



GOBIERNO DE LA  
REPÚBLICA DE HONDURAS



COMISIÓN REGULADORA  
DE ENERGÍA ELÉCTRICA  
CREE

## RESOLUCIÓN CREE-101

### RESULTADOS

La Comisión Reguladora de Energía Eléctrica mediante Resolución CREE-080 del 2 de julio de los corrientes aprobó los Documentos de la Licitación LPI 100-024/2017 para la contratación de hasta 240 MW de capacidad firme y su energía asociada.

La Junta de Licitación del proceso LPI 100-024/2017 mediante Oficio JL-17-100 024/2017 solicitó cambios en los Documentos de Licitación, tales cambios tienen por objetivo, entre otros, la clarificación del nodo adicional que permita instalar el total de la capacidad requerida, ya que anteriormente, la capacidad solicitada se podía instalar únicamente de forma distribuida.

la Enmienda No.1 adiciona el nodo denominado La Victoria 230 kV, el cual por costos asociados al transporte de combustible supone la construcción de obras de transmisión que permitan que la energía generada por una central eléctrica instalada en Puerto Cortés y conectada a un nuevo nodo denominado Puerto Cortés II, inyecte su generación en el área de San Pedro Sula y demás puntos del Sistema Eléctrico Nacional.

Las obras de transmisión incluyen una línea de 138 kV que conecte la central generadora con la subestación de Sulzer, así como una línea de doble circuito en 230 kV, dos conductores por fase del tipo 477 MCM ACSR para conectar la subestación de Puerto Cortés II y la subestación de La Victoria. Esta línea de 230 kV deberá construirse en el derecho de vía de la actual línea de 69 kV, por lo que las tareas también contemplan el retiro de la actual línea de 69 kV. La subestación de Puerto Cortés II debe contar con un autotransformador de 150 MVA de 230/138 kV y la salida para la línea entre esta subestación y la subestación Sulzer. La subestación de La Victoria se debe construir en una configuración de interruptor y medio en 230 y 138 kV, debiendo contar con al menos cuatro alimentadores en 230 kV (dos alimentadores para línea y dos para transformadores 230/138 kV, 150 MVA) y cuatro a futuro en 230 kV, así como seis alimentadores en 138 kV, (dos hacia Choloma, dos hacia Bermejo y dos para transformadores 230/138 kV).

Se especifica que se quiere una solución entre Puerto Cortés y La Victoria que permita el transporte de hasta 1 100 MVA.

La Empresa Nacional de Energía Eléctrica provee en el documento sujeto a aprobación, una serie de indicaciones para que los oferentes lleven a cabo la obra de acuerdo a los requerimientos de esta empresa, por lo que se deduce que, además de que la ENEE espera utilizar la línea propuesta para futuras contrataciones de capacidad, que la línea será operada y poseída por la ENEE. También se



Gobierno de la  
República de Honduras



COMISIÓN REGULADORA  
DE ENERGÍA ELÉCTRICA  
CREE

deduce que la ENEE espera que esa línea sea construida y financiada por el oferente adjudicado. Lo que no se especifica es el mecanismo que la ENEE utilizará para resarcir al oferente por los costos en que incurra por ejecutar las obras de transmisión que se describen en el documento, este análisis debe ser abordado en el método de evaluación que proponga la ENEE, el cual debe ser objeto de una nueva enmienda. El método de evaluación de las alternativas debe ser establecido de forma que no desmerite la propuesta de la Alternativa 4 en virtud de las obras solicitadas y el tiempo requerido para la construcción de las mismas, ya que como se mencionó antes, estas obras tienen como objetivo no solo que exista un medio para recibir la energía que proviene de la central de generación que se busca contratar, sino para mejorar la capacidad de transporte del Sistema Interconectado Nacional.

### CONSIDERANDOS

Que de acuerdo en lo establecido en la Constitución de la República, el titular del Poder Ejecutivo, ejercerá la supervisión, vigilancia y control de la Industria Eléctrica por medio de la CREE.

Que mediante Decreto No. 404-2013, publicado en el Diario Oficial "La Gaceta" el veinte (20) de mayo del 2014, fue aprobada la Ley General de la Industria Eléctrica.

