendo el aislamiento de la red.

5- **Brazo tipo "L":** Herraje en forma de "L", que va sujeto al poste, cuya función es la sustentación del cabo mensajero de la red protegida en condición de tangencia o de ángulos de deflexión de hasta 6°.

6- **Brazo tipo "C":** Herraje en forma de forma "C", que va sujeto al poste, cuya función es la sustentación de las fases en condiciones de ángulo de 7° hasta 60°.

7- **Brazo tipo "C + L":** Herraje con un perfil transversal en la extremidad superior del brazo "C" cuya función es la sustentación de las fases en condiciones de final de línea y derivaciones.

8- **Brazo Antibalanceo:** Accesorio de material Polimérico, cuya función es la reducción de la vibración mecánica de las redes protegidas.

9- **Estribo para brazo tipo "L":** Herraje, complemento del brazo tipo "L", cuya función es la sustentación del espaciador junto al brazo.

10- **Soporte "Z":** Herraje en forma de "Z", cuya función es la fijación descargadores pararrayos al brazo tipo "C".

11- **Perfil Auxiliar para brazo tipo "C":** Herraje utilizado para soporte de los pernos de los aisladores poliméricos en ángulos de 61° a 90°, el mismo va fijado al brazo tipo "C".

C. CONTENIDO

1) LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION TRIFASICAS

1.a. Desbroce de la franja de paso o servidumbre.
1.b. Estaqueo de línea.
1.c. Excavación de pozos.
1.d. Colocación de sostenes.
1.e. Colocación de Estructuras.
1.f. Riendas y anclas de riendas.
1.g. Tendido de conductores.
- 1.g.1 Equipos y herramientas
- 1.g.2 Ejecución del tendido
  - 1.g.2.1 Tendido del cabo mensajero
  - 1.g.2.2 Tendido de los conductores de fase

1.h. Instalación de puentes, preformados de todo tipo y empalmes.
1.i. Cortes de ramas final.

2) **TRANSFORMADORES TRIFASICOS Y BANCOS TRIFASICOS DE TRANSFORMADORES MONOFASICOS.**

2.a. Montaje de puestos de distribución.
2.b. Montaje de transformadores.

3) **EQUIPOS DE PROTECCION DE LINEA.**

3.a. Instalación de Seccionadores Bajo Carga con Descargadores.
3.b. Instalación de Seccionadores Fusibles y Elementos Fusibles de 23 kV.
3.c. Instalación de Seccionadores a Cuchilla de 23 kV.
3.d. Instalación de Equipos especiales de Distribución.

4) **PUESTA A TIERRA EN MEDIA TENSION**

D. DESCRIPCIÓN Y EXIGENCIAS PARA LA EJECUCIÓN DE TAREAS

1. Líneas Aéreas de Media Tensión Trifásicas

1.a. Desbroce de la Franja de Paso o Servidumbre.

- Las Franjas de Servidumbre deben despejarse a 1,5 m. de cada lado del eje de las Líneas Aéreas de 23 kV trifásicas.
- Todos los árboles y arbustos dentro de los 1,5 m de todo sostén de 23 kV, deberán cortarse de tal forma que los trabajos de montaje de estructuras y conductores protegidos sean realizados sin que los mismos ocasionen molestias y observando además las medidas de protección ambiental.
- A medida que los árboles se vayan talando o podando, se irán cortando en trozos y apilando en orden, debiendo los mismos ser retirados el mismo día.
- En ningún caso se efectuará una tala o poda desordenada o indiscriminada que causen una impresión desagradable a la vista.
- La broza se convertirá en propiedad del Contratista, y deberá ser removida del sitio de la obra antes de que la Cuadrilla se retire del lugar, o eliminada de otra manera, tal como lo apruebe el Fiscal de la ANDE.

110 CIENTO DIEZ

- En caso de existencia de carteles o señalizaciones que afecten la franja de servidumbre, correrá a cuenta y será responsabilidad del Contratista realizar las gestiones para la reubicación o retiro de los mismos.

- Cualquier sistema utilizado para la eliminación de las brozas, deberá adecuarse a las disposiciones y a las **Medidas de Protección Ambiental** vigentes sobre la materia.

- El Contratista asumirá toda la responsabilidad por daños a terceros o a la red de ANDE debido a la negligencia o mala ejecución de los trabajos, cuando la franja de servidumbre se extienda a través de zonas urbanas o desarrolladas.

- Los costos del desbroce de la franja de servidumbre, corte de ramas u otros trabajos inherentes al despeje para la construcción de líneas, deberán estar incluidos en el ítem correspondiente al tendido de conductores.

1.b. <u>Estaqueo de la Línea</u>

- La marcación del trazado de la línea estará a cargo del Contratista, supervisado por el fiscal de la ANDE, debiendo ser realizada por personal adiestrado y con los equipos apropiados para el efecto, como ser cinta métrica, jalones, estacas de 1 ½" x 1 ½" x 25 cm., de pinturas, testigos adecuados y otros.

- Las estacas serán numeradas en forma correlativa, estos números deberán ser colocados en lugares que permitan ser perfectamente visualizados.

- A medida que avanza el estaqueo se tendrá que ir actualizando los planos del proyecto, con las modificaciones que hubiere y asentando los números de estacas.

- En esta etapa debe tratarse que las postaciones y riendas, de ser posible, queden en los linderos entre propiedades, evitando obstaculizar entradas o posibles daños a instalaciones existentes.

1.c. Excavación de Pozos

- Las características de los pozos estarán en función de la longitud de los sostenes a ser colocados. Todos los pozos se excavarán en la ubicación correcta, y serán lo suficientemente grandes como para proveer el espacio destinado al uso de barras de apisonamiento alrededor de los sostenes, hasta la profundidad completa de los pozos.

- Para determinar la sección del pozo, se tendrá en cuenta la siguiente relación:

Para Postes de Acero

El diámetro del pozo será B + 30 cm., (B = Base) siendo B la base mayor del sostén en el extremo inferior y expresados en centímetros.

Para Postes de Hº Aº

a = **D** + 30
b = **d** + 30

Donde **D** y **d** son las dimensiones del poste en el extremo a empotrar, **a** y **b** son las dimensiones de la sección del pozo, todas estas dimensiones se encuentran expresadas en centímetros.

Debe tenerse en cuenta que todos los postes erguidos deben estar alineados y en los casos de las veredas con cordones, el centro del pozo quedará como mínimo, a 75 cm., de los mismos.

1.d. Colocación de Sostenes

- Los sostenes ereccionados deberán ser numerados de acuerdo a indicaciones del Fiscal de la ANDE o los planos constructivos, formando este trabajo parte de la erección de sostenes y contemplados en los precios unitarios de los mismos.
  Los números deberán ser de 10 cm. y de color negro con fondo amarillo; la pintura, pincel y moldes necesarios serán proveídos por el Contratista.

  Con excepción de lo que pudiera disponer de modo diferente, todos los sostenes serán colocados de acuerdo a la tabla siguiente:

Longitud del sostén (m)	En tierra (m)	En roca (m)
9.00	1.50	1.25
10.50	1.65	1.25
12.00	1.80	1.30
13.50	1.95	1.50
15.00	2.10	1.65
18.00	2.40	1.90

- Cuando así se requiera, en las cimentaciones reforzadas el Contratista macizará los sostenes con una mezcla de cemento, arena y piedra, en proporción **1:3:7**, la cimentación deberá efectuarse de acuerdo a lo establecido en los planos o indicaciones del Fiscal de Obra.

