

# **Electrificación Parque Industrial Las Canelas**

## **Especificaciones Técnicas**

**Proyecto Construcción de Redes de Media Tensión, Circuito Exclusivo Zona Franca La Canela de Santiago de Los Caballeros.**

Junio del 2013

## Contenido

|      |  |    |
|------|--|----|
| 1.0  | INTRODUCCIÓN .....   | 4  |
| 1.1  | Alcance del Proyecto .....   | 4  |
| 1.2  | Información del Proyecto .....   | 4  |
| 2.0  | REQUISITOS GENERALES PARA EL MONTAJE Y CONSTRUCCION DEL PROYECTO ..... | 5  |
| 2.1  | Norma General .....  | 5  |
| 2.2  | Planos "As Built" (Como Construido).....                               | 5  |
| 2.3  | Inspección .....   | 5  |
| 2.4  | Garantía de Calidad de Trabajo Ejecutado y Suministros.....            | 5  |
| 2.5  | Trabajos Ejecutados a Satisfacción de EL SOLICITANTE .....             | 5  |
| 2.6  | Personal del Contratista .....   | 5  |
| 2.7  | Calidad de Materiales .....  | 6  |
| 2.8  | Cantidad de la Mano de Obra.....                                       | 6  |
| 2.9  | Aceptación Provisional y Final del Proyecto .....                      | 6  |
| 2.10 | Libro de Obra .....  | 6  |
| 2.11 | Cambios y Adiciones .....  | 6  |
| 2.12 | Limpieza .....   | 7  |
| 3.0  | DETALLES PARA EL MONTAJE Y LA CONSTRUCCION DEL PROYECTO.....           | 7  |
| 3.1  | Descripción General.....   | 7  |
| 3.2  | Equipos, Herramientas y Mano de Obra del Contratista .....             | 7  |
| 3.3  | Excavaciones.....  | 8  |
| 3.4  | Izado de Postes .....  | 8  |
| 3.5  | Armado de Estructuras y Herrajes.....                                  | 9  |
| 3.6  | Anclajes y Vientos.....  | 10 |
| 3.7  | Tendido de los Conductores .....                                       | 10 |
| 3.8  | Tensado de los Conductores.....  | 11 |

|      |   |    |
|------|---|----|
| 3.9  | Puesta a Tierra .....   | 12 |
| 3.10 | Empalmes, Derivaciones y Conectores .....                       | 12 |
| 3.11 | Aspectos de Seguridad .....                                     | 12 |
| 3.12 | Distancias de Seguridad.....                                    | 13 |
| 4.0  | SOBRE LOS EQUIPOS Y MATERIALES A SER USADOS EN EL PROYECTO..... | 15 |
| 4.1  | Postes.....   | 15 |
| 4.2  | Transformadores .....   | 15 |
| 4.3  | Conductores y Cables MT .....                                   | 16 |
| 4.4  | Herrajes y Accesorios MT .....                                  | 16 |

## **1.0 INTRODUCCIÓN**

Estas especificaciones establecen los requisitos y normas técnicas de referencia nacional e internacional, aplicables para los trabajos de construcción de redes de media tensión, circuito exclusivo de la Zona Franca La Canela de Santiago de Los Caballeros, así como la provisión e instalación de los equipos y materiales asociados.

Los requerimientos técnicos aquí establecidos son generales, y no pretenden enumerar todos los detalles de los trabajos requeridos. Tales detalles deben ser proporcionados por el Licitante en su Oferta Técnica y Oferta Económica, bajo las condiciones establecidas en el presente documento.

### **1.1 Alcance del Proyecto**

El proyecto contempla la alimentación exclusiva para dotar del servicio de 24 horas de luz, La Zona Franca La Canela, la cual está ubicada en la ciudad de Santiago.

### **1.2 Información del Proyecto**

EL SOLICITANTE debe suministrar las siguientes informaciones:

1. Planos de ingeniería del proyecto (Anexo I)
2. Patrones de Construcción (Anexo II)
3. Cantidad, tipo y alcance de unidades constructivas (Anexo III)
4. Cantidad y tipo de materiales a suministrar (Anexo IV)
5. Fichas Técnicas de materiales a suministrar.
6. Cronograma de Ejecución del Proyecto.

El Oferente suministrará las siguientes informaciones:

1. Lista de precios ofertados para el montaje de las unidades constructivas (Anexo III).
2. Lista de precios ofertados el suministro en sitio, de los equipos y materiales del proyecto con hasta tres (3) fabricantes diferentes con sus marcas y números de catálogos respectivos para cada material o equipo (Anexo IV).
3. Cronograma de ejecución del proyecto que iguale o mejore el Cronograma propuesto por EL SOLICITANTE.

El Contratista que resulte ganador del proceso de licitación, deberá suministrar para fines de aprobación, y dentro de las dos (2) semanas siguientes después de recibida la carta de Adjudicación, las siguientes informaciones:

1. Cantidad y composición de cuadrillas para el proyecto (personal de supervisión y ejecución de obras. Un supervisor por cuadrilla).
2. Organigrama del personal a cargo del Control de Proyecto.

3. Plan de emplazamiento de personal y equipos de construcción.

## **2.0 REQUISITOS GENERALES PARA EL MONTAJE Y CONSTRUCCION DEL PROYECTO**

### **2.1 Norma General**

Todos los equipos, materiales, procedimientos de montaje y ensayos deberán estar en conformidad con los documentos suministrados por EL SOLICITANTE, y que forman parte integral del Contrato que será suscrito para la ejecución de este proyecto.

### **2.2 Planos “As Built” (Como Construido)**

En la medida en la que se vayan finalizando, se irán asentando todas las modificaciones efectuadas al Proyecto durante el periodo de construcción. El conjunto de planos corregidos, de acuerdo a lo indicado más arriba será denominado Planos "Como Construido", y formará parte del Proyecto.

### **2.3 Inspección**

Todas las obras estarán sujetas a inspección. Se le notificará por escrito al Contratista, el nombre de los inspectores del Proyecto. Se entiende que la inspección no excluye de ninguna manera al Contratista de presentar garantías y otras obligaciones que tendrá adquiridas mediante el Contrato que se firmará por las partes.

Si se efectúa alguna inspección o prueba en los predios del Contratista, el mismo debe proporcionar todas las facilidades razonables y dar asistencia para la seguridad y conveniencia de EL SOLICITANTE, sin que esto ocasione ningún costo adicional.

### **2.4 Garantía de Calidad de Trabajo Ejecutado y Suministros**

Si dentro de un (1) año a partir de la fecha de entrega del proyecto, se descubren defectos en la mano de obra, equipo o material suministrado el marco del Proyecto, notificará en forma escrita sobre ello al Contratista, Éste debe remediar dichos defectos de inconformidad con las especificaciones a su propio costo por ajustes, reparación o reemplazo, según sea la elección que se elija, dentro de treinta (30) días a partir de la notificación.

### **2.5 Trabajos Ejecutados a Satisfacción de EL SOLICITANTE**

El Contratista deberá ejecutar, mantener, concluir y garantizar las obras en estricto cumplimiento con los términos del Contrato y a entera satisfacción del EL SOLICITANTE. Deberá cumplir y someterse estrictamente a las instrucciones y directivas impartidas por EL SOLICITANTE a cualquier asunto que esté relacionado directamente con las obras, y las llevará a cabo rigurosamente. Las directrices emanadas de por EL SOLICITANTE para el Contratista sobre este tenor, será hechas por escrito.

### **2.6 Personal del Contratista**

Para la ejecución de las obras, el Contratista deberá emplear personal técnico calificado, capataces, obreros especializados y peones que sean necesarios para la correcta ejecución y

oportuna conclusión de los trabajos. EL SOLICITANTE tendrá la autoridad para exigir la inmediata destitución y reemplazo de cualquier empleado u obrero del Contratista que, en su opinión, haya demostrado mala conducta, negligencia o incompetencia en la ejecución de las obras.

## **2.7 Calidad de Materiales**

Todos los materiales a ser suministrados por el Contratista deberán ser nuevos y de la mejor calidad en sus respectivas clases. Deberán cumplir con las especificaciones requeridas y estarán sujetos a la aprobación de EL SOLICITANTE antes de ser utilizados.

## **2.8 Cantidad de la Mano de Obra**

Las cantidades establecidas en la Lista de Precios, son cantidades estimadas. Las cantidades reales para el control y seguimiento del Proyecto serán establecidas por medición directa en obra, vía las cubicaciones hechas en forma conjunta entre EL SOLICITANTE y el Contratista.

## **2.9 Aceptación Provisional y Final del Proyecto**

A la terminación de las obras, y luego de una inspección conjunta entre representantes de EL SOLICITANTE y el Contratista, se procederá a la aceptación provisional de las obras, suscribiendo y firmando el Acta correspondiente, donde se indicará claramente el estado final de la construcción. La fecha de esta aceptación provisional, servirá para el control de un plazo de un (1) año, que constituirá el período de garantía hasta la recepción definitiva de las obras.

Durante este plazo, el Contratista deberá realizar a su costo, todos los trabajos de reconstrucción, modificación, reparación de imperfecciones u otros, que surgiesen como consecuencia del descuido u omisión del Contratista, durante la ejecución de las obras. Si el Contratista dejara de realizar estos trabajos, EL SOLICITANTE podrá hacerlo con sus propios medios o mediante terceros y recuperar el costo de los mismos, de la garantía contra vicios ocultos o de cualquier suma adeudada al Contratista.

## **2.10 Libro de Obra**

El Contratista mantendrá en el sitio de las obras, un Libro de Obras o Bitácora debidamente notariada, accesible a EL SOLICITANTE, para registrar periódicamente los detalles del avance de obra, problemas encontrados, trabajos ordenados por EL SOLICITANTE y otros aspectos necesarios en este tipo de trabajo. Este libro, que tiene carácter contractual, deberá ser provisto por el Contratista y deberá tener un original con una copia por cada página, las cuales deberán ser numeradas correlativamente.

## **2.11 Cambios y Adiciones**

Durante toda la ejecución de la obra, el Contratista debe tener, en el sitio de construcción, el libro de obra para asentar modificaciones, observaciones, y correcciones a la obra. Ningún cambio, adición o disminución de obra será realizado por el Contratista, si éste no se consigna por escrito en el libro de obra y se autoriza por EL SOLICITANTE.

Los replanteos no tendrán costo alguno y podrán ser por cambios de ruta que sean reuieridos por EL SOLICITANTE.

## **2.12 Limpieza**

Es requisito, conforme se vayan ejecutando los trabajos, que el terreno quede libre y limpio de todo embalaje, basura desperdicios y otros, motivados por la ejecución de las obras. Así mismo, se deberá retirar toda maquinaria de construcción, materiales no utilizados, instalaciones temporales, material sobrante de excavaciones, etc., dejando el terreno limpio y libre de cualquier obstáculo no encontrado al inicio de las obras, a entera satisfacción de EL SOLICITANTE. Los trabajos de limpieza quedarán a cuenta y cargo del Contratista, sin que EL SOLICITANTE efectúe ningún pago adicional por este concepto.

## **3.0 DETALLES PARA EL MONTAJE Y LA CONSTRUCCION DEL PROYECTO.**

### **3.1 Descripción General**

Además de las instrucciones que EL SOLICITANTE pudiera emitir relativas a las condiciones y forma en que deben realizarse los trabajos de construcción del proyecto, el Contratista deberá observar las siguientes especificaciones de carácter general, las cuales no tienen un carácter restrictivo, sino de condiciones mínimas de calidad de ejecución.

Estos trabajos y actividades a cargo del Contratista deberán ser realizados de tal forma y con tal extensión que, finalmente el Contratista entregue a EL SOLICITANTE las obras terminadas y listas para su funcionamiento, de conformidad a lo establecido en estas especificaciones y otros documentos de Contrato.

Durante los trabajos de carga y descarga, transporte, almacenamiento y montaje, toda reglamentación de seguridad conforme a las normas internacionales, debe ser estrictamente observada. El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para que las piezas componentes de las instalaciones y demás materiales no se dañen ni ensucien en los procesos previos durante el transporte y montaje.

El montaje se realizará de acuerdo a estas especificaciones y a los planos correspondientes, aprobados por EL SOLICITANTE. El montaje comprende la ejecución de los trabajos para ubicar todos los elementos necesarios en su posición definitiva a entera satisfacción de EL SOLICITANTE, incluyendo todos los accesorios y componentes de las estructuras.

### **3.2 Equipos, Herramientas y Mano de Obra del Contratista**

Los equipos y herramientas que el Contratista proveerá para la ejecución de los trabajos de Construcción, deberán ser, por lo menos, los mismos que figuran en la Propuesta que fue presentada y aceptada, pudiendo ser los cambios aceptables solamente si se trata de mejorarlos en calidad o cantidad. Las herramientas y equipos que sean rechazados por ser inadecuados, deben ser inmediatamente retirados del sitio de la Obra. El Contratista deberá tener permanentemente informado al Supervisor de EL SOLICITANTE sobre estos asuntos, en informe semanal o mediante los Libros de Obra.

La misma exigencia es aplicable a la Mano de Obra, con la aclaración de que además se extiende al personal técnico y superior, y otros que figuran en la Propuesta aceptada. El Contratista deberá emplear necesariamente personal de experiencia para la ejecución de todos los trabajos relacionados con este Contrato.

### 3.3 Excavaciones

Las excavaciones deberán ejecutarse con herramientas adecuadas al tipo de terreno, excavando los respectivos hoyos con un diámetro uniforme, con paredes verticales, centro alineado con el eje de la traza y de la profundidad que corresponda a cada longitud de poste.

Las excavaciones para anclajes y otras necesarias deberán observar los mismos requerimientos, y la inclinación de la perforación con las modificaciones que corresponda en cada caso.

El trabajo incluye la disposición del material de relleno sobrante una vez terminado el relleno y la compactación.

### 3.4 Izado de Postes

Los postes deberán ser trasladados al sitio de izado por el Contratista en plataformas adecuadas a la longitud de los postes, los cuales deberán ser necesariamente transportados en posición horizontal. La manipulación hasta el sitio de izado podrá ser a máquina o manual, no debiendo ser arrastrados por el suelo, ni ser sometidos a trabajos o esfuerzos.

Los postes deberán izarse alineados correctamente con tolerancia máxima de un centímetro fuera del eje, y necesariamente aplomados con tolerancia máxima de dos centímetros fuera del eje vertical de la punta. Para los postes que se encuentren en ángulo o sean de retención, se preverá una inclinación en sentido contrario al esfuerzo de tracción resultante, de un centímetro por cada tres metros de longitud del poste, salvo indicación diferente proporcionada por EL SOLICITANTE. El relleno de los hoyos deberá ser realizado con material seleccionado, retirando todo material orgánico o extraño a la naturaleza del terreno. La compactación deberá hacerse en capas de quince centímetros, con pisones expresamente fabricados para el propósito, debiendo lograrse una compactación a un mínimo de 90% Proctor modificado, como lo establece la norma ASTM D 1557-78. En caso de que la supervisión de EL SOLICITANTE considere necesario el uso de material de préstamo, el Contratista deberá proveerlo a su costo y sin mediar pago alguno por ello al estar dicha eventualidad considerada en el precio asignado al ítem.

Los agujeros en el suelo que alojará a los postes, deben ser suficientemente amplios como para permitir el uso de apisonadoras para compactar el terreno alrededor del poste en toda su profundidad. En terrenos inclinados (laderas) la profundidad del agujero siempre será medida desde el lado más bajo del borde del mismo.

En terrenos donde el agujero es vertical, con diámetro uniforme a todo lo largo de la excavación y que permita el uso de barretas en toda su profundidad, se usarán las siguientes medidas de empotramiento:

| ALTURA DEL POSTE |      | EMPOTRAMIENTO (m) |        | ALTURA UTIL (m) |        |
|------------------|------|-------------------|--------|-----------------|--------|
| Metros           | Pies | Roca*             | Tierra | Roca*           | Tierra |
| 8.0              | 25   | 1.00              | 1.50   | 7.0             | 6.50   |
| 9.0              | 30   | 1.00              | 1.60   | 8.0             | 7.40   |
| 11.0             | 35   | 1.20              | 1.80   | 9.8             | 9.20   |
| 12.0             | 40   | 1.20              | 1.80   | 10.80           | 10.20  |

|      |    |      |      |       |       |
|------|----|------|------|-------|-------|
| 13.5 | 45 | 1.40 | 2.00 | 12.10 | 11.50 |
| 15.0 | 50 | 1.40 | 2.20 | 13.60 | 12.80 |

\* "Roca" quiere decir cuando es 100% roca.

Se deberán aplicar las profundidades establecidas en "Empotramiento en Tierra":

- a. Cuando los postes tengan que ser colocados en tierra.
- b. Cuando existe una capa de tierra de más de 2 pies (610mm) de profundidad sobre roca sólida.
- c. Cuando el agujero en la roca sólida no es considerablemente vertical o el diámetro del agujero en la superficie de la roca excede en aproximadamente dos veces el diámetro del poste en el mismo nivel.

Se deberán aplicar las profundidades establecidas en "Empotramiento en Roca" cuando los postes tengan que ser colocados en roca sólida y donde el agujero es considerablemente vertical, aproximadamente uniforme en diámetro y lo bastante grande como para permitir el uso de pisonos en toda la profundidad del agujero.

Cuando existe una capa de tierra de dos pies (610mm) o menos de profundidad sobre la roca sólida, la profundidad del agujero será la profundidad del suelo además de la profundidad especificada en "Empotramiento en Roca", aunque siempre y cuando dicha profundidad no exceda de la profundidad especificada en "Empotramiento en Tierra".

Los postes deben quedar bien alineados. Cada poste debe quedar y mantenerse vertical y aplomado después de concluir la construcción. El Contratista se encargará de que el lugar en que se instaló la unidad quede limpio, libre de desechos y materiales sobrantes. Si dicho lugar fuera una acera u otro tipo de área cementada, es responsabilidad del Contratista que después del trabajo, el área quede debidamente reparada.

### **3.5 Armado de Estructuras y HERRAJES**

Las crucetas deberán ser armadas perfectamente horizontales, con su eje longitudinal perpendicular al eje de la línea y al eje del poste. En las estructuras de ángulo, el eje longitudinal de las crucetas deberá bisectar el ángulo de inflexión.

Los herrajes deberán ajustarse con llaves de bocas fijas a fin de no mellar la cabeza de los pernos y tuercas con llaves ajustables. Las longitudes de los pernos indicadas en las unidades de construcción de los planos de licitación son indicativas, y el Contratista deberá seleccionar las longitudes correctas en función del diámetro real de cada poste de tal manera que la rosca sobrante que sobresalga después de instalar arandelas y tuercas sea como máximo 5 cm.

Los aisladores deberán ser trasladados hasta el sitio de montaje en sus propias cajas de embalaje de fábrica a fin de evitar desportillados, rajaduras u otros daños que pudieran

inutilizarlos, en cuyo caso se deberán descartar y romper en presencia de la Supervisión. Estas pérdidas serán a costo del Contratista.

### **3.6 Anclajes y Vientos**

Los vientos o riendas, y los correspondientes anclajes, deberán ser instalados alineados con el eje del esfuerzo que se supone soportan. El ojo de la varilla de anclaje no deberá sobresalir más de 15 cm. sobre el nivel del terreno después de compactado el relleno. Deberá respetarse el ángulo de inclinación de la varilla en el tesado del cable de acero, debiendo este transmitir a la varilla solamente esfuerzos longitudinales.

Después de colocar en su lugar un ancla de cono, el agujero deberá ser rellenado con grava gruesa dos pies (610mm) por encima del ancla, apisonando durante el relleno. El resto del agujero deberá ser rellenado y apisonado con tierra. El Contratista debe asegurarse de que los anclajes desarrollen efectivamente la resistencia necesaria, para lo cual usará el material de relleno adecuado. Luego de que el ancla ha sido colocada en el agujero, éste deberá rellenarse con capas sucesivas de tierra de no más de 15cm de espesor, compactándose entre cada capa de tierra.

Los vientos o riendas deben ser instalados antes del tendido de los conductores. Se instalarán riendas con cable de acero en los postes indicados en los planos, los montajes se harán de acuerdo con los detalles mostrados en el Manual de Estructuras. La longitud de las riendas mostradas en los dibujos es únicamente una ilustración. En las obras bajo construcción el Contratista deberá cortar cada una de acuerdo a las condiciones propias del terreno, altura de poste, espacio disponible, etc. El Contratista deberá asegurarse de que las riendas desarrollen efectivamente la tensión necesaria. En los casos de anclajes con varias riendas, todas deberán quedar trabajando en forma efectiva.

### **3.7 Tendido de los Conductores**

Cada carrete de conductor deberá ser examinado y el cable inspeccionado en busca de cortaduras, dobleces u otros daños. Las porciones dañadas deberán ser cortadas y eliminadas empalmado luego el conductor.

El Contratista deberá provisionar, montar y retirar las instalaciones provisionales de protección de los conductores en los puntos que puedan rozar con otras superficies, en los cruces de caminos, etc.

Los conductores deberán ser manejados con cuidado. El Contratista evitará en todo momento que el conductor sea arrastrado por el suelo o sobre otros objetos (cercas, portones, etc.) y que sea aplastado por vehículo o pisoteado por personas. Los conductores se tenderán utilizando poleas o carrocines (roldanas) previamente colocadas, por las cuales se deslizará el conductor, y se tendrá especial cuidado de que a éste no se le ocasionen raspaduras ni se le retuerza. Si los conductores se dañan por mal manejo o utilización de mordazas inadecuadas, el Contratista tendrá que repararlos o reemplazarlos, por su cuenta, de manera satisfactoria para EL SOLICITANTE. Todas las reparaciones deberán ser efectuadas antes del tensado de los conductores.

Con los aisladores tipo espiga y tipo poste, los conductores deberán ser atados en la ranura superior del aislador en las estructuras tangentes y en el lado del aislador opuesto de la tensión en los ángulos. Los aisladores serán apretados en los pernos y soportes, respectivamente, y la ranura superior deberá estar en línea con el conductor después de ser atados.

Todos los conductores deberán ser limpiados cuidadosamente con cepillo metálico antes de empalmar o instalar los conectores o grapas. Se deberá utilizar un inhibidor adecuado antes de empalmar o aplicar conectores sobre el conductor.

El tendido deberá hacerse sin dañar ni deformar el cable ni sus hebras, midiendo los tramos y su longitud a fin de no cortar innecesariamente el conductor, sino solamente en las estructuras de amarre o retención y en algunas estructuras especiales.

Durante todo el desenrollado de los carretes, los conductores deberán estar sometidos a un severo control visual, con el objeto de detectar eventuales defectos de fabricación, señales de corrosión o cualquier tipo de daño, los que serán informados de inmediato a EL SOLICITANTE quien determinará el método de reparación, si procede. Los empalmes definitivos tanto normales como de reparación deberán ejecutarse después del tendido de los conductores, pero antes del tensado. No se aceptará más de un empalme o manguito de reparación por conductor en cada vano y en caso de instalarse deberá quedar a no menos de tres metros del respectivo aislador. No se aplicarán empalmes sobre cruces de carretera, puentes o ríos y se evitarán en lo posible empalmes en los vanos adyacentes a dichos vanos. Todos los empalmes definitivos deberán efectuarse en presencia de EL SOLICITANTE con materiales aprobados.

### **3.8 Tensado de los Conductores**

Una vez tendido el conductor, este deberá reposar en las roldanas no más de 4 horas antes de procederse al flechado. El flechado deberá realizarse con tecles, garras y herramientas aprobadas por EL SOLICITANTE. EL SOLICITANTE proporcionará oportunamente las tablas o gráficas con las que el Contratista procederá al ajuste de la flecha y/o tensión de flechado. No se procederá al flechado en condiciones atmosféricas o ambientales adversas, tales como temperaturas extremas, viento u otras que EL SOLICITANTE pudiera mencionar en el Libro de Obra.

La tolerancia en el flechado de los conductores no deberá ser mayor a (+) (-) 1 cm. por cada 20 metros de vano, pero en ningún caso excederá de 2.5 cm. El control de flechado deberá efectuarse con los conductores en reposo.

Después de dársele la tensión definitiva, los conductores colgarán de los carrocinés o roldanas como mínimo dos horas antes de ser amarrados a los aisladores, para permitir que se igualen las tensiones en los diferentes vanos del tramo a tensar.

En la operación de halado y tensado, el Contratista deberá tener personal suficiente en la obra para vigilar este trabajo. Estos guarda líneas deberán tener comunicación inmediata con el punto desde donde se esté tensando, para ordenar en cualquier momento el paro de la operación por existir eventuales problemas con el deslizamiento del conductor.

### **3.9 Puesta a Tierra**

Se instalarán las respectivas varillas y conexiones de puesta a tierra conforme se indica en los Planos de Licitación. Las varillas se deberán clavar en terreno natural no removido previamente, a una distancia de por lo menos 60 cm del poste más próximo. La cabeza de la varilla deberá quedar enterrada a por lo menos 50 cm por debajo del nivel natural del terreno en el lugar de clavado.

### **3.10 Empalmes, Derivaciones y Conectores**

Los conductores serán empalmados y rematados como se muestra en los diseños de construcción. En los remates, el Contratista dejará extremos libres de 2 metros de longitud de conductor para proceder a realizar los "puentes" correspondientes, luego de que EL SOLICITANTE haya aprobado tensión de los conductores.

Los empalmes de conductores se efectuarán con manguitos de empalme especialmente provistos para cada conductor. En todos los empalmes, derivaciones, conexiones a tierra, etc., se procederán antes de su realización, a limpiar debidamente el conductor y si es necesario a impregnarlo con compuesto inhibidor para empalmes eléctricos. Los conectores y grapas deberán ser apretados debidamente con herramientas apropiadas.

Los puentes y otros cables conectados a los conductores de línea deberán tener la suficiente soltura que permita el libre movimiento de los conductores. Cuando este juego no sea mostrado en los diseños de construcción, será provisto por medio de por lo menos dos (2) dobladuras en un plano vertical, o una (1) en un plano horizontal, o el equivalente. En áreas donde se presenta vibración eólica, se utilizarán medidas especiales para minimizar los efectos de roturas del puente.

### **3.11 Aspectos de Seguridad**

Cualquier parte o todo el exceso de tierra, roca, materiales de deshechos y cualquier otro material inútil, será removido por el Contratista del sitio del proyecto, tan rápidamente como avance el trabajo.

Equipos de seguridad: El Contratista está obligados a proveer a sus trabajadores con la dotación de los equipos de seguridad adecuados para el desempeño de sus labores: Guantes y Cascos; deberá también velar por que el calzado y las ropas sean las apropiadas.

Herramientas: Los Contratistas deberán proveer a sus trabajadores las herramientas adecuadas y en buen estado, que garantice la seguridad del trabajador y la calidad del trabajo.

Cinturones: Especial atención deberá darse a la dotación de fajas y cinturones para liniero, los cuales deberán ser fabricados de manera que cumplan con las normas correspondientes.

Cables mensajeros: El Contratista debe asegurar que los cables mensajeros tienen la longitud y la resistencia suficiente para rescate en poste. Ningún liniero debe subir a un poste sin el correspondiente cable mensajero y la polea o “reenvío”.

Puesta a Tierras de Seguridad: Toda línea que no tenga puesta a tierra de seguridad debe tratarse como si estuviera energizada. Una línea no puesta a tierra no debe ser tocada por ninguna persona. Únicamente la persona que colocó la puesta a tierra podrá removerla.

EL SOLICITANTE podrá requisar, mientras dure el proyecto, aquellos equipos y herramientas que no cumplan los requerimientos mínimos de seguridad. Una reiterada violación de las normas de seguridad puede ser causal de terminación de contrato.

El Contratista tendrá el derecho y la responsabilidad de alejar de la zona de trabajo a cualquier persona que no esté debidamente protegida para el trabajo que esté realizando.

### 3.12 Distancias de Seguridad

Se deben respetar las siguientes distancias libres y distancias mínimas:

- i. Distancia libre del conductor, conforme al voltaje de la línea y a la superficie sobre la que pasa
- ii. Entre conductores y edificios u otras instalaciones, excepto puentes
- iii. Separación vertical y lateral entre el conductor y las superficies que lo soportan
- iv. Entre soportes de conductores de suministro de energía y de comunicación

#### Distancias Libres Mínimas Verticales (metros)

| Tipo Vía  | Voltaje (kV) de Operación - Fase a Tierra. |                |                 |
|---|--|----------------|-----------------|
|   | Neutro o Cable de Rienda                   | 0-0.75 Aislado | 0.75-22 Desnudo |
| Carreteras, calles, tráfico de camiones, caminos vecinales, terrenos cultivados, potreros, zonas forestales con tráfico vehicular | 4.7  | 4.9            | 5.6             |
| Vías peatonales   | 2.9  | 3.6            | 4.4             |

Ref: NESC 232-1

**Distancias Libres Mínimas de Conductor a Edificios u Otras Instalaciones  
(metros)**

| Tipo construcción bajo el conductor                                   | Voltaje (kV) de Operación - Fase a Tierra |                   |                    |
|---|---|-------------------|--------------------|
|   | Neutro o<br>Conductor                     | 0-0.75<br>Aislado | 0.75-22<br>Desnudo |
| HORIZONTAL a:   |   |                   |                    |
| Paredes, ventanas, balcones, y áreas accesibles a peatones.           | 1.4                                       | 1.5               | 2.3                |
| VERTICAL:   |   |                   |                    |
| Encima o debajo de techos o proyecciones no accesibles a peatones.    | 0.9                                       | 1.07              | 3.8                |
| Encima o debajo de techos o proyecciones accesibles a peatones        | 3.2                                       | 3.4               | 4.1                |
| Encima de azotea accesible a tráfico de vehículos (pero no camiones.) | 4.7                                       | 4.9               | 5.6                |

Ref: NESC 234-1

**Distancias Libres Mínimas Vertical Entre Cables y Conductores de Diferentes Soportes  
(metros)**

| Conductores y Cables Nivel Superior --> | Voltaje (kV) de Operación - Fase a Tierra. |                               |                 |         |         |
|---|--|-------------------------------|-----------------|---------|---------|
|   | Neutro ó Rienda                            | Comunicación ó Hilo Mensajero | 0-0.75 Cableado | 0-0.75  | 0.75-22 |
|   |  |                               |                 | Desnudo |         |
| Conductores y Cables Nivel Inferior     |  |                               |                 |         |         |
| Riendas ó neutro                        | 0.6  | 0.6                           | 0.6             | 0.6     | 0.6     |
| Hilos mensajeros ó Comunicación         | 0.6  | 0.6                           | 0.6             | 1.2     | 1.5     |
| 0-0.75 kV Conductor Cableado            | 0.6  | 0.6                           | 0.6             | 0.6     | 0.6     |
| 0-0.75 kV                               | 1.2  | 0.6                           | 0.6             | 0.6     | 0.6     |
| 0.75 - 22 kV                            | 1.5  | 0.6                           | 0.6             | 0.6     | 0.6     |

Ref: NESC 233-1

**Distancias Libres Mínimas Verticales Entre Soportes de Conductores.  
(metros)**

| Conductores y Cables<br>Nivel Superior --> | Voltaje - Fase a Tierra.                               |          |         |         |
|--|--|----------|---------|---------|
|  | Neutro,<br>Conductor<br>Cableado,<br>ó<br>Comunicación | 0-8.7 kV | 14.4 kV | 19.9 kV |
| Conductores y Cables<br>Nivel Inferior     |  |          |         |         |
| Hilos mensajeros<br>ó Comunicación         | 1.00   | 1.00     | 1.06    | 1.11    |
| 0-0.75 kV, neutro,<br>Conductor Cableado   | 0.41   | 0.41     | 0.47    | 0.52    |
| 0.75 - 8.7 kV                              |  | 0.41     | 0.47    | 0.52    |
| 8.7 - 22 kV                                |  |          | 0.47    | 0.52    |
| > 22 kV - 50 kV                            |  |          | 0.47    | 0.52    |

Ref: NESC 235-5

#### **4.0 SOBRE LOS EQUIPOS Y MATERIALES A SER USADOS EN EL PROYECTO.**

##### **4.1 Postes**

- Especificaciones: Refiérase al Anexo VI.
- Experiencia y Control de Calidad: Los postes deben ser fabricados en una planta que haya fabricado postes similares por un periodo no menor de cinco (5) años.
- Documentación a presentar: Junto con la documentación a presentar, se deberá incluir adicionalmente los siguientes documentos:
  - Términos de la garantía de fábrica.
  - Declaración de experiencia del fabricante.
  - Lista de excepciones a los requerimientos expuestos en este documento y en sus anexos.

##### **4.2 Transformadores**

- Especificaciones: Refiérase al Anexo VII.
- Experiencia y Control de Calidad: Los transformadores deben ser fabricados en una planta que haya fabricado transformadores de capacidades similares por un periodo no menor de ocho (8) años.
- Documentación a presentar: Junto con la documentación a presentar, se deberá incluir adicionalmente los siguientes documentos:
  - Términos de la garantía de fábrica

- Declaración de experiencia del fabricante
- Lista de excepciones a los requerimientos expuestos en este documento y en sus anexos.

Además, antes de la recepción de los transformadores, se deberán certificaciones de prueba de ensayos de rutina para cada transformador a suministrar.

#### **4.3 Conductores y Cables MT**

- Especificaciones: Refiérase al Anexo VIII
- Experiencia y Control de Calidad: Los conductores y cables a suministrar deben ser fabricados en una planta que haya fabricado conductores y cables similares por un periodo no menor de ocho (8) años.
- Documentación a presentar: Junto con la documentación a presentar, se deberá incluir adicionalmente los siguientes documentos:
  - Términos de la garantía de fábrica
  - Declaración de experiencia del fabricante
  - Lista de excepciones a los requerimientos expuestos en este documento y en sus anexos.

#### **4.4 Herrajes y Accesorios MT**

- Especificaciones: Refiérase al Anexo IX
- Experiencia y Control de Calidad: Los herrajes y accesorios a suministrar deben ser fabricados por plantas que hayan fabricado equipos y materiales similares por un periodo no menor de cinco (5) años, .
- Documentación a presentar: Junto con la documentación a presentar, se deberá incluir adicionalmente los siguientes documentos:
  - Términos de la garantía de fábrica
  - Declaración de experiencia del fabricante
  - Lista de excepciones a los requerimientos expuestos en este documento y en sus anexos.

**Nota : Este proyecto debe cumplir con las normas de redes de distribución vigentes en la República Dominicana.**