



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

**Especificaciones Técnicas para la Reconducción/ construcción de la línea
de transmisión a 138 kV Hainamosa – Guerra**

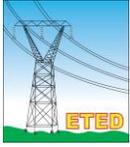


Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Índice

1.	Descripción del Proyecto.....	10
1.1	Alcance de los Trabajos.....	10
2.	Características principales de esta línea a 138 kV.....	11
3.	Especificaciones generales de diseño	13
3.1	Requerimientos generales	13
3.1.1	Planos y Cálculos	13
3.1.1.1	Planos del Contratante	13
3.1.1.2	Planos y Cálculos del Contratista.....	13
3.1.1.3	Códigos, Normas, Especificaciones	14
3.1.1.4	Puesta en operación	14
3.2	Informes	15
3.2.1	Informes semanales.....	15
3.2.2	Informes mensuales.....	15
3.3	Embalaje.....	16
3.4	Descarga y Almacenamiento en el Sitio	16
3.5	Programa de los Trabajos.....	16
3.6	Informe de Recepción con Daños	17
3.7	Materiales Excedentes	17
4	Condiciones del sitio	18
4.1	Condiciones Climáticas.....	18
4.2	Acceso al Sitio.....	18
4.3	Protección de Bienes Raíces.....	18
4.4	Verjas Existentes	18



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

4.5	Líneas de Transmisión de Energía, Teléfono y Cable-TV.....	19
4.6	Cortes en Líneas de Transmisión.....	19
4.7	Interferencia con Instalaciones Existentes.....	19
4.8	Trabajos en las Proximidades de Servicios Públicos	20
4.9	Conexión de Nuevas Instalaciones.....	20
5	Instalación en el sitio.....	21
5.1	Emplazamiento Provisional y Permanente	21
5.2	Instalación	21
5.3	Desmontaje	21
5.4	Material.....	21
	• Material Recuperado.....	21
5.5	Instalaciones Subterráneas	22
5.6	Poda y Corte de Árboles.....	22
5.7	Trabajos Auxiliares	22
6	Identificación de equipos	23
7	Fundamentos para el diseño.....	¡Error! Marcador no definido.
8	Requerimientos técnicos generales	23
8.1	Generalidades	26
	8.1.1 Cálculos.....	27
8.1.2	Características Técnicas Fundamentales (Sistema – AT 138kV)	28
8.1.3	Condiciones Ambientales.....	28
8.1.4	Datos de Diseño	29
9	Topografía y estudio de suelos	35
9.1	Trabajos de topografía	35



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

9.1.1	Generalidades	35
9.1.2	Instrumentos y Equipos Especiales.....	35
9.1.3	Registro de Datos.....	35
9.2	Trabajo de Campo	36
9.2.1	Línea de levantamiento topográfico.....	48
9.2.2	Elevaciones.....	48
9.2.3	Hitos y marcas de derecho de paso	48
9.2.4	Estacado.....	48
9.3	Propiedad Pública y Privada	49
9.3.1	Cercos y Puertas	49
9.3.2	Ingresos.....	49
9.3.3	Corte de Árboles.....	49
9.4	Localización de Postes y Torres.....	50
9.5	Condiciones del terreno y del suelo	50
10	Estructuras de las Líneas de Transmisión.....	51
10.1	Generalidades	51
10.1.1	OBJETO	51
10.2	Tipos de Estructuras.....	51
10.3	Localización de las Estructuras.....	51
10.4	Vanos de Diseño.....	51
10.5	Cargas de Diseño	52
10.6	Materiales para Estructuras	53
10.6.1	Particularidades de los Materiales.....	53
10.6.2	Esfuerzos tolerables	54



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

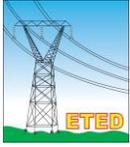
10.6.3.	Normas	54
11	TORRES	55
11.1	Diseño.....	55
11.2	Requerimientos del funcionamiento	56
11.3	Material	56
11.4	Fabricación/Construction.....	56
11.5	Herrajes	57
11.6	Pernos y tuercas	57
11.7	Dispositivo Anti-Escalamiento	58
11.8	Pernos de Escalamiento	58
11.9	Herrajes de los Conductores y Cable de Tierra.....	58
11.10	Puesta a Tierra de Estructuras.....	59
11.11	Pernos de Puesta a Tierra.....	59
11.12	Acabado.....	59
11.13	Placas de Estructuras	60
12	Conductores, aisladores y accesorios	62
12.1	Conductores y accesorios	62
12.1.1	Conductores	62
12.1.1.1	Condiciones de la Superficie.....	62
12.1.1.2	Carretes	62
12.1.1.3	Accesorios del Conductor	62
12.1.1.4	Suspensión	63
12.1.1.5	Dispositivo Grapa de Tensión (grapa tipo mecánica)	63
12.1.1.6	Empalmes de compresión	63



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

12.1.1.7	Manguito de Reparación	64
12.2	Cable de guarda y accesorios	64
12.2.1	Normas	64
12.2.2	Condiciones de la Superficie	64
12.2.3	Transporte.....	64
12.2.4	Accesorios del Cable de Guarda	64
12.2.4.1	Grapa de Suspensión.....	64
12.2.4.2	Dispositivos de Tensión.....	65
12.2.4.3	Juntas de Compresión	65
12.2.4.4	Manguito de Reparación	65
12.3	Aisladores y Herrajes	65
12.3.1	Aisladores	65
12.3.2	Normas	66
12.3.3	Componentes del Aislador.....	66
12.3.4	Componentes metálicos	66
12.3.5	Conjunto de Aisladores.....	67
12.3.6	Dispositivos de Fijación para los Aisladores y Accesorios de Conductores	67
12.3.7	Corona y radio interferencia	68
13	Puesta a tierra	69
13.1	Puestas a tierra.....	69
13.1.1	Generalidades	69
13.1.2	Electrodos.....	69
13.1.3	Cables	69
14	Instalación y Erección.....	70



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

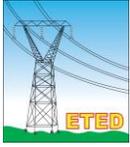
14.1	Trabajos de Erección	70
14.1.1	Generalidades	70
14.1.2	Accesos.....	70
14.1.3	Limpieza del Derecho de Vía	71
14.2	Instalación de Fundaciones	71
14.2.1	Generalidades	71
14.2.2	Excavación	72
14.2.3	Colocación.....	72
14.2.4	Relleno y Limpieza.....	73
14.2.5	Fundaciones de Hormigón.....	73
14.2.6	Calidad del Hormigón.....	73
14.2.7	Cemento Portland	73
14.2.8	Agregados.....	74
14.2.9	Hormigón Pre-Mezclado	74
14.2.10	Pruebas del Hormigón	74
14.2.11	Refuerzo de Acero	75
14.2.12	Agua	75
14.2.13	Moldes	75
14.2.14	Preparación de la Fundación.....	75
14.2.15	Proporciones en el Hormigón	75
14.2.16	Mezcla y Batido del Hormigón.....	76
14.2.17	Transporte y Colocación Del Hormigón.....	76
14.2.18	Curado del Hormigón	76
14.2.19	Ensayos en las Fundaciones.....	76



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

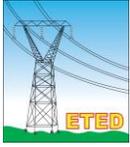
14.3	Erección de los Soportes	77
14.3.1	Generalidades	77
14.3.2	Acarreo y Almacenamiento	77
14.3.3	Erección.....	78
	Postes/Torres de Metal	78
14.3.4	Vestido de Estructuras	78
14.3.5	Instalación de la Tierra	79
14.4	Instalación de los Conjuntos de Aisladores.....	80
14.5	Instalación de Conductores, Cable de Guarda y Accesorios	81
14.5.1	Requerimientos.....	81
14.5.2	Distancias Libres	81
14.5.3	Tensado	81
14.5.4	Cruce de Servicios Públicos	82
14.5.5	Empalmes	82
14.5.6	Flechado	83
14.5.7	Interconexión.....	84
14.5.8	Puentes (Jumper)	84
15	Medio Ambiente	85
15.1	Generalidades	85
15.2	Franja de Servidumbre	85
15.3	Vías de acceso y Desviaciones	86
15.4	Hallazgo de piezas arqueológicas, paleontológicas y/o históricas.....	88
15.5	Especies en peligro de extinción	88
15.6	Controles Temporales.....	89



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

15.7	Disposición de Residuos	90
15.8	Restauración de las áreas utilizadas para la obra	90
15.9	Instalaciones temporales	90
15.10	Aspectos sociales	91
15.11	Seguridad	92
15.12	Seguridad Industrial	92
16	Criterios de Evaluación	93
16.1	Criterios de Evaluación	94
16.1.1	Cumplimiento de las Especificaciones Técnicas de los Suministros	99
16.1.2	Equipos del Oferente	105
16.1.3	Plan de Trabajo	106
16.1.4	Cronograma	¡Error! Marcador no definido.
17	Anexo: Tablas de Cantidades	112
18	Anexo: Siluetas	¡Error! Marcador no definido.
19	Anexo: Planos de Diseño de la Línea, Planos Preliminares de Diseño Obra Civil	113
20	Anexo: Datos de Visita al Sitio.	114



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Especificaciones Técnicas para la Reconducción de las líneas de transmisión aislada a 138 kV.

1. Descripción del Proyecto

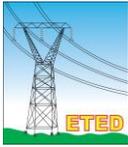
La Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana (ETED), responsable de la expansión y operación del Sistema de Transmisión de Energía Eléctrica en la República Dominicana, proyecta realizar lo siguiente:

- **Reconducción de la L.T. 138 kV Hainamosa – Guerra**, longitud aproximada de 9.5 km (7.2 km a reconducir y 2.3 km a diseñar (incluyendo las fundaciones) y construir (incluye fundaciones, izaje de apoyos, armado de estructura, tendido de conductor y cable de guarda, sistema de puesta a tierra) utilizando el cable de alta temperatura seleccionado por el contratista) La línea es doble circuito en torre de acero galvanizadas en caliente tipo celosía y postes metálicos en acero galvanizado con dos conductores existente AAAC 559.5 MCM, Darién por fase y cable de guarda 7 no. 9 Alumoweld. La capacidad térmica mínima en condición de contingencia que debe soportar la línea por circuito es de 2100 amperes y en condición normal debe ser 1200 amperes. La línea será equipada con un conductor de alta temperatura y con cable de guarda OPGW 24 fibras.

1.1 Alcance de los Trabajos

El trabajo objeto de estas Especificaciones Técnicas, consiste en lo siguiente:

- Selección de cable conductor para la reconducción y realización de los cálculos mecánicos al mismo. (debe tomar en cuenta que las pérdidas deben ser menor a un 3% por ciento, el peso del cable existente igual o menor y el coeficiente de dilatación del cable menor al existente)
- Levantamiento topográfico
- Diseño de la Línea de transmisión
- Diseño civil de las estructuras
- Memorias de cálculo para el diseño electromecánico y civil de la línea.
- Caminos de acceso y excavaciones (en caso de ser necesario)
- Replanteo de los Apoyos existentes (uso de la brigada del contratista)
- Fundaciones (en caso de ser necesario)
- Refuerzo de las estructuras (en caso de ser necesario)



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

- Tendido y Tensado de los conductores
- Puesta en Servicio de la línea
- Entrega de planos como construido
- Traslado al almacén de la entidad contratante los materiales sobrantes y desmantelados.

➤ **Cualquier otra actividad no considerada en el listado anterior.**

2. Características principales de esta línea a 138 kV

Sistema de Transmisión

Tensión	138 kV
Frecuencia	60 Hz
Nivel básico de aislamiento	650 kV

Torres Metálicas

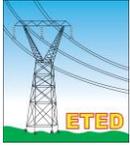
Tipo	Celosía
Material	Acero Galvanizado en Caliente

Cable de Guarda

Tipo	7 no. 9 Alumoweld (existente)
Tipo	OPGW 24 fibras (Propuesto)

Conductor

Tipo	AAAC existente
Calibre	559.5 MCM
Número de conductores por fase	2 C/F
Sección	283.7 mm ²
Código del conductor	Darién



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Aisladores

De Suspensión

Tipo Long Rod

De Tensión

Tipo Long Rod

Material

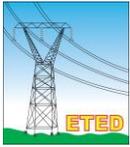
Polímero

Condiciones del Terreno

Tipo de Fundación.

- Torres Metálicas

Fundación (Según Diseño)



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Los planos "Como Construido" deberán incluir la ubicación de cada estructura en coordenadas UTM o la que defina el Gerente de Obras. Estas coordenadas serán tomadas con GPS en sistema WGS 84.

3.1.1.3 Códigos, Normas, Especificaciones

Todos los materiales serán seleccionados, diseñados, manufacturados, probados y mantenidos en conformidad con las emisiones de los códigos, normas y especificaciones relevantes internacionales, tales como ANSI, ASTM, DIN, CEI, VDE, ACI y/u otros válidos a la fecha de la firma de los acuerdos contractuales. Cualquier requerimiento específico como está establecido en las Especificaciones Técnicas deberá ser cumplido. Sin embargo, los equipos o materiales que cumplan otras normas, que aseguren una calidad igual o mayor que las normas especificadas, serán también aceptados.

El Gerente de Obras se reserva el derecho de rechazar cualquiera o todas las alternativas de códigos, o normas propuestas por el Contratista.

Un juego de los planos del proyecto será mantenido en las oficinas del Contratista en la obra y estarán accesibles al Gerente de Obras o su representante durante las horas de trabajo.

El Contratista deberá observar todas las normas y procedimientos relativos al medio ambiente y su cuidado en el proceso de estudio y construcción de la línea de transmisión.

El contratista deberá entregar a la entidad contratante conjunto a la memoria técnica de cálculos electromecánicos y civiles un juego de las normas utilizadas para el diseño y construcción del proyecto.

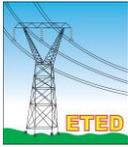
3.1.1.4 Puesta en operación

El programa propuesto para la puesta en operación incluirá todos los procedimientos requeridos para la operación en todas las condiciones imaginables. El Contratista informará al Gerente de Obras cuando cada parte completa esté lista para la puesta en operación.

El procedimiento será llevado a cabo de acuerdo al programa aprobado hasta que el Contratista se convenza a sí mismo y al Gerente de Obras que la instalación está completa en todos los aspectos y que todos los componentes estén trabajando apropiadamente.

Después de cumplir las obligaciones, de conformidad con las cláusulas "Pruebas Preliminares y Funcionales a la Terminación" y "La Puesta en Operación" el Gerente de Obras emitirá el Certificado de Terminación al Contratista.

Después del período de Responsabilidad Contra Defectos, el Gerente de Obras emitirá el Certificado de Aceptación Final.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

3.2 Informes

Informes cubriendo el progreso de los trabajos serán transmitidos al Gerente de Obras en los períodos siguientes:

3.2.1 Informes semanales

Los Informes Semanales describirán el progreso de las obras en el sitio, incluirán:

- Semana
- Personal de supervisión, número y tipos de trabajadores
- Equipo del Contratista en uso
- Inicio, progreso y final de cada sección particular de las obras
- Eventos importantes

El Contratista enviará el Reporte semanal de progreso tres días laborables después del último día del período de reporte.

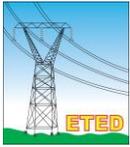
3.2.2 Informes mensuales

Los Reportes Mensuales de Progreso describirán el progreso de las obras desde el inicio del diseño hasta la emisión del Certificado de Aceptación Final, incluirán:

- Mes y Año
- Etapas de ejecución de secciones particulares de los trabajos expresados en porcentajes
- Ejecución de los trabajos en porcentaje, subdivididos en trabajos mecánicos, eléctricos y civiles
- Eventos importantes
- Desviaciones del "Programa de Trabajo" aprobado y sus explicaciones
- Fotografías

El Contratista someterá el Reporte Mensual de Progreso en el siguiente día laborable después de la última semana completa del mes.

El contenido y formato del informe será acordado con el Gerente de Obras.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

3.3 Embalaje

Todos los embalajes serán adecuados para transporte desde los almacenes del Contratante, manejo rudo en el destino, transporte terrestre y movimiento hacia y en la obra.

Precauciones especiales deberán ser tomadas contra las severas condiciones climáticas locales prevalecientes.

3.4 Descarga y Almacenamiento en el Sitio

La descarga y almacenamiento en el sitio serán llevados a cabo por el Contratista, quien para estos fines tomará todas las provisiones y arreglos necesarios para todos los equipos.

El Contratista descargará en el sitio todos los equipos y materiales recibidos desde los camiones, remolques y vehículos de entrega. Los artículos para instalación permanente serán apropiada y cuidadosamente almacenados en áreas designadas por el Gerente de Obras y serán protegidos para prevenir daños o deterioro de cualquier tipo. Los métodos de almacenamiento deben ser tales que causen el mínimo de inconveniencia a otros y serán arreglados para facilitar la inspección y retiro de los almacenes.

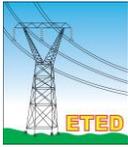
Los materiales en almacén e instalados son responsabilidad del Contratista hasta la puesta en servicio de la obra.

3.5 Programa de los Trabajos

El Contratista enviará al Gerente de Obras, dentro de los 10 días después de la fecha del comienzo, dos copias del Programa de los Trabajos, especificando los períodos de, erección y usando como base el Cronograma de Progreso propuesto.

Tal programa será basado en el método de ruta crítica (LCPM) aplicado a un PERT o a un sistema equivalente de programas de computadora, con el fin de permitir un Cronograma de Obras más flexible y económico en tiempo. Este programa será actualizado periódicamente (cada 15 días) por el Contratista, y deberá incluir un diagrama de las cantidades principales de obras previstas para ejecución quincenal.

En la preparación de los Programas de Obras debe prestarse la debida consideración y mostrarse evidencias, de posibles influencias de la temporada de lluvias en la ejecución de obras en el Sitio.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

3.6 Informe de Recepción con Daños

Al recibir cada suministro, será descargado, abierto, y cuidadosamente verificado para cualquier daño en tránsito por el Contratista quien inmediatamente someterá un reporte de daños refrendado por el Gerente de Obras al Contratante y al Gerente de Obras. Cuando los daños hayan ocurrido en el transporte, una copia del reporte de daños será también enviada al supervisor.

Si cualquier parte de los suministros fuera dañada durante la carga, transporte y descarga; será responsabilidad del Contratista. En todos los casos de daños irreparables, el Contratista inmediatamente notificará al Contratante para renovar o reemplazar las partes dañadas. El representante del Contratante enviará un Informe de Recepción con Daños y los costos de reposición de los suministros deberán ser cubiertos por el Contratista, de forma tal que se garantice el término de la obra sin retrasos.

3.7 Materiales Excedentes

Ningún equipo utilizable o adquirido para las obras o las herramientas de construcción y equipos serán removidos de la obra sin el consentimiento escrito del Gerente de Obras.

Después de la ejecución de los trabajos cualquier planta o suministros consumibles que quede en exceso pasarán a la propiedad del Contratante. El Contratante tiene el derecho de aceptar todo o parte del material en exceso. El material de exceso rechazado será removido por el Contratista.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

4 Condiciones del sitio

4.1 Condiciones Climáticas

Todo equipo será completamente adecuado para uso bajo las condiciones prevalecientes en el Sitio. En el artículo 6 del presente capítulo se indican los datos climáticos prevalecientes en el sitio de construcción, altitud indicada, temperaturas máxima, mínima y ambiental, humedad, precipitación, velocidad del viento, agresividad de la atmósfera, nivel isoceraúnico, descargas. Estas características tienen que ser consideradas durante todas las fases de cálculo, manufactura, transporte y erección.

4.2 Acceso al Sitio

El Contratista usará el derecho de paso provisto por el Contratante para acceder al Sitio. El Contratante no asume ninguna responsabilidad por la condición o mantenimiento de ninguna ruta de acceso propuesta, o de ningún camino existente o estructura que pueda ser usada por el Contratista para la realización de los trabajos bajo estos documentos de licitación. Cualquiera y todos los trabajos requeridos a lo largo de las rutas para asegurar el acceso adecuado serán realizados por el Contratista. Los precios de estos trabajos serán incluidos en los precios relevantes de erección.

4.3 Protección de Bienes Raíces

El Contratista limitará el movimiento de sus cuadrillas y equipos en cualquier derecho de paso, incluyendo rutas de accesos aprobadas, para así minimizar los daños a la propiedad.

4.4 Verjas Existentes

Donde sea necesario transportar equipo a través de verjas existentes, el Contratista instalará puertas provisionales adecuadas. Las puertas provisionales serán construidas de material igual a la verja existente. Antes de cortar la verja para la instalación de las puertas provisionales el Contratista instalará refuerzos adecuados y postes adicionales si es necesario a ambos lados de la apertura, y anclará la verja firmemente para que todas las cuerdas mantengan su tensión original después de que la apertura sea cortada. Excepto cuando los equipos estén pasando a través de ellas, estas puertas deberán mantenerse cerradas. Después de la ejecución de la obra, la verja será restaurada lo más cercana y prácticamente a su condición original, como se apruebe.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

4.5 Líneas de Transmisión de Energía, Teléfono y Cable-TV

El Contratista hará todo lo necesario y tomará todas las previsiones requeridas y ejecutará todo trabajo requerido bajo el Contrato e incidental a cualquier interferencia con las líneas de transmisión de energía, teléfono y cable-TV que existan a la fecha de apertura de la oferta, con su operación o con el mantenimiento o con el servicio de las mismas, todo de una manera satisfactoria, como se apruebe.

Cuando se realice el tensado de los conductores de la línea de transmisión o cables de guarda que crucen por encima de líneas eléctricas energizadas, el Contratista notificará al Contratante del período de tiempo durante el cual se intentará el tensado, deberá obtener un acuse de recibo por escrito y deberá presentar el mismo al Gerente de Obras antes de que el tensado del vano en cuestión se inicie.

El costo de proveer y mantener todos los vigilantes necesarios y señales requeridas, guardas y estructuras provisionales, de realizar cualquier reparación necesaria, de operaciones de reemplazo o similares, de pagar indemnizaciones u otros bonos, si es requerido, y todos los otros costos requeridos en este párrafo, serán pagados por el Contratista.

4.6 Cortes en Líneas de Transmisión

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista deberá informar al Gerente de Obras de su programa de cortes de líneas, indicando las líneas afectadas, las fechas y la duración aproximada de cada corte; este programa deberá abarcar la duración total del contrato.

Los cortes serán autorizados por el Gerente de Obras, y subsecuentemente por la Dirección de Operaciones de la ETED, Organismo Coordinador y/o Empresa Distribuidora.

Al trabajar en la proximidad de líneas de transmisión, el CONTRATISTA deberá instalar por su cuenta, toda la protección necesaria para garantizar la seguridad y continuidad de servicio de cualquier línea que El Contratante decida mantener en servicio. Las medidas de seguridad estarán sujetas a la aprobación del GERENTE DE OBRAS.

El Contratista deberá instalar por su cuenta toda la protección necesaria para líneas de transmisión/distribución definidas como líneas operadas a 69 kV y a tensiones menores, cuando El Contratante decide mantener estas líneas en servicio.

4.7 Interferencia con Instalaciones Existentes

El Contratista dará todos los pasos necesarios para minimizar toda interferencia con las instalaciones existentes incluyendo todos los cortes de energía. Si no es posible evitar cortes extensos del suministro, por medio de conexiones temporales, el Contratista realizará todos los trabajos necesarios sin cargos extras. Después de la ejecución de los trabajos, todas las estructuras provisionales serán removidas. El permiso para entrar a las instalaciones



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

existentes para ejecutar estos trabajos será obtenido por escrito del Contratante vía el Gerente de Obras. Todas las acciones de conmutación, serán ejecutadas por el personal del Contratante.

Si las instalaciones existentes deben ser reubicadas, reconectadas o cambiadas de cualquier forma para crear espacio para la instalación nueva o provisional, estos trabajos serán considerados como ya incluidos en el precio del Contrato.

4.8 Trabajos en las Proximidades de Servicios Públicos

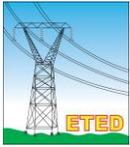
Por los menos dos (2) semanas antes de efectuar trabajos en la proximidad de servicios públicos, el Contratista deberá suministrar al Gerente de Obras un programa detallado de sus actividades planificadas.

El Contratante obtendrá todos los permisos necesarios para trabajar cerca de, por encima o por debajo de servicios de entidades públicas, como teléfonos, telecables, líneas de transmisión y distribución y todos aquellos que no son de la propiedad del Contratante; oleoductos, caminos, autopistas, etc. Además, El Contratante pagará todos los costos que las Compañías involucradas crean necesario para proteger sus instalaciones.

Antes del comienzo de cualquier trabajo que necesite protección, el Contratista deberá preparar los dibujos, croquis y descripciones escritas, etc., de la protección necesaria y enviarlos al Gerente de Obras para su aprobación. Sin embargo, el Contratista deberá, si es requerido, colocar por su propia cuenta las estructuras provisionales necesarias para la protección de estos servicios, conforme a sus propios planos aprobados.