- **Los tipos de cimentaciones reforzadas deberán ser:**

  Tipo I: Se macizará con la mezcla arriba mencionada los sostenes en la parte inferior a 1/3 de la profundidad del pozo, para luego volver a rellenarse con el material de la excavación a 1/3 encima del cementado; y finalmente completar la cimentación al nivel del terreno, es decir, el 1/3 faltante con la mezcla detallada anteriormente.

Tipo II: Se macizará totalmente la profundidad del pozo con la mezcla ya mencionada (**1:3:7**).

- Los materiales tendrán las siguientes características:

  - Cemento Pórtland normal, de uso corriente.
  - Piedra basáltica triturada de IV.
  - Arena lavada y seca.

- Cuando así se requiera, en las cimentaciones reforzadas el Contratista macizará los sostenes con una mezcla de cemento, arena y piedra, en proporción **1:3:7**, la cimentación deberá efectuarse de acuerdo a lo establecido en los planos o indicaciones del Fiscal de Obra.

- La preparación de la mezcla deberá efectuarse fuera del pozo en el que irá alojado el sostén, con una máquina mezcladora, de tal forma a garantizar una buena preparación del dosaje especificado. Eventualmente y con autorización del Fiscal de Obras podrá utilizarse una superficie lisa y dura. No será permitida la preparación de la mezcla, en ningún caso, dentro del pozo. Una vez colocados los Sostenes y alineados correctamente, los pozos volverán a rellenarse con la mezcla y se apisonarán adecuadamente en capas no mayores de 30 cm.

- *La ANDE podrá solicitar cuando considere necesario una muestra de la mezcla del material utilizado en la cimentación para su posterior estudio.*

- La reposición del relleno del pozo debe ser realizado en el mismo día de su abertura, en caso contrario los pozos deberán quedar tapados y correctamente señalizados.

- Tener en cuenta un mínimo de 7 (siete) días como tiempo para el curado de la mezcla aplicada como cimentación del sostén, para aquellos postes donde el cabo mensajero deberá ser amarrado, y un tiempo mínimo de 2 (dos) días para aquellos postes ubicados en alineación, antes de someterlo a esfuerzos mecánicos.

- Se podrá solicitar la excavación para la verificación de la cimentación realizada, en cuyo caso el Contratista dispondrá del personal y herramientas necesarios para la realización de dichas tareas, al respecto, en el cuadro se describen los criterios para aceptación o rechazo de las cimentaciones a ser verificadas:

Cantidad del lote	Nº de la muestra	Tamaño de la muestra	Re
1 a 25	-	3	1
26 a 90	Primera Segunda	8 8	2 2
91 a 150	Primera Segunda	13 13	3 4
151 a 280	Primera Segunda	20 20	4 5
281 a 500	Primera Segunda	32 32	5 7
501 a 1200	Primera Segunda	50 50	7 9

Re: Número de cimentaciones defectuosas que implica el rechazo del lote.

Cuado el lote sea rechazado, toda la partida deberá ser verificada y correrá por cuenta del Contratista la provisión de materiales y mano de obra para la adecuación de las cimentaciones a lo establecido en estas Especificaciones Técnicas.

Cuando en las muestras se encuentren cimentaciones defectuosas correrán por cuenta del Contratista la provisión de materiales y mano de obra para las correcciones de las mismas, de acuerdo a lo establecido en estas Especificaciones Técnicas.

- Todos los Sostenes se colocarán a plomo y alineación.
- Todo exceso de material excavado será retirado en el día y el terreno nivelado correctamente.
- El Contratista deberá proveer los medios y herramientas necesarios para la verificación de la cimentación cuando la ANDE así lo requiera.

Preparado por:	Emisión:	Revisión:	Aprobado
Ing- Alexandre Morel	14/06/07	Ing. Jose L. Scura A.	Ing. Mirtha de Samaniego

- En caso de ser utilizadas Columnas de Aceros, las mismas irán provistos de zócalos de hormigón con una mezcla de cemento, arena y piedra en proporción **1 : 3 : 7**, conforme instrucciones del Fiscal de Obras o diseño de ANDE.

- El zócalo formará parte de la cimentación de la Columna de Acero, o sea que, al cargar el hormigón en el Pozo donde se aloja la Columna de Acero, debe realizarse el trabajo conjuntamente con la construcción del zócalo.

- El zócalo de hormigón debe presentar un aspecto agradable a la vista, por la tanto el encofrado deberá ser metálico para que la superficie terminada sea lisa y uniforme, y en caso de imperfecciones debe ser revocada con una capa de hormigón en mortero 1 : 4 (cemento – arena) y alisado.

- En la construcción del zócalo no se utilizarán armaduras de hierro a no ser que ello sea explícitamente indicado por ANDE.

- Para facilitar el escurrimiento de agua, se hará una coronación en forma de cono, con mezcla de cemento y arena, de relación **1 : 3** y perfectamente alisado.

- Si la pintura de la columna de Acero en el área que será recubierta por el hormigonado o el zócalo presenta deterioro, a criterio del Fiscal de la ANDE, éste podrá disponer la reposición de la pintura de la Columna de Acero antes del hormigonado.

- Como mínimo, el encofrado será retirado después de 48 horas de la carga del hormigón.

- Una vez concluida la construcción del zócalo, se deberá limpiar la Columna de Acero de todo resto de hormigón que no forme propiamente el zócalo y deberá ser respuesta la pintura de la Columna de Acero hasta 40 cm. sobre la coronación del zócalo.

- En caso de que los trabajos sean ejecutados en zonas con columnas de acero existentes, con el tiempo necesario para no afectar los trabajos, estas deberán ser verificadas por el contratista y si es necesario deben ser reparadas colocando flejes y zócalos.

- ***Reparación de columna de Aº con 6 flejes:*** Columnas en alineación.

Se procederá a la limpieza de la zona corroída o averiada con cepillo de acero eliminándose todas las impurezas. Serán colocados 6 flejes de 750 mm de longitud, en el punto medio de las caras sometidas a los mayores esfuerzos o de acuerdo a indicaciones del Fiscal de Obra.

- ***Reparación de columna de Aº con 8 flejes:*** Columnas en derivaciones, desviaciones y retención.

Se procederá a la limpieza de la zona corroída o averiada con cepillo de acero eliminándose todas las impurezas. Serán colocados 8 flejes de 750 mm de longitud, en el punto medio de las caras sometidas a los mayores esfuerzos o de acuerdo a indicaciones del Fiscal de Obra.

La colocación del fleje será de manera que:

- El largo del fleje quede paralelo a la columna
- El ancho del fleje quede paralelo a la columna
- La menor dimensión (espesor) del fleje quede apoyado en la columna.

Para la soldadura se utilizarán electrodos de AWS tipo E 6013, de revestimiento rutílico de solidificación rápida y de 3,25 mm de diámetro.
El fleje a ser utilizado será de 5 mm de espesor, 60 a 80 mm de ancho, y 750 mm de largo.
La costura o soldadura se efectuará colocando el fleje perpendicularmente y en el centro de cada cara de la columna, la soldadura se efectuará de manera vertical ascendente en ambos lados del fleje. Utilizando como mínimo 01 (un) Kg. de electrodo (aproximadamente 50 unidades por cada columna) distribuida de forma a proporcionar una perfecta unión a tope.
La soldadura deberá presentar una costura continua con alta penetración, debiendo quedar libre de escorias y salpicaduras.
La superficie que constituye y el área de trabajo deberán someterse a limpieza, utilizando cepillos de acero y lijas para eliminar la capa de herrumbre y otras sustancias extrañas.
Los flejes a ser colocados deberán quedar a 25 cm. por debajo del nivel del suelo y 50 cm. por encima del mismo.
En casos en que la columna cuente con base de hormigón (concreto), se deberá retirar el mismo hasta 25 cm. y el fleje soldado quedará apoyado a la cara superior del cimiento.