Que la Ley General de Industria Eléctrica de forma expresa señala que la Comisión Reguladora de Energía Eléctrica, a través de sus Comisionados adopta sus resoluciones con absoluta independencia de criterio y bajo su exclusiva responsabilidad.

Que la Ley General de la Industria Eléctrica establece que le corresponde a la Comisión Reguladora de Energía Eléctrica supervisar los procesos de compra de potencia y energía por las empresas distribuidoras.

Que el Reglamento de Compra de Capacidad Firme y Energía establece que las enmiendas y ampliaciones de los Documentos de Licitación deben ser aprobados por la Comisión Reguladora de Energía Eléctrica.

Que el Reglamento Interno de la Comisión Reguladora de Energía Eléctrica le otorga al Directorio de Comisionados la potestad para la toma de decisiones regulatorias, administrativas, técnicas, operativas, económicas, financieras y de cualquier otro tipo que sea necesario en el diario accionar de la Comisión.

Que en la Reunión Extraordinaria CREE-Ex-27-2018, del 20 de noviembre de 2018, el Directorio de Comisionados acordó emitir la presente Resolución:



Gobierno de la  
República de Honduras



COMISIÓN REGULADORA  
DE ENERGÍA ELÉCTRICA  
CREE

## POR TANTO

La CREE en uso de sus facultades y de conformidad con lo establecido en el Artículo 3, literal F, romano VII; literal I de la Ley General de La Industria Eléctrica, lo establecido en el Artículo 1 literal D del Reglamento de Compra de Capacidad Firme y Energía y Artículo 4 del Reglamento Interno del Directorio de Comisionados de la CREE, por unanimidad de los Comisionados presentes.

## RESUELVE

- A) Aprobar la Enmienda No.1 con las siguientes aclaraciones y observaciones en la Alternativa 4:
- En el primer párrafo donde se describe la alternativa, aclarar el término "...477 MCM ACSR con grasa"
  - Establecer con claridad las distancias de 20 y 40 kilómetros que se indican en el párrafo antes referido.
  - Revisar el punto "1.8.2 Ruta de la línea", ya que al final del párrafo aparecen puntos suspensivos que no es claro a lo que se refieren.
  - Revisar el punto "1.10.2 En la fase de construcción" a fin que el Contratista pueda llevar a cabo diferentes labores a cualquier hora, limitado únicamente por el nivel de ruido que se emita a una distancia establecida para cada período de tiempo.
  - En lugar de prohibición para el uso de explosivos, establecer que es una limitación para casos excepcionales y únicamente después de la obtención de todas las autorizaciones.
  - En el punto "1.10.3 En la fase de cierre de las obras" se establece que el Contratista debe implementar medidas en zonas sensibles de erosión. Pareciera que el contratista debe atender ese tipo de zonas a pesar de que no tenga actividad en la misma, y sólo por el hecho de que las obras estén cercanas a esos puntos. Debe aclararse que se pretende.
  - Revisar la numeración ya que después del punto "1.10.4" inician nuevamente con el punto "1.1".
  - En el punto "1.1 Limpieza de la faja de servidumbre" aparece que el corte de árboles debe ser aprobado por la ENEE, es importante aclarar que el Contratista debe obtener las autorizaciones de las entidades pertinentes tal como el ICF o las municipalidades, además de la autorización de la ENEE.
  - En el punto "1.2.2 Mantenimiento de caminos de acceso" es importante que se aclare que este mantenimiento se debe hacer durante el período de construcción únicamente, ya que como está redactado y dado que lo que se está otorgando es un contrato de para venta de energía, éste puede tener una duración de hasta 20 años, y no es el objetivo que el



Gobierno de la  
República de Honduras



COMISIÓN REGULADORA  
DE ENERGÍA ELÉCTRICA  
CREE

mantenimiento de caminos de acceso para la construcción se mantenga para la duración de este contrato de generación.