4.9 Conexión de Nuevas Instalaciones

El Contratista no ejecutará los trabajos para conectar las nuevas instalaciones con la línea/subestación ya existente, estos trabajos de conexión serán **realizados por ETED**.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

5 Instalación en el sitio

Toda instalación relevante requerida en el sitio, para la ejecución del proyecto completo será provista por el Contratista.

5.1 Emplazamiento Provisional y Permanente

Dondequiera que la palabra "Emplazamiento" aparezca, esto significará el Emplazamiento provisional o permanente. El Emplazamiento provisional se requiere para el almacenaje correcto y seguro del equipamiento y materiales importados o localmente obtenidos, desde los cuales pueden ser transportados al Emplazamiento permanente.

El Contratista es responsable de proporcionar un Emplazamiento provisional y cualquier costo relacionado con esto se considera que está incluido en el Precio del Contrato. Adicionalmente los seguros incluirán al Emplazamiento provisional.

Los Certificados de Pagos relacionados con materiales o equipamiento suministrados por el Contratista no hacen diferencia entre el Emplazamiento provisional y permanente.

5.2 Instalación

La instalación en Sitio incluirá la entrega, transporte, erección, mantenimiento y suplementar si es requerido, todos los equipos del Contratista, instalaciones provisionales y permanentes (permanente es en el sentido que de acuerdo al Contrato, permanecerán para el uso del Contratante después de completar los trabajos

5.3 Desmontaje

Si es requerido, el Contratista deberá desmontar todo material de tal manera de evitar cualquier rotura o pérdida de los equipos recuperados. Cualquier material así dañado o perdido por negligencia del Contratista será cargado a éste el precio del reemplazo más el treinta (30) por ciento.

5.4 Material

Todo equipo, material y herramientas requeridas para la ejecución de los trabajos serán aptos para el mismo y serán mantenidos en buenas condiciones de trabajo.

- **Material Recuperado**

Todo el material recuperado será llevado por el Contratista al lugar indicado por el Gerente de Obras.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

5.5 Instalaciones Subterráneas

El Contratista deberá informarse completamente por sí mismo, por medio de las autoridades competentes, de la existencia y ruta actual de cualquier cable, canalización o instalación subterránea que pudiese ser afectado por sus Obras, y deberá tomar, a su propio costo, todas las medidas necesarias para su protección y/o su reparación.

El Contratista será responsable de las consecuencias de cualquier omisión o error en la adquisición de estos datos arriba mencionados.

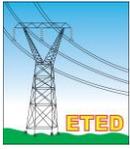
5.6 Poda y Corte de Árboles

Todos los trabajos asociados con podar y cortar árboles serán responsabilidad del Contratista, de acuerdo con las normas del Contratante y con la aprobación previa del Gerente de Obras.

5.7 Trabajos Auxiliares

Los trabajos auxiliares comprenderán todo y cualquier clase de trabajos, materiales, servicios, medidas de seguridad etc., requeridos para la ejecución de las obras, pero no estarán necesariamente limitados a los siguientes:

- b) Limpieza y nivelación del área para la instalación en obra incluyendo la remoción de desperdicios, etc.
- c) Instalaciones sanitarias, pozo séptico y su limpieza, remoción del agua sucia cuando sea necesaria.
- d) Ejecución de todas las instalaciones mecánicas y eléctricas, trabajos de fundaciones para los equipos, maquinarias, almacenamiento y facilidades en obra, etc.
- e) Albergues provisionales para áreas de trabajo.
- f) Verjas provisionales, vigilancia en la obra.
- g) Arreglos después de la remoción de las instalaciones de obra.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

6 Identificación de equipos

Todos los vehículos sin excepción y equipos pesados del Contratista destinados a las obras serán identificados con el nombre de la compañía (LOGO).

El Contratista erigirá también a su propio costo dos (2) letreros de designación del Proyecto, de construcción robusta, con una superficie mínima de 8' x 12' (pies) que llevará los detalles de identificación del Proyecto de manera profesional. Los textos de tales letreros serán aprobados por el Gerente de Obras antes de su realización.

El Contratista suministrará también todas las vallas de precaución/protección requeridas que deberán llevar el nombre de la compañía (LOGO) y la designación del Proyecto tal como es detallado para el equipo.

7 Requerimientos técnicos generales

Cualquier instalación eléctrica o mecánica a ser ejecutada bajo este contrato de acuerdo al Tablas de datos técnicos, deberá cubrir los requerimientos expuestos en estas Especificaciones Técnicas.

Todo equipo debe ser adecuado para las condiciones climáticas prevalecientes.

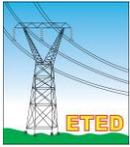
Deberá prestarse atención particular a condiciones prevalecientes de alta corrosión. Una cantidad considerable de emisiones y de sal está contenida en la atmósfera, produciendo por esta razón un ataque de corrosión, con la ayuda de la alta humedad del ambiente.

La fuente general de contaminación es la combinación de condiciones ambientales naturales e industriales en las zonas costeras de la isla.

Este tipo de polución atmosférica que consiste en depósitos muy adhesivos y a menudo conductivos (industriales) y cristalinos (llevados por el viento de las aguas salinas) atacan la superficie de los diferentes componentes de la línea.

Al instalar las líneas de transmisión para que operen en esta área de alta polución atmosférica, deberán evitarse producir daños a los materiales para evitar el ataque de la corrosión a las superficies y lograr el grado requerido de confiabilidad de la línea.

El equipo deberá ser ensamblado en la más alta calidad posible, por el Contratista o el Subcontratista.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

8.0 Alcance de los Trabajos Civiles

Alcance de los trabajos a ejecutar

En lo que respecta a las Obras Civiles, el proyecto comprende la ejecución de los caminos de acceso a los puntos donde serán instaladas las estructuras, adecuación de las áreas de ubicación de las áreas donde serán instaladas las torres propuestas (en caso que lo amerite), construcción de fundaciones tipo Pila Excavada y vaciada in situ y/o Fuste Zapata. Se especifica que el tipo de fundación a implementar en cada uno de los apoyos propuestos va a depender de las condiciones del sitio luego de la ejecución de los estudios de suelos en los sitios de emplazamiento de las torres.

- **Descripción de los trabajos a ejecutar:**

Ejecución trabajos preliminares, que incluye las actividades de caseta de materiales/sereno, Replanteo usando brigada topográfica incluyendo nivelación de stubs, levantamiento y replanteo de los caminos de accesos a las estructuras

Ejecución Camino de Acceso a Torres, esto incluye las siguientes actividades:

- Corte de árboles, maleza y capa vegetal, con equipo.
- Suministro y colocación de alcantarillas con un diámetro mínimo de 30 pulgadas en tramo de canaleta existente próximo a la carretera.
- Confección camino de acceso a torres, que incluye corte de material inservible, Suministro, colocación y compactación de material clasificado, drenaje pluvial y bote de material inservible producto de excavaciones.

Adecuación, nivelación y estabilización con material clasificado área de ubicación torres a los fines de lograr la efectiva circulación de los vehículos pesados que realizarán los trabajos de obras civiles y de montaje.

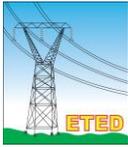
Construcción de fundaciones de torres, que incluye los trabajos de movimiento de tierra, suministro. Confección y colocación acero de refuerzo, suministro, colocación y nivelación de stubs, suministro y colocación de hormigón industrial.

Suministro y colocación de tubería para puesta a tierra de torres, coronación y punta de diamante.

Limpeza final.

A continuación, citamos las propiedades y características que debe cumplir el material de préstamo para confección de los caminos de acceso.

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS MATERIALES PARA BASE



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Tipo de ensayo	Capa de Base
CBR	>60%
Abrasión Máxima “Los ángeles” (AASHTO T-96)	<40%
Límite Atterberg (AASHTO T-89 y T-90)	
Límite Líquido Máximo	≤25%
Índice de Plasticidad Máximo	<4%

CLASIFICACION MATERIAL SEGÚN AASHTO (A-1-a)

Análisis por mallas (% que pasa)	
Malla núm. 10	50 máx.
Malla núm. 40	30 máx.
Malla núm. 200	15 máx.
Índice de Plasticidad (IP)	6 máx.

Se especifica que es responsabilidad del oferente realizar los levantamiento y análisis correspondientes de los caminos de accesos existentes y a construir para acceder a las torres del proyecto, además de realizar las investigaciones necesarias a los fines de tener información precisa de las longitudes, anchos y espesores de corte y relleno de los caminos de accesos requeridos para la correcta movilización y desplazamiento de equipos Pesados y vehículos ligeros, además de los bancos de préstamos para adquisición del material de relleno clasificado, información que puede repercutir significativamente en el alcance de su oferta.

La ETED no se responsabilizará de omisiones del oferente en el alcance de la partida de Caminos de Accesos.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Los caminos de accesos deberán estar aptos para que los vehículos circulen de manera segura y efectiva al momento de la ejecución de las obras civiles y montaje de las estructuras del proyecto, se cuidara que los caminos de accesos sean construidos con agregados (material de préstamo) debidamente compactado los cuales eviten se produzcan asentamientos en los referidos caminos, a dichos caminos se le debe de realizar un adecuado sistema de drenaje pluvial.

Tipo o Tipos de Fundaciones a Implementar,

Visto que la zona de influencia de las torres a construir está situada próximo a los terrenos donde será construida la subestación Guerra, dichos terrenos de la subestación conforme a los estudios de suelos realizados especifican que este suelo está compuesto por capa vegetal, arena arcillosa, arcilla de alta plasticidad y grava arcillosa, se propone la ejecución de fundaciones tipo **Pila y/o Tipo Fuste Zapata.**

8.1 Generalidades

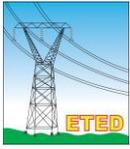
Las Fundaciones para las torres serán realizadas atendiendo a las características del suelo existente en el trayecto de la línea, (conforme a los resultados arrojados en el estudio de suelos), también a las reacciones (cargas) que transmitirán las torres al suelo de fundación, estas cargas deben estar sustentadas en la memoria técnica de cálculo estructural de los apoyos propuestos en la línea.

El hormigón de fundaciones para las torres debe ser hormigón industrial y la compañía que suministre el hormigón debe estar certificada y que cumpla con los estándares mínimos de calidad que requieren estos trabajos. **Es responsabilidad del contratista realizar la toma, curado y rotura de las probetas al hormigón a utilizar en las fundaciones. La toma y rotura de probetas debe realizarse en laboratorio y en campo.** El hormigón dispuesto para las fundaciones debe de realizársele la prueba de revenimiento antes de su vertido a la cimentación. La resistencia a compresión mínima del hormigón de las fundaciones debe ser 210 kgs/cm².

Los ensayos de resistencia a la compresión y revenimiento al hormigón de las fundaciones deben ejecutarse acorde a las estipulaciones establecidas en el código ACI.

El contratista informará al supervisor de obra civil de la entidad contratante la fecha de la rotura de probetas y entregará un informe con los datos obtenidos después de realizada la prueba.

Las dimensiones de todas las fundaciones serán determinadas para la reacción de la torre/poste metálico para la máxima carga estructural resultante de las condiciones de carga a ser adoptadas. Todas las reacciones del cuerpo de las torres/postes metálicos serán



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

calculadas de la carga estructural de diseño incluyendo sus factores de seguridad especificados.

Los documentos de Licitación proporcionan la siguiente información referente a la fundación para estructuras de líneas áreas de Transmisión:

- Tipo de torre
- Tipo de Poste
- Ruta de la línea de transmisión
- Criterios de diseño para fundaciones de
- Factor de seguridad considerado en el diseño de la línea

La información arriba indicada se proporciona para propósitos de Licitación, y no debe ser tomada como información precisa y exacta para la construcción final. El Contratista está obligado a referirse a las investigaciones de suelo para obtener la información relevante, al cálculo estructural de las estructuras.

8.1.1 Cálculos

Para todas las fundaciones el Contratista remitirá documentación detallada que indiquen las asunciones para los cálculos y condiciones de estabilidad que muestren que:

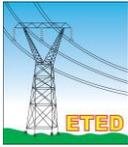
Para fundaciones de torres en bloques separados escalonados, sometidas a cargas por compresión deberá, probarse que las presiones en el suelo que se asumen, que son uniformemente distribuidas sobre la fundación, no exceden las presiones permisibles del suelo, de acuerdo a la tabla 12 de la norma DIN VDE 0210. La carga muerta del suelo que descansa verticalmente sobre la base de la fundación será considerada como una sobrecarga.

En caso de una fundación de bloques escalonados sometida a una carga de arrancamiento, será probada una estabilidad de factor 1.5 a ser levantada.

El Contratista también remitirá los cálculos y planos que muestren la capacidad portante y los esfuerzos en cada sección crítica del hormigón y del acero de refuerzo.

El posible deterioro de la consistencia de suelos cohesivos, si los hubiera, y la resultante reducción de ella, será considerado en la capacidad portante. Si existe agua subterránea, el correspondiente decremento del peso de la tierra y del hormigón debido a las condiciones de arrancamiento deberá ser considerado en los cálculos.

Los factores de seguridad para los cálculos de las fundaciones, presiones tolerables sobre el suelo y la estabilidad de la fundación contra cargas de arrancamiento serán como se indica en la norma DIN VDE 0210.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Para propósitos de cálculo, el peso unitario de hormigón no reforzado será asumido en 22 kN/m³ y aquel de hormigón reforzado en 24 kN/m³. El refuerzo a la compresión del hormigón será un mínimo de 21 kN/m³ después de 28 días.

Para propósitos de Licitación, el diseño de las fundaciones seguirá las Especificaciones y Asunciones, para condiciones de terreno, como se indica en el Anexo 8.1.1.1. Tales diseños estarán sujetos a modificaciones para adecuarse a las condiciones del sitio como se aprueben por el Gerente de Obras.

8.1.2 Características Técnicas Fundamentales (Sistema – AT 138kV)

Descripción	Unidad	Requerido
Tensión nominal	kV	138
Tensión máxima de servicio	kV	145
Frecuencia nominal	Hz	60

Valor Eléctrico AT

Puesta a tierra de sistema		Directo
Voltaje no disruptivo	kV	650
1.2/50 ms		
Voltaje no disruptivo		
(Frecuencia de servicio)	kV	275
Distancia de fuga	cm/kV	2.8
a Um = 362 kV		
IEC 815/85		
Corriente de corto circuito	kA	25
Fase – Fase		

8.1.3 Condiciones Ambientales

Altitud sobre el nivel del mar	<1000 m
--------------------------------	---------



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Precipitación anual	1,400 mm
Humedad relativa	
Máx.	90%
Mín.	80%
Prom.	85%
Nivel isoceraúnico	130
(Número de tormentas al año)	
Aceleración sísmica horizontal	0.55 g

8.1.4 Datos de Diseño

Temperaturas

Temperatura ambiente máxima	°C	35
Temperatura mínima del conductor	°C	10
Temperatura máxima del conductor	°C	70
Temperatura diaria (promedio) del conductor	°C	25

Carga de viento

Viento de diseño	km/h	120
Máxima velocidad del viento (viento extremo)	km/h	200
Presión dinámica del viento en toda el área proyectada por conductores y cable de tierra	$P_v = 54.0 \text{ kg/m}^2$ para 120 km/h $P_v = 147.0 \text{ kg/m}^2$ para 200 km/h	
Presión dinámica del viento en toda el área proyectada para torres/postes	$P_v = 70.0 \text{ kg/m}^2$ para 120 km/h $P_v = 196 \text{ kg/m}^2$ para 200 km/h	

Coeficiente aerodinámico c_f para:



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

- Conductores hasta 12.5 mm diámetro 1,20
- Conductores entre 12.5 y 15.8 mm diámetro 1,10
- Conductores con más de 15.8 mm diámetro 1,00

Carga del viento sobre el poste o equivalente. Según DIN VDE 0210

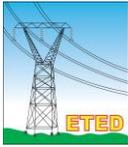
Coeficiente aerodinámico c_f para:

- torres reticulares de acero consistentes en perfiles 2.8
- Postes cilíndricos de acero, hormigón o madera 0.7
- Postes octogonales/hexagonales de acero 1.0

<u>Vanos de Cálculo</u>	<u>Para Postes Metálicos</u>	<u>Para Torres Metálicas</u>
Vano Básico	200 m	330 m
Vano Viento	200 m	330 m
Vano Peso	250 m	500 m

Hipótesis de Cálculo de conductores

Tensión de cada día o EDS (Every Day Stress)	a 25°C	sin viento
Para el conductor Darién EDS mínimo	11%	en Torres
Para el conductor Darién EDS mínimo	10%	en Postes
Tensión final con viento de diseño	a 10°C	120 km/h
Tensión final con viento extremo	a 15°C	200 km/h
Máxima flecha con máxima temperatura	a 70°C	sin viento



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

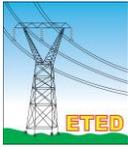
Nota: Hipótesis (normales/anormales) de carga según DIN VDE 0210 o equivalente.

Distancias libres mínimas

Las distancias libres mínimas entre el conductor energizado y otros objetos, la cual corresponde a las condiciones de flecha máxima del conductor.

Item	Descripción	Distancias libres verticales mínimas en metros 138 kV
1	Terreno normal (pueden transitar peatones)	8.0
2	Zonas rurales (campos) con posibilidad vehicular	8.0
3	Autopistas y carreteras principales	10.0
4	Sobre vías férreas, desde el tope del riel (sin línea del sistema eléctrico)	9.8
5	Líneas de energía eléctrica 69 kV por debajo	3.5
6	Líneas de telecomunicaciones por debajo	2.5
7	Árboles	2.5
8	Cualquier estructura de acero, letreros publicitarios, luminarias, señales de aviso etc.(sobre los que no se puede trepar)	3.7

Para objetos no listados los requerimientos para distancias mínimas deben cumplir con las normas RUS o VDE 0210.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

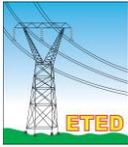
Factores de Seguridad

Factor Mínimo de Seguridad

1.	TORRES/POSTES ⁽¹⁾	
-	Todo tipo de torres/postes sometidos a carga de trabajo normal	2.5
-	Todo tipo de torres/postes bajo carga asimétrica (cable roto)	1.5
-	Todo tipo de torres/postes para condiciones extremas de máximo viento	1.1
2.	FUNDACIONES ⁽²⁾	
-	Fundaciones para todo tipo de Torres/postes sometidos a carga de trabajo normal	2.0
-	Fundaciones para todo tipo de Torres/postes bajo carga asimétrica (cable roto)	1.5
-	Fundaciones para todo tipo de Torres/postes bajo carga de viento extremo	1.1

Notas: ¹⁾ Los coeficientes de Seguridad para elementos metálicos son con respecto al límite elástico, para elementos de hormigón armado, de madera o tirantes/vientos; a la rotura.

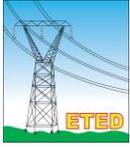
²⁾ Coeficiente de Seguridad a aplicar el vuelco, ángulo máximo de inclinación de la fundación de acuerdo a la norma DIN VDE 0210.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

- 3. CONDUCTORES Y ACCESORIOS
 - Conductores sometidos a la máxima tensión final de trabajo con viento de diseño. 3.0
 - Conductores sometidos a la máxima tensión final de trabajo con viento extremo. 2.0
 - Conductores a la tensión final sin Presión de viento a temperatura diaria 5.0
 - Grapas de compresión para anclaje y empalmes de compresión 3.0
- 4. CABLES DE TIERRA
 - Cables de tierra con tensión máxima de trabajo, con viento de diseño. 3.0
 - Cables de tierra con tensión máxima de trabajo, con viento extremo. 3.0
 - Cable de tierra sin presión de viento a temperatura diaria 6.0
- 5. CONJUNTO DEL AISLADOR TIPO CADENA LONG ROD
 - Conjunto del aislador y herrajes del conductor con máxima tensión (anclaje). 3.0
Con viento extremo.
 - Conjunto del aislador y herraje con carga máxima vertical en el punto de unión del aislador (suspensión). 5.0



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Con viento extremo

6. CONJUNTO DEL AISLADOR TIPO LINE POST

- Conjunto del aislador y herraje con carga máxima vertical en el punto de unión del aislador (suspensión).

Cantiléver (*)	2.5
Compresión (**)	2.0
Tensión (**)	2.0

(*) Factor aplicado al Specified Cantiléver Load (SCL)

(**) Factores aplicados al Specified Mechanical Load (SML)

7. CONJUNTO DEL HERRAJES PARA CABLE DE GUARDA

- Ensamble completo de tensión bajo tensión máxima de trabajo del cable de tierra

3.0

Con viento extremo.

2.0

- Ensamble completo de suspensión con carga vertical máxima en el punto de unión del cable

de tierra

5.0

Con viento extremo.

2.0



9 Topografía y estudio de suelos

9.1 Trabajos de topografía

9.1.1 Generalidades

El Contratista aceptará sin restricción las condiciones visibles existentes y del subsuelo del área para la ejecución del proyecto en cuestión como haya sido asignado por el Gerente de Obras.

Al Contratista se le pide iniciar poco después de la fecha de comienzo los trabajos de replanteo, incluyendo el levantamiento final, localización de estructuras, vientos, etc., así como la preparación de planos y perfiles definitivos. La precisión del estudio deberá ser a satisfacción del Gerente de Obras.

Es responsabilidad del Contratista proveer toda la mano de obra, materiales, equipos, transporte y realizar los bosquejos y cálculos de gabinete necesarios para llevar a cabo los levantamientos de replanteo como son indicados por el Gerente de Obras.

9.1.2 Instrumentos y Equipos Especiales

Sólo serán usados aquellos instrumentos que sean aceptables para el Gerente de Obras y que hayan pasado recientemente la oficina de calibración. El Contratista procurará transporte especial, equipos de alineación y de limpieza tales como botes, excavadoras, o reflectores, si son requeridos por el terreno y aprobados por el Gerente de Obras. Todo costo incurrido en el equipo especial necesario, será cubierto por el Contratista.

9.1.3 Registro de Datos

Todos los datos del levantamiento deberán ser registrados en libretas de campo en forma clara y ordenada a medida que se obtengan en el terreno. Los errores u omisiones en el registro de datos deberán ser re-levantados y corregidos a expensas del Contratista.

Cuando se registre la topografía (replanteo) sobre la ruta de la línea final de postes será escrita en la libreta de campo cada estación y la información detallada a una escala aproximada cubriendo la ruta. Este método se prescribe de manera que las estructuras puedan ser dibujadas en la libreta en la localización apropiada y aproximada, determinada por las estaciones como hayan sido estacadas.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

9.2 Trabajo de Campo

9.2.1 Levantamiento Topográfico

Descripción	Cantidad de km de líneas
L.T. 138 kV Hainamosa - Guerra	2.3 km

Los trabajos de topografía serán ejecutados por personal calificado con amplia experiencia y dirigidos por un profesional del área del trabajo a realizar quien será el responsable de cumplir con las obligaciones técnicas, económicas y legales que se deriven de su actuación y también, de materializar en el terreno los alcances de los trabajos para líneas previamente determinados y aprobados.

El objeto de los trabajos topográficos es la reproducción lo más fiel posible, de la morfología del terreno donde se construirán las obras de infraestructura eléctrica indicados en el primer párrafo.

9.2.2 SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

La supervisión de los trabajos topográficos será ejercida directamente por la Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana (Departamento de Topografía y el Departamento de Derecho de Pase) y tendrá la función de verificar el fiel cumplimiento de estas especificaciones por parte del Contratista y viabilizar los permisos necesarios para acceder a las propiedades.

La Supervisión (Departamento de Topografía en coordinación con el Departamento de Diseño de Líneas) será la única que podrá introducir cambios y modificaciones a estas especificaciones con el objeto de adecuarlas a las condiciones particulares del terreno o para obtener una mejor calidad de la información.

La Supervisión (Departamento de Topografía) podrá ordenar la suspensión de los trabajos si, a su juicio, el Contratista no cuenta con el personal o equipo idóneo, o si la información



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

entregada no tiene la calidad suficiente. La suspensión parcial o total del trabajo no dará lugar a ampliación de plazo ni pagos adicionales. Igualmente, todo trabajo rechazado por la supervisión no podrá ser considerado por el Contratista para los efectos de pago, en el caso que se aplicará la modalidad de contratación a precios unitarios.

La aprobación de la Supervisión no exime al contratista de su responsabilidad por la correcta ejecución de los trabajos.

9.2.3 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El Contratista tendrá la responsabilidad total sobre las labores de ejecución de los trabajos topográficos tanto desde el punto de vista del personal e instrumentos como de la correcta ejecución técnica de los mismos a satisfacción de la Supervisión (Departamento de Topografía) y de acuerdo con el cronograma entregado. Los daños generados a la propiedad privada o pública, como consecuencia de las acciones del contratista serán de su exclusiva responsabilidad, y serán reparados a su costo.