La pintura de la columna de acero y del fleje se efectuará antes de la colocación del zócalo, y la misma es parte de la tarea de colocación de fleje. *Todos los materiales y herramientas necesarios para la ejecución de los trabajos deberán ser proveídos por el Contratista.*

- Si por manipuleo inapropiado por parte del Contratista, la pintura de la Columna de Acero es deteriorada, el Fiscal de la ANDE podrá exigir el repintado total de la misma, sin cargo alguno para la ANDE.

- Si durante el transporte, manipuleo, erección del poste de HºAº o instalación y construcción de la Línea Aérea se produjeran desprendimientos de material, el Contratista está obligado a la reposición del mismo con mezcla de cemento y arena en proporción 1: 3. Si en el desprendimiento quedase descubierta la armadura, la reposición se deberá hacer en el más breve lapso y deberá removerse, de la varilla, todo vestigio de oxido con un cepillo de acero antes de la reposición de la mezcla.

- En caso de que sean necesarias roturas de veredas, queda a cargo del Contratista la reparación y perfecta terminación de las mismas, las tareas de reposición deberán ser ejecutadas en un plazo no mayor a 24 horas.

1.e <u>Colocación de Estructuras.</u>

- Las estructuras serán montadas según el Manual de Estructuras que se anexan a estas especificaciones o como lo indique el Fiscal de Obra.

- La colocación de todas las estructuras deben ser realizadas antes de la instalación de los conductores de fase.

- Para la colocación de las estructuras correspondientes, en los postes de Acero se procederá a la perforación de los mismos, mientras que en los postes existentes se podrán utilizar abrazaderas para la fijación de los elementos anteriormente mencionados.

- Todas las tuercas en los herrajes y/o uniones se ajustarán con la firmeza adecuada pero sin exceso.

- Los separadores, aisladores, crucetas y demás accesorios serán armados y fijados por el Contratista conforme a los detalles indicados en los planos y manual de estructuras o como lo indique el Fiscal de Obra.

- Todos los aisladores y espaciadores deberán estar limpios al ser instalados.

1.f Riendas y Anclas de Riendas

Instalación de Riendas

- Se instalarán Riendas donde fuere necesario, en concordancia con los planos, o indique el Fiscal de Obra. Todas las Riendas se ajustarán de modo a que la tensión en los conductores sea tal que se obtenga la flecha especificada, y que esta tensión no sea excesiva como para producir esfuerzos perjudiciales para los postes.

Colocación de Anclas de Riendas

- De no indicar el Fiscal de la ANDE lo contrario, se usarán dos tipos de Anclas de Riendas. Para el anclaje en tierra, el Contratista usará un tronco de lapacho como ancla, y para el anclaje en roca un ancla de varilla macizada con una mezcla de cemento, arena, piedra en proporción 1:3:5. La colocación del tronco de madera como ancla comprenderá la excavación que fuere necesaria, la instalación del ancla y varilla de anclaje en su posición, relleno y compactación en capas no mayores a 20 cm.
- Eventualmente y con aprobación del Fiscal podrá utilizarse el cabo mensajero como rienda aérea, en este caso deberá hacerse una retención doble del mismo en el poste y se deberá colocar el aislador correspondiente en el tramo de retención al contraponte Este trabajo se considerará como una extensión del tendido del cabo mensajero.

- La colocación del Ancla de varilla macizada con hormigón comprenderá la perforación del agujero requerido, la instalación de la barra de anclaje en el sitio, teniendo cuidado que la arandela esté instalada para que sirva de retención, y el rellenado con la mezcla de cemento, arena y piedra. Todas las tuercas se ajustarán con firmeza, pero sin exceso.

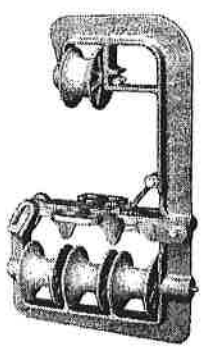
1.g. Tendido de los Conductores Protegidos.

1.g.1 Equipos y Herramientas

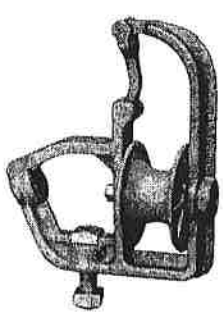
A continuación se realiza una descripción sintética de algunos de los equipos y herramientas necesarios para el tendido:

- Ménsula Flotante (o rodillo de rodamiento para cuerda de tiro), utilizado para alojar las cuerdas auxiliares. La misma va sujetada al poste

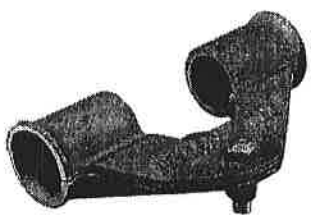
- Conjunto de rodillos para tendido de conductores de fase (CRT): utilizado para acomodar los conductores de fase durante el lanzamiento simultáneo de las tres fases.



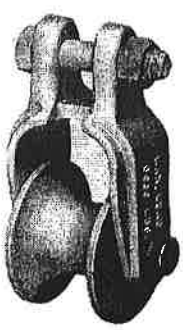
- Rodillo para el tendido de los conductores de fase en ángulo: utilizado para el lanzamiento de los conductores de fase en estructuras en ángulo.



- Guía tubular para Cabo Mensajero, sirve para la instalación del cabo mensajero en estructuras de alineación.



- Rodillo para tendido de Cabo Mensajero en ángulo: utilizado en el caso de estructuras angulares.



- Rodillo de tiraje de los conductores de fase (trolley), sirve para estirar simultáneamente los tres conductores de fase.

- Herramienta para el retiro (pelado) de la cobertura de los conductores protegidos.

- Juntas articuladas.

- Cuerdas auxiliares de cáñamo 3/8" de diámetro con 10 m de longitud y con lazos en sus dos extremidades, utilizadas para unir entre sí a los CRT's, y entre estos y el rodillo de tiraje

- Cuerda de tendido para conductores de fase y mensajero

- Medias de tendido de malla de alambre para tendido del mensajero y conductores de fase

- Cabrestante hidráulico (Argano) para tendido aéreo (capacidad de mínima de 3000 Kg. y con control de tendido)

- Un motón de triple roldana o tres motones de una roldana.Grapas de tendido a mordazas paralelas (ranas de tendido) para mensajero y conductor de fase.

- Cizallas para bulones o para conductor ACSR para cortar el cable mensajero

- Herramientas para compresión (crimpeado)

- Dinamómetro para el tensado del mensajero (capacidad 3000 Kg.). Con Certificado de Contrastacion emitido por el INTN.

- Termómetro. Graduado en C°

- Un aparejo a cadena o cabrestante tipo Tirfor con cabo de A°, para soportar esfuerzos de 2000 kg, como mínimo.