- j. En el punto "1.3.1 Tendido" párrafo 14 se debe aclarar la secuencia de permisos, ya que se establece que "El Contratista deberá solicitar a la ENEE y este a su vez solicitara a la ENEE" pareciera que el primer permiso que hace el Contratista es al supervisor y éste pedirá permiso a la ENEE. Al referirse a la ENEE, es importante que se define la instancia, ya que de lo contrario, pareciera que la solicitud debe hacerse a la Gerencia General, lo que volvería demasiado engorroso el trámite. Se recomienda que sea la Gerencia de Transmisión.
- B) Requerir que las estructuras de la línea de transmisión Puerto Cortés II y La Victoria queden previstas para un total de cuatro circuitos.
- C) Incluir en los documentos, en adición a las fotografías existentes, diagramas unifilares de cada una de las obras solicitadas para las cuatro alternativas.
- D) Requerir a la ENEE que el método de evaluación de las alternativas debe ser establecido de forma que no desmerite la propuesta de la Alternativa 4 en virtud de las obras solicitadas y el tiempo requerido para la construcción de las mismas.
- E) Comuníquese.

GERARDO ANTONIO SALGADO OCHOA



OSCAR WALTER GROSS CABRERA



GOBIERNO DE LA  
REPUBLICA DE HONDURAS



EMPRESA NACIONAL DE  
ENERGÍA ELÉCTRICA  
ENEE

Tel. 2235-2276

OFICIO JL-17-100-024/2017

Tegucigalpa, M.D.C., 15 de noviembre 2018.

Ing.

**Gerardo Salgado**

Comisionado Presidente

Comisión Reguladora de Energía Eléctrica

Su Oficina



Ingeniero Salgado:

Por medio de la presente, la Junta de Licitación del proceso de Compra de Energía y Capacidad asociada de 240 Mw LPI-100-0024/2018, le está enviando la siguiente enmienda para su aprobación y posterior publicación. En espera de su pronta respuesta, me despido de usted

Atentamente

*Rosa María Díaz Hernández*  
**Ing. Rosa María Díaz Hernández**  
Coordinadora Junta de Licitación  
LPI-100-024/2017

Cc: Gerencia General  
Archivo

### ENMIENDA

1. En la Introducción se modifica el periodo de contratación y se leerá así:

“...la Distribuidora, convoca a la Licitación Pública Internacional No.LPI-100-024/2017 para contratar 240 MW de capacidad firme y su energía asociada en un bloque, para la entrada en operación comercial en el período comprendido desde abril del 2021 hasta el Abril del 2031...”

2. En el numeral 5. “DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL.”

Se modifica el Cuadro 2:

Potencia a Contratar		Punto de Entrega		Tecnología
240 MW	Alternativa 1	Subestacion La Puerta 138 Kv	Hasta 120 MW	Barra/Cabón LFGNFG
	Alternativa 2	Subestacion Naco 138 kv	Hasta 40 MW	
	Alternativa 3	Circunvalacion 138 Kv	Hasta 120 MW	
	Alternativa 4	La Victoria 230 Kv	Hasta 240 MW	

\* Esta capacidad se refiere a la maxima capacidad de inyeccion permitida en cad uno de los puntos de entrega señalados

Y se agrega lo siguiente:

“A continuación, se desglosan las alternativas presentadas en el Cuadro 2

#### **ALTERNATIVA 1.**

Para empresas que ofertaran hasta un bloque de potencia de 120 MW, el punto de entrega requiere lo siguiente, (en la Barra de La Puerta): ampliar la barra de 138 Kv para interconectar la línea que vendrá de la subestación de la Planta, instalar los interruptores de entrada y salida, equipo asociado de alta tensión, control, medición y protecciones, así como también los servicios auxiliares necesarios para su operación.

Esta solución debe operar en paralelo con el Sistema Interconectado Nacional. Adicionalmente para estas obras el oferente deberá cumplir con los requerimientos de las regulaciones nacionales y regionales.

#### **ALTERNATIVA 2**

Para las empresas que ofertarán un bloque de potencia de hasta 40 MW a conectarse en la subestación de Naco, Santa Bárbara en 138 Kv, requerirá lo siguiente: Construir la barra de 138 Kv y conectar el transformador de Distribución instalando dos interruptores y el equipo asociado de alta tensión, protecciones, medición y servicio propio.