9.2.4 AUTORIZACIONES Y PERMISOS

La ETED (Departamento de Derecho de Pase, Dirección Jurídica) gestionará las autorizaciones y permisos que pudieran requerirse tanto para el emplazamiento del equipo, la construcción de hitos monumentados, corte de arbustos o ramas de árboles para el paso de la línea de mira, etc., así como para el acceso y tránsito hacia las zonas de trabajo. Coordinará con la Supervisión (Departamento de Derecho de Pase, Dirección Jurídica) cuando, debido a existencia de zonas de acceso restringido, sea la ETED la que solicite formalmente las autorizaciones pertinentes.

9.2.5 EQUIPO DE TOPOGRAFIA

Para los trabajos de topografía materia de esta especificación, el Contratista utilizará el equipo de Estación Total o GPS Diferencial con las precisiones descritas en estas



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

especificaciones para la medición de todas las distancias, ángulos en general y el relleno respectivo, según se acuerde en el contrato.

9.2.6 CONDICIONES GENERALES PARA EL TRAZADO

9.2.6.1 Normas generales

Las normas generales que deberán observarse durante la ejecución del trazado, son las siguientes:

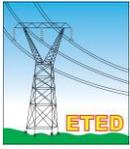
- La distancia del eje de la línea a la berma de una carretera, o al riel más cercano de una línea férrea, deberá ser definida en coordinación con el área de Diseño de la Gerencia de Planificación y Diseño de Proyectos.
- El ángulo mínimo de cruce con carreteras, líneas férreas y otras líneas (transmisión, telégrafo o teléfono) deberá ser de 15°; en caso de oleoductos y gasoductos debe ser de 60°.
- Se deberá evitar, en lo posible, que el trazo de la línea de transmisión y línea primaria pase por zonas densamente pobladas, edificios públicos, construcciones de recreo, cuarteles, polvorines, campos de aterrizaje, fábricas, cementerios, zonas arqueológicas, etc.

9.2.6.2 Sistema de Unidades

El sistema de unidades que se aplicará en los trabajos topográficos, será el Sistema Métrico Internacional. Las medidas angulares se expresarán en grados, minutos y segundos sexagesimales.

9.2.6.3 Sistema de referencia topográfico

El sistema de referencia a utilizar será el sistema Universal Transversal Mercator (U.T.M.).



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Las cotas de partida y cierre de la poligonal de trazo deben estar referidos a los BENCH MARK (B.M.) con GPS Diferencial con el fin de uniformizar el control de elevaciones a lo largo del trazo de la línea.

9.2.7 PLANIFICACIÓN

Previamente a los trabajos topográficos, el Contratista deberá entregar a la Supervisión para su aprobación, el programa de los trabajos que realizará. Este programa deberá contener, como mínimo los siguientes aspectos:

- Metodología adoptada para la ejecución de los trabajos. Se deberá incluir un diagrama de barras incluyendo todas las actividades necesarias.
- Cantidad y características del equipo topográfico que se usará.
- Relación y experiencia del personal técnico que ejecutará los trabajos.
- Cantidad de brigada a utilizar.

9.2.8 Coordenadas, Cotas de los Vértices y Distancias.

Los vértices determinados en el terreno serán unidos mediante una poligonal abierta que determinará coordenadas y cotas para cada una de ellos. Los ángulos de esta poligonal deben ser leídos empleando equipo electrónico ESTACIÓN TOTAL con lectura directa a 5 segundo sexagesimal, efectuándose dos reiteraciones en posición directa y tránsito del lente del instrumento. Además deben leerse los ángulos internos y externos en cada vértice. La lectura de los ángulos verticales y horizontales del trazo topográfico será hecha empleando equipo electrónico ESTACIÓN TOTAL con lectura directa a 5 segundo sexagesimal.

9.2.9 Levantamiento del Perfil Longitudinal

En terreno llano o con pendiente constante la nivelación del perfil longitudinal será hecha con puntos del relieve a una distancia no mayor a 50 m. En terrenos con relieve variable, o donde sea necesario registrar detalles importantes del terreno, la cantidad de puntos y la distancia entre éstos será la necesaria para la fiel representación del perfil longitudinal.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

9.2.10 Perfiles Laterales

Cuando la pendiente del terreno transversal al eje del trazo sea mayor que el 30% se deberá levantar un perfil lateral a la izquierda o a la derecha del eje (en el lado más alto según corresponda).

El perfil lateral deberá levantarse para una proyección horizontal medido a partir del eje de la línea, a la siguiente distancia:

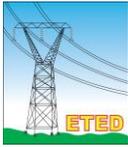
- De 3.1 m para líneas primarias en 138 kV

9.2.11 Planimetría

Juntamente con el levantamiento del perfil deberá ser levantada una franja planimétrica de 15 metros de ancho del eje (ancho total 30 metros), en la que indicará la siguiente información obtenida en el Campo:

- Tipos de cultivos y límites de los predios.
- Tipo y altura de los árboles.
- Las carreteras, vías férreas y caminos.
- El curso de los ríos, quebradas, acequias, canales, etc.
- Las Líneas eléctricas y de telecomunicaciones, cable carriles, teleféricos, oleoductos, gasoductos, acueductos, etc.
- Las casas, edificios, corrales, granjas.

Los accidentes topográficos importantes, tales como taludes, barrancos y en general, los obstáculos de cualquier naturaleza indicando su altura y relación con el trazo. Para las líneas eléctricas y de telecomunicaciones deberán ser indicadas también los ángulos respectivos con relación al eje de la línea, la altura de todos los conductores y cable de guarda (si existiera) en el punto de cruce, la tensión de la línea y la temperatura ambiente a la que se han efectuado las mediciones. En el caso de líneas de telecomunicaciones que



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

estuviesen ubicadas cerca del eje de la línea, pero fuera del alcance de la franja planimétrica y que corran paralelamente a ésta, se deberá dar información indicando:

- Longitud del paralelismo
- Distancia exacta del eje de la línea

9.2.12 Información Complementaria

Durante los trabajos del levantamiento topográfico de la línea de transmisión se debe determinar, además:

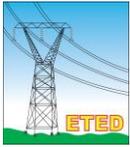
- Clasificación superficial del suelo donde se localiza el trazo, e indicar si es zona húmeda o salitrosa.
- Facilidades de transporte y accesibilidad al eje de la línea.
- Nombre de ciudades, pueblos, localidades, ríos, cañadas, carreteras, caminos o nombres de los accidentes geográficos más cercanos al eje de la línea.

9.2.13 Levantamiento en Quebradas Profundas

En las quebradas profundas, en las que los taludes del terreno presenten pendientes muy pronunciadas, y donde se prevea la existencia de un vano de gran longitud, se hará el levantamiento en detalle sólo hasta cierta profundidad de la quebrada, de tal manera que provea los elementos de juicio suficientes para una adecuada localización de estructuras. El perfil complementario será sólo aproximado puesto que no tendrá ninguna influencia en el diseño de la línea.

9.2.14 Estacado y Monumentación

Los vértices, los puntos principales y de referencia serán materializados en el terreno por hitos de concreto de $f'c=14$ MPa (140 kgf/cm²), de resistencia a la compresión simple a los veintiocho (28) días de vaciado en forma de troncos de pirámide de 0,25 m de altura y con



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

bases cuadradas de 0,10 x 0,10 m la superior, y 0,15 x 0,15 m la inferior. Además, en el centro, un perno de 12 mm de diámetro y 15 cm de longitud, del que se visualizará solamente su cabeza la que será pintada en color anaranjado. Los hitos podrán ser prefabricados y se enterrarán en el terreno sobresaliendo 10 cm. En terrenos rocosos, los hitos se construirán en sitio. Los hitos de concreto serán referidos a dos puntos naturales o estacas que estén en ambos lados del eje; la distancia a estos puntos no será menor a 1 m ni mayor a 4 m.

En los puntos de estación que no sean vértices de la poligonal y donde el terreno lo permita, se colocarán estacas de madera de 5 x 5 x 20 cm que sobresalgan 5 cm de la superficie del terreno. En suelo rocoso podrán pintarse directamente sobre éste, la marca pertinente.

Para facilitar la identificación del trazo, deberá señalizarse los vértices y otros puntos del eje del trazo a través de balizas, que se conserven en el tiempo y faciliten su identificación. Estas referencias serán pintadas de color rojo y colocado cada 100 mts en el eje de la línea.

La señalización sobre los hitos será en bajo relieve y adicionalmente serán identificadas con letras de color rojo y enumerado en forma correlativa a partir del punto de salida hasta el punto de llegada. La nomenclatura de los hitos deberá ser la misma que se indicará en los respectivos planos topográficos. Se indicará con flechas la dirección (rumbo) de la línea.

9.2.15 Tolerancia

Las tolerancias admisibles serán las siguientes:

a. En longitud
Para cierres de poligonal y distancias entre vértices
$E = 0.001 K$ E en metros
K distancia, en Kilómetros



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

b. En Altitud
Para cierres de poligonal y desnivel entre vértices
$E = 0.00015 KE$ en metros
K longitud poligonal, en kilómetros

c. En azimut
Para cierres de poligonal
El valor máximo de corrección azimutal (e) expresado en segundos de arco sexagesimal estará definido por la expresión:
$E = \pm 27'' N$
En que: $N = N^\circ$ de lados que tiene la poligonal
“ = segundos sexagesimales

9.2.16 Determinación de Coordenadas

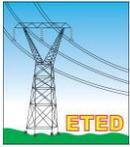
Se utilizarán equipos GPS DIFERENCIAL para la determinación de coordenadas de los vértices del trazo. Previamente al inicio, el Contratista deberá entregar a la Supervisión la metodología con la cual se propone llegar a las coordenadas en el sistema solicitado en estas especificaciones.

En todo caso, la aprobación de la metodología por parte de la Supervisión, no libera al Contratista de los errores que puedan resultar. El Contratista, a su costo, deberá rehacer los trabajos cuyos resultados presenten errores fuera de las tolerancias exigidas.

9.2.17 GEOREFERENCIACIÓN

9.2.17.1 Objetivo

Plasmar la localización geodésica tanto para líneas de transmisión, líneas primarias, redes primarias, de los puntos notables (vértices, derivaciones, salidas, llegadas, etc.), como para las localidades. Previamente, estos puntos deberán ser monumentados con hitos de concreto de acuerdo a lo especificado en el numeral 2.7 (Estacado y monumentación). Además, se



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

establecerá una red de puntos para control (PC) ubicados sobre o cerca del eje de la línea de transmisión, que garanticen la precisión del trabajo.

9.2.17.2 Equipos

Para la determinación de los puntos geodésicos se utilizarán equipos GPS DIFERENCIAL.

9.2.17.3 Personal

El contratista deberá presentar la composición de su brigada, indicando los rendimientos de la misma y análisis de costo.

9.2.18 METODOLOGÍA DE TRABAJO

9.2.18.1 Criterios de Georeferenciación

Los trabajos de levantamiento estarán referenciados de la siguiente manera:

- El eje del estudio deberá presentar coordenadas UTM en DATUM WGS 84 zona 19 Q en el punto de inicio, término y punto de inflexión (PI).
- Las franjas laterales (Derecha e Izquierda) separadas a 15 metros del eje, deberán ser georeferenciadas mediante la misma metodología que el eje central.
- El Post - Procesamiento de la información se entregará en formato físico y digital sobre imagen de Google earth (vista en planta KMZ), AUTOCAD (planimetría y altimetría) y la tabla de coordenadas en formato de Excel.

9.2.19 PLANOS

9.2.19.1 Dimensiones de los planos

El contratista entregará los planos del perfil y planimetría impresos mediante Plotter en papel Canson.

9.2.19.2 Escala de los dibujos



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

El perfil y la franja planimétrica se dibujarán en un mismo plano con las escalas siguientes:

Estudios para líneas a 138 kV

HORIZONTAL 1 : 2000

VERTICAL 1 : 200

Se hará una separación en cada vértice, en los perfiles, para obtener siempre la franja planimétrica paralelamente al eje del perfil.

9.2.19.3 Datos que deberán indicarse

Los datos que se indicarán en los planos son:

En el perfil

- Marca de las estacas e hitos. Las estaciones llevarán una numeración correlativa y la letra E antes del número. Las estacas de relleno llevarán sólo el número relativo entre estaciones.
- Cotas del terreno
- Distancias parciales
- Nombre de los propietarios de los terrenos que cruzan el trazo de la línea.
- Perfil lateral en caso de pendientes transversales mayores del 30 %.
- Todos los cruces, como carreteras, caminos, líneas de transmisión, telegráficas o telefónicas, indicando las alturas del cruce.
- Los perfiles laterales serán ilustrados siguiendo la siguiente nomenclatura.
 - Eje: con una línea sólida
 - Lado derecho: con una línea segmentada
 - Lado izquierdo: con una línea punteada



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

En la franja planimétrica

- El valor de los ángulos de los cruces y los datos indicados en el numeral 4.3.1.
- Eje de la línea: Línea horizontal con ángulos de deflexión indicados por una interrupción del eje de tres (3) centímetros en el punto de deflexión.
- Se indicará la deflexión del ángulo con un trazo de 2,5 cm de longitud hacia arriba o hacia abajo, según la deflexión sea a la izquierda o a la derecha respectivamente. El valor del ángulo deberá indicarse en grados, minutos y segundos.

9.2.20 INFORMACIÓN QUE DEBE ENTREGAR EL CONTRATISTA

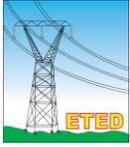
Al concluir los trabajos de topografía, el Contratista deberá entregar toda la documentación resultante del levantamiento topográfico, incluyendo:

- Planos de perfil y planimetría.
- Plano de la poligonal del trazo (AUTOCAD/Google Earth).
- Toda información topográfica en archivo digital (CD).
- Cálculos adicionales que hayan sido necesarios ejecutarse.
- Información complementaria aplicable y acordada con la Supervisión y Derecho de Pase.

El Contratista entregará la siguiente información grabada en Archivo digital.

Datos de la poligonal

- Nombre del vértice
- Coordenada Norte en metros con dos decimales
- Coordenada Este en metros con dos decimales
- Cota en metros, referida al nivel medio del mar, con dos decimales.
- Azimut en grados sexagesimales con cuatro decimales.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

- Distancia parcial entre vértices con dos decimales
- Distancia acumulada desde el vértice inicial, con dos decimales.

Datos de estacado de la poligonal

- Nombre de la estaca
- Coordenada Norte de la estaca, en metros con dos decimales.
- Coordenada Este de la estaca, en metros con dos decimales.
- Coordenada Norte de la estaca en metros con dos decimales, de acuerdo a los vértices.
- Coordenada Este en metros con dos decimales, de acuerdo a los vértices.
- Distancia de la estaca a la poligonal.
- Distancia parcial de la estaca al vértice.
- Distancia acumulada de la estaca.

Datos de la planimetría de la línea

- Kilometraje acumulado en metros con dos decimales.
- Desplazamiento con respecto a la línea en metros con dos decimales.

Perfil del eje de la línea

- Kilometraje acumulado en metros con dos decimales.
- Cota en metros con dos decimales.
- Código de la estaca o del vértice (si procede).

9.3 Archivos de planos

Todos los archivos de planos deberán entregarse en formato DWG correspondiente al Programa AUTOCAD Versión 2009.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

9.2.1 Línea de levantamiento topográfico

Cuando una línea de levantamiento topográfico (replanteo) sea realizada, deberán, por medios adecuados, dejarse mínimo cada 50 m una estación; p.e. en camino pavimentado, pueden usarse clavos; a través de tierra no pavimentada, una estaca corta marcará las estaciones. Puntos de control, tales como PI los cuales van a ser usados repetidamente han de ser espigas de madera de 2" x 2" o más grande con una punta para clavar. Estos puntos tendrán también estacas de referencia en el evento de que se pierdan o sean movidos.

9.2.2 Elevaciones

Siempre que sean tomados los niveles, el Representante del Gerente de Obras aconsejará si una Cota de Referencia asumida (BM-Bench Mark) o un BM conocido será usada como referencia. El nivel promedio del mar USC & GS es preferido donde esté disponible.

9.2.3 Hitos y marcas de derecho de paso

El Contratista fijará los hitos y marcas a requerimiento y en las localizaciones especificadas por el Gerente de Obras. La descripción de estos hitos y marcas es listada a continuación.

- Los hitos para levantamiento topográficos serán prefabricados e instalados como indique el Gerente de Obras.
- Los hitos de Esquina de Propiedad serán fabricados en sitio.
- Marcas de Derecho de Paso serán instaladas como sea indicado por el Gerente de Obras.

9.2.4 Estacado

Todas las estacas y todas las espigas serán suministradas por el Contratista sin costo adicional para el Contratante.

El Contratista obtendrá estacas para localizar las facilidades a ser instaladas tales como postes, anclajes, torres, fundaciones etc. Estas estacas deberán ser de madera de 1" x 2" y 24" de longitud, a menos que sea especificado otro tamaño. El material para los hitos normalizados de concreto será suministrado por el Contratista. En caso de ser necesario el Contratista deberá proporcionar materiales complementarios de otro tipo para el estacado y señalizaciones (tal como banderolas de colores) sin costo adicional al Contratante.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

9.3 Propiedad Pública y Privada

El Contratista deberá ejercer extremo cuidado para no dañar propiedades públicas o privadas mientras se realiza el trabajo y deberá mantener al contratante y al Gerente de Obras indemne de todos los reclamos resultantes de cualquier daño.

9.3.1 Cercos y Puertas

El Contratista deberá pagar, y reparar a la satisfacción del dueño de la propiedad, todas las cercas y puertas dañadas por las brigadas topográficas. El Contratista deberá ser responsable para arreglar todos los reclamos de cercas y puertas dañadas y por puertas dejadas abiertas por el Topógrafo.

9.3.2 Ingresos

Será responsabilidad del Contratante obtener autorización de todos los propietarios de terrenos para cruzar su propiedad, con el propósito de transportar equipos, materiales y personal hacia el lugar de trabajo. El Contratante ayudará al Contratista en contactar a los propietarios si el Contratista así lo solicita. El Contratista mantendrá al Contratante indemne de cualquier reclamo y litigios incoados contra el Contratante y provocados por negligencia del Contratista en obtener tales permisos.

9.3.3 Corte de Árboles

Las brigadas topográficas del Contratista no cortarán ningún árbol o arbusto sin la aprobación de "DIRECCION DE FORESTA", los dueños de la propiedad o del Contratante. Cuando se realice un levantamiento topográfico o estacado dentro de los límites de servidumbre de ETED, el permiso para cortar árboles y arbustos será dado al Contratista por el Gerente de Obras. Cuando la brigada topográfica del Contratista deba dejar los límites de la servidumbre con el fin de establecer líneas de propiedad y líneas de terreno, será responsabilidad del Contratante obtener los permisos necesarios para traspasar y cortar los árboles y arbustos necesarios de la propiedad contigua.

Cuando sea necesario para la brigada topográfica cortar árboles o arbustos, con el fin de establecer líneas de visión, debe tenerse cuidado en prevenir que los árboles o arbustos no bloqueen carreteras, caminos, zanjas, canales y pistas para bomberos. Será responsabilidad del Contratista el instruir a sus brigadas en este sentido y emplear la supervisión necesaria para la aplicación. Los resultados de todo el trabajo topográfico ejecutado por el Contratista serán remitidos al Gerente de Obras en duplicado y será ajustado, si es requerido.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

9.4 Localización de Postes y Torres

El Contratista ejecutará todos los levantamientos del Sitio que sean necesarios, preparará los perfiles longitudinales y mapas de rutas, restablecerá la línea de centro de la transmisión y estacará las bases de los postes/torres.

Los planos (Como Construido) de perfil (escalas 1:2,000 horizontal, 1:200 vertical) serán preparados por el Contratista.

El Contratista trazará en ellos las posiciones de postes/torres y enviará el perfil para aprobación. Los postes/torres serán localizados de tal forma que los vanos de viento y peso especificados en estos documentos no se sobrepasen.

El Contratista localizará la Cota de Referencia (BM), y puntos de referencia existentes. El Gerente de Obras prestará asistencia al Contratista proveyendo información sobre las localizaciones de los puntos de Referencia. Donde éstos no existan el Contratista se proveerá de los mismos solicitándolos a las autoridades a cargo de estos puntos de referencia. p.e. el Departamento Municipal de Planeamiento, el Departamento de Obras Públicas, etc. Todas las estacas u otras marcas serán preservadas hasta que su remoción sea autorizada por el Gerente de Obras.

Cada poste/torre será localizado y centrado, transversalmente dentro de los 5.0 cm de la línea de centros y longitudinalmente dentro del 0,5% de desviación de la longitud de su vano posterior, en su posición especificada en el plano y perfiles. La relocalización de un poste/torre que exceda los límites de desviación longitudinal será permitida sólo si es aprobada por el Gerente de Obras y para propósito de mejorar las condiciones del suelo para los trabajos de fundaciones. Tal relocalización no excederá 5.0 m en ningún caso en cualquiera de las dos direcciones y será permitida si el espaciamiento al suelo no se desmejora y la carga específica de un poste/torre particular no se excede.

Una vez concluidas las instalaciones de las estructuras (postes/torres) el Contratista deberá entregar al Gerente de Obras los reportes correspondiente de la ubicación con GPS, en sistema WGS 84, de cada estructura en coordenadas UTM o las que defina el Gerente de Obras.

9.5 Condiciones del terreno y del suelo

Las condiciones del terreno y del suelo en cada sitio deben ser examinadas por el Contratista.



10 Estructuras de las Líneas de Transmisión

10.1 Generalidades

10.1.1 OBJETO

En relación con las especificaciones contenidas en esta parte y como se muestra en los Planos del Documento, el Contratante suministrará, todas las estructuras de línea de transmisión y todos los suministros requeridos y especificados aquí, para la erección de las estructuras. La Construcción de las líneas de transmisión está cubierta en la parte de instalación y erección de estructuras.

Las especificaciones están orientadas al comportamiento y no obstante lo indicado aquí, al contratante se le suministrará estructuras de las líneas de transmisión que satisfagan los criterios de comportamiento indicados en el diseño.

10.2 Tipos de Estructuras

Las estructuras para este proyecto, serán aisladas a 138 kV, doble circuito, dos conductores por fase.

10.3 Localización de las Estructuras

Basado en el diseño realizado y planos aprobados, el Contratista deberá replantear las estructuras. Se deberá evitar todas las localizaciones de los postes/torres con cargas adicionales debidas a tramos que excedieran los tramos máximos para el peso de conductores y cable de tierra.

10.4 Vanos de Diseño

El diseño para las estructuras deberá proporcionar el vano básico, el vano peso y el vano viento para los postes y torres.

El término "vano básico" se refiere a la distancia horizontal entre los centros de soportes adyacentes y del cual se derivan los espacios libres al suelo del conductor especificado, con aire tranquilo y a temperatura máxima. El término "vano viento" significa la media aritmética de los tramos adyacentes a la estructura (postes/torres). El término "vano-peso" significa la longitud del conductor, cuyo peso está soportado por una determinada estructura a temperatura mínima y viento tranquilo. En posición suspendida el peso mínimo del conductor soportado no deberá ser menor del 25 % del peso total de conductor en dos tramos adyacentes.

Los "vanos-básicos" a considerar son especificados en el acápite 8.1.4



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

10.5 Cargas de Diseño

El diseño se basará en las siguientes consideraciones y de acuerdo con la norma DIN VDE 0210, sección 8.1 (suposición de cargas).

i) CONDICIONES NORMALES

➤ Cargas verticales (V) consistiendo en:

- a) Peso resultante de la porción efectiva de los tramos de conductores y cable de tierra adyacentes.
- b) Peso del conjunto de los aisladores y del liniero con su equipo.
- c) El peso del poste/torre será determinado adecuadamente.

➤ Cargas transversales (T) consistiendo en:

- a) Fuerzas del viento resultante de la porción efectiva de los conductores y cables de tierra adyacentes.
- b) Fuerzas del viento sobre conjunto de aisladores.
- c) Fuerzas de tensión máxima resultantes del ángulo correspondiente a cada tipo de poste/torre.
- d) Presión del viento sobre la torre actuando sobre 2 veces el área expuesta del área frontal de la torre.

➤ Cargas longitudinales (L):

Son las fuerzas resultantes de la máxima tensión de conductores o cable de tierra en dirección perpendicular a las crucetas. El diseño de la estructura terminal será tal que ningún esfuerzo del conductor o cable de tierra será transmitido al pórtico de la subestación.

Cargas verticales (V) consistiendo en:

- a) 75% del peso producido por la porción efectiva de los tramos de conductores y cable de tierra adyacentes.
- b) Peso de los conjuntos de aisladores y un liniero con su equipo.

➤ Cargas transversales (T) consistiendo en:



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

- a) 75% por ciento de la condición normal de carga del viento.
- b) 50% de la condición normal para ángulo máximo.

➤ Cargas longitudinales (L)

- a) 70% de la tensión máxima de trabajo de conductores de una fase y 100% del cable de tierra para torres de suspensión.
- b) 100% de la tensión máxima de trabajo de conductores o cable de tierra para torres de tensión en ángulo y terminales.