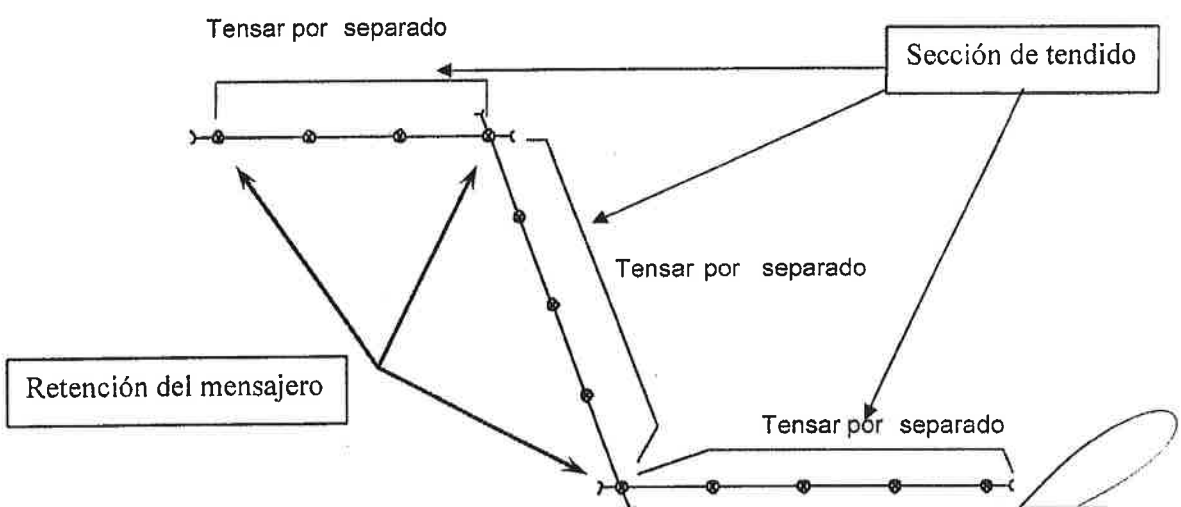
- Equipos apropiados para las mediciones de Secuencia de Fases y valores de Puesta a Tierra.

- El Contratista deberá contar en el sitio de obras, como mínimo, con un camión grúa con canasta aislada para trabajos con técnicas de Lineas Vivas y apoyo a los trabajos de tendido.

1.g.2 Ejecución del tendido

1.g.2.1 Tendido del mensajero

- Cada sección de circuito del mensajero, entre postes con retención en ambos sentidos debe tenderse en forma separada, según el siguiente esquema:



917 Noventa y siete

- Proceder al montaje de todos los soportes y ferretería necesarios, así como también los elementos de tendido, teniendo en cuenta que los brazos tipo "L" deben ser instalados sin sus correspondientes Grapas de sujeción del mensajero y con la guía tubular.

- Instalar los equipos para tendido de mensajero según sea el tipo de estructura, de alineación (Guías tubulares) o angular (Rodillos para tendido de Cabo Mensajero y conductores de fase en ángulo) con las correspondientes cuerdas auxiliares.

- Instalar las ménsulas flotantes en cada poste del tramo de tendido con otra cuerda auxiliar

- Utilizando las cuerdas auxiliares, hacer correr la cuerda de tendido desde el final de la sección de tendido hasta el comienzo de la línea haciéndola pasar por las guías tubulares y por los rodillos para tendido de Cabo Mensajero en ángulo.

- Realizar el tendido utilizando las herramientas apropiadas. Una vez que ha llegado el mensajero al final de la sección de tendido, proceder a realizar la retensión en ese punto del circuito.

- Recoger en la bobina el sobrante de cabo pretensando el mismo. En el lado opuesto al lugar donde se realizó la retención deberá instalarse el Dinamómetro y el equipo para tensado, debiendo asegurarse de que el cabo en ningún punto a lo largo de la sección de tendido entre en contacto con objetos que puedan alterar la lectura del dinamómetro. Pretensar el cabo mensajero hasta el valor especificado en las tablas de tensado proveídas por ANDE. **(Anexo A-3)**. Teniendo en cuenta la temperatura ambiente, aguardar 15 minutos, verificar la lectura y corregirla si corresponde y posteriormente proceder a la retención, cuidando de no perder tensión en el proceso.

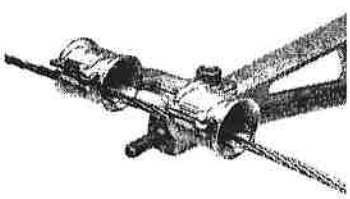
- Para evitar lecturas erróneas se deben minimizar los puntos de rozamiento debiendo utilizarse para ellos las herramientas adecuadas.

- Eventualmente y con aprobación del fiscal de obras el lanzamiento del cabo mensajero podrá efectuarse manualmente sin la ayuda del Cabrestante hidráulico (Argano) debiendo en este caso prestar extrema atención con el fin

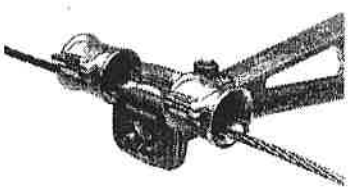
de no dañar las instalaciones de servicios ubicadas debajo de la línea si existieran.

- Para el lanzamiento del cabo mensajero, podrán utilizarse los conductores desnudos que serán retirados, si existiesen, previa aprobación del Fiscal de obras.

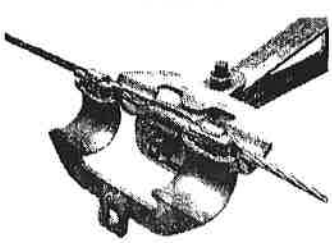
- Una vez finalizado el tensado del cabo mensajero se procede a fijar el mismo al soporte de Brazo tipo "L", instalando y ajustando la grapa de sujeción del mensajero y al retiro de la guía tubular.



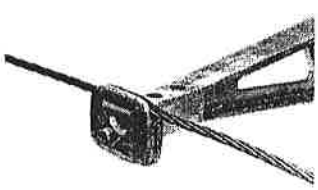
Paso 1



Paso 2



Paso 3



Paso 4

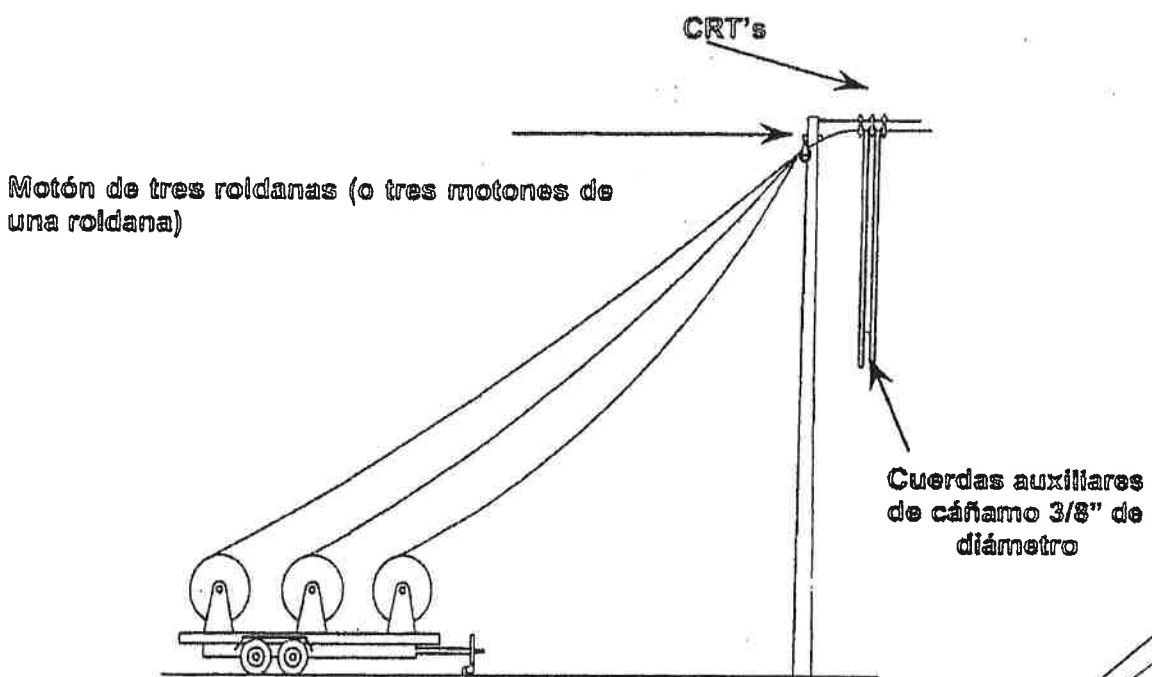
- En postes de desvío, reemplazar el rodillo para tendido de cabo mensajero por el correspondiente guarda cabo en ángulo para mensajero.