Esta solución deberá operar en paralelo con el Sistema Interconectado Nacional.

#### **ALTERNATIVA 3**

Para empresas que ofertaran un bloque de potencia de hasta 120 MW a conectarse en la subestación de Circunvalación en 138 Kv, requerirá lo siguiente: Instalar un interruptor para migrar a seis alimentadores y equipo de alta tensión asociado. Asimismo, deberá readecuar los PC&M y sus auxiliares.

Esta solución deberá operar en paralelo con el Sistema Interconectado Nacional. Adicionalmente para estas obras el oferente deberá cumplir con los requerimientos de las regulaciones nacionales y regionales.

#### ALTERNATIVA 4

Para empresas que ofertarán por un solo bloque de potencia de 240 MW, el punto de entrega requiere lo siguiente:

Cerca de Puerto Cortés: Se debe interconectar la **Nueva Subestación del Oferente (Puerto Cortés II)** en Interruptor y Medio operando en 230 Kv (Tres alimentadores en 230 Kv, más conexión a la planta generadora), y la actual térmica Sulzer (en 138 kV, 150 Mva), construir una línea doble circuito, en torres de acero tipo celosías o postes de concreto centrifugados, doble conductor por fase 477 MCM ACSR con grasa los primeros 20 Km, doble guarda tipo OPGW, aislado y operando en 230 Kv, BIL 1030, con una longitud de 40 km, (Utilizando la servidumbre de La actual línea de 69 Kv) desde la Subestación Sulzer hasta el lugar denominado La Victoria.

En este punto se construirá una **Nueva Subestación La Victoria** en Interruptor y medio, con al menos cuatro alimentadores en 230 kV, (Dos alimentadores para línea y Dos para transformadores 230/138 Kv, 150 Mva) y cuatro a futuro en 230 kV, y Seis alimentadores en 138 kV, (Dos de Choloma, Dos hacia Bermejo, Dos Transformadores 230/138 Kv).

En La Victoria se debe modificar los dos circuitos actuales que operan en 138 Kv (Choloma-Bermejo), abriendo en este punto las Actuales líneas en 138 kV, para conectar en las barras 138 kV, de esta Nueva Subestación La Victoria, y ha partir de estas nuevas barras de La Nueva subestación la Victoria hacia Bermejo, se modificarán los dos circuitos existentes, a Doble conductor por fase, Doble Guarda, siempre asilado en 230kV y operando en 138 kV, esta modificación de los circuitos actuales es de una distancia aproximada de 7 Km, (La Victoria – Bermejo).

El Propósito es construir una solución de infraestructura para transportar hasta 1,100 Mva. Esta solución debe operar en paralelo y conectada con el Sistema Interconectado Nacional (SIN).

Se debe incluir dentro de la propuesta la implementación de soluciones a posibles puntos de congestamiento en la red de transmisión nacional, además, considerar el suministro e instalación de la compensación que sea necesaria, todo esto como resultado de análisis del

comportamiento dinámico de la red ante la inyección de más de 240 MW en el SIN. Para estas obras el oferente deberá cumplir con los requerimientos de las regulaciones nacionales y regionales.

## 1. GENERALIDADES

### ADVERTENCIA.

Este pliego de condiciones para la Presentación de Oferta **“Licitación para el Diseño, suministro, almacenaje, nacionalización, transporte, construcción, desmantelamiento de la línea en 69 kV existente, entrega en Almacén, pruebas en fábrica, pruebas “end to end”, pruebas varias, recepción y puesta en Operación Comercial de una Línea de Transmisión 230 kV Doble circuito, dos conductores por fase, dos cables de guarda Tipo OPGW”**, desde la futura Subestación Puerto Cortés II hasta La Nueva Subestación la Victoria y desde La Victoria hasta La Subestación Bermejo, readecuar la Subestación Choloma, desmantelamiento total de una línea existente y operando en 69 Kv, la cual está conectada al **SIN**, opera desde la Subestación Alsthom alimenta una Subestación en Choloma y continua hasta Subestación Bermejo; esta línea tiene una longitud de 44.2 km, todas las estructuras, existentes, aisladores, herrajes, conductor deben ser embalados y entregados a Almacén ENEE, ubicado en la Puerta San Pedro Sula,