Fuerza sísmica

La Fuerza Sísmica será calculada acorde los requerimientos estipulados en el Reglamento para el Análisis y Diseño Sísmico de Estructuras (R001) del MOPC.

La disminución de las cargas verticales y transversales se refiere sólo a fases donde los conductores se han roto.

Las torres de acero se diseñarán de modo que todos los miembros puedan resistir las condiciones normales de ruptura de conductores con los factores de seguridad como se especifica en los datos de diseño. La carga total para la estructura incluirá el peso muerto de la estructura más la fuerza transversal del viento sobre la misma, más la aplicación simultánea de los esfuerzos, como se especifica arriba para cada tipo de torre.

Las fuerzas del viento sobre las extensiones de las patas de la torre se tomarán en consideración. Estructuras terminales serán diseñadas haciendo frente a la línea de llegada y deberá resistir la carga de todos los conductores y cable de tierra. El Contratista remitirá el cálculo de análisis de esfuerzos para miembros de torres/secciones de postes de todos los tipos. Una explicación suficiente con cálculo computarizado deberá remitirse incluyendo en forma tabular los factores de seguridad disponible para las diferentes condiciones de carga.

10.6 Materiales para Estructuras

10.6.1 Particularidades de los Materiales

	Descripción	Unidad	Valores Mínimos
--	<u>Acero de construcción</u>		
	Resistencia a la tensión	N/mm ²	410
	Límite Elástico	N/mm ²	275
--			



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Acero de alta resistencia

Resistencia a la tensión	N/mm ²	520
Límite Elástico	N/mm ²	360

-- Tornillos de acero de alta resistencia

Resistencia a la tensión	N/mm ²	500
Límite Elástico	N/mm ²	300

-- Hormigón

Resistencia a la compresión (Después de 28 días)	Kgs/Cms ²	210
---	----------------------	-----

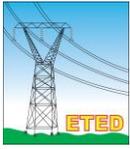
10.6.2. Esfuerzos tolerables

- Acero de construcción	DIN 1050
- Aluminio de construcción	DIN 4113
- Hormigón (ACI 318),	DIN 1045/4228

10.6.3. Normas

- Acero de construcción	DIN 17100
- Tornillos y pernos	DIN 267
- Hormigón	ACI 318, DIN 1045/4227
- Cemento	ASTM C150, DIN 1045
- Agregados	ASTM C33, DIN 1045/4226
- Acero pretensado	ASTM A416/A421/A722, DIN 1045
- Acero de refuerzo	ASTM A615/617/706, DIN 488

Nota: Los esfuerzos permisibles en los componentes para las estructuras de líneas de transmisión, incluyendo valores para diferentes tipos de esfuerzos, tales como tracción, corte, esfuerzos compresivos o sostenimiento, están especificadas en la norma DIN VDE 0210.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

11 TORRES

11.1 Diseño

Las torres metálicas para las líneas de 138kV se diseñarán a modo de poder extender o reducir su altura en rangos de tres (3) metros, cuando así sea requerido. Una torre se definirá por su altura básica.

Para el uso en terreno empinado y pendiente, las torres del tipo básico o extendido se diseñarán con extensiones de las patas en pesos de 1 m (± 1 , ± 2 , ± 3), sin reducir los factores de seguridad de ninguna manera, a modo de compensar la topografía del terreno. El Contratista determinará los requerimientos definitivos de las torres al realizar su topografía final del Sitio y suministrará todas las extensiones necesarias.

Las torres de acero forman entramados tri-dimensionales y pueden ser consideradas estructuras predominantemente sometidas a cargas estáticas. El método de análisis para las torres reticuladas de acero se escogerá de acuerdo con el tipo de estructura y se hará de acuerdo con las normas DIN VDE 0210, sección 8.4 y siguientes. En caso que se adopten condiciones de equilibrio al sistema no deformado, la determinación de los esfuerzos en los miembros de los componentes estructurales individuales se podrá hacer siguiendo la teoría de primer orden.

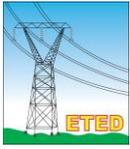
Las unidades de esfuerzo en miembros y conexiones para el diseño estructural según cálculo de cargas balanceadas o desbalanceadas (condición de ruptura de conductores), multiplicadas por factores de seguridad especificados, no deberán exceder los valores permitidos. Las torres se diseñarán para una capacidad de sobrecarga (factor de seguridad) de f_1 veces la carga de diseño desbalanceada especificada. Ningún daño o distorsión permanente de algún miembro, perno, ajuste, o elongación de los agujeros de ensamblaje será permitido para estas condiciones de diseño.

Cuando se determinen las fuerzas en los miembros del cuerpo de la torre de cuatro patas, pueden usarse asunciones simplificadas de acuerdo a DIN VDE 0210, sección 8.4.2.1

La evaluación de esfuerzos de miembros cargados a la tracción, miembros con cargas de compresión axial y excéntrica, así como miembros a compresión compuesta, será realizada de acuerdo a las secciones 8.4.2.6 hasta 8.4.2.8 de la DIN VDE 0210.

Adicionalmente se aplicarán las correspondientes cláusulas para la determinación de la longitud de pandeo de miembros de las patas y tirantes y de la prueba de pandeo local y se tomarán en consideración los principios básicos de diseño y fabricación como se da en la sección 8.4.3 de la norma DIN VDE 0210.

Los esfuerzos permisibles en miembros de acero de estructuras para líneas de transmisión (acero St 37-2 y St 52.3) así como para los pernos y remaches correspondientes, están



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

plasmados en la tabla 9 de DIN VDE 0210. Están especificados también los valores para diferentes tipos de esfuerzos tal como tensión de tracción, corte, compresión y de trabajo.

11.2 Requerimientos del funcionamiento

Las estructuras son clasificadas de acuerdo con los requerimientos indicados en las tablas de datos técnicos de la Capitulo G. El refuerzo final de las torres será tal que los mismos resistirán las máximas cargas incrementadas por los factores indicados, sin deformación permanente inaceptable (daño) a la torre.

Una estructura que esté permanentemente deformada (dañada) es una en la cual el acero ha sido esforzado más allá de su límite elástico.

11.3 Material

El material para las torres de acero será del tipo y grado más adecuado a la aplicación propuesta. Todo el material metálico será de fábrica y enteramente galvanizado en proceso de inmersión en caliente y deberá satisfacer las últimas especificaciones y prácticas recomendadas de la industria.

En lo que concierne a materiales, esfuerzo máximo permitido, uso de pernos de acero de alta resistencia, juntas de soldadura y espesor del material, se aplicarán en general los mismos requerimientos para ambos tipos de soportes.

La calidad del acero al carbón y acero de baja aleación a usarse para la fabricación de los soportes de las líneas de transmisión corresponderán por lo menos a las normas St 37-2 y St 52-3, DIN 17100 u otras normas aprobadas. El acero a usarse será de calidad tal que no sufrirá alteración en sus propiedades físicas o devenir frágil al ser sometido al proceso de galvanización. Acero según el proceso Thomas no es aceptable.

Todo el material de acero será sometido a pruebas en la fábrica de acuerdo a las normas y especificaciones aplicables a las condiciones de fabricación de los mismos.

El suplidor (ETED) suministrará protocolos certificados de pruebas de fábrica. Las pruebas se harán según las normas ASTM/DIN o equivalente. Las pruebas a efectuarse incluirán, pero no se limitarán, a uniformidad de la capa de galvanización, propiedades mecánicas y químicas de todo el acero y pruebas de fragilidad adicional en acero de alta resistencia.

La prueba de la superficie será de acuerdo al procedimiento de galvanización empleado.

11.4 Fabricación/Construcción

Las torres serán de una fabricación normalizada y diseñadas a modo de reducir al mínimo los miembros de las diferentes partes, además de facilitar el transporte y erección. Ningún



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

miembro será de dimensiones menores que 35 x 35 x 4 mm. El espesor mínimo de patas y miembros de compresión en crucetas y puntas de caballete de los cables de tierra será de 6.0 mm. Las placas de unión de hierro angular no tendrán espesor menor de 6 mm. Los montantes de anclaje serán por lo menos 2 mm más gruesos que los hierros angulares de las patas ensambladas en ellos. Ancho máximo del acero angular de las patas: 16 veces el espesor del acero angular de las patas. No se permitirán en la construcción de las torres estructurales acero biselado, acero plano o varillas.

El diámetro de los agujeros para todos los tipos de torres no excederá en más de 1.6 mm el diámetro nominal de los pernos. Todos los miembros de las torres serán ensamblados por medio de pernos. Las conexiones de los miembros serán diseñadas de modo de evitar excentricidad.

11.5 Herrajes

Los varios tipos de herrajes a ser suministrados y utilizados para la construcción de las estructuras de la línea de transmisión planificada, cumplirán con las normas indicadas en este documento y sus características generales serán adecuadas para el propósito perseguido.

El diseño de todos los herrajes evitará cantos y proyecciones agudas que puedan producir un alto campo eléctrico durante la operación. El diseño de las partes metálicas adyacentes y las superficies de contacto será tal como para prevenir la corrosión de la superficie de contacto y para mantener un buen contacto eléctrico bajo todas las condiciones de servicio.

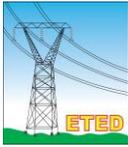
Generalmente sólo será usado acero estructural tipo St 37-2 y St 52-3 de acuerdo a DIN 17100 como material para los herrajes de las torres. Las especificaciones de materiales de esta norma se aplican a aceros al carbón y aceros de baja aleación; los esfuerzos permisibles para St 37-2 y St 52-3 así como los valores para diferentes tipos de esfuerzos tales como tracción, corte y esfuerzo de trabajo para los correspondientes pernos y remaches se dan en DIN VDE 0210, tabla 9.

Todos los herrajes para las estructuras, hechos de hierro colado, hierro maleable, acero fundido o forjado, deberán ser galvanizados después de la fabricación, de acuerdo a las normas de CEI.

Excepto donde otra cosa sea especificada, el factor de seguridad para todos los herrajes no deberá ser menor de 2.5 relativo a la carga de ruptura del material.

11.6 Pernos y tuercas

Todos los pernos y tuercas de las partes de la torre no serán de un diámetro menor de 16 mm, de acuerdo al sistema métrico, de rosca gruesa y satisfarán las normas DIN 267 y DIN



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

555 o equivalente. Para acero angular de 35 mm y 40 mm de ancho, se podrán usar pernos de 12 mm de diámetro.

El largo de pernos y rosca deberá ser tal que el apoyo sea sobre el asta y no sobre la rosca. Sin embargo se debe considerar la rosca para determinar la resistencia permisible de los pernos.

Los pernos deberán tener cabeza y tuerca hexagonales. El grado mínimo para pernos M 12 es 8.8, de acuerdo a DIN 267; para tamaños M 16 y más, se usará el grado mínimo de 5.6. Todos los pernos de un mismo diámetro deberán ser de una misma resistencia. Pernos y tuercas serán de acero de alta resistencia y serán asegurados con arandelas espirales con cerraduras de presión, de acuerdo a DIN 127, y con arandelas planas según DIN 126. Todos los pernos y tuercas deberán estar galvanizados por inmersión en caliente. Las roscas antes de galvanizarse serán de hilo grueso. Ningún exceso deberá depositarse en la base de la rosca y las tuercas deberán girar fácilmente sobre el perno sin soltura excesiva. Las roscas de las tuercas serán sacudidas después de la galvanización, a modo de producir un ajuste a presión de los dedos, sin excesiva flojedad, ni presión y serán rechazados por el Gerente de Obras si no llenan este requisito.

11.7 Dispositivo Anti-Escalamiento

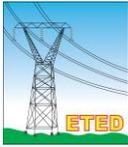
Cada torre será equipada con un dispositivo anti-escalamiento para evitar que personas no autorizadas suban en ellas. El dispositivo será del tipo de puntas o de otro tipo aprobado y será fijado a no menos de tres (3) metros sobre el suelo, alrededor del cuerpo de la torre.

11.8 Pernos de Escalamiento

Pernos de escalamiento serán provistos en dos patas en diagonal de cada torre. Deberán comenzar a 3.0 m de la base y continuar hasta la punta y deberán espaciarse en las caras alternas de cada pata a no más de 300 mm centro a centro. La distancia libre entre los pernos de escalamiento será constante en todo el trayecto de la torre. Todos los pernos de escalamiento serán de 20 mm de diámetro, 20 cm de largo, de cabeza apropiada y uniformes para todas las torres.

11.9 Herrajes de los Conductores y Cable de Tierra

Los herrajes de los conductores y cable de tierra y todos los dispositivos como son requeridos en sus respectivas torres, se suministrarán como parte integral de éstas. Las torres de suspensión tendrán dispositivos de suspensión adaptables para unidades dobles asociadas a los conjuntos de suspensión de conductores y deberán ser flexibles en dirección de la línea y rígidos en sentido transversal. Las torres angulares y terminales tendrán dispositivos de soporte para aisladores, asociadas con ensambles de retención del



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

conductor. Serán previstos grampas y huecos en la punta de la torre para conexiones directas del cable de tierra.

Dentro de los herrajes de los conductores serán considerados los separadores que sean necesarios para mantener los conductores separados en posición triangular. En las líneas de tres conductores por fase.

11.10 Puesta a Tierra de Estructuras

Cada estructura será dotada de una puesta a tierra básica y con puesta a tierra adicional en estructuras ubicadas en suelos de alta resistividad. Los electrodos de tierra pueden consistir de varillas o de perfiles angulares. En sitios en que se encuentra capa de roca es recomendable el uso de una cinta metálica enterrada.

Los diferentes tipos de electrodos de tierra que se puede usar están indicados en las Tablas de Datos Técnicos. Para facilitar conexiones de tierra adicionales se debe dotar las cuatro patas de la torre con agujeros para acomodar pernos de 16 mm. Para conectar conductores de cobre con varillas recubiertas de cobre con la estructura, por dentro o por fuera del hormigón de la fundación, se usará un conector de compresión o tipo grapa aprobado.

11.11 Pernos de Puesta a Tierra

Como punto de puesta a tierra será previsto un perno M 16 con arandela de presión, arandela plana y tuerca en cada cruceta y en una posición accesible, sujeto a la aprobación del Gerente de Obras, cerca de cada base de las cadenas de aisladores. Este punto será usado para la puesta a tierra del sistema durante reparaciones y mantenimiento.

11.12 Acabado

Todo trabajo será realizado según la mejor práctica moderna de fabricación de materiales y según las Especificaciones. El Contratista será responsable por el ajuste correcto de todas las partes y reemplazará, libre de costo, todo material defectuoso encontrado durante la erección y realizará el trabajo de correcciones y reemplazos. Todas las partes de la estructura serán de un acabado nítido, libre de torceduras, deterioros o dobleces. Todos los agujeros serán hechos con herramientas afiladas y serán limpios, sin bordes dentados. La fabricación deberá estar en completa concordancia con los dibujos de taller preparados por el Contratista y aprobado por el Gerente de Obras.

El material estructural será rectificado y limpiado de herrumbre y suciedad antes de la erección. Los cortes de material se realizarán cuidadosamente. No se permitirán cortes manuales con soplete.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Todos los agujeros en los miembros serán punzonados, escariados o perforados antes de la galvanización. Los huecos serán perforados y no punzonados cuando el grueso de las láminas exceda 8 mm y en todos los miembros de crucetas sujetos a tensión permanente. Todos los agujeros serán perforados limpiamente sin bordes dentados, perpendiculares a la superficie y rebanados de filo o de orillas ásperas.

El diámetro del agujero acabado, será no mayor de 1.6 mm más que el del perno que lo atraviese. No se permitirá corrección en forma de taponamiento, soldadura, etc. de los agujeros mal perforados. Los huecos serán localizados de manera precisa de forma tal que las diferentes partes deberán estar en línea, para permitir un empernado correcto.

11.13 Placas de Estructuras

Las placas requeridas en cada torre son:

- De advertencia de peligro: 2
- De numeración: 2
- Designación de circuito: 1
- De posición y secuencia de las fases:
- Circuito doble 2

La placa de advertencia de peligro y la placa de numeración se debe instalar a 2.0 m de elevación de la base de torre. Las placas de designación del circuito y las placas de numeración de circuitos, así como las placas de secuencia de fases serán instaladas debajo de cada circuito y será fijado colindante a los pernos de escalamiento en las estructuras de la línea de transmisión. Serán fijados de tal forma que facilite observarlos desde el nivel de la tierra.

Se instalará adicionalmente en cada torre de ángulo una placa de numeración donde se pueda observar del aire en la punta del caballete del cable de guarda (tierra). Todas las placas, a excepción de la placa de peligro serán de base blanca con letras negras.

Las placas de peligro señalarán una figura en negro de dos fémures cruzados con una calavera sobre una base en amarillo. El texto "ALTA TENSION - PELIGRO DE MUERTE" en negro, debe aparecer en letras grandes.

La placa de designación de circuito señalará, además del número del circuito, también la secuencia de fase en configuración geométrica en la estructura usando tres subplacas de colores Rojo, Amarillo y Azul.



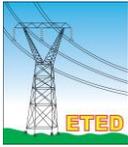
Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Todas las placas serán de aluminio con un mínimo de 1.2 mm de espesor pintada y esmaltado con barniz catalítico de protección intemperie.

La pintura a ser usada en las placas de aluminio debe ser de alta calidad, de adhesión superior al aluminio, resistente a rayos ultravioleta y del ambiente local.

Los colores letras y símbolos en todas las placas deben ser visibles y legibles durante un mínimo de 10 años. Las letras y dimensiones de las placas deberán ser según el modelo colocado en este documento.



12 Conductores, aisladores y accesorios

12.1 Conductores y accesorios

12.1.1 Conductores

12.1.1.1 Condiciones de la Superficie

Todos los hilos del conductor deberán estar libres de puntas, filos, abrasión u otras imperfecciones que tienden a aumentar la radio interferencia y las pérdidas por efecto corona. Los conductores deberán estar libres de partículas de metal y suciedad. El acabado y disposición de las capas de conductores deberá ser tal que al cortarlo no tiendan los hilos a saltar y apartarse del núcleo. El enrollado deberá ser de tal forma que al someter el cable al 50% de su esfuerzo de rotura se mantenga la forma cilíndrica de los hilos.

12.1.1.2 Carretes

Los conductores serán suministrados en el sitio en carretes según DIN 46391, suficientemente robustos y de diámetros grandes para dar protección contra daños durante el transporte, almacenamiento en clima tropical, manipuleo y operación de tensado. Los carretes deberán contener aproximadamente iguales longitudes de conductor. Cada carrete deberá tener un marcado resistente a la intemperie y además de las marcas para el embarque, cada carrete llevará marcado un número de serie, tipo de conductor, longitud, una flecha indicando la dirección de giro para moverlo de un lugar a otro y los pesos bruto, tara y neto.

Cada carrete deberá protegerse por medio de entablado sobre la circunferencia con un espesor de por lo menos 40 mm.

12.1.1.3 Accesorios del Conductor

Todos los accesorios y herrajes del conductor deberán ser marcados en forma duradera y visible (por ejemplo por troquel) con el nombre o emblema del fabricante y la resistencia mecánica nominal. Todas las partes de acero deberán estar galvanizadas por inmersión en caliente. Se tomará cuidado en eliminar la posibilidad de corrosión electrolítica.

El diseño de grapas a usarse será tal que reduzca al mínimo la posibilidad de un ensamblaje equivocado. Las partes individuales de las grapas serán intercambiables.

Todos los pernos serán del tipo prisionero y las tuercas externas se fijarán de manera aprobada. No deberá haber flojedad dentro de la grapa entre las capas individuales del conductor mismo.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

12.1.1.4 Suspensión

Para la fijación de conductores en los conjuntos de aisladores de estructuras de suspensión se usarán grapas de suspensión con armaduras preformadas o grapas de suspensión universal de tipo muñón. La grapa consistirá de una pieza de sujeción de un material similar al material del conductor, con los pernos y demás accesorios de acero forjado galvanizado por inmersión en caliente. Herrajes y accesorios serán diseñados de modo que no produzcan un anillo magnético alrededor del conductor. La grapa de suspensión será diseñada para que las cargas a aplicarse que se consideran no sean menos del 15% del esfuerzo de rotura y debe sostener seguramente al conductor en casos de tensiones mecánicas desbalanceadas, que pueden presentarse durante la operación.

En caso de usarse una grapa de suspensión tipo muñón se asegurará que la posición del conductor en su cuerpo de soporte esté situada por encima del perno móvil (muñón) de manera de evitar la caída del conductor al fallar la grapa.

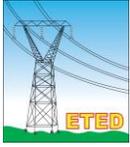
12.1.1.5 Dispositivo Grapa de Tensión (grapa tipo mecánica)

La conexión de conductores a los conjuntos de aisladores en estructuras de tensión, de ángulo y terminales será hecha por medio de un ensamble terminal mecánico compatible con el material del conductor. Cada ensamble terminal deberá poseer no menos del 95% de la tensión mecánica de rotura del conductor y una conductividad no menor a la del conductor.

Las grapas de tensión serán enviadas con una cubierta plástica retirable en los planos de contacto con los conductores de la parte de unión. Los respectivos planos de los conductores serán cubiertos de la misma forma.

12.1.1.6 Empalmes de compresión

Los empalmes a mitad de vano de los conductores serán exclusivamente del tipo compresión. Cada junta de compresión consistirá de un manguito de compresión compatible con el material del conductor para el cable completo y tapones de aluminio para sellar los agujeros en el manguito a través de los cuales se inyectará una pasta pesada de relleno. La compresión para conductores de aleación de aluminio consistirá de un manguito de compresión de aleación de aluminio. Cada junta de compresión será capaz de desarrollar no menos del 95% del esfuerzo de rotura del conductor y tendrá una conductividad no menor que la del conductor.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

12.1.1.7 Manguito de Reparación

Manguitos de reparación del tipo compresión de material adecuado al material del conductor se usarán solamente en donde el conductor necesite refuerzo porque algunos hilos se han dañado. Ningún manguito de reparación se usará en cruces de carreteras. El método de reparación estará sujeto a la aprobación del Gerente de Obras.

12.2 Cable de guarda y accesorios

En este proyecto a 138 kV, se tiene previsto la utilización del cable de guarda OPGW 24 fibras, el cual debe ser instalado con los herrajes apropiados en la parte superior extrema de las estructuras.

12.2.1 Normas

El cable de guarda será fabricado y probado de acuerdo a las normas que sean aplicables o a cualquier otra norma que pueda ser aprobada por el Gerente de Obras.

12.2.2 Condiciones de la Superficie

Todos los hilos que forman parte del cable de guarda deberán estar libres de puntas, filos, raspaduras u otras imperfecciones. El cable deberá estar libre de partículas metálicas y de suciedad. El acabado del cable será tal que no tiendan a desunirse o desenrollarse las capas de hilos al cortar el cable. Los hilos deberán mantenerse juntos. La capa exterior deberá estar enrollada hacia la derecha.

12.2.3 Transporte

Las mismas precauciones que para los conductores de línea se tomarán para el cable de guarda con respecto a empaques y transporte, en las dos modalidades que se aplicarán.

12.2.4 Accesorios del Cable de Guarda

12.2.4.1 Grapa de Suspensión

El dispositivo de fijación del cable de guarda consistirá de un soporte de suspensión en montaje vertical y una grapa de suspensión oscilante. Esta última tendrá características de diseño similares como las mencionadas para la de los conductores de fase. La grapa deberá poder oscilar en un ángulo de 60° de la vertical y será de un material adecuado al cable de guarda seleccionado, a fin de prevenir esfuerzos de oscilación y vibración del cable de



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

guarda. El soporte será de hierro maleable y galvanizado por inmersión en caliente. De acuerdo al tipo de conductor, deberá ser suministrada una pieza de ajuste compatible al material para prevenir la posibilidad de corrosión electrolítica.

12.2.4.2 Dispositivos de Tensión

Las fijaciones del cable de guarda a estructuras en tensión, en ángulo o terminales serán hechas de dispositivos de tensión consistentes de grapa de tensión y soporte del cable de guarda diseñado para uso a tensión total, desarrollando un esfuerzo mecánico a un mínimo de 95% de la tensión de ruptura del cable. De acuerdo al tipo de conductor deberá ser una pieza de ajuste compatible suministrada con el conductor, para prevenir la posibilidad de corrosión electrolítica.

12.2.4.3 Juntas de Compresión

Las juntas de compresión para el cable de guarda consistirán en piezas de alta resistencia adaptadas al conductor escogido y diseñadas para uso a la tensión total, desarrollando por lo menos 95% del esfuerzo de rotura del cable.

12.2.4.4 Manguito de Reparación

Serán usados manguitos de reparación del tipo de compresión, consistente en dos piezas y adecuadas para la reparación del conductor de guarda. Los manguitos se aplicarán a los cables si algunos hilos son dañados. Las reparaciones estarán sujetas a la aprobación del Gerente de Obras.

12.3 Aisladores y Herrajes

12.3.1 Aisladores

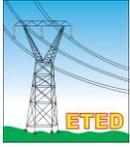
Las unidades de aisladores serán de los siguientes:

- rígidos del tipo de varilla para torres/postes de suspensión/tensión de acuerdo a lo especificado.

Los aisladores a ser utilizados en la obra serán obtenidos por un fabricante aprobado y con experiencia propia en el campo industrial por más de diez (10) años para sistema de tensión 69 kV y por encima.

Los aisladores serán a prueba de perforaciones.

Los aisladores deberán estar diseñados en vista a las condiciones climáticas prevalecientes de la región en donde se instalará la línea. El material del disco aislante de barra central



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

debe ser resistente a la radiación ultravioleta (por lo menos 30 años de exposición UV normal), resistente al ozono, repelente de agua y tener una resistencia probada contra el aire marino.

El conjunto de aisladores será elegido de modo de satisfacer la distancia de fuga (entre líneas). Los perfiles de vertimiento y la distancia de fuga serán diseñadas a la habilidad de auto-limpieza y comportamiento anti-polución, de una manera óptima.

Los aisladores rígidos (suspensión/tensión) para las líneas de alta tensión deben tener resistencia mecánica suficiente para soportar los conductores con adecuado margen de seguridad, bajo todas las cargas estáticas y dinámicas esperadas. En caso de falla de un aislador en una suspensión con doble conjunto, se garantizará una restricción del desarrollo de fuerzas dinámicas.

Los aisladores proporcionarán una terminal inferior, libre de efecto corona, a un mínimo de 1.2 veces el voltaje nominal.

12.3.2 Normas

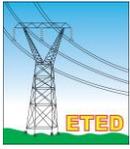
Los aisladores deberán satisfacer las normas IEC N° 383, 433, ANSI C 29.1/C 29.2 así como la norma DIN VDE 0446, como sean aplicables u otras normas como sean aprobadas y cumplirán con los requerimientos especificados en cualquier lugar de esta Especificación.

12.3.3 Componentes del Aislador

El miembro resistente del aislador compuesto será una varilla reforzada de fibra de vidrio con el disco aislante hecho de una composición de caucho-silicona. Los discos aislantes aerodinámicos proporcionarán una superficie hidrófoba aun después de exposición prolongada a UV y a humedad. La selección del tipo correcto y de la longitud del aislador compuesto, será hecha de acuerdo a los patrones climáticos locales y al comportamiento de contaminación referido a la naturaleza de los contaminantes locales (industrial/agua marina) involucrados.

12.3.4 Componentes metálicos

La parte final del cuerpo de los aisladores se diseñará en forma cónica y la caperuza será de hierro fundido maleable, galvanizado por inmersión en caliente y será de un diseño que no se deforme o distorsione bajo las cargas mecánicas específicas, de manera tal que añada esfuerzos indebidos al material del aislador. Para la unión de la caperuza con los componentes del aislador, se usará un pegamento apropiado como cemento Portland o aleación plomo-antimonio.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

En general, los contornos de metal serán tal como para eliminar áreas o puntos de alta concentración del campo eléctrico.

12.3.5 Conjunto de Aisladores

Los conjuntos de aisladores de suspensión/tensión, y/o rígido tipo columna, con todas sus grapas, fijaciones completas y dispositivos de protección tendrán las características eléctricas y mecánicas como se especifica.

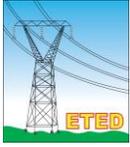
Los conjuntos de aisladores deberán ser aptos para resistir las cargas mecánicas aplicadas requeridas por las tensiones mecánicas de trabajo del conductor, del vano - viento, vano - peso, en adición a las fuerzas del viento sobre el conjunto más el peso del liniero con todo y su equipo, multiplicados por el factor de seguridad especificado. Todos los conjuntos de aisladores se fijarán en las estructuras por medio de gonces. No se permitirán ganchos.

12.3.6 Dispositivos de Fijación para los Aisladores y Accesorios de Conductores

Todos los herrajes de fijación de conductores y estructuras tales como ojo-bola, abrazaderas, yugos, grilletes, barras de extensión, etc., cuernos de arqueado y anillos reductores de gradiente deberán ser suministrados como sean requeridos, como parte del conjunto de los aisladores. Todas las partes ferrosas deberán ser galvanizadas por inmersión en caliente. La capa de zinc deberá ser por lo menos 610 g/m² y será probada según la última edición de la norma ASTM (A 90). La altura efectiva de las estructuras - distancia de la fijación del conductor más bajo al suelo -prescrita en los planos es nominal y no toma en cuenta todas las formas de los herrajes de ajuste de los aisladores a las líneas que pudieran reducir la altura utilizable. El Contratista armará los herrajes de ajuste, los aisladores y grapas a modo de no reducir esta altura en más de 30 cm. Para la conexión de aisladores y los herrajes de ajuste se usarán pernos asegurados con tuercas de seguridad. Vástagos asegurados por chavetas y tuercas lisas no serán permitidos.

El diseño de todos los herrajes de ajuste del conductor y los accesorios deberá evitar esquinas y cantos con filo, que producen altos valores del campo eléctrico en condiciones de operación normal. El diseño de partes de metal adyacentes y superficies de trabajo será tal como para prevenir corrosión de las superficies de contacto y mantener un buen contacto eléctrico en condiciones operacionales. La cadena de aisladores deberá satisfacer los requerimientos de voltaje de radio interferencia (RIV) y corona visible, según la última publicación de la norma IEC (N° 437).

La carga durante la ruptura de un aislador desde su estado inicial hasta el estado final deberá ser desplazada a modo de que no suceda una ruptura en el segundo conjunto del aislador. El conjunto del yugo adyacente al conductor deberá ser capaz de debilitar las fuerzas dinámicas y reducir los picos de carga que pudieran causar daño a los aisladores.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Los suplidores estarán sujetos a presentar catálogos que prueben las propiedades mecánicas, térmicas y eléctricas de los dispositivos.

12.3.7 Corona y radio interferencia

El diseño de todos los herrajes de ajuste para los conductores de la línea, amortiguadores de vibración, etc. deberá evitar esquinas, cantos, y filos que produzcan una concentración del campo eléctrico. El diseño de las partes metálicas adyacentes y áreas de trabajo deberán ser tal como para evitar corrosión de las superficies de contacto y mantener una buena unión eléctrica en las condiciones de servicio.

Deberá ser tomado especial cuidado, durante la fabricación de los conductores y herrajes de ajuste y durante la manipulación, para asegurar superficies suaves libres de abrasión.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

13 Puesta a tierra

13.1 Puestas a tierra

13.1.1 Generalidades

Todas las estructuras de las líneas de transmisión deberán ser puestas a tierra con los materiales indicados en la presente especificación.

Los componentes de las puestas a tierra son:

Electrodos de puesta a tierra (varillas)

Cable de puesta a tierra

Conectores

13.1.2 Electrodo

Los electrodos de puesta a tierra deberán ser de acero galvanizado de un diámetro mínimo de 16 mm (5/8") y una longitud de 2,400 mm (8 pies). En el extremo superior deberá contar con una placa con un agujero de 16 mm de diámetro para fijar el cable de puesta a tierra al electrodo. El extremo inferior deberá ser tipo cónico para facilitar la introducción al terreno.

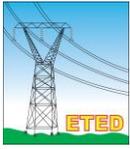
El galvanizado de la varilla deberá ser en caliente y será llevado a cabo luego de que se haya forjado la punta cónica.

13.1.3 Cables

El cable de puesta a tierra deberá ser de acero galvanizado 3/8" será fabricado y probado de acuerdo a las normas IEC que sean aplicables o a cualquier otra norma que pueda ser aprobada por el Gerente de Obras.

Todos los hilos que forman parte del cable de tierra deberán estar libres de puntas, filos, raspaduras u otras imperfecciones. El cable deberá estar libre de partículas metálicas y de suciedad. El acabado del cable será tal que no tiendan a desunirse o desenrollarse las capas de hilos al cortar el cable. Los hilos deberán mantenerse juntos. La capa exterior deberá estar enrollada hacia la derecha.

El diámetro del cable no será menor a 3/8".



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

14 Instalación y Erección

14.1 Trabajos de Erección

14.1.1 Generalidades

El Contratista será responsable por la verdadera y correcta ejecución de los trabajos de erección en relación a las líneas de trazado e hitos de referencia y por la correcta posición, niveles, dimensiones y alineamiento de todas las partes de la línea.

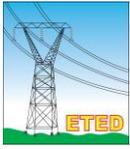
Todo trabajo de erección deberá ser realizado en la presencia y bajo supervisión del Gerente de Obras. Todos los diseños de erección, diagramas y otras informaciones relevantes deberán ser aprobados por el Gerente de Obras antes de iniciar cualquier proceso de instalación. El Contratista deberá proveer al Gerente de Obras, cuando sea requerido, el uso razonable de sus facilidades y equipo para permitir la inspección, medición y prueba del trabajo de erección.

El Contratista deberá mantener los daños al derecho de vía al mínimo, consistentemente con la ejecución precisa de todo el trabajo de erección. El Contratista deberá usar de toda precaución para evitar daños a plantaciones, cosechas y a propiedades privadas. El Contratista deberá satisfacer todas las regulaciones nacionales y locales respecto a barricadas, desvíos y señales de advertencia. Los daños a pistas, aceras, puentes, cercos, etc., causados por el Contratista serán reparados a sus expensas.

14.1.2 Accesos

El Contratista proporcionará y mantendrá todos los accesos desde las carreteras principales a las rutas de la línea de Transmisión y a la localización de torres/postes durante la erección, como sea requerido por el Gerente de Obras y conveniente para él.

No se harán pagos separados al Contratista para la construcción o reparación de accesos, (incluyendo el suministro, colocación y compactación de material clasificado en los caminos de acceso que lo amerite. Así como también, suministro y colocación de alcantarillas con sus respectivos cabezales para paso vehicular en posible tramo de los caminos de acceso que lo amerite, por la ocurrencia o paso de cursos de agua). Lo mismo se aplica a los pequeños cambios en la ruta de la línea que puedan ser requeridos para trasladar la ruta de la línea a causa de los requerimientos de las autoridades locales y del Contratante/Gerente de Obras. Se hace referencia adicional a la Sección C Condiciones Generales. Debe notarse que las rutas de líneas contenidas en estos Documentos de Licitación son de propósito tentativo y preliminar, aunque ellas hayan sido parcialmente aprobadas por las autoridades locales pertinentes.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

14.1.3 Limpieza del Derecho de Vía

El Contratista despejará el derecho de vía, sacará toda vegetación y dispondrá del material

El podado de los árboles será evitado tanto como sea posible. Antes de cortar cualquier planta deberá ser obtenido por el Contratista un permiso escrito de la Autoridad pertinente. No será permitida una tala indiscriminada de árboles y cualquier costo adicional así incurrido será a cargo del Contratista.

El Contratista hará los arreglos necesarios con los propietarios para permitir la tala o el podado de los árboles localizados tanto dentro y fuera del derecho de vía donde la tala o el podado sean inevitable. El Contratante podrá proporcionar asistencia hasta donde sea posible. En adición, donde los árboles fuera del área despejada tengan tal altura que puedan caer dentro de los dos metros de los conductores, ellos serán talados o podados a una altura conveniente para evitar tal posibilidad.

Si se encuentran árboles en la localización de torres/postes, el Contratista solicitará su remoción por la Autoridad pertinente o Propietario (s) para ser replantado en otro lugar. Cualquier costo que surja del replantado y el mantenimiento sub-secuente de los árboles replantados se considera que están incluidos en el Precio del Contrato.

Al final de este capítulo ver lo referente al balizaje obligatorio a colocar en la línea cuando cruza sembríos o plantaciones susceptibles de fumigación o cercanía a aeropuertos.

14.2 Instalación de Fundaciones

14.2.1 Generalidades

La fundación de postes/torres incluirá la preparación del Sitio, excavación, medidas del emplazamiento, ensamblaje y colocación de la fundación aprobada, relleno y limpieza.

El Contratista deberá remover toda vegetación y desechos del Emplazamiento que pudieran interferir con sus operaciones. La preparación del poste será realizada de tal modo que prevenga la revisión del diseño de la base. La vegetación y desechos no se acumularán. Los niveles del terreno existentes antes de la instalación de las fundaciones deberán considerarse para determinar la altura del poste. El Contratista dispondrá del material y regulará el movimiento de equipos a modo de no exponer los niveles y deberán mantenerse los declives necesarios para mantener las características de carga, especialmente en localizaciones sobre colinas.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

La profundidad de la base deberá medirse desde el nivel más bajo del área ocupada por la estructura.

14.2.2 Excavación

Postes metálicos

El Contratista hará la excavación necesaria para la fundación aprobada. Si durante la excavación se encontrara que las condiciones del suelo difieren de aquellas determinadas por los estudios de investigación de suelos, el Gerente de Obras será informado apropiadamente y bajo aprobación, las fundaciones serán modificadas para acomodarse a las actuales condiciones del suelo.

Para colinas de fuerte pendiente, no será aceptada la formación de una plataforma por excavación del lado más alto y usar el suelo para rellenar el lado más bajo. Las fuertes lluvias son responsables de lavar el relleno a ciertas áreas.

Las operaciones de excavación serán realizadas en un área mínima que asegure la eficacia del trabajo.

El Contratista deberá ejecutar todas las operaciones de bombeo requeridas para la construcción de la fundación y para mantener la base de la fundación seca. Las excavaciones en áreas de suelo inestable deberán protegerse adecuadamente por encofrado o estabilización del suelo.

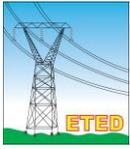
Todas las excavaciones se ejecutarán de acuerdo a la pendiente y profundidad especificadas. El área de compromiso de la fundación deberá estar libre de toda materia vegetal, rocas o desprendimientos sueltos y ha de corresponder al tamaño y forma de la base de los postes.

El acero será soportado y el vaciado del hormigón realizado de una manera aprobada, de forma tal que no se ejerza esfuerzos en la estructura.

14.2.3 Colocación

Postes metálicos/ Torres metálicas

Todas las fundaciones serán ensambladas, colocadas y niveladas; las medidas y mezclas se indican en los planos de colocación. Para todas las colocaciones se permitirá una tolerancia máxima de 6 mm en cualquier dimensión.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

14.2.4 Relleno y Limpieza

Todo material de relleno deberá estar libre de materias orgánicas u otro material dañino.

Cualquier material excavado no aceptable como relleno será botado y dispuesto en lugar y a manera satisfactoria al Gerente de Obras. Todo material de construcción se removerá de la excavación antes del relleno. El relleno de las fundaciones de postes/torres y la corrección de relleno no satisfactorio deberá estar terminado antes de la erección del poste/torre.

Todos los rellenos serán completamente compactados por capas de 15 cm. En ninguna circunstancia se usará turba o material equivalente como relleno para fundaciones de hormigón. Donde haya excavaciones necesarias en material turboso, ellas serán rellenadas de una manera aprobada con suelo adecuado o piedra gruesa de una fuente aprobada y en la cantidad acordada por el Gerente de Obras.

La parte superior de la base de hormigón deberá estar por lo menos 25 cm sobre el nivel del suelo o nivel de relleno. El relleno para fundaciones de hormigón deberá ser de material fino para los primeros 30 cm inferiores.

14.2.5 Fundaciones de Hormigón

El Contratista proveerá todos los materiales y facilidades, transporte, colocación, acabado, protección y cura del hormigón. Además, deberá construir, erigir y dismantelar los encofrados.

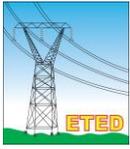
Hormigón reforzado y no reforzado será suministrado como sea requerido. El hormigón reforzado se usará en localizaciones donde las fundaciones no reforzadas sean inadecuadas para satisfacer los requerimientos de carga y las condiciones del suelo.

14.2.6 Calidad del Hormigón

El hormigón será compuesto de cemento Portland, agua, agregados finos y gruesos y cuando sea requerido o instruido por el Gerente de Obras, con aditivos acelerantes. El diseño de mezclas de hormigón será basado para asegurar una mezcla plástica, moldeable y apropiada para las condiciones específicas de colocación y cuando sea correctamente curada, proporcione un producto durable, impermeable y resistente de acuerdo a los requerimientos de la fundación. La calidad mínima del hormigón será 25 N/mm² de acuerdo a las normas ACI 318 (~3,000 psi) o DIN 1045 (B25).

14.2.7 Cemento Portland

Todo cemento será de composición Portland obtenido de un fabricante aprobado. Deberá cumplir en todo aspecto con las normas ASTM C150, DIN 1164 o norma equivalente.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Donde el hormigón de cemento Portland sea susceptible de ataque químico será usado un cemento de alta resistencia bajo pedido y aprobación del Gerente de Obras.

14.2.8 Agregados

Generalidades

Todos los agregados deberán consistir de partículas duras, adheribles, durables y sin recubrimiento. El Contratista deberá seleccionar las fuentes de sus agregados y las fuentes de éstos deberán ser aprobadas por el Gerente de Obras.

Los agregados deberán estar limpios y libres de barro, tierra, materias orgánicas, sal u otras impurezas y deberán satisfacer las normas ASTM C33, DIN 1045/4226 (o equivalente).

Agregados finos

Los agregados finos, lavados y libres de barro, deberán ser arena natural bien cernida o arena fabricada con partículas no mayores de 4 mm de diámetro. No se permitirá el uso de arena de costa marina.

Agregados gruesos

Los agregados gruesos, lavados y libres de barro, deberán consistir de piedra triturada, grava u otro material inerte aprobado con similares características o una mezcla de éstos y su diámetro no serán mayor de 3 cm.

14.2.9 Hormigón Pre-Mezclado

El uso de hormigón pre-mezclado, si se consigue, puede ser permitido si el Contratista asegura que la composición del hormigón corresponde a estos Documentos de Licitación.

Deberá obtenerse permiso previo del Gerente de Obras antes de utilizar hormigón premezclado.

14.2.10 Pruebas del Hormigón

El Contratista deberá preparar a sus expensas las probetas de prueba del hormigón como sea instruido por el Gerente de Obras y hacerlas ensayar en un laboratorio aprobado por el Gerente de Obras de acuerdo a las correspondientes normas ASTM o DIN 1045.

Un suficiente número de tales probetas se llenarán con el fin de obtener datos confiables sobre la consistencia del hormigón en cada día de trabajo.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

14.2.11 Refuerzo de Acero

Las varillas de refuerzo serán de acero estructural de buena adherencia por corrugación. Estas deberán estar libres de herrumbre, aceite, grasa, suciedad o capas de hormigón u otro material susceptible de disminuir su adhesión con el hormigón fresco y tener una resistencia mínima de 4200 kgs/Cm².

14.2.12 Agua

El agua usada en mezclas de hormigón deberá estar limpia y libre de cantidades dañinas de polvo de roca, agua de cloaca, aceites, ácidos, álcalis, sales, materias orgánicas u otras materias contaminantes.

14.2.13 Moldes

El Contratista deberá construir, erigir y mantener todos los moldes apropiados para confinar el hormigón dentro de las líneas y pendientes mostradas en los planos. Las superficies de los moldes deberán estar completamente limpias antes de la erección, dejándolas lisas y libres de polvo, suciedad, herrumbre y materias extrañas.

Los moldes se dejarán en su lugar hasta que el hormigón haya ganado suficiente consistencia para soportar su propio peso y cualquier carga impuesta sobre él, pero la remoción de los moldes se hará tan pronto como fuere practicable para evitar retrasos y/o reparaciones de imperfecciones de la superficie.

14.2.14 Preparación de la Fundación

La preparación de la superficie de base deberá estar correctamente concluida antes del llenado con el hormigón. Las superficies rocosas serán limpiadas de partículas sueltas, barro y restos de material que no sea parte integral de estas rocas, usando chorros de agua o de aire, soplete de arena u otro medio. Las superficies se impregnarán de agua antes de aplicar el hormigón. Las superficies de partes a sumergirse en el hormigón deberán estar libres de suciedad, argamasa seca, lechada, grasa, aceite o cualquier sustancia que interfiera la adhesión.

14.2.15 Proporciones en el Hormigón

Las cantidades de cemento, agregados y agua serán proporcionadas de tal modo que al mezclarlos produzcan hormigón de consistencia uniforme y características adecuadas para cumplir con los requerimientos de resistencia y acabado. Las proporciones se ajustarán cada vez que fuere necesario para mantener la calidad normalizada requerida en estas Especificaciones.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

14.2.16 Mezcla y Batido del Hormigón

Todo el hormigón deberá ser completamente mezclado en un mezclador-batidor mecánico de tipo y dimensiones aprobados, y que asegure una correcta y uniforme distribución de todos los materiales componentes durante la operación de mezclado. El cemento será medido por su peso y los agregados finos y gruesos por medio de cajas de medidas aprobadas por el Gerente de Obras.

14.2.17 Transporte y Colocación Del Hormigón

Solamente se permitirán métodos de transporte y colocación del hormigón que eviten la segregación o pérdida de ingredientes y que suministren hormigón de la consistencia apropiada.

El hormigón se colocará antes de que el cemento comience a endurecerse o a lo sumo 30 minutos después de preparar la mezcla, lo que sea más temprano.

No se dejará caer el hormigón de una altura mayor que 1,5 m, excepto donde hay equipo adecuado para evitar la segregación o donde fuere específicamente autorizado por el Gerente de Obras.

El hormigón será trabajado prontamente en las esquinas y cantos de los moldes y alrededor de todo refuerzo y partes embutidas sin permitir que los componentes del hormigón se segreguen. El hormigón se colocará con la ayuda de vibradores mecánicos suplementados con rastrillos y apisonado.

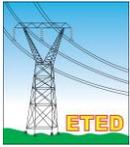
14.2.18 Curado del Hormigón

Todo hormigón será curado usando una capa de compuesto de cura o dejando el hormigón continuamente húmedo durante un período no menor de 14 días, según el método aprobado por el Gerente de Obras. Después del curado la fundación secará al aire por otro período de 14 días.

14.2.19 Ensayos en las Fundaciones

Sí es requerido, el Contratista ejecutará ensayos en las fundaciones de manera de probar la adecuación de la fundación seleccionada al particular tipo de suelo. Los resultados de las pruebas serán remitidas en un formato como sea solicitado por el Gerente de Obras.

Serán considerados los siguientes tipos de pruebas:



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

- Ensayo tipo de fundación:

Se requerirán aproximadamente 3 pruebas por tipo de fundaciones tanto para condición de arranque y como para la determinación de la capacidad portante del suelo. Estos ensayos se realizarán de acuerdo al método especificado en normas aprobadas.

- Ensayo de rutina:

En adición a los ensayos arriba mencionados el Contratista realizará ensayos de rutina en las fundaciones en trabajo de manera de garantizar los requerimientos de diseño dados en esta especificación.

Los resultados de las pruebas están sujetos a la aprobación del Gerente de Obras.

14.3 Erección de los Soportes

14.3.1 Generalidades

El Contratista deberá investigar que todas las fundaciones de hormigón o la lechada de los anclajes en roca hayan sido curadas y que todo el material de relleno haya sido compactado hasta el nivel aprobado antes de erigir el poste sobre la fundación. El hormigón de las fundaciones de las estructuras deberá tener un fraguado mínimo de 7 días antes de erigir el poste/torre y mínimo de 28 días antes de instalar los conductores y el cable de tierra en el poste/torre.

El Contratista deberá erigir los tipos de soportes para las localizaciones indicadas en el último perfil aprobado por el Gerente de Obras.

Las estructuras serán ensambladas de acuerdo a los planos aprobados y erigidos según el método adecuado, que no sobrecargue y/o deforme los miembros estructurales o dañe las fundaciones.

14.3.2 Acarreo y Almacenamiento

Postes / Torres de Metal

El poste/torres almacenado no deberá tocar el suelo y se tomarán todas las medidas necesarias para protegerlo de daño estructural.

Los postes/ torres no deberán arrastrarse por el suelo, ni será permitido tirarlos en montones o transportarlos rozándose entre sí dañando las superficies.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Los postes dañados por mal manejo por parte del contratista a la opinión del Gerente de Obras serán reemplazados por el Contratista sin costo para el Contratante.

14.3.3 Erección

Postes/Torres de Metal

Después que los conductores y cable de tierra hayan sido tensados, todas las estructuras serán controladas en su verticalidad, aceptando una tolerancia en la desviación de la plomada de máximo 2 mm/m.

Durante la erección ninguna herramienta se llevará sobre los postes excepto la llave de estructuras. Sólo se permitirá llaves tales que no deformen, ni dañen la capa galvanizada de las tuercas.

Cada tuerca será apretada de manera segura con un torque adecuado pero no excesivo.

La firmeza apropiada será controlada por el Gerente de Obras haciendo revisiones de muestreo con una llave calibrada (torquímetro). El Contratista especificará cual es el torque máximo a aplicarse a cada tamaño de tuerca.

Serán empleados tamaños correctos de pernos, tuercas y arandelas. Al menos tres roscas deberán aparecer cuando la tuerca haya sido completamente instalada y ajustada.