- En esta etapa del tendido no se debe aún conectar el mensajero a sus correspondientes puesta a tierra, ni instalar los estribos para brazo tipo L, debido a que interferirán con la instalación de los conductores de fase.

1.g.2.2 Tendido de los conductores de fase

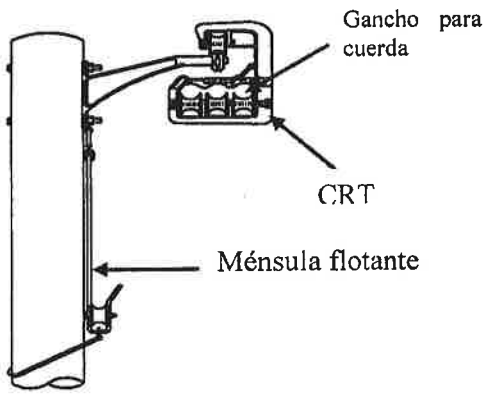
a) Utilizando las cuerdas auxiliares, que fueron montadas con anterioridad sobre las ménsulas flotantes y los rodillos para tendido de conductores de fase en ángulo, preparar la cuerda de tendido desde el final del circuito hasta el punto de inicio.

b) Disponer los caballetes porta bobina, de forma tal que los tres puedan ir desenrollándose juntos desde una ubicación detrás del primer poste formando un ángulo máximo de 45°. Instalar el motón triple roldana sobre el primer poste de tal modo que los tres conductores de fase se deslicen suavemente sobre los CRT's, según se observa en el gráfico siguiente.



c) En ningún caso se permitirá que el conductor se arrastre sobre el suelo, en caso de ser inevitable deberá preverse una plataforma de madera que sirva de base.

d) Ubicar el rodillo de tiraje y la cantidad necesaria de CRT's con la abertura en forma de "C" mirando hacia el poste durante el tendido, como se observa en el gráfico.



e) Utilizando las herramientas y equipos apropiados se debe vincular la cuerda de tendido al gancho delantero del rodillo de tiraje. Del mismo modo, se amarra al gancho trasero del mismo, los tres conductores de fase y la primera cuerda auxiliar.

f) La cantidad de CRT's necesarios se estima al dividir la sección de tendido en metros por 10.

g) Sujetar la primera cuerda auxiliar (que previamente se unió al rodillo de tiraje) al gancho ubicado en el sentido de avance del primer CRT.

h) Colocar los conductores fase en el CRT, cerrar el brazo de seguridad dispuesto en el mismo y comenzar con el tendido.

i) Continuar colgando los CRT's e interconectarlos con sucesivas cuerdas auxiliares, a medida que avanza la operación de tendido. En todo momento es importante observar el avance del rodillo de tiraje.

j) Cuando el rodillo de tiraje alcance el primer guarda cabo en ángulo para mensajero se habrá completado el primer tramo del tendido. Atar las cuerdas auxiliares par impedir el movimiento de los conjuntos de rodillo para tendido.

k) Reducir la tensión en la cuerda de tendido para posibilitar su retiro del interior del rodillo para el tendido de los conductores de fase en ángulo. Levantar el rodillo de tiraje manualmente y pasarlo al otro lado del guarda cabo en ángulo para mensajero, colgándolo nuevamente del mensajero para así reiniciar el tendido. Continuar tirando de la cuerda de tendido hasta que haya suficiente cable como para permitir que cada conductor de fase se ubique dentro del rodillo para el tendido de los conductores de fase en ángulo que le corresponde. Reducir la tensión de tendido, y deslizar cada conductor de fase en la garganta del rodillo correspondiente.

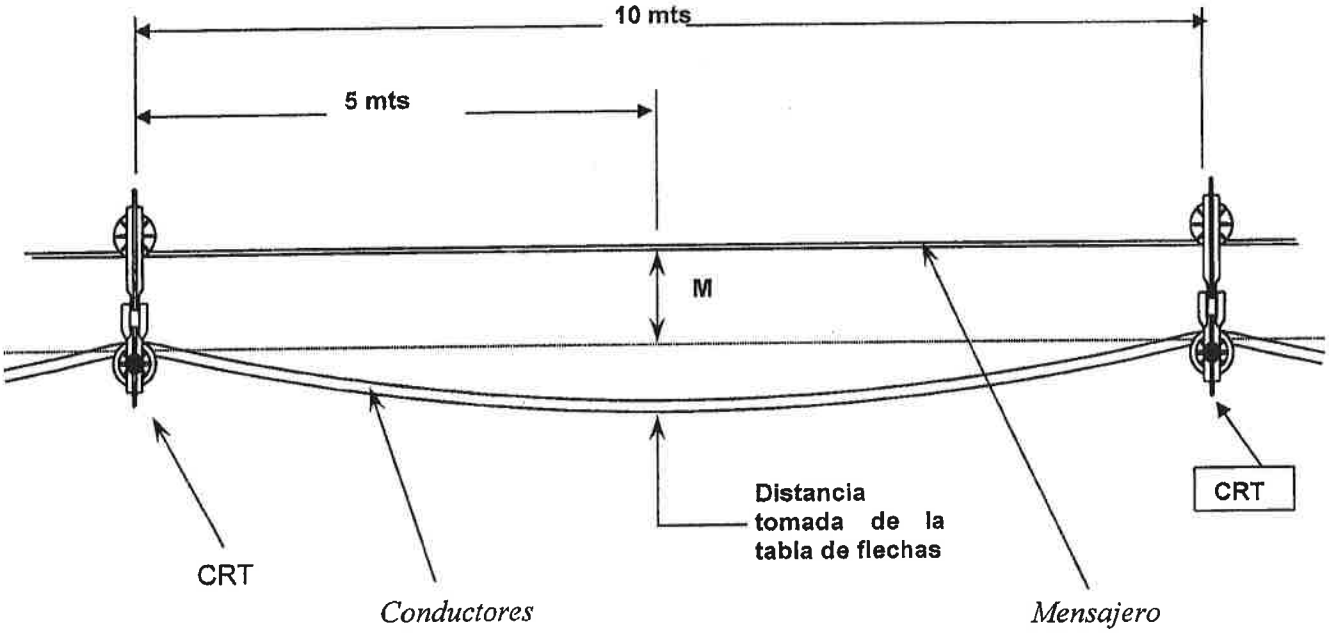
l) Repetir los pasos d) hasta k) para cada tramo de tendido.

- Una vez completada una sección de tendido de los conductores de fase, se debe ajustar la flecha de los mismos entre los CRT's. El valor de esta flecha, en función a la temperatura ambiente durante la instalación, se presenta en la siguiente tabla:

Tabla de flecha de conductores de fase

Temperatura ambiente (°C)	Flecha entre CRT's (mm)
1 a 5	100
10 a 16	125
21 a 27	150
32 a 38	175
43 a 49	200

- La flecha en el subvano, entre cada CRT, debe ser igual al valor indicado en la tabla última anterior más la distancia M entre el mensajero y los conductores de fase (se aconseja tomar esta distancia en el CRT), según se indica en el siguiente gráfico:



En ningún caso se debe sobrepasar el valor M + la distancia tomada de la tabla de flecha de conductores.

- El Fiscal de la ANDE verificará la flecha en todos los puntos que considere necesario. El Contratista proveerá el equipo y personal necesario para las tareas de verificación.

- Finalmente se retiran los CRT's, y se realiza la colocación de los espaciadores. En las estructuras de desvío se retiran los rodillos para tendido en ángulo y se los reemplaza por los correspondientes aisladores poliméricos conforme es indicado en el Manual de Estructuras.

- *A los efectos del cómputo del tendido de red protegida, la medición se realizará en forma paralela a lo largo del eje de la línea.*

- La ejecución del tendido incluye el tendido propiamente dicho de los tres conductores de fase, la instalación de alambres preformados de todo tipo, flechado, y los desbroces y poda de ramas de acuerdo a lo establecido en el ítem 1.a de esta Especificación Técnica.

Precauciones Particulares.

- ***Cabo Mensajero.***

- El caballete debe ser colocado a una distancia mínima de 3 m. del primer poste a ser lanzado. La bobina debe ser colocada en el caballete de forma que la punta del cabo salga por encima. Deberá preverse como mínimo un personal encargado de cuidar el desenrollado de la bobina y el freno de la misma.

- ***Conductores de Fase.***

- Los caballetes deberán ser colocados, uno al lado del otro o alineados uno detrás del otro, siendo la fase S la del caballete del medio, además colocar las bobinas de las fases sobre los caballetes de forma que la punta de los conductores salgan por encima de los bobinas.

- Una vez concluido el tendido se amarra el extremo del conductor con el correspondiente alambre preformado de retención, previendo la longitud destinada a los puentes en caso de ser necesario y la longitud cubierta por la media de tendido, la cual se desechará. Posteriormente se realizará el enrollado de los conductores hasta realizar el flechado final de los mismos para su posterior amarre y corte.

- En el caso de Terminal de línea, deberá dejarse la cantidad suficiente de conductor para conectar el puente a los descargadores, aproximadamente 15 cm.

- Se tendrá especial cuidado, en todo momento, para garantizar que los conductores no se enreden, plieguen, rayen o arrastren en el suelo. En caso de dañarse el Conductor, el Contratista deberá reemplazar o reparar el tramo correspondiente.

- Al mando de los caballetes de desenrollado, deberá preverse la cantidad necesaria de personal al cuidado de la velocidad de desenrollado y freno de las bobinas de cables de conductores.

- Al mando del equipo del cabrestante de estiraje, se debe hallar un operario con experiencia para evitar el daño de los materiales que componen las estructuras.

- En todo momento deberá garantizarse la perfecta comunicación entre el personal posicionado con las bobinas de cables, el personal que acompaña el tendido y personal a cargo del cabrestante, para los cuales deberán preverse los medios necesarios.

Generalidades Constructivas.

- En tramos largos de alineación de red, se deberá intercalar estructuras de anclaje del cabo mensajero, aproximadamente cada 400 mts.

- La secuencia de fases deberá ser mantenida en los espaciadores a lo largo de la red debiendo situarse siempre la misma fase con relación al poste. Para que esto sea posible, en caso de necesidad de modificación del trazado de la red (por interferencia con construcción civil, cambio del poste hacia el otro lado de la calle, etc.) deben realizarse transposiciones, tantas cuantas fueren necesarias, utilizándose para ello estructuras adecuadas.

- Para los empalmes de conductores protegidos deberán utilizarse los elementos de empalme adecuados de manera a garantizar como mínimo las condiciones físicas y eléctricas del conductor.

- En un mismo vano entre dos espaciadores, los empalmes de cada fase deben estar separados entre sí por lo menos 60 cm.

- Para puesta a tierra temporal, los puntos de instalación de las mismas se realizarán, preferentemente, en las partes expuestas de la red (terminales de equipos, prensa de línea viva, etc.) de tal forma que la zona de trabajo esté confinada en una distancia máxima de 300 (trescientos) metros entre dos puntos puestos a tierra.

- Eventualmente será necesaria el retiro de la cobertura del cable, para colocar los equipos de la puesta a tierra debiendo en todos los casos, una vez retirada la misma, reponer la cobertura primeramente con la cantidad necesaria de cinta

autovulcanizante y posteriormente cinta aisladora con tratamiento de protección contra los rayos ultravioleta.

- Cuando sean instalados conectores tipo prensas paralelas, la cobertura del cable debe ser retirada en una longitud igual a la de la prensa y posteriormente, una vez instalada correctamente, proceder a la cobertura de la prensa con la cantidad necesaria de cinta autovulcanizante y posteriormente cinta aisladora con tratamiento de protección contra los rayos ultravioleta.

- En todos los casos, al ser instalados conectores tipo cuña sin estribos, la cobertura del cable debe ser retirada en una longitud igual a la del conector más 2 cm. de cada lado de manera a posibilitar la colocación de la herramienta de percusión y posteriormente, una vez instalada correctamente, proceder a la cobertura del mismo primeramente con la cantidad necesaria de cinta autovulcanizante y por último cinta aisladora con tratamiento de protección contra los rayos ultravioleta.

- En todos los casos, al ser instalados conectores tipo cuña con estribos, la cobertura del cable debe ser retirada en una longitud igual a la del conector más 2 cm. de cada lado de manera a posibilitar la colocación de la herramienta de percusión y posteriormente, una vez instalada correctamente, proceder a la cobertura del mismo con la protección aislante que acompaña el suministro, en caso de ausencia de la misma, se procederá primeramente a la colocación de cinta autovulcanizante y posteriormente cinta aisladora con tratamiento de protección contra los rayos ultravioleta.

- *En caso de utilizarse conectores tipo cuña, el Contratista deberá prever como mínimo una herramienta de colocación por cada 12 (doce) conexiones a ser ejecutadas.*

- En ningún caso quedarán partes desnudas del conductor expuestas y sin protecciones.

- Se debe evitar el seccionamiento del cabo mensajero, en caso de necesidad de seccionamiento del mismo, utilizar conectores adecuados para su ínterligación.

- Los espaciadores serán instalados según las distancias indicadas en las tablas del (Anexo A-1).

- Los detalles constructivos de las estructuras se muestran en el (Anexo A-2).

- El cabo mensajero debe ser puesto a tierra al menos en los puntos donde exista malla de tierra de equipos, puesta a tierra del neutro de la Baja Tensión o en puntos intermediarios, de tal modo que la distancia entre los puntos de puesta a tierra no sea superior a 300 (trescientos) metros.

- Cuando los trabajos lo requieran o a solicitud del Fiscal de Obras, se deberá comprobar la secuencia de fases, en casos de no coincidencia será responsabilidad del Contratista ejecutar los trabajos que correspondan para efectuar las correcciones.

- La red protegida debe ser tratada como red convencional desnuda, para todos los aspectos de seguridad que envuelven la construcción, operación y mantenimiento. Por lo tanto, sus conductores y accesorios no deben ser tocados mientras la red no esté desenergizada y correctamente puesta a tierra, excepto en condición de trabajo con equipamiento para línea viva y evitar en todo momento, poner en riesgo la seguridad de los involucrados en las tareas y aún de terceros.

En cualquiera de los casos los conductores protegidos deben ser tratados como conductores desnudos, razón por la cual las distancias mínimas son las estipuladas en el reglamento de instalaciones eléctricas de ANDE. o lo especificado por la buena técnica de trabajos con tensión.

1.h. <u>Instalación de Puentes, Empalmes, Alambres Preformados y Manguitos de reparación de Conductores.</u>

- Todos los puentes de los conductores, serán realizados con el auxilio de herramientas apropiadas para el efecto, como ser: llaves estriadas, pinzas con componentes de accionamiento hidráulico y/o mecánico, pistolas de percusión para conectores a cuña.

- Previa a la colocación del puente, se deberá efectuar una adecuada limpieza del cable en el punto donde será instalado el dispositivo de conexión, podrá aplicarse algún tipo de pasta que inhiba los efectos termoquímicos.

- Los conectores a ser utilizados para los puentes podrán ser del tipo: a tornillo, a compresión o a cuña.

- Las prensas a tornillo deberán instalarse utilizando únicamente llaves estriadas adecuadas a las medidas de cada tuerca, que permita el apriete justo, de modo a asegurar un buen desempeño del material.

- Los conectores a compresión deberán ser instalados utilizando pinzas mecánicas o hidráulicas con la matriz adecuada conforme a la sección del conductor a los que irán instalados.

- Para la instalación de varillas preformadas de todo tipo, se debe cuidar la técnica correcta y el seguimiento de las instrucciones de montaje para cada tipo.

- El retiro de la cobertura del conductor protegido deberá realizarse con la herramienta destinada a dicho efecto, no se permitirá la utilización de ningún elemento u objeto que pueda causar daño a las hebras componentes del conductor. Previo a los trabajos, será de carácter obligatorio la presentación de las herramientas para el retiro de la cobertura del conductor al Fiscal de Obras para la verificación de la cantidad, estado de las mismas y aprobación si correspondieren.

- Cuando sea retirada la cobertura del conductor protegido para efectuar el cierre de puente se debe tener en cuenta una distancia mínima horizontal de 60 cm. entre las mismas y el separador, así como de cualquier parte componente de la estructura.

- *El Contratista deberá disponer como mínimo de 1 (una) herramienta adecuada para el retiro de la cobertura del conductor por cada 12 (doce) de este tipo de trabajo que tenga que ejecutar.*

- Al instalar los conductores a las cabezas de los aisladores poliméricos de perno recto, se deberán utilizar alambre recubierto para ataduras.

- En ningún caso podrán utilizarse aisladores de porcelana en combinación con el conductor protegido.

<u>Empalme para conductores protegidos</u>

- En todos los casos, deben seguirse las instrucciones que acompañan al kit de empalme, en caso de ausencia del folleto de instrucciones seguir las siguientes indicaciones:

  Introducir el tubo contraible de caucho de silicona por el extremo del conductor en el cual va a ser realizado el empalme.

Limpiar la superficie de los cables a unir, unos 50 cm. de cada punta frotando con un trapo embebido en líquido limpiador adecuado.

Retirar la cubierta de los cables a unir y el semiconductor, utilizando la herramienta adecuada, hasta una distancia igual a la mitad de la longitud del manguito de unión, más lo necesario para permitir la expansión del manguito al comprimirlo.

Marcar con una vuelta de cinta sobre la cubierta de cada cable a 280 mm de cada punta.

Colocar el manguito de conexión hasta que las puntas del conductor se toquen en el centro. El mismo debe ser instalado utilizando pinzas mecánicas o hidráulicas con la matriz adecuada conforme a la sección del conductor a los que irán instalados.

Limpiar los excesos del compuesto inhibidor.

Con masilla eléctrica rellenar el hueco que quedó entre los extremos del manguito y el comienzo de la cobertura. El relleno debe ser de igual diámetro que la cubierta.

Aplicar cinta semiconductora a media solapa (la cara con adhesivo hacia adentro) cubriendo 13 mm sobre la cubierta de uno de los conductores, pasando por encima de la masilla y el conector hasta finalizar cubriendo la misma longitud sobre la cubierta del otro cable. La cinta semiconductora no debe llegar hasta las marcas que realizó con la cinta. Al encintar, estirar la cinta hasta reducir su ancho al 75 % del ancho original.

Aplicar cinta aisladora (el adhesivo hacia adentro) sobre el empalme comenzando desde 13 mm antes de la marca de un extremo hasta 13 mm antes de la marca del otro lado. Para conductores de hasta 25 kV aplique dos capas a media solapa. Se debe utilizar toda la cinta que se suministra con el conjunto

Posicionar el tubo contraible de caucho de silicona sobre el empalme. El extremo sin la cinta soporte debe coincidir con la marca en un extremo. Comenzar a tirar de la cinta plástica con suavidad haciéndola girar en el sentido de las agujas del reloj. El tubo se contraerá sobre el empalme. No

tirar de la cinta plástica sin hacerla girar ni tampoco la tironee pues se puede quebrar en el interior del tubo.

1.i. Corte de Rama final

- Una vez que la línea aérea esté totalmente construida y antes de la recepción de los trabajos, el Contratista procederá al corte de rama final, de tal manera a dejar la línea en condiciones de máxima seguridad operacional, debiendo el Fiscal de la ANDE dar su conformidad correspondiente; para la remoción de las brozas se deberán seguir los mismos procedimientos previstos en el punto 1.a.

2) TRANSFORMADORES TRIFASICOS, MONOFASICOS Y BANCOS TRIFASICOS DE TRANSFORMADORES MONOFASICOS

2.a. Montaje de Puestos de Distribución

- El Contratista, instalará los transformadores de Distribución y todos los equipos de protección en Media Tensión y Baja Tensión así como todos los accesorios y sus conexiones de acuerdo a los planos, manual de estructuras o como lo indique el Fiscal de la ANDE. Para el efecto deberá disponer y utilizar las herramientas adecuadas para cada caso. Estos Puestos de Distribución deberán tener impresos sus respectivos números de identificación, la mano de obra, pintura y los materiales para realizar este trabajo correrán por cuenta del contratista.

- El Contratista es responsable de la correcta aplicación de los calibres de los fusibles de protección utilizadas en MT y BT.

- El Contratista deberá realizar las mediciones de los parámetros eléctricos de funcionamiento, para garantizar un desempeño correcto de los mismos, para ello, debe contar con los equipos de maniobras y medición adecuada. Las mediciones deben ser de: Tensión - Carga – Resistencia de puesta a tierra.

- La primera medición de tensión deberá efectuarse en vacío, posterior a la puesta en servicio se deberá efectuar las mediciones de carga por fase y tensión y como última lectura nuevamente a los 30 minutos. Con estos registros se busca evaluar el desempeño del puesto de distribución y detectar posibles anomalías en su funcionamiento, que en caso de presentarse deberán ser subsanadas.

2.b. Montaje de Transformadores

- Para aquellos casos donde se requieren aumento de potencia o sustitución por avería, se deberá:

  - Desconectar los equipos de protección en MT y BT, proceder a retirar el transformador existente y montar el nuevo equipo, verificando el calibre de fusibles existentes, ajustándolos a la potencia nominal de los nuevos transformadores instalados.

  - Verificar el estado y condiciones de los equipos de protección y maniobra con sus respectivos conexionados a los efectos de sustituirlos en caso de necesidad.

  - Para la correspondiente medición y control de los parámetros eléctricos, se aplica lo establecido para el montaje de PD.

Los materiales a utilizar así como el diseño de montaje de los transformadores se detallan en el manual de estructuras del (Anexo A-2).

3) EQUIPOS DE PROTECCION DE LINEA

3.a. Instalación de Descargadores

- El Contratista instalará los descargadores con sus respectivas puesta a tierra, como está indicado en los planos, manual de estructuras o como el Fiscal de Obras lo indique y con los valores de puesta a tierra, conforme lo establece el Reglamento de Media Tensión.

- Para la conexión de los puentes al borne del descargador, se deberá prever la utilización de terminales comprimidos con pinza de identación regulada acorde la sección del conductor.

- En caso de puentes con conductores aislados no está permitido el seccionamiento del mismo, debiendo retirarse la aislación en longitud suficiente para efectuar un ojal que irá conectado al borne del descargador.

3.b. Instalación de Seccionadores Fusibles y Elementos Fusibles de 23 kV.

- El Contratista instalará los seccionadores fusibles y elementos fusibles monofásicos de 23 kV, indicado en los planos, manual de estructuras o conforme disponga el Fiscal de Obras.

- Para la conexión de los bornes deberá utilizarse pasta inhibidora y herramientas adecuadas (llave estriada).

3.c. Instalación de Seccionadores a Cuchilla de 23 kV

- El Contratista instalará los Seccionadores a Cuchilla monofásicos de 23 kV, indicado en los planos, manual de estructuras o conforme disponga el Fiscal de Obras.

- Para la conexión de los puentes de aquellos seccionadores con prensas incorporadas, deberá preverse el uso de pasta inhibidora. Para aquellos seccionadores sin prensa incorporada, prever la utilización de terminales adecuados a la sección del conductor y prensados con la herramienta adecuada.

3.d. Instalación de Equipos Especiales de Distribución

El Contratista instalará los Equipos Especiales de Distribución, como ser: Bancos de Reguladores de Tensión, Bancos de Capacitores, Reconectadores, etc. con sus respectivos elementos de protección y maniobra; de acuerdo a las indicaciones de los planos, manual de estructuras o conforme disponga el Fiscal de Obras.

4) PUESTA A TIERRA EN MEDIA TENSION.

- Se instalarán Puestas a Tierra donde fuere necesario, de acuerdo a los planos de proyecto, manual de estructuras o conforme disponga el Fiscal de Obras. Estará compuesta de tantas jabalinas como fuesen necesarias para garantizar una resistencia de tierra menor o igual a 5 ohm.; así como también, del conductor de tierra con los accesorios para las conexiones.

- Correrá por cuenta del Contratista la realización de los estudios correspondientes para la determinación de la disposición y número correspondiente de jabalinas necesarias para obtener los valores recomendados.

- El conductor de tierra se conectará firmemente a los electrodos, por medio de conectores de material y tipo adecuado e instalados de manera a facilitar las mediciones de control, para lo cual el Contratista deberá proveer los medios y herramientas necesarias.

- No será permitido el uso exclusivo de soldadura blanda, la que solamente podrá ser usada para sellar las conexiones a presión.

- Para la verificación de los valores de resistencia de puesta a tierra, el Contratista deberá proveer a su cuenta y cargo la cantidad suficiente de personal, herramientas y equipos para ejecutar las mediciones.

- Correrá por cuenta y cargo del Contratista las reparaciones de obras civiles que tengan que ser ejecutadas durante los trabajos de verificación.

- El equipo de medición de puesta a tierra deberá tener certificado expedido por ANDE de la contrastación del mismo.

5) SOLICITUDES DE CORTES DE ENERGIA, ESTADO DE PRECAUSION Y PROGRAMACION DE LOS TRABAJOS

Cuando los servicios a ser ejecutados por el Contratista requieran de **"CORTE DEL SERVICIO DE ABASTECIMIENTO DE ENERGIA ELECTRICA EN MEDIA O BAJA TENSION", O "ESTADO DE PRECAUSION"**, será necesaria una programación previa, preparada en conjunto por la ANDE y el Contratista, a solicitud de este último.

Será responsabilidad del Contratista la solicitud de cortes de energía como indicada en el párrafo anterior, cuando así lo requiera el trabajo. Esta solicitud deberá ser presentada a la Dependencia encargada de la fiscalización de la obra con 96 horas de anticipación, como mínimo y en dos copias, acompañada cada una de copias del plano de la zona de trabajo.

Las solicitudes de corte se formalizarán por parte del Contratista por medio de la planilla "Solicitud de Corte de Tensión", (Anexo A-4) completadas debidamente, indicándose el día, la hora, el tipo de red (M.T. o B.T.) cuya desconexión se solicita y firmada por el responsable técnico del Contratista.

El Contratista deberá prever todo lo necesario para ejecutar las tareas programadas en el área afectada por el corte del servicio de abastecimiento de energía eléctrica, de manera a evitar repeticiones innecesarias de cortes en la misma zona.

El Contratista estará obligado a realizar, antes del corte de energía en el área de trabajo, todas las tareas que pueden ser ejecutadas previamente, a fin de minimizar el lapso de interrupción del suministro. El incumplimiento de lo precedente dará motivo a la suspensión del corte programado, por parte del Fiscal acreditado por la ANDE

No se **solicitarán ni efectuarán** cortes de energía en la misma zona en días consecutivos.

En ningún caso, podrán efectuarse más de tres cortes para un mismo trabajo en la misma zona.

El Contratista deberá programar su trabajo, de tal manera a ir alternando tareas con cortes del servicio de abastecimiento de energía eléctrica y sin ellos, sucesivamente en uno u otro lugar y no dejar para el final todos los trabajos que necesiten cortes de energía, especialmente en una misma zona.

El hecho de necesitar cortes de energía no exime al Contratista de la obligación con los plazos máximos especificados en el Contrato.

De ser necesario, correrán por cuenta y cargo del Contratista, las tareas de apertura y cierre de puentes o montajes de seccionadores provisorios para minimizar las zonas de corte, con técnicas de Lineas Vivas.

Eventualmente la ANDE podrá solicitar, el aviso a los usuarios afectados por el corte de Tensión, para lo cual deberá disponer de los medios y recursos necesarios, los cuales correrán por cuenta y cargo del Contratista.

Los trabajos en estas condiciones deberán ser ejecutados dentro del horario solicitado y no podrán extenderse por más de 10 (diez) horas, ni fuera del horario de luz solar diurna.

Previo al inicio de los trabajos, el Contratista deberá presentar un cronograma indicando en un esquema unificar, los tramos de trabajos a ser ejecutados.

Para la solicitud de Estado de Precaución, el Contratista deberá presentar debidamente llenado, acompañando copia del plano de la zona y por duplicado, el formulario (Anexo A-4) en un plazo de 48 horas de antelación.