El Proyecto se encuentra ubicado en el Departamento de Cortés, en los municipios de Puerto Cortés, Choloma y San Pedro Sula. Estos Documentos han sido preparados con los lineamientos y parámetros generales para Subestaciones de Conmutación y Potencia, Líneas de Transmisión en estructuras de acero y postes de Concreto centrifugados Auto soportados. Los ofertantes deberán considerar que su oferta del tipo llave en mano y que **ENEE** únicamente ejercerá labores de supervisión de todo el proceso y aceptación parcial y total de los suministros, de los diseños y labor y de ninguna forma el Contratista podrá alegar desconocimiento o falta de información para ejecutar a satisfacción de ENEE el 100% del alcance de Esta Licitación y Contrato.

El Contratista deberá entregar estas Subestaciones, Líneas completamente operable, conectada al SIN, transmitir la potencia que alimentará la Solución completa, que consiste en: Construcción de Subestación Puerto Cortés II, interconectar Sulzer en (138 kV, 150 Mva), Construcción de Subestación LA Victoria en 230 kV, en interruptor y medio con cuatro alimentadores, y cuatro a futuro en 230 kV, construcción de una barra en interruptor y medio en 138 kV, para seis alimentadores en 138 kV, (dos Choloma-La Victoria, dos La Victoria-Bermejo, dos interconectar ambas barras (230-138 kV) de los transformadores 230/138 kV 150 Mva cada uno), mejoras en la Subestación Bermejo y Choloma, para este nuevo flujo de potencia proveniente de Subestación La Victoria, se debe construir dos rutas de Líneas de transmisión, una desde la Nueva Subestación Puerto Cortés II hasta la Nueva Subestación La Victoria, Esta línea debe ser doble circuito, doble conductor por fase, los primeros 20 km de un total de 44 km, doble cable de guarda tipo OPGW, en torres de acero tipo celosía y en postes de concreto centrifugados, como la ruta cruza en zona cercana al mar debe incluir a la cimentación los pilotes necesarios para estabilizar las torres de acero y postes de concreto centrifugados en una ruta de al menos 5.0 km, la otra ruta es desde la Subestación La Victoria-Bermejo, modificar la actual línea a doble circuito, se construirá en 230 kV y se

2110



operara en 138 kV, longitud de 7.0 km, doble conductor por fase, doble cable guarda tipo OPGW, y conectarse a la barra en la subestación Bermejo, para ambas líneas la de 69 kV y 138 kV actuales, con el fin de posibilitar esta nueva línea de Transmisión, para erigirse debe dismantelar una línea existente que actualmente opera en 69 kV, la cual posee un longitud de 44.2 Km, torres de acero tipo celosía de un peso ponderado de 3 toneladas cada una de las 162 torres existentes, retiro de 133 km de conductor 477 MCM ACSR Flicker, retiro de 44.2 km de cable guarda EHSS 3/8", aisladores tipo ANSI 52-3, 3,000.0 unidades aproximadamente, todo debe ser empacado y embalado para ser transportado y entregado en almacén La Puerta de ENEE. Estos trabajos previos se necesitan para posibilitar y construir la nueva Línea en 230 kV, que es parte integral de La Solución requerida, además se requiere que la solución requerida opere en forma continua y confiable, y esta puede ser capaz de Interconectarse con el **Sistema Interconectado Nacional (SIN)** de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica, ENEE. Deberán tomarse las consideraciones necesarias para mantener en el proceso de Construcción, operable todas las Subestaciones Sulzer, Choloma, y Bermejo. Sometiendo a ENEE, las solicitudes las libranzas o despejes para corte de Energía. Este trámite requiere sea presentado con al menos 15 días de antes de ejecutar los trabajos planeados que requiere despeje.