Todas las estructuras deberán ser completamente ajustadas tan pronto se hayan ensamblado y dejadas listas en condiciones de trabajo, completas y seguras en todo aspecto.

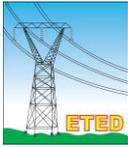
Una pequeña desviación de los miembros será aceptable en el ensamblaje.

Cualquier desviación no deberá distorsionar los miembros o alargar el agujero.

Las estructuras deberán estar completamente erigidas y venteadas con todas sus crucetas/aisladores en su lugar y con los pernos seguramente ajustados, antes de iniciar el tensado de conductores o cables de tierra. Todas las estructuras deberán ser inspeccionadas por el Gerente de Obras acompañado del Contratista antes del tensado. Se requiere la aprobación del Gerente de Obras antes de la erección de una estructura que haya sido completamente ensamblada sobre el terreno.

14.3.4 Vestido de Estructuras

Debe ser entendido que el vestido de estructuras significa la colocación de los herrajes, riostras, aisladores, etc., en el correspondiente lugar en cada estructura y de acuerdo con los planos.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Todos los materiales serán instalados de acuerdo con los planos correspondientes a las estructuras para líneas de 138 kV, teniendo cuidado que el ensamble sea hecho en una manera que permanezca firme y completo.

No será hecha ninguna sustitución de material de ningún tipo sin la autorización del Gerente de Obras.

Todas las tuercas y seguros usados en las estructuras serán atornilladas en los pernos adecuadamente ajustados pero no excesivamente, para lo cual se aplicará una llave regulada (torquímetro).

Los aisladores y herrajes serán instalados por el Contratista como se muestra en los planos o como de otra manera sea instruido por el Gerente de Obras.

Todos los aisladores serán cuidadosamente manipulados durante el transporte, ensamble y reinstalación en la estructura para evitar cualquier tipo de daños. Todos los aisladores serán limpiados antes de su instalación. El paño usado para la limpieza de los aisladores será libre de cualquier material abrasivo.

A la terminación de la línea, los aisladores y accesorios permanecerán limpios y todos los herrajes estarán libres de cortes, rebabas y otras marcas.

14.3.5 Instalación de la Tierra

El Contratista deberá instalar, como mínimo, un (1) electrodo de tierra en cada poste y pata de la torre. Los electrodos se introducirán en tierra no perturbada en la esquina extrema de la fundación.

Para las localizaciones de postes donde los electrodos normales no pueden usarse debido a las condiciones del suelo, el Contratista, bajo la aprobación del Gerente de Obras, instalará electrodos de profundidad o dos cables de tierra (Alumoweld de ½”) de 20 m de largo a una profundidad de 60 cm.

Después de la erección de las estructuras y de los electrodos de tierra, pero antes de la instalación del cable de tierra, se medirá el valor de resistencia de tierra de cada poste por medio de un instrumento tipo "Megger" u otro sistema aprobado. Donde el valor supere los 10 Ohmios el Contratista deberá instalar electrodos adicionales de tierra hasta que el valor sea disminuido al valor requerido.

Todas las superficies de contacto en conectores, electrodos y cables de conexión deberán ser perfectamente limpiadas y untadas con material compuesto apropiado, después de hacer la conexión.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Todos los conductores serán perfectamente unidos con los conectores y todo perno deberá ser bien ceñido para asegurar un buen contacto eléctrico. Todos los cables serán tratados con cuidado para evitar dobleces, torceduras o daño de cualquier índole.

Después de la instalación final, serán hechas mediciones de la puesta a tierra en cada estructura, antes de tensar el cable de tierra, y los resultados de tales mediciones remitidas al Gerente de Obras para su aprobación.

Para la instalación de las puestas a tierra de los postes deberán instalarse los segmentos interiores en el eje de la línea y nunca en el sentido lateral del eje.

14.4 Instalación de los Conjuntos de Aisladores

Los aisladores deberán estar limpios al instalarse. Para remover el polvo, grasa, suciedad o cualquier material extraño se usarán trapos de lana. Las superficies de los aisladores deberán presentar un acabado brillante y las superficies metálicas deberán estar libres de contaminación.

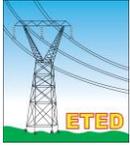
Antes de energizar cualquiera de las líneas el Contratista se asegurará de que las superficies de los aisladores estén en condición limpia. El Gerente de Obras podrá requerir al Contratista realizar trabajos de limpieza si lo encuentra necesario.

Los linieros no deberán montarse sobre los conjuntos de aisladores después de su instalación.

Los herrajes y accesorios serán manipulados evitando su roce con la tierra. Todas las partes deberán estar limpias e inspeccionadas con respecto a piezas faltantes o defectos visibles antes de la instalación. Toda conexión se hará de acuerdo a los planos del Contratante o como lo prescrito por el fabricante, los pernos serán firmemente ajustados y las chavetas insertadas donde sea necesario, todo con una buena ejecución y de acuerdo a las mejores prácticas de construcción de líneas.

Todas las chavetas de cada aislador serán cuidadosamente verificadas para asegurarse de que están adecuadamente anclados a fin de evitar un desacople accidental de alguna cadena. Todas las chavetas se orientarán hacia el lado exterior de la acera a fin de facilitar inspección.

Piezas de herraje imperfectas o incompletamente galvanizadas cuando sean determinadas por el Gerente de Obras serán desechadas. Tales piezas serán reemplazadas por herrajes nuevos de calidad aceptable al Gerente de Obras.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

14.5 Instalación de Conductores, Cable de Guarda y Accesorios

14.5.1 Requerimientos

El Contratista deberá flechar los conductores y cable de guarda de acuerdo a tablas de flechado y tensado a ser preparadas por el contratante y basadas en las tablas de tensiones.

14.5.2 Distancias Libres

Las distancias libres deberán satisfacer los criterios de seguridad según las normas.

14.5.3 Tensado

Los conductores y cable de guarda se instalarán por métodos de tendido por tensión. El Contratista suministrará las herramientas necesarias y equipo de tensado, los cuales serán sometidos a la aprobación del Gerente de Obras. Bajo ninguna circunstancia deberán los conductores o cable de guarda entrar en contacto con el suelo.

El equipo y operación de tensado será tal como para evitar sobre-esfuerzos a las estructuras o fundaciones. Cualquier daño a postes o fundaciones que ocurra en tal operación será reparado a costo del Contratista.

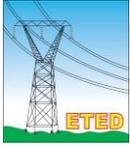
Serán usados dinamómetros para mantener la correcta tensión. Cuando sea requerido por el Gerente de Obras se probarán los dinamómetros y si es necesario serán re-calibrados.

Las flechas serán verificadas usando teodolito y como método estipulado de verificación cruzada al azar, empleando un cronómetro de flechas (método de retorno de onda).

Los conductores y cable de guarda serán desenrollados con cuidado para no ocasionar quiebres, aflojamiento de hilos, fragmentaciones, hendiduras u otros daños a los mismos.

No serán permitidas curvaturas de un radio menor de 20 veces el diámetro del cable. Los puentes de conexión (jumpers) serán formados entre los terminales de cables y con una forma parabólica para cumplir con las distancias mínimas especificadas en los planos y de tal manera que la cadena de aisladores del puente, a ser suministrado en ubicaciones de estructuras que excedan un ángulo de desviación de 60°, no presente deflexión de su alineamiento de plomada.

Roldanas o garruchas (poleas) apropiadas serán usadas para no dañar los conductores o cable de guarda. Las roldanas deberán tener un diámetro medido en el fondo del canal no



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

menor de 20 veces el diámetro de los conductores o cables de tierra. Estas roldanas podrán colgarse de las cadenas de aisladores o de ganchos de suficiente longitud y diseñados para distribuir la carga sobre las estructuras. Estas serán instaladas a tal altura como para soportar al conductor o al cable de guarda en su elevación permanente como cuando está instalado. Las superficies de rodaje de las roldanas con el conductor o cable de guarda deberán ser forradas con neopreno o caucho.

La operación de tensado deberá ser realizada con la debida seguridad de erección, del personal trabajador y del público. Mientras se corran los conductores y se tensen, y finalmente se fijen, todos los conductores deberán ser puestos a tierra por el Contratista en los puntos aprobados por el Gerente de Obras.

14.5.4 Cruce de Servicios Públicos

Cuando el Contratista está próximo a realizar el tendido y/o tensado de conductores a lo largo o sobre líneas eléctricas o circuitos de telecomunicación, vías públicas, el contratante deberá solicitar, con tres días laborables de antelación, autorización a las autoridades competentes indicando el día y hora en que se propone ejecutar el trabajo. Además, debe especificar la duración en horas de la realización del trabajo.

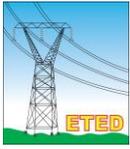
El Contratista suministrará e instalará a su propio costo, todas las estructuras de guarda requeridas para el cruce sobre líneas eléctricas o de telecomunicación, carreteras, autopistas, obstrucciones y para la protección de los conductores. Todas estas estructuras de guarda serán de la consistencia adecuada para resistir los esfuerzos a los cuales podrían someterse. El montaje y desmontaje de las estructuras de guarda está sujeto a la aprobación del Gerente de Obras. Serán instalados pórticos de cruce aprobados para las restricciones de altura en cruces de carreteras como sea autorizado por el Gerente de Obras sin ningún costo adicional. Las estructuras adyacentes al cruce serán equipadas con cadenas dobles de aisladores y serán adicionalmente aterrizadas.

14.5.5 Empalmes

Los empalmes de plena tensión serán hechos con juntas de unión del tipo compresión, adecuadas al material del conductor.

Cuando un daño al conductor no excede de tres hilos, sea que estén cortados o hundidos en más de 1/3 de su diámetro, se permitirá el uso de manguitos de reparación y cuando se supere este límite deberá cortarse el cable e instalarse un empalme de compresión.

Un máximo de un empalme por conductor o cable de tierra será permitido en solamente un circuito por sección tensada, pero ningún empalme será usado en vanos que crucen líneas



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

eléctricas o de telecomunicación, carreteras principales, o en secciones entre estructuras de 3 vanos. No serán permitidos empalmes en circuitos en vanos adyacentes. El Contratista mantendrá un registro de cada junta, dando las ubicaciones del ajuste y la fecha de instalación.

14.5.6 Flechado

Las flechas y tensiones finales para los conductores y cable de guarda bajo aire tranquilo para el vano básico serán como se indique.

Basado en la tabla de flechas finales suministradas por el Contratante, el Contratista tenderá y tensará las tablas de flechas iniciales y finales y las tablas de tensión que muestran para cada uno y todos los vanos las flechas y tensiones para diferentes temperaturas.

Estas tablas deberán calcularse por computadora.

Los valores iniciales de flechas deberán tomar en consideración la elongación permanente del conductor a largo plazo. Para abarcar esta elongación permanente el Contratista deberá proponer un valor de pretensión al cual el conductor deberá sobre tensarse por un período de por lo menos seis (6) horas. El valor de pretensión será máximo 1.1 veces el valor de tensión de cada día.

La fijación de los conductores o cable de tierra deberá hacerse dentro de los (4) cuatro días después del tensado, pero no más temprano de dos (2) días. Después de la fijación cada tramo no deberá desviarse de su valor de flecha inicial en más o menos 3%.

El método de "vano equivalente" se usará para los conductores y cable de guarda de acuerdo al cual la tensión de cualquier sección de línea (por ejemplo entre 2 estructuras de tensión) es la que se aplicaría a un vano igual a la raíz cuadrada del resultado de dividir, en la sección considerada, la suma de los cubos de longitudes de vanos individuales entre la suma de éstos.

Las longitudes de conductores y cables de guarda deberán limitarse a aquellas que pueden tensarse satisfactoriamente en una sola operación.

Antes del flechado se remitirán la selección del vano regulador y los cálculos de la flecha objetivo para su aprobación. La tensión mecánica prescrita en las tablas de flechado y tensado no deberá ser excedida en más de 10% en ningún momento durante el tensado.

La temperatura del conductor durante el flechado deberá controlarse con un termómetro de precisión. Se halará un metro del núcleo del conductor y dentro de este espacio vacío se introducirá el termómetro y se expondrá al sol a un nivel cercano al punto de suspensión del conductor. La temperatura leída después de llegar a su punto final será usada como la temperatura para el flechado.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

La flecha se medirá con un teodolito. Sujeto a la aprobación del Gerente de Obras podrán usarse otros métodos de control de las flechas. El control del flechado se hará cada diez (10) estructuras y por cada vano que exceda los 80 m.

Se tomará cuidado en no dañar el conductor, aisladores o miembros de la estructura durante la fijación. El equipo y métodos a usarse estarán sujetos a la aprobación del Gerente de Obras.

Las cadenas de suspensión deberán colgar verticalmente después de la fijación y serán sujetas de aprobación por el Gerente de Obras. Las varillas de protección se centrarán en el punto de fijación.

Tan pronto como sea posible después de la fijación, el Contratista deberá controlar nuevamente las flechas en cuanto a su corrección y entregar los resultados iniciales y de verificación de flecha al Gerente de Obras.

14.5.7 Interconexión

Para la interconexión de la línea nueva con las existentes, el Contratista deberá preparar los puntos de interconexión (PI), tener disponibles todos los materiales necesarios para la interconexión a las líneas existentes. Estos materiales deberán ser entregados a la brigada de mantenimiento de la ETED que será la responsable de ejecutar estos trabajos.

Previo a la interconexión, la línea será inspeccionada por una comisión conformada por el ingeniero supervisor de la obra (Gerente de Obra) y un supervisor del Departamento de Diseño de Redes, quienes levantarán un acta de aceptación de la obra o harán las observaciones correctivas de lugar.

ETED deberá realizar las conexiones de las líneas de transmisión de manera de completar las Obras en todo sentido para permitir iniciar la operación de la nueva línea.

14.5.8 Puentes (Jumper)

Al instalar las grapas paralelas (en el punto central) de los puentes (jumper), se pondrá especial cuidado para evitar cualquier aflojamiento de hilos del cable. Después de la instalación deberán presentar los puentes un aspecto uniforme y curvatura adecuada, sin dobleces agudos.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

15 Medio Ambiente

15.1 Generalidades

Se describe los lineamientos generales de las consideraciones ambientales que debe cumplir el CONTRATISTA durante la ejecución de las obras. Adicionalmente el CONTRATISTA deberá someterse a todas las estipulaciones de los resultados de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), el cual será proporcionado por el Contratante.

15.2 Franja de Servidumbre

El ancho de la franja de servidumbre garantizará dos hechos fundamentales que hacen a la preservación ambiental, en la franja de servidumbre.

El campo eléctrico no excederá los 10 kV/m en el borde exterior de la franja de servidumbre.

El nivel audible de ruido no excederá los niveles de acuerdo a las categorías de áreas especificadas en la norma NA-RU-001-3 "Normas ambientales para la protección contra ruidos" de la República Dominicana, en el borde exterior de la franja de servidumbre.

En la franja de servidumbre se permitirá la permanencia de plantaciones, arbustos y árboles bajos que no excedan una altura recomendada por el diseñador de la línea (dependiendo del voltaje, tipo de torres, velocidad del viento de diseño, etc.) y que situados en el centro de la franja de servidumbre, permitiéndose un incremento gradual de sus alturas a medida que su ubicación se acerca a los extremos de la franja de servidumbre.

La cantidad de árboles y arbustos por cortar será el mínimo necesario para obtener el acceso a la Obra, las operaciones de montaje y para el funcionamiento de la línea.

Se tendrá especial cuidado en preservar toda la vegetación, tal como árboles, plantas, maleza y césped sobre o adyacente a la franja de servidumbre que no interfieran razonablemente con la ejecución del trabajo.

No será permitida la remoción de la cobertura natural o cualquier otra perturbación innecesaria.

El CONTRATISTA deberá tener especial cuidado para evitar la erosión eólica y/o hídrica en la franja de servidumbre.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

En las zonas de cultivos intensivos, el CONTRATISTA deberá tomar el máximo de precauciones compatibles con las condiciones de distancias eléctricas, y empleará métodos de trabajos que produzcan el mínimo de daños posibles en los cultivos o plantaciones.

15.3 Vías de acceso y Desviaciones

Para llegar hasta la línea, el CONTRATISTA deberá emplear en la medida de lo posible los caminos existentes, mejorar los que no se encuentren aptos y sólo si no existe otra posibilidad construir nuevos accesos.

Será obligación del CONTRATISTA mantener la transitabilidad de las vías existentes y realizar las reparaciones de los daños provocados por el tránsito de sus equipos.

Si el CONTRATISTA escogiera utilizar los caminos de tierra existentes como accesos a la zona de construcciones, éstos deberán ser reacondicionados hasta obtener condiciones aceptables una vez finalizada la obra.

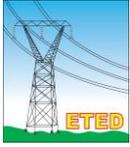
En el caso de que existan caminos mejorados y/o pavimentados, el CONTRATISTA también deberá restaurar los mismos, volviéndolos a sus condiciones originales.

Se procurará mantener la topografía de la franja y los escurrimientos naturales de las aguas. En caso contrario, se deberán construir los desagües y drenajes necesarios para evitar daños en los predios y erosiones localizadas en los terrenos adyacentes al de la ubicación de las estructuras que, al sólo juicio de la Supervisión Ambiental, pudieran comprometer su estabilidad.

El acceso en la franja se realizará, dentro de lo posible, en un trazado paralelo y aguas abajo al eje de la línea.

Cuando resulte necesario atravesar, cerrar u obstruir caminos, calles, rutas o autopistas, ya sean públicas o privadas, el CONTRATISTA deberá proveer y mantener puentes que ofrezcan seguridad, desvíos accesibles y/o tomar cualquier otra medida que resulte conveniente a los fines de agilizar la circulación del tránsito público y privado.

Se deberán utilizar equipos tractores y/o con neumáticos aptos para la zona, que no ejerzan una presión excesiva sobre la capa superior del suelo.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Si resultase necesaria la clausura de caminos por parte del CONTRATISTA para el normal desarrollo de los trabajos, éste deberá proveer y mantener modos de salida alternativos para las personas que residan en la zona o para aquellas que tengan actividad comercial a lo largo de la ruta de la Obra.

Si fuese necesario cerrar totalmente los caminos por períodos mayores a dos (2) horas, permitiendo exclusivamente el paso de los vehículos pertenecientes a los dueños de las propiedades de la zona, el CONTRATISTA deberá notificar por escrito a dichos propietarios con un plazo de tres (3) días de anticipación al cierre de los mismos.

En este caso, se permitirán clausuras de hasta cuatro (4) horas. Sólo podrán efectuarse cierres de hasta diez (10) horas si se distribuye una notificación con una semana de antelación, a fin de no producir molestias indebidas.

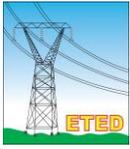
No será necesario mantener el paso del tránsito en caso que el CONTRATISTA obtenga un permiso por escrito firmado por el dueño o tenedor de la propiedad privada, o de la autoridad con jurisdicción sobre la propiedad pública en el área involucrada, para interrumpir el tránsito en el lugar designado.

Será responsabilidad del CONTRATISTA mantener permanentemente en servicio todas las tuberías conductoras de combustible y gas, las líneas de energía, los cables de telecomunicaciones, los acueductos y alcantarillados, los canales de riego, cloacales, los postes y las líneas de energías eléctricas aéreas y todo otro servicio afectado por la Obra. A no ser que sean construidos otros sistemas de provisión que satisfagan los requerimientos de los prestatarios de dichos servicios.

El CONTRATISTA deberá asegurar la correcta protección con barricadas efectivas y señales adecuadas de precaución para calles, caminos, rutas, autopistas y cualquier otra vía pública en la que haya resultado imprescindible su cierre total o parcial al tránsito.

Deberán ubicarse señalizaciones en las intersecciones de la vía pública más próximas, sobre ambos lados del área bloqueada.

El CONTRATISTA deberá garantizar la debida iluminación de las barricadas y de las obstrucciones con luces de precaución.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

15.4 Hallazgo de piezas arqueológicas, paleontológicas y/o históricas

Las piezas halladas deberán ser cubiertas con un plástico, el que deberá ser afirmado al suelo cuidando de no apoyarlo sobre las piezas encontradas. De acuerdo con el tipo de hallazgo, podría ser necesario efectuar un relleno adicional para asegurar su debida protección de una estructura en ruinas, o para prevenir cualquier tipo de derrumbe, rellenando los espacios vacíos con material de relleno, el que se ubicará suelto en la parte lateral externa del plástico.

De ser necesario, deberá estacarse o apuntalarse la estructura hallada para protegerla adecuadamente. Deberá construirse una defensa temporal para evitar el acceso al lugar de personas no autorizadas.

El Museo del Hombre Dominicano establecerá el destino de los hallazgos, de acuerdo con las leyes y reglamentos vigentes, quedando entendido que el CONTRATISTA no podrá extraer, revolver ni apoderarse de ninguno de dichos objetos, considerando que, en todos los casos, son propiedad de Estado.

15.5 Especies en peligro de extinción

El CONTRATISTA deberá establecer, de acuerdo con estudios previos llevados a cabo en la región o el Estudio de Impacto Ambiental (si existe), cuales son las especies de flora y fauna que se encuentran consideradas en peligro "crítico" de extinción, en peligro de extinción, exóticas y/o raras, o perseguidas por el hombre por algún motivo, con el fin de dar a conocer a todo su personal las estrategias de preservación de estas especies, así como la prohibición de la perturbación de su hábitat o de los individuos mismos.

El CONTRATISTA deberá contar con un profesional en Biología que esté familiarizado con las especies que se encuentran amenazadas y/o en peligro de extinción en la República Dominicana para intervenir en el desarrollo del diseño final de la línea de transmisión.

Una estrategia apropiada se podría incluir el traslado de los emplazamientos de las estructuras y los caminos de acceso hacia zonas que no constituyan hábitats naturales de las especies autóctonas, programando las actividades de construcción de forma tal que sea posible evitar un impacto perjudicial para las especies en importantes momentos críticos para sus hábitats estacionales, tales como los periódicos de búsqueda y construcción de nidos, de desove o de búsqueda de alimentos.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Como consecuencia el CONTRATISTA deberá demarcar las áreas reconocidas como habitas naturales de las especies en extinción antes del inicio de las actividades de construcción.

15.6 Controles Temporales

Asimismo, el CONTRATISTA deberá realizar algún tipo de tratamiento (humectación, reducción de velocidad, imprimación, pavimentación, etc.) para prevenir el levantamiento de polvo en aquellas calles, caminos y desvíos no pavimentados que se encuentren dentro de los 30 metros de zonas residenciales.

Todos los equipos utilizados por el CONTRATISTA deberán ser monitoreados y revisados con frecuencia con el fin de asegurar una eliminación de gases desde sus conductores de escape que no exceda los límites impuestos por las normas que rigen en la materia a fin de evitar la contaminación del aire.

El CONTRATISTA deberá mantener los cursos de agua, diques, alcantarilladas, drenajes naturales y/o desagües permanentemente libres de todo tipo de obstrucción, tales como materiales de construcción y/o escombros.

El CONTRATISTA deberá arbitrar los medios para que ningún combustible, sustancia química y/o cualquier otro producto contaminante sea derramado en los cursos de agua.

El CONTRATISTA previo al inicio de los trabajos de construcción, deberá someter a la aprobación de la supervisión Ambiental un informe detallado explicando los sistemas que se llevarán a cabo para el manejo, tratamiento y disposición de afluentes, tales como desagües, pluviales y de aguas freáticas, así como de la descarga de los sistemas de bombeo.

Queda expresamente prohibida la disposición de residuos en todos los cursos de agua. El CONTRATISTA deberá proveer contenedores apropiados para la recolección y disposición de materiales de desecho, escombros y residuos en general.

El CONTRATISTA deberá hacerse cargo de la provisión, operación y mantenimiento de las instalaciones necesarias para controlar posible erosión y derrumbes y para proteger a la Obra y las instalaciones existentes de crecientes que pudieran producirse durante el periodo de construcción.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

El CONTRATISTA deberá diseñar y construir instalaciones para defensa de márgenes a fin de controlar la erosión, tales como: trampas de sedimentos, sedimentadores, empedradización, etc.

15.7 Disposición de Residuos

Para el manejo de los residuos sólidos comunes el CONTRATISTA se deberá establecer procedimientos de reciclaje y recolección periódica de los desechos. Los desechos no reciclables se deberá disponer de un sitio de disposición, bien sea los vertederos (rellenos sanitarios) municipales o adecuar rellenos sanitarios manuales para la disposición de los residuos biodegradables.

Como una medida alternativa se propone la incineración de los desechos, sin embargo, ésta se deberá efectuar en los lugares permitidos, en espacios desiertos dentro de la franja de servidumbre. La ubicación para la incineración para la incineración de materiales de desecho estará sujeta a la aprobación de las autoridades competentes.

15.8 Restauración de las áreas utilizadas para la obra

El CONTRATISTA devolverá, a la Recepción Definitiva de la Obra, todos los terrenos recibidos en uso, debiendo adoptar los resguardos del caso a fin de que, dentro de las posibilidades, se encuentren en las mismas condiciones originales.

El CONTRATISTA deberá re nivelar, preparar la superficie y rellenar los caminos, las áreas de construcción y todas las otras áreas alteradas y no requeridas para la operación y mantenimiento del Proyecto.

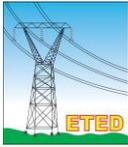
Este trabajo consistirá, especialmente, en la colocación de relleno y fertilizantes, en las áreas a restaurar.

El abono deberá realizarse con hierbas naturales o pajas sueltas provenientes de malezas nocivas, o relativamente sueltas si provienen de las malezas y pastos sujetos uniformemente al suelo sobre el área sembrada.

15.9 Instalaciones temporales

Los campamentos deberán estar en un terreno con un relativo nivel de altura, que permita un buen drenaje, no esté expuesto a inundaciones y esté limpio de residuos sólidos.

Estas instalaciones deberán construirse en módulos de fácil armado y desmantelamiento, con el fin de que puedan ser trasladados en cualquier momento a otro sitio.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

El CONTRATISTA deberá asegurar la provisión de agua potable en todas las instalaciones temporales, la que deberá reunir condiciones aptas para su consumo como bebida y cocción de alimentos, así como para lavado y aseo.

El CONTRATISTA deberá proveer un sistema para la colección, almacenamiento y disposición de residuos sólidos en todas las instalaciones.

Asimismo, el CONTRATISTA deberá proveer los desagües adecuados para la colección y disposición del agua de lluvia.

El CONTRATISTA estará obligado a mantener las condiciones generales de limpieza y pulcritud de las instalaciones temporales.

El área utilizada para la Obra, una vez finalizados los trabajos, deberá ser restaurada, a satisfacción de los propietarios de las tierras. En ningún caso podrán abandonarse en el lugar residuos sólidos de ninguna especie.

15.10 Aspectos sociales

El CONTRATISTA deberá proveer y mantener durante el desarrollo de las obras, desde las firmas del Contrato hasta la Recepción Definitiva de aquellas, Servicios de Medicina preventiva, Seguridad e Higiene, de acuerdo con las recomendaciones internacionales sobre la materia.

El CONTRATISTA deberá proveer y mantener durante la vigencia del Contrato, un Servicio Social destinado a atender los problemas referidos a la salud y bienestar social del personal de su dependencia, incluyendo a los familiares a su cargo.

El CONTRATISTA deberá asegurar a su personal transporte, alojamiento digno y posibilidades de alimentación en caso de no contar la zona con facilidades para ello.

El CONTRATISTA deberá asegurar la limpieza permanente en locales, almacenes, talleres, viviendas, servicios sanitarios y lugares de tránsito y permanencia de público en toda el área de la Obra.

La derivación o traslado a centros asistenciales de los trabajadores que iniciaran enfermedades durante el trabajo estará a cargo del CONTRATISTA.

En la zona de obras, el CONTRATISTA deberá tener un Jefe de Seguridad titulado que será el interlocutor válido para el tratamiento de esta temática. Dicho Jefe de Seguridad, recibirá de la Inspección de Obras toda comunicación referente a normas o disposiciones a cumplir y rendirá los informes o formulará los requerimientos que fueren necesarios.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

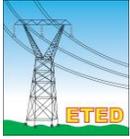
15.11 Seguridad

El Contratista deberá garantizar la seguridad de las personas autorizadas a estar presentes en la Zona de trabajo y mantener éstas y las Obras circundantes en buen estado con el fin de evitar todo riesgo para las personas. Suministrar y mantener, por su cuenta, todos los dispositivos de iluminación, protección, cierre, señales de alarma y vigilancia en los momentos y lugares necesarios.

Debe evitar todo perjuicio o daño a las personas o bienes públicos resultantes de la contaminación, tales como el ruido, el manejo de residuos peligrosos u otros inconvenientes producidos por los métodos utilizados para la realización de la Obra.

15.12 Seguridad Industrial

Será responsabilidad del Contratista el diseño e implementación del Programa de Higiene y Seguridad Industrial que aplicará durante la ejecución del Contrato, de acuerdo con la legislación vigente de Seguridad Social. El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para la seguridad del personal a su cargo o servicio, de acuerdo con las reglamentaciones vigentes en el país. Deberá modificar el programa completo de servicio de seguridad de acuerdo con las recomendaciones del Supervisor, quien podrá, además, ordenar cualquier otra medida adicional que considere necesaria. El Contratista deberá responsabilizar a una persona de su organización aprobada por el Supervisor para velar por el cumplimiento de dichas medidas.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

16 Criterios de Evaluación



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Introducción

En estos documentos se describen los criterios de evaluación a utilizar para la revisión de las ofertas técnicas y económicas, para las licitaciones realizadas y publicadas por la Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana (ETED).

16.1 Criterios de Evaluación

Los criterios de evaluación serán divididos en elegibilidad por **calificación cumple/no cumple** de los aspectos **financieros y credenciales** y elegibilidad técnica mediante Puntaje.

- **Elegibilidad Aspectos Financieros y Credenciales Bajo Modalidad Cumple/ no Cumple.**

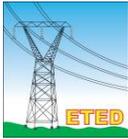
Las Propuestas deberán contener la documentación necesaria, suficiente y fehaciente para demostrar los siguientes aspectos que serán únicamente verificados bajo la modalidad “CUMPLE/ NO CUMPLE”:

- **Que el Proponente está legalmente autorizado para realizar sus actividades comerciales en el país.**
- **Situación Financiera**

Que cuenta con la estabilidad financiera suficiente para ejecutar satisfactoriamente el eventual Contrato.

El Oferente deberá presentar los Estados Financieros de los tres (3) últimos ejercicios contables consecutivos. Obligatoriamente estarán firmados por un Contador Público Autorizado, siendo causal de exclusión la no presentación de alguno de los mismos o la falta de certificación.

Sobre el último balance, se aplicarán para su análisis los siguientes indicadores: (los otros balances serán analizados para evaluar tendencias).



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Indices Financieros		Limites
a)	Índice de solvencia = $\text{ACTIVO TOTAL} / \text{PASIVO TOTAL}$	> 1.20
b)	Índice de liquidez corriente = $\text{ACTIVO CORRIENTE} / \text{PASIVO CORRIENTE}$	> 0.9
c)	Índice de endeudamiento = $\text{PASIVO TOTAL} / \text{PATRIMONIO NETO}$	< 1.50
Capital de trabajo		15 % Monto de la Obra

El oferente podrá demostrar que tiene acceso a facilidades de créditos de instituciones bancarias que den soporte al capital de trabajo con el que debe cumplir, según lo requerido en los términos de referencia de la presente licitación.

Para calificación en este punto el oferente deberá cumplir con los indicadores financieros o con el capital de trabajo.

➤ **Experiencia de la Empresa**

El Oferente/Proponente deberá acreditar una experiencia mínima de un (1) proyecto de reconducción de un mínimo de 1 km y dos (2) proyecto de construcción (Diseño, suministro, instalación y puesta en servicio) de líneas de transmisión de 138 kV o superior de por lo menos 3 km cada uno realizado en los últimos Diez (10) años y que haya sido entregado satisfactoriamente, presentado para esto copia de la certificaciones de recepción conforme por parte del contratante y del contrato del proyecto al que haga referencia. Sólo se tomarán en consideración las obras que tengan las certificaciones correspondientes para clasificación en este criterio. La experiencia debe ser completada y presentada en el formulario **SNCC. D.049.**

➤ **Experiencia del Personal Clave**

El Oferente/Proponente deberá acreditar que los profesionales técnicos que se encargarán de la dirección de los trabajos, cuenten con la experiencia y capacidad necesarias para llevar la adecuada administración de los trabajos en obras similares (entendiendo por obras similares la construcción (suministro y montaje) de líneas de transmisión a 138 kV o superior).



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

DIRECTOR DE OBRA	Requerimientos
Grado	Ingeniero Eléctrico/Electromecánico
Obras similares	3
Años de graduado	Mínimo 7 años
Maestría	No requerida

Encargado Obras Civiles	Requerimientos
Grado	Ingeniero Civil
Obras civiles en estructuras metálicas	2
Años de graduado	Mínimo 5 años
Maestría	No requerida

Encargado Obras Electromecánicas	Requerimientos
Grado	Ingeniero Eléctrico/Electromecánico
Obras similares	3
Años de graduado	Mínimo 5 años
Otras Maestrías	No requerida



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Encargado de Seguridad Industrial	Requerimientos
Grado	Ingeniero
Obras similares	No Aplica
Años de graduado	Mínimo 5 años
Posgrado	especialidad en seguridad industrial duración mínima un (1) año.

Nota: Cualquier oferente que no califique en la elegibilidad financiera y credenciales, no será objeto de habilitación para la evaluación de elegibilidad técnica.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

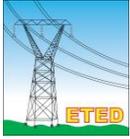
Especificaciones Técnicas

- **Elegibilidad Técnica**

Las Propuestas deberán contener la documentación necesaria, suficiente y fehaciente para demostrar los siguientes aspectos, los cuales serán evaluados bajo la modalidad de “PUNTAJE”:

	Conceptos De Evaluación	Criterios	
		Puntajes Máximos	Puntajes Mínimos
1RA ETAPA	PROPUESTA TÉCNICA		
	• Evaluación de la Elegibilidad Técnica		
	a) Cumplimiento Técnicos	70	49
	b) Equipos del Oferente	15	10.5
	c) Plan de Trabajo	10	7
	d) Cronograma	5	3.5
	PUNTAJE TÉCNICO TOTAL – PTT (MÁXIMO/MÍNIMO)	100	70
	PROPUESTA ECONÓMICA	Será evaluada de acuerdo a lo expresado en el Art. 3.8.1 del Pliego de Licitación	
2DA ETAPA	CALIFICACIÓN Y EVALUACIÓN FINAL	Será evaluada de acuerdo a lo expresado en el Art. 3.9 del Pliego de Licitación.	

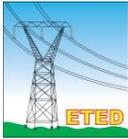
Nota: El licitante que no obtenga la puntuación mínima en cada ítem será descalificado automáticamente, aunque sume una puntuación mayor o igual a 70 puntos.



16.1.1 Cumplimiento de las Especificaciones Técnicas de los Suministros

La evaluación de este concepto se realizará como se muestra en la siguiente tabla:

Descripción	Desglose Puntuación
Tabla de Parámetros del Conductor	20
Ficha técnica del cable propuesto	15
Desglose de la composición de las cadenas	20
Tabla de datos técnicos (Aisladores – Torres)	11
Catálogos <ul style="list-style-type: none">• Presentación	4
Total	70



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

- **Tabla de Parámetros del conductor**

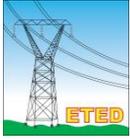
El oferente presentara una tabla como la que se visualiza a continuación con cada uno de los requerimientos descrito. La presentación de esta tabla completa recibirá la puntuación completa de **20 puntos**. La omisión de la tabla o la violación de los intervalos requeridos en la misma obtendrá cero (0) puntos.

Flujos de corriente en la línea de transmisión:

- $I_{nominal} = 1.20 \text{ kA}$
- $I_{contingencia (n-1)} = 2.10 \text{ kA}$

Los parámetros eléctricos del conductor a utilizar en la línea de transmisión deberán ser presentados en una tabla como se muestra a continuación, en la tabla 1, además se deberá especificar la cantidad de conductores por fase. Esta es un ejemplo de cómo se deberán presentar los datos.

PARAMETROS DEL CONDUCTOR L.T.		
CORRIENTE (A)	(OHM/KM)	TEMPERATURA (°C)
$\left(\frac{800}{\#conductores \text{ por fase}} \right)$		
$(Corriente \text{ máxima permisible por el conductor})$		



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Para el conductor propuesto a utilizar en la línea de transmisión se deberá tabular su comportamiento óhmico y de temperatura para distintas corrientes de operación. Los intervalos de esparcimiento de corriente (diferencia entre un valor de corriente tabulado y el próximo valor mayor) no deberán ser mayor a 50 A. **Presentar datos para AC.**

Los datos a tabular serán desde corriente mínima de operación del conductor hasta la corriente de máxima permisible por el conductor. La Corriente mínima de operación del conductor se define como 800 amperes entre cantidad de conductores por fase, esto es: $\left(\frac{800}{\# \text{conductores por fase}} \right)$

ESTIMACIONES DE PERDIDAS EN EL CONDUCTOR

Con los datos presentados por el oferente en la tabla “PARAMETROS DEL CONDUCTOR L.T.” se calculará la potencia perdida por kilómetro por conductor (MW/km) para cada valor tabulado.

$$P_{LOSS}(I_c, R_c) = 3 \cdot R_c \cdot I_c^2 \cdot (10^{-6}) \text{ (MW/km)}$$

Donde:

$$P_{LOSS} = \text{potencia pérdida en el conductor (MW/km)}$$

$$R_c = \text{resistencia por km del conductor } (\Omega/\text{km})$$

$$I_c = \text{corriente en el conductor (A)}$$

En función de la corriente (A) y la potencia de pérdida por km (MW/km) se realizará un ajuste de curvas a estos datos para obtener una ecuación que modele el comportamiento de las pérdidas en función de la corriente. El coeficiente de correlación R^2 , de este ajuste deberá cumplir que $0.990 \leq R^2 \leq 1$.

Se ajustarán los datos a un polinomio de tercer grado, en caso de no cumplir con el criterio de R^2 se irá aumentando el grado del polinomio. A continuación, se muestra un ejemplo de una curva típica la potencia de pérdida (MW/km) en función de la corriente (A) a través de un conductor.

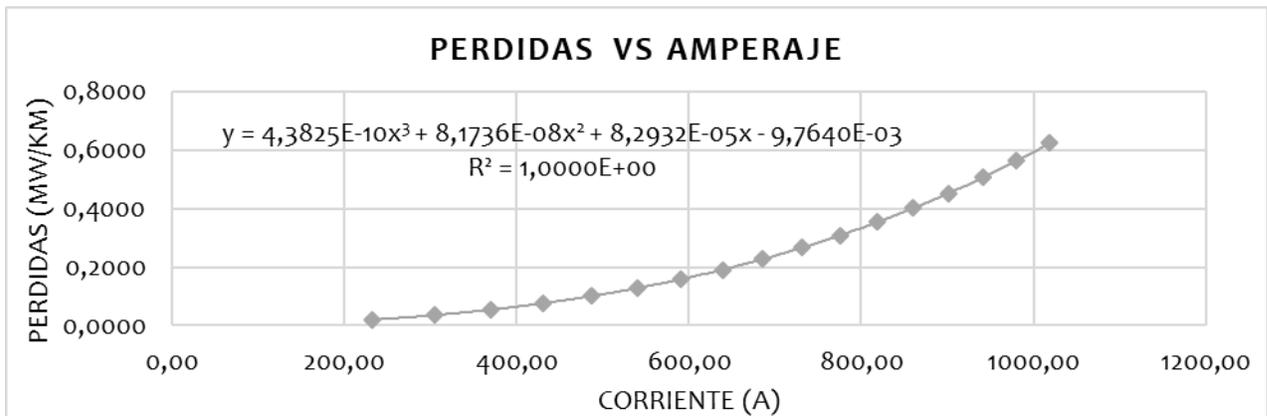
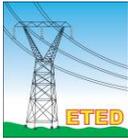


Ilustración 1. Curva de ejemplo. Pérdidas por km en función de la corriente de conductor.

- **Ficha técnica Cable Propuesto**

El oferente deberá completar todos los datos presentados en esta tabla obtendrá **la puntuación total** el oferente que complete todos los campos (ver tabla). Los datos presentados deberán consistir con el catalogo seleccionado para el conductor en caso de discrepancias entre el catalogo y la tabla de datos garantizados el oferente obtendrá **cero (0) puntos**, de igual manera obtendrá **cero (0) puntos**, si la corriente presenta es menor a la requerida o si el peso presentado es mayor al del conductor existente.

Ficha técnica Conductor				
Datos	Requerido	Unidad	Ofertado	Puntuación
Fabricante	indicar			1,1538
No. de catalogo	indicar			1,1538
Denominacion	indicar			1,1538
seccion total	indicar	mm2		1,1538
Diametro	indicar	mm		1,1538
Peso	menor o igual al peso del conductor existente	kg/m		1,1538
Carga de Rotura	indicar	kg		1,1538
Resistencia Electrica	indicar	Ohm/km		1,1538
Capacidad de Corriente	indicar	A		1,1538
Corriente admisible en operación continua	indicar	A		1,1538
Maxima temperatura operación en emergencia	indicar	°C		1,1538
corriente de operación en emergencia	indicar	A		1,1538
Coefficiente de dilatacion térmica	indicar	10-6/°C		1,1538
				15



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

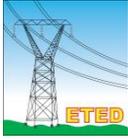
Especificaciones Técnicas

- Desglose de la Composición de las cadenas**

El oferente deberá completar la tabla con los elementos que componen cada conjunto relacionándolos con el fabricante y no. de catálogo propuesto. Obtendrá la puntuación total (20) puntos los oferentes que completen todos los datos requeridos. En caso de discrepancia entre los datos suministrados en la tabla y los presentados en el catálogo, el oferente obtendrá cero (0) puntos. La selección de los elementos que componen cada conjunto debe estar relacionada con el conductor a utilizar.

Descomposicion de las cadenas			
Descripción	Fabricante	Número de Catálogo	Puntuación
Conjunto de Amarre para conductor Desplegar Elementos que los compone 			2,5
Conjunto de Suspensión para conductor 			2,5
Cadena de Paso para conductor 			2,5
Conjunto de puesta a Tierra 			2,5
Conjunto de Supesion para OPGW 			2,5
Conjunto terminal para cable de guarda OPGW 			2,5
Conjunto bajante para Cable de guarda OPGW 			2,5
Conjunto Doble bajante para cable de guarda OPGW 			2,5

20



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

- **Tabla de Datos Técnicos**

Este punto está dividido en tres grandes tópicos:

Tablas de Torres metálicas	8.25
Tabla de Aisladores	1.375
Tabla del Cable de guarda	1.375

La puntuación total de cada tabla será otorgada al oferente que satisfagan todos los puntos requeridos, para el caso de la tabla de los aisladores si la distancia de fuga y/o el voltaje suministrado es menor al requerido obtendrá **cero (0) puntos**. Para el caso de las tablas de las torres metálica si la capa de galvanizado y el nivel de voltaje es menor que el requerido obtendrá **cero (0) puntos**.

Las distribuciones de los puntos de cada tabla se encuentran dentro de la tabla de datos técnicos de cada elemento.

- **Catálogos**

En este punto el oferente deberá presentar los catálogos de los Materiales, estructuras y herrajes a ofertar para la construcción del proyecto los cuales deben coincidir con las informaciones colocados en la Tabla de Datos Garantizados.

Adicional a los catálogos debe presentarse la certificación ISO-9001 respecto a la calidad del fabricante, así como la autorización del fabricante para la presentación de sus equipos en esta licitación.



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

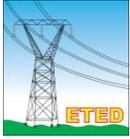
Especificaciones Técnicas

16.1.2 Equipos del Oferente

Los equipos para la construcción deberán ser presentados en el formulario **no. SNCC. F.036** anexo a estas especificaciones. A continuación, se presenta un listado de la cantidad de los equipos de construcción mínima que requiere el oferente:

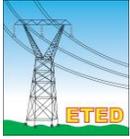
NUMERO ITEM	EQUIPOS DEL OFERENTE	CANTIDAD PRESENTADA	PUNTUACION MINIMA	PUNTUACION MAXIMA
1,0	TOPOGRAFIA			
1,1	Estación total	1 2 a 3	0,6563	0,9375
1,2	Camioneta	1 2 a 3	0,6563	0,9375
2,0	OBRA CIVIL			
2,1	Retroexcavadora	1 2 a 3	0,6563	0,9375
2,2	Perforadora para pilotes fabricados in situs (Trivela)	1 2 a 3	0,6563	0,9375
2,3	Compactadores manuales y/o automáticos	2 3 a 4	0,6563	0,9375
2,4	Compresores	2 3 a 4	0,6563	0,9375
2,5	Camión pick up	2 3 a 4	0,6563	0,9375
2,6	Mezcladora de concreto manual	1 2 a 3	0,6563	0,9375
2,7	Camion de Hormigón de 6 Metros Cubicos	4 5 a 6	0,6563	0,9375
2,8	Bulldozer (D-7 O D-8)	2 3 a 4	0,6563	0,9375
2,9	Rodillo (Capacidad Mínima 120 HP)	2 3 a 4	0,6563	0,9375
2,10	Camion de Bote de 16 a 18 metros Cubicos	6 7 a 8	0,6563	0,9375
3,0	TRANSPORTE (MATERIALES Y EQUIPOS)			
3,1	Camión para transporte liviano	2 3 a 4	0,6563	0,9375
3,2	Camión para transporte pesado	2 3 a 4	0,6563	0,9375
4,0	MONTAJE			
4,1	Camión canasto	2 3 a 4	0,6563	0,9375
4,2	Camión grúa (acorde a la necesidad)	1 2 a 3	0,6563	0,9375
			10,50	15,00

La puntuación será distribuida de acuerdo a lo mostrado en la tabla anterior.



Plan de Trabajo y Cronograma

Descripción	Puntuación Máxima	Puntuación Mínima
Cronograma		
Igual o menor que 14 meses	2.5	
Presentación de los Recursos Nivelados en el Project	2.5	
De 15 a 18 meses		1.75
Presentación de los Recursos Nivelados en el Project		1.75
Mayor que 18 meses	0	0
Plan de Trabajo		
Presentación de la descripción del alcance del trabajo	2	7
Presentación de la división del proyecto por etapas	1	
Presentación de la descripción de cada una de las etapas del proyecto, conjunto sus actividades	1	
Evaluación de la secuencia lógica entre actividades	4	
Presentación del Organigrama del proyecto	2	
Total	15	10.5



Cronograma

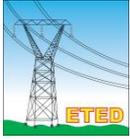
Se otorgará la puntuación máxima al licitante que presente un cronograma de ejecución igual o menor que 14 meses y la puntuación mínima, equivalente al 70 por ciento de la puntuación máxima, a los licitantes que presenten un tiempo entre 15 a 18 meses. **Los licitantes que presenten un tiempo de ejecución mayor a 18 meses, obtendrán una puntuación de 0 puntos.**

El cronograma deberá ser presentado en formato de Project. Cualquier otro formato de presentación no será tomado en consideración y se le otorgará una puntuación de cero (0) puntos. De igual manera se deberá incluir en el CD de su oferta Sobre A el cronograma del proyecto en formato editable (Project). La omisión del mismo dentro del CD de la oferta obtendrá una puntuación de Cero (0) puntos.

Los plazos propuestos deberán estar debidamente justificados por el cronograma de trabajo detallado y racional, para lo cual se requiere la presentación de un gráfico de barras (Gráfico de Gantt) que señale la serie de actividades, independientes o no, que se propone realizar el licitante para llevar a cabo el proyecto.

Plan de trabajo

Se les otorgará la puntuación máxima a los licitantes que presenten cada uno de los puntos requeridos en la tabla anterior. La evaluación de la secuencia de actividades se realizará tomando en consideración la dimensión del proyecto y la relación entre actividades sucesoras y predecesoras. La omisión de cada punto tendrá una puntuación de (0 puntos).



Evaluación Económica

El costo total del proyecto (C_T) será dividido en dos partes:

1. Costo de construcción de la línea de transmisión (C_{Const}) presentado por el oferente, y,
2. Estimación del costo de las pérdidas de transmisión ($C_{perdidas}$) a lo largo de la vida útil de la línea de transmisión (30 años). Esta última parte será estimada por la Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana (ETED).

Se tendrá:

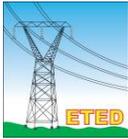
$$C_T = C_{Const} + C_{perdidas}$$

Donde:

$$C_T = \text{Costo total del proyecto}$$

$$C_{Const} = \text{Costo de construcción de la línea de transmisión}$$

$$C_{perdidas} = \text{Costo de las pérdidas electricas de transmisión}$$



4.1 Estimación del costo de las pérdidas de transmisión ($C_{pérdidas}$)

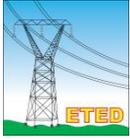
Se realizará un análisis de los costos de pérdidas (RD\$) para cada año de uso de la línea de transmisión para una vida útil de 30 años, empleando la siguiente tabla:

Periodo (n)	Corriente Línea T.	Corriente por conductor	Potencia Pérdidas en Línea	Energía Pérdida anual	Costo promedio energía	Costo pérdidas anual	Costo pérdidas en Valor Presente
(años)	(A)	(A)	(MW)	(GWh)	(RD\$/MWh)	(RD\$)	(RD\$)
0							
1							
2							
n							

Descripción de cada elemento en la tabla:

- **Periodo (n):** años a partir de la instalación de la línea de transmisión.
- **Corriente Línea T (A):** corresponde a la corriente a transportar por la línea de transmisión, esta será estimada para cada periodo (año) de la siguiente forma:

$$(\text{Corriente Línea T.})_n = \begin{cases} 870, & n \leq 4 \\ 1000, & 5 \leq n \leq 10 \\ (1000) \cdot (1 + r)^{n-10}, & n > 10 \end{cases}$$



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

Donde:

- $r = 3.0\%$ (tasa anual de crecimiento de la corriente)
- $n = \text{periodo}$
- **Corriente por conductor (A):** corresponde a la corriente a transportar por la línea de transmisión dividida por la cantidad de conductores por fase.
- **Potencia Pérdidas en Línea (MW):** corresponde a la estimación de la potencia pérdida en la línea de transmisión en función de la corriente a transportar y la longitud de la línea. Esta potencia perdida se obtendrá del ajuste de curvas a los datos presentados por el oferente. La explicación de cómo se obtendrá está dada en el apartado “CRITERIO DE EVALUACIÓN ELÉCTRICO DEL CONDUCTOR”. La potencia perdida para cada régimen de operación se multiplicará por la longitud de la línea y la cantidad de conductores por fase.

- **Energía Pérdida anual (GWh):**

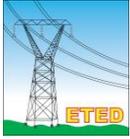
$$(\text{Energía Pérdida anual})_n = (24) \cdot (365) \cdot \left(\frac{\text{Potencia Pérdidas en Línea}}{1000} \right)$$

- **Costo promedio energía $\left(\frac{RD\$}{MWh}\right)$:** corresponde al costo promedio energía (RD\$/MWh) para cada año, este será estimado de la siguiente forma:

$$(\text{Costo promedio energía})_n = 3,152.00 \left(\frac{RD\$}{MWh} \right)$$

- **Costo pérdidas anual (RD\$):** corresponde al valor en RD\$ que representan las pérdidas de transmisión en la línea durante un periodo en cuestión en pesos (RD\$). Dado por:

$$\begin{aligned} (\text{Costo pérdidas anual})_n \\ = (1000) \cdot (\text{Energía Pérdida anual})_n \cdot (\text{Costo promedio energía})_n \end{aligned}$$



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

- **Costo pérdidas en Valor Presente (RD\$):** corresponde al valor equivalente en el periodo cero (0), en RD\$, calculado para cada periodo que representan pérdidas de transmisión en la línea. Dado por:

$$(\text{Costo pérdidas en Valor Presente})_n = (\text{Costo pérdidas anual})_n \cdot (1 + i)^{-n}$$

Donde:

- $i = 4.5\%$
- $n = \text{periodo}$

La evaluación económica se realizará utilizando la formula estipulada en el pliego de condiciones. En adición a esto también se incluirán dentro del monto las pérdidas calculadas a nivel monetario y a este nuevo monto se le aplicara la formula.

NUMERO ITEM	Torres Reticuladas de Acero Galvanizado Reconducción / Construcción (L.T. 138 kV Hainamosa Guerra)				PUNTAJON ITEM
	Descripción	Unidad	Requerido	Ofertado	
1	País		Indicar		0,0625
	Fabricante		Indicar		0,0625
2	Tipo de torre: TRS(2)		Suspensión 0° - 2°		0,0625
3	Altura sobre el suelo de la ménsula (cruceta) inferior	a	m	17	0,0156
		b	m	20	0,0156
		c	m	23	0,0156
		d	m	26	0,0156
4	Distancia entre: Punta – 1era cruceta 1era cruceta – 2da cruceta 2da cruceta – 3era cruceta		m	4,4	0,0208
			m	4,0	0,0208
			m	4,0	0,0208
			m	4,0	0,0208
5	Longitud de la cruceta	m	3,0		0,0625
6	Extensión de las patas (-3, -2, -1, +0, +1, +2, +3)		Sí		0,0625
7	Perfil de los miembros		L perfil		0,0625
8	Calidad del acero de los miembros		St 37.2 / 52.3		0,0625
9	Calidad del acero de los pernos		St 52.3		0,0625
10	Capa de galvanización mínima	µm	100		0,0625
11	Dispositivo anti - escalamiento		Sí		0,0625
12	Perno de escalamiento		Sí		0,0625
13	Placas de numeración	pieza	1		0,0625
14	Placas de peligro	pieza	2		0,0625
15	Peso total de la torre (mínimo) - TRS(2)	a	kg	Indicar	0,0156
		b	kg	Indicar	0,0156
		c	kg	Indicar	0,0156
		d	kg	Indicar	0,0156
16	Normas de calidad y pruebas		DIN VDE 0210 ASTM, DIN, IEC		0,0625
17	Esfuerzo mínimo a la compresión del hormigon para fundaciones	kg/cms ²	210		0,0625
18	Esfuerzo mínimo del acero de refuerzo de para la fundaciones	kg/cms ²	4200		0,0625
19	Grado de fluencia del acero de refuerzo		60		0,0625
20	Recubrimiento mínimo del acero de refuerzo	cms	7		0,0625
21	Altura mínima del concreto sobre el nivel del terreno	mts.	0,3		0,0625
					1,375

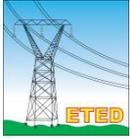
NUMERO ITEM	Torres Reticuladas de Acero Galvanizado Reconducción / Construcción (L.T. 138 kV Hainamosa Guerra)				PUNTAJACION ITEM
	Descripción	Unidad	Requerido	Ofertado	
1	País		Indicar		0,0625
	Fabricante		Indicar		0,0625
2	Tipo de torre: TRA1(2)		Amarre 2° - 15°		0,0625
3	Altura sobre el suelo de la ménsula (cruceta) inferior	a	m	17	0,0156
		b	m	20	0,0156
		c	m	23	0,0156
		d	m	26	0,0156
4	Distancia entre:				
	Punta – 1era cruceta	m	6,23		0,0208
	1era cruceta – 2da cruceta	m	3,5		0,0208
	2da cruceta – 3era cruceta	m	3,5		0,0208
5	Longitud de la cruceta	m	3,0		0,0625
6	Extensión de las patas (-3, -2, -1, +0, +1, +2, +3)		Sí		0,0625
7	Perfil de los miembros		L perfil		0,0625
8	Calidad del acero de los miembros		St 37.2 / 52.3		0,0625
9	Calidad del acero de los pernos		St 52.3		0,0625
10	Capa de galvanización mínima	µm	100		0,0625
11	Dispositivo anti - escalamiento		Sí		0,0625
12	Perno de escalamiento		Sí		0,0625
13	Placas de numeración	pieza	1		0,0625
14	Placas de peligro	pieza	2		0,0625
15	Peso total de la torre (mínimo) - TRA1(2)	a	kg	Indicar	0,0156
		b	kg	Indicar	0,0156
		c	kg	Indicar	0,0156
		d	kg	Indicar	0,0156
16	Normas de calidad y pruebas		DIN VDE 0210 ASTM, DIN, IEC		0,0625
17	Esfuerzo mínimo a la compresión del hormigón para fundaciones	kg/cms ²	210		0,0625
18	Esfuerzo mínimo del acero de refuerzo de para la fundaciones	kg/cms ²	4200		0,0625
19	Grado de fluencia del acero de refuerzo		60		0,0625
20	Recubrimiento mínimo del acero de refuerzo	cms	7		0,0625
21	Altura mínima del concreto sobre el nivel del terreno	mts.	0,3		0,0625
					1,375

NUMERO ITEM	Torres Reticuladas de Acero Galvanizado Reconducción / Construcción (L.T. 138 kV Hainamosa Guerra)				PUNTAJACION ITEM
	Descripción	Unidad	Requerido	Ofertado	
1	País		Indicar		0,0625
	Fabricante		Indicar		0,0625
2	Tipo de torre: TRA2(2)		Amarre 15° - 30°		0,0625
3	Altura sobre el suelo de la ménsula (cruceta) inferior	a	m	17	0,0208
		b	m	20	0,0208
		c	m	26	0,0208
4	Distancia entre:				
	Punta – 1era cruceta	m	6,5		0,0208
	1era cruceta – 2da cruceta	m	3,5		0,0208
	2da cruceta – 3era cruceta	m	3,5		0,0208
5	Longitud de la cruceta	m	3,0		0,0625
6	Extensión de las patas (-3, -2, -1, +0, +1, +2, +3)		Sí		0,0625
7	Perfil de los miembros		L perfil		0,0625
8	Calidad del acero de los miembros		St 37.2 / 52.3		0,0625
9	Calidad del acero de los pernos		St 52.3		0,0625
10	Capa de galvanización mínima	µm	100		0,0625
11	Dispositivo anti - escalamiento		Sí		0,0625
12	Perno de escalamiento		Sí		0,0625
13	Placas de numeración	pieza	1		0,0625
14	Placas de peligro	pieza	2		0,0625
15	Peso total de la torre (mínimo) - TRA2(2)	a	kg	Indicar	0,0208
		b	kg	Indicar	0,0208
		c	kg	Indicar	0,0208
16	Normas de calidad y pruebas		DIN VDE 0210 ASTM, DIN, IEC		0,0625
17	Esfuerzo mínimo a la compresión del hormigón para fundaciones	kg/cms ²	210		0,0625
18	Esfuerzo mínimo del acero de refuerzo de para la fundaciones	kg/cms ²	4200		0,0625
19	Grado de fluencia del acero de refuerzo		60		0,0625
20	Recubrimiento mínimo del acero de refuerzo	cms	7		0,0625
21	Altura mínima del concreto sobre el nivel del terreno	mts.	0,3		0,0625
					1,375

NUMERO ITEM	Torres Reticuladas de Acero Galvanizado Recondición / Construcción (L.T. 138 kV Hainamosa Guerra)				PUNTUACION ITEM
	Descripción	Unidad	Requerido	Ofertado	
1	País		Indicar		0,0625
	Fabricante		Indicar		0,0625
2	Tipo de torre: TRA3(2)		Amarre 30° - 60°		0,0625
3	Altura sobre el suelo de la ménsula (cruceta) inferior	a	m	14	0,0156
		b	m	17	0,0156
		c	m	20	0,0156
		d	m	26	0,0156
4	Distancia entre:				
	Punta – 1era cruceta	m	6,8		0,0208
	1era cruceta – 2da cruceta	m	3,5		0,0208
	2da cruceta – 3era cruceta	m	3,5		0,0208
5	Longitud de la cruceta	m	3,0		0,0625
6	Extensión de las patas (-3, -2, -1, +0, +1, +2, +3)		Sí		0,0625
7	Perfil de los miembros		L perfil		0,0625
8	Calidad del acero de los miembros		St 37.2 / 52.3		0,0625
9	Calidad del acero de los pernos		St 52.3		0,0625
10	Capa de galvanización mínima	mm	100		0,0625
11	Dispositivo anti - escalamiento		Sí		0,0625
12	Perno de escalamiento		Sí		0,0625
13	Placas de numeración	pieza	1		0,0625
14	Placas de peligro	pieza	2		0,0625
15	Peso total de la torre (mínimo) - TRA3(2)	a	kg	Indicar	0,0156
		b	kg	Indicar	0,0156
		c	kg	Indicar	0,0156
		d	kg	Indicar	0,0156
16	Normas de calidad y pruebas		DIN VDE 0210 ASTM, DIN, IEC		0,0625
17	Esfuerzo mínimo a la compresión del hormigon para fundaciones	kg/cms ²	210		0,0625
18	Esfuerzo mínimo del acero de refuerzo de para la fundaciones	kg/cms ²	4200		0,0625
19	Grado de fluencia del acero de refuerzo		60		0,0625
20	Recubrimiento mínimo del acero de refuerzo	cms	7		0,0625
21	Altura mínima del concreto sobre el nivel del terreno	mts.	0,3		0,0625
					1,375

NUMERO ITEM	Torres Reticuladas de Acero Galvanizado Recondición / Construcción (L.T. 138 kV Hainamosa Guerra)				PUNTUACION ITEM
	Descripción	Unidad	Requerido	Ofertado	
1	País		Indicar		0,0625
	Fabricante		Indicar		0,0625
2	Tipo de torre: TRT(2)		Amarre 60° - 90°		0,0625
3	Altura sobre el suelo de la ménsula (cruceta) inferior	a	m	17	0,0313
		b	m	20	0,0313
4	Distancia entre:				
	Punta – 1era cruceta	m	6,93		0,0208
	1era cruceta – 2da cruceta	m	3,5		0,0208
	2da cruceta – 3era cruceta	m	3,5		0,0208
5	Longitud de la cruceta	m	3,0		0,0625
6	Extensión de las patas (-3, -2, -1, +0, +1, +2, +3)		Sí		0,0625
7	Perfil de los miembros		L perfil		0,0625
8	Calidad del acero de los miembros		St 37.2 / 52.3		0,0625
9	Calidad del acero de los pernos		St 52.3		0,0625
10	Capa de galvanización mínima	µm	100		0,0625
11	Dispositivo anti - escalamiento		Sí		0,0625
12	Perno de escalamiento		Sí		0,0625
13	Placas de numeración	pieza	1		0,0625
14	Placas de peligro	pieza	2		0,0625
15	Peso total de la torre (mínimo) - TRT(2)	a	kg	Indicar	0,0313
		b	kg	Indicar	0,0313
16	Normas de calidad y pruebas		DIN VDE 0210 ASTM, DIN, IEC		0,0625
17	Esfuerzo mínimo a la compresión del hormigon para fundaciones	kg/cms ²	210		0,0625
18	Esfuerzo mínimo del acero de refuerzo de para la fundaciones	kg/cms ²	4200		0,0625
19	Grado de fluencia del acero de refuerzo		60		0,0625
20	Recubrimiento mínimo del acero de refuerzo	cms	7		0,0625
21	Altura mínima del concreto sobre el nivel del terreno	mts.	0,3		0,0625
					1,375

NUMERO ITEM	Torres Reticuladas de Acero Galvanizado Reconducción / Construcción (L.T. 138 kV Hainamosa Guerra)				PUNTUACION ITEM
	Descripción	Unidad	Requerido	Ofertado	
1	País		Indicar		0,0625
	Fabricante		Indicar		0,0625
2	Tipo de torre: TRT(2)		Terminal		0,0625
3	Altura sobre el suelo de la ménsula (cruceta) inferior	a	17		0,0313
		b	20		0,0313
4	Distancia entre:				
	Punta – 1era cruceta	m	6,93		0,0208
	1era cruceta – 2da cruceta	m	3,5		0,0208
5	Longitud de la cruceta		3,0		0,0625
6	Extensión de las patas (-3, -2, -1, +0, +1, +2, +3)		Sí		0,0625
7	Perfil de los miembros		L perfil		0,0625
8	Calidad del acero de los miembros		St 37.2 / 52.3		0,0625
9	Calidad del acero de los pernos		St 52.3		0,0625
10	Capa de galvanización mínima	µm	100		0,0625
11	Dispositivo anti - escalamiento		Sí		0,0625
12	Perno de escalamiento		Sí		0,0625
13	Placas de numeración	pieza	1		0,0625
14	Placas de peligro	pieza	2		0,0625
15	Peso total de la torre (mínimo) - TRT(2)	a	kg	Indicar	0,0313
		b	kg	Indicar	0,0313
16	Normas de calidad y pruebas		DIN VDE 0210 ASTM, DIN, IEC		0,0625
17	Esfuerzo mínimo a la compresión del hormigon para fundaciones	kg/cms ²	210		0,0625
18	Esfuerzo mínimo del acero de refuerzo de para la fundaciones	kg/cms ²	4200		0,0625
19	Grado de fluencia del acero de refuerzo		60		0,0625
20	Recubrimiento mínimo del acero de refuerzo	cms	7		0,0625
21	Altura mínima del concreto sobre el nivel del terreno	mts.	0,3		0,0625
					1,375



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

17 Anexo: Tablas de Cantidades

TABLAS DE PRECIOS No.1

Conductores

Reconducción L.T. 138 kV Hainamosa - Guerra

NO.	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio unitario				Precio total				
				Suministro	Transporte	Impuestos Aduales	Montaje	Suministro	Transporte	Impuestos Aduales	Montaje	
				USD	DOP	DOP	DOP	USD	DOP	DOP	DOP	
1	Conductor de Alta temperatura	124.390,00	mts									
2	Cable de Guarda OPGW 24 fibras	10.406,00	mts									

TABLAS DE PRECIOS No.1

Torres de Acero

Reconducción L.T. 138 kV Hainamosa - Guerra

NO.	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio unitario				Precio total				
				Suministro	Transporte	Impuestos Aduales	Montaje	Suministro	Transporte	Impuestos Aduales	Montaje	
				USD	DOP	DOP	DOP	USD	DOP	DOP	DOP	
1	Torre reticulada de acero galvanizado doble circuito, TRS1(2)2-23	4	unidad									
2	Torre reticulada de acero galvanizado doble circuito, TRS1(2)2-26	2	unidad									
3	Torre reticulada de acero galvanizado doble circuito, TRA2(2)2-20	1	unidad									
4	Torre reticulada de acero galvanizado doble circuito, TRT(2)2-23	2	unidad									
5	Torre reticulada de acero galvanizado doble circuito, TRA1(2)2-20	1	unidad									

TABLAS DE PRECIOS No.1

RESUMEN

Reconducción L.T. 138 kV Hainamosa - Guerra

NO.	Descripción	Cantidad	Unidad	Monto Total	
				USD	DOP
				1	Materiales Diversos
2	Aisladores				
3	Conductores				
4	Torres				

TABLAS DE PRECIOS No.2
SERVICIOS DE INSTALACION & OTROS
Reconducción L.T. 138 kV Hainamosa - Guerra

Moneda Extranjera : Dolares de los Estados Unidos (USD)
 Moneda Nacional : Pesos Dominicanos RDS

		SECCION DE OBRA				
		Tabla No.2 / Pág. 1 de 4				
		NOMBRE DEL LICITANTE				
Pos.	Descripción	Unidad Cantidad (1)	Precio Unitario		Precio Total	
			(*) (2)	RDS (3)	(*) (1) x (2)	RDS (1) x (3)
1.0	TRABAJOS PRELIMINARES					
1.1	Levantamiento Topografico	1 Global				
1.2	Diseño Línea de Transmisión					
1.3	Instalaciones en el sitio (incluye todas las instalaciones necesarias para la ejecución de las obras y para el cumplimiento de las obligaciones del Contratista, como son: Topografía, Ubicación de estructuras, Replanteo total de la línea, Replanteo de las fundaciones de estructuras, etc.)	1 Global				
1.4	Alineamiento y estaqueo final de la línea de transmisión (incluye la orientación y preparación de perfiles en escala 1:2000 horizontal y 1:200 vertical con la localización y determinación del tipo de estructura)	metros				
1.5	Estudio de suelo (ver anexo 21)	1 Global				
1.6	Caminos de Acceso (Para construcción de Fundaciones e instalación de Torres y Proyecto de Reconducción)					
1.6.1	Caminos de acceso para construcción de Fundaciones e instalación de Torres (incluye corte, suministro, colocación y compactación de material de relleno clasificado, colocación de tubos de alcantarillas para paso vehicular, etc., en los casos que los caminos lo ameriten)					
1.6.2	Caminos de Acceso proyecto de Reconducción (incluye en caso de requerirlo adecuación accesos existentes y construcción de accesos a las torres)					
1.7	Obras complementarias (incluye trabajos de estabilización de taludes y sistema de drenaje pluvial en posibles zonas de ubicación de estructuras en caso de requerirlo)	1 Global				
1.8	Visita a fabrica (4 ingenieros) una estructura prototipo tipo suspensión sera probada hasta su destrucción y se le realizaran las pruebas de cargas de diseño en concordancia a las ultimas normas CEI 652.	1 Global				
TOTAL POS. 1.1 al 1.6						

TABLAS DE PRECIOS No.2
SERVICIOS DE INSTALACION & OTROS
Reconducción L.T. 138 kV Hainamosa - Guerra

Moneda Extranjera : Dolares de los Estados Unidos (USD)
 Moneda Nacional : Pesos Dominicanos RDS

		SECCION DE OBRA				
		Tabla No.2 / Pág. 2 de 4				
		NOMBRE DEL LICITANTE				
Pos.	Descripción	Unidad Cantidad (1)	Precio Unitario		Precio Total	
			(*) (2)	RDS (3)	(*) (1) x (2)	RDS (1) x (3)
2.0	INSTALACION LINEA DE TRANSMISION					
2.1	INSTALACION (incluye excavación, izado, instalación aisladores, herrajes, conexiones y puesta a tierra)					
2.1.1	INSTALACION DE APOYOS					
2.1.1.1	Torre reticulada de acero galvanizado doble circuito, TRS1(2)2-23	4 Unidad				
2.1.1.3	Torre reticulada de acero galvanizado doble circuito, TRS1(2)2-26	2 Unidad				
2.1.1.5	Torre reticulada de acero galvanizado doble circuito, TRA2(2)2-20	1 Unidad				
2.1.1.7	Torre reticulada de acero galvanizado doble circuito, TRT(2)2-23	2 Unidad				
2.1.1.9	Torre reticulada de acero galvanizado doble circuito, TRA1(2)2-20	1 Unidad				
		10				
2.2	ARMADO DE ESTRUCTURAS					
2.2.1	Torre reticulada de acero galvanizado doble circuito, TRS1(2)2-23	4 Unidad				
2.2.2	Torre reticulada de acero galvanizado doble circuito, TRS1(2)2-26	2 Unidad				
2.2.3	Torre reticulada de acero galvanizado doble circuito, TRA2(2)2-20	1 Unidad				
2.2.4	Torre reticulada de acero galvanizado doble circuito, TRT(2)2-23	2 Unidad				
2.2.5	Torre reticulada de acero galvanizado doble circuito, TRA1(2)2-20	1 Unidad				
		10				
2.3	TENDIDO Y TENSADO DE CONDUCTORES					
2.3.1	Caja de Empalme para cable OPGW (cable 24 fibras)	6 Unidad				
2.3.3	Cable de Guarda OPGW 24 (m)	10.406 Metros				
2.3.4	Conductor de Alta Temperatura	124.390 Metros				
SUB-TOTAL POS. 2.1 al 2.3						

TABLAS DE PRECIOS No.2
SERVICIOS DE INSTALACION & OTROS
Reconducción L.T. 138 kV Hainamosa - Guerra

Moneda Extranjera : Dolares de los Estados Unidos (USD)
 Moneda Nacional : Pesos Dominicanos RDS

SECCION DE OBRA						
Tabla No.2 / Pág. 3 de 4						
NOMBRE DEL LICITANTE						
Pos.	Descripción	Unidad Cantidad (1)	Precio Unitario		Precio Total	
			(*) (2)	RDS (3)	(*) (1) x (2)	RDS (1) x (3)
4.0	OBRA CIVIL (FUNDACIONES TIPO PILAS EXCAVADAS Y VACIADAS EN SITU Y/O FUSTE ZAPATA)					
4.1	Fundación Tipo Pila y/o Tipo Fuste Zapata**					
4.1.1	Torre reticulada de acero galvanizado doble circuito, TRS1(2)2-23	4	Unidad			
4.1.2	Torre reticulada de acero galvanizado doble circuito, TRS1(2)2-26	2	Unidad			
4.1.3	Torre reticulada de acero galvanizado doble circuito, TRA2(2)2-20	1	Unidad			
4.1.4	Torre reticulada de acero galvanizado doble circuito, TRT(2)2-23	2	Unidad			
4.1.5	Torre reticulada de acero galvanizado doble circuito, TRA1(2)2-20	1	Unidad			
		10				
SUB-TOTAL POS. 4.1		10				

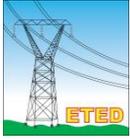
** El oferente debera especificar el tipo de fundación contemplada en su propuesta.

TABLAS DE PRECIOS No.2
SERVICIOS DE INSTALACION & OTROS
Reconducción L.T. 138 kV Hainamosa - Guerra

Moneda Extranjera : Dolares de los Estados Unidos (USD)
 Moneda Nacional : Pesos Dominicanos RDS

SECCION DE OBRA					
Tabla No.2 / Pág. 4 de 4					
NOMBRE DEL LICITANTE					
Pos.	Descripción	Precio Unitario		Precio Total	
		(*) (2)	RDS (3)	(*) (1) x (2)	RDS (1) x (3)
SERVICIOS DE INSTALACION PARA LA LINEA DE TRANSMISION					
1.0	TRABAJOS PRELIMINARES				
2.0	INSTALACION LINEA DE TRANSMISION				
3.0	OBRA CIVIL (FUNDACIONES)				
TOTAL SERVICIO DE INSTALACION SECCION DE OBRA					

_____ NOMBRE DEL LICITANTE
_____ FIRMA DEL LICITANTE



Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

Especificaciones Técnicas

18 Anexo: Planos de la Ruta



19 Anexo: Datos de Visita al Sitio.

(Se programará una visita a la ruta de la línea propuesta, con el objetivo de que los oferentes tomen en consideración dentro de su oferta tanto técnica como económica, cómo están las vías de acceso a los puntos donde se colocarán los apoyos y la topografía de ubicación de los mismos)

El día de la visita será fijado durante el proceso de licitación y entre los días pautados dentro del calendario de la misma.