### **1.1 Alcance de las especificaciones técnicas**

Las especificaciones que a continuación detallamos, describen de una forma general los parámetros y características técnicas para el diseño, suministro, construcción, dismantelamiento de la línea existente en 69 kV, entrega en Almacén de las estructuras recuperadas y embaladas, conductores. Construcción y puesta en servicio de una línea de transmisión en 230 kV doble circuito, dos conductores por fase, y doble cable de guarda tipo O.P.G.W. 36 fibras mono modo, con una longitud de 44.3 km. Desde la Subestación Existente Sulzer en 138 KV, configuración en anillo, y la Nueva Subestación Puerto Cortés II en 230 kV, hasta La Victoria y luego hasta la Subestación Bermejo; la cual será Ampliada en 138 kV, 300.0 Mva. Se adecuará o modificará la Subestación Choloma. Este Proyecto está ubicado en las ciudades de Puerto Cortés, Choloma, y San Pedro Sula, Todas en el Departamento de Cortés, El alcance del Proyecto debe **ejecutarse en un tiempo de 24 meses.**

Esta Línea será capaz de Transmitir hasta 1,100 MVA en 230 kV desde la subestación Puerto Cortés II – La Victoria, cuya primera etapa de 240 MW será entregada y retirada en el **SIN** de ENEE.

El alcance de la línea de Trasmisión y las Subestaciones debe incluir las estructuras terminales de remate de ambos extremos, la conexión a la Línea en 230 kV, y la conexión en los pórticos de las subestaciones, de los Conductores y la Fibra Óptica tipo O.P.G.W. así como la interface de la última milla con conductor ADS, para el intercambio de toda la información de funcionamiento hacia el Centro Nacional de Despacho de ENEE (CND).

La ruta de la línea se indica en los planos de hojas **google earth** incluidas en estos documentos de Licitación, y otras ayudas visuales electrónicas, así como el levantamiento topográfico desde la Subestación Alstom hasta la Subestación Bermejo, la cual será modificada de 69 kV a 230 kV.

## **1.2 Descripción del proyecto**

Construcción de una línea de transmisión aérea en 230 kV, con una longitud aproximada de 44.0 kilómetros, doble circuito, dos conductores por fase, 477 MCM ACSR Flicker, doble hilo de guarda de 3/8" tipo OPGW, la ruta de esta línea está ya definida en su totalidad de 44.0 kilómetros.

Construcción de dos Nuevas Subestaciones en 230 kV, una denominada Puerto Cortés II, en configuración de barras Interruptor y medio, y La Victoria, en configuración de barras en Interruptor y medio, así mismo barras Interruptor y medio en 138 kV; la modificación de tres Subestaciones existentes y operativas Sulzer, Choloma y Bermejo a fin de recibir y transportar los nuevos flujos de potencia.

En relación a la servidumbre, ENEE es poseedora de la totalidad de servidumbre desde 1970, en caso de inconvenientes ENEE hará las gestiones para el saneamiento de alguna nueva ruta del derecho de servidumbre del electroducto para la ejecución de esta obra.

## **1.3 Alcance del Proyecto**

El alcance del proyecto tipo llave en mano consistirá en el diseño, topografía, suministro, almacenaje, nacionalización, transporte, desmantelamiento de estructuras en 69 kV, conductores, empacar, embalar, entrega en Almacén ENEE, construcción, pruebas en fábrica, pruebas "end to end", pruebas solicitadas, recepción y puesta en Operación Comercial de: Una línea de Transmisión de 44 km, doble circuito, dos conductores por fase, doble cable de guarda tipo OPGW. Construir dos nuevas subestaciones: Puertos Cortés II, La Victoria, y la Modificación de tres subestaciones existentes: Sulzer, Choloma y Bermejo.

Se debe desmantelar las estructuras de línea en 69 kV, la cual está en operación comercial en la actualidad. Desmontar y embalar los herrajes y entregarlos en Almacén ENEE, La Puerta; embalar el Conductor, embalar el cable de guarda tipo 3/8" EHSS, los aisladores, y herrajes. Entregarlos en Almacén La Puerta. Conforme a la totalidad de las estructuras desmontadas y Conductores, herrajes.

En caso de requerirse por ENEE, la nueva línea en 230 kV ó 138 kV se debe operar y energizar anticipadamente por tramos, dado que la indisponibilidad de esta Línea, puede provocar problemas Operativos en la red del **SIN**, por lo cual el Contratista debe presentar a la brevedad; Opciones de conexión, en caso de ser Solicitado por ENEE.

Este tiempo de respuesta no debe ser mayor a quince días después de hecha la solicitud Oficial a través del Director del Proyecto, o Supervisor Externo, de ENEE.

Se considerara que con la presentación de su oferta el Licitante garantiza, que: Conoce a plenitud los alcances del trabajo, ha recorrido la totalidad de la ruta, posee el certificado emitido por ENEE de la visita técnica guiada por personal de la Dirección de Ingeniería de Transmisión y conoce las condiciones del terreno a lo largo de toda la ruta.

## **1.4 Alcance del trabajo.**

Los trabajos de la línea de transmisión incluyen:

- Diseño y Selección de soportes o estructuras ya probados y aprobados por ENEE, que satisfagan las necesidades y parámetros de la línea de transmisión que el Proyecto de ENEE requiere. El contratista deberá suministrar los protocolos de prueba de los soportes de un laboratorio aceptado por ENEE, o efectuara la visita para presenciar las pruebas requeridas, este costo debe incluirse en la oferta.
- Fabricación de las torres metálicas, incluyendo los stubs de acero para las fundaciones.
- Fabricación de los postes de concreto centrifugados y autosoportados, incluyendo todas las bases para las cimentaciones conforme a los tipos de suelos, reflejados en los estudios de suelo de los puntos de control indicados por ENEE. Considerando tuberías, drenajes, canaletas, accesos, aceras, u obstáculos construidos por el hombre.
- Diseño de fundaciones adecuadas, incluye pilotes si es necesario para las torres y postes teniendo en cuenta las condiciones mecánicas de los suelos.
- Verificación de la topografía de la ruta de la línea, de los perfiles y contra perfiles y de la ubicación final de las estructuras (torres y postes de concreto centrifugados autosoportados).
- Investigación geológica y geotécnica de los suelos para el diseño de las fundaciones de las estructuras (torres y postes de concreto centrifugados autosoportados).
- Limpieza de faja de servidumbre, incluyendo eliminación de árboles y arbustos (condición probable), construcción de todos los caminos y senderos de acceso, reparación de cercos o muros perimetrales, construcción de falsos cerco y la seguridad de los terrenos afectados por la construcción y acceso, y preparación de los sitios de ubicación de las torres y postes.
- Suministro, transporte al sitio de la obra y montaje de todos los materiales necesarios para completar los trabajos, incluyendo todas las estructuras (torres y postes de concreto centrifugados autosoportados), materiales para las fundaciones, conductores, cables de guarda (OPGW) y accesorios de línea como aisladores de hule siliconado o porcelana o vidrio, todos los herrajes de compresión y fijación, separadores anti vibración, amortiguadores de vibración, material de señalización, materiales de puesta a tierra y otros trabajos conexos, incluyendo suministro, repuestos y transporte.
- Pruebas, operación experimental, pruebas "end to end" y puesta en servicio de la línea de transmisión.
- Suministro de las instrucciones de Operación y Mantenimiento y los planos para construcción y planos como construidos (as built).
- Todos los trabajos requeridos que formen parte de las obras para completar el Sistema de Transmisión y Medios de Comunicación funcionando a perfección, de acuerdo al Contrato y requerido por ENEE.

### **1.5 Suministros de ENEE**

- i. Servidumbre de electroducto.
- ii. Ruta de la línea.
- iii. Permiso Ambiental

- iv. Acceso y aprobación a servicio de energía eléctrica donde exista disponibilidad, el Contratista paga este servicio.

## **1.6 Especificaciones y planos**

Las construcciones y montajes deberán ser realizadas de acuerdo con estas especificaciones técnicas, con estándares y normas internacionalmente aceptados para esta clase de trabajos y con los planos y programas de trabajo incluidos en los documentos de oferta, así como con otras especificaciones y planos que las partes puedan emitir en fechas posteriores.

Los planos incluidos en estas especificaciones no deben considerarse definitivos y tienen como objeto proporcionar las informaciones necesarias para la preparación de la oferta de La Solución y servicios. Será responsabilidad del Contratista obtener y verificar la información necesaria para la preparación del diseño detallado, siendo su obligación haber recorrido la ruta, previo a la preparación de la oferta.

## **1.7 Estándares, normas y referencias**

Todos los equipos, materiales, fabricación, instalación y pruebas para la línea de transmisión deberán cumplir con las especificaciones y normas apropiadas indicadas en cada sección o con especificaciones, manuales y normas en uso en el país de fabricación y aprobadas por ENEE.

## **1.8 Trazado de la línea y condiciones locales**

### **1.8.1 Ubicación, accesos y comunicaciones**

Las obras están ubicadas en la República de Honduras, se realizarán en la cercanía de la actual Subestación Sulzer (1.0 Km) en 138 kV Ubicada en cercanías de Puerto Cortés, en la Ciudad de Puerto Cortés, la cual está ubicada en el Departamento de Cortés, en la zona Norte de Honduras, a 2.0 km. de Puerto Cortés, en la costa del Océano Atlántico.

El puerto de Henecán es el único puerto marítimo en la costa pacífica de Honduras, contando con buenas instalaciones de rampa o servicio Roll on/Roll off, pero carece de grúa. Puerto Cortés es el puerto principal en la Costa Atlántida con buenas y completas instalaciones para el manejo de carga.

Las carreteras pavimentadas, que une la subestación Sulzer con Puerto Cortés, están actualmente en buenas condiciones, la red vial es de dos carriles o canales; los puentes soportan un máximo de cien (100) toneladas. Las carreteras están pavimentadas hasta Subestación Sulzer están en buenas condiciones.

En Honduras existen dos aeropuertos principales: Toncontín en Tegucigalpa (210 km de Puerto Cortés) y Ramón Villena Morales en San Pedro Sula (70 km. de Subestación Sulzer) en la región norte del país.

La topografía de la carretera entre San Pedro Sula Sur y Puerto Cortés varía menos de los ciento cincuenta metros. Entre Puerto Cortés y Tegucigalpa varía entre los cinco metros y mil cien metros sobre el nivel del mar.

Con la obtención oportuna de líneas telefónicas de la Empresa Hondureña de Telecomunicaciones, y Tres Compañías Privadas de Telefonía móviles, es factible la disponibilidad de comunicación telefónica de larga distancia local e internacional, igual sucede para conexión a Internet.

### **1.8.2 Ruta de la línea**

La línea de transmisión para la interconexión en 230 kV unirá la subestación de Puerto Cortés y La Victoria y Bermejo, el terreno de la Subestación Puerto Cortés debe ser explanado y estabilizado, para poder erigir la nueva Subestación se debe desmovilizar algunas obras existentes, considerar el bombeo, algunos drenajes, parte de red de tierra, grava. La Nueva Subestación La Victoria se debe limpiar para acomodar, todos los elementos en 230 kV y 138 kV, Líneas de alimentación y Transformadores nuevos en 230/138 kV de 150MVA, las cuales se conectarán en las barras de 230 kV y 138 kV, proyectadas. Y debe operar en forma sincronizada con el actual **SIN**.

La elevación de la ruta se mantiene bajo los 200 m.s.n.m. en ambos lugares.

**Ruta de la línea:** La línea inicia en la Subestación de ....., en una Longitud de 0.14 km.

### **1.8.3 Geología regional.**

Sobre la Geología, descripción de las formaciones del suelo, se encuentran a disposición en el instituto Geográfico Nacional de Honduras, siendo además obligatorio que el oferente haya recorrido la ruta propuesta, previo a la presentación de su oferta.

### **1.8.4 Alojamiento y transporte local**

El Contratista deberá proveer las instalaciones y servicios necesarios para la ejecución de las obras, las cuales deberán incluir, sin que esto sea limitativo, lo siguiente:

- Alojamiento para todo el personal del Contratista y alimentación.
- Oficinas y almacenes.
- Suministro de agua potable y de energía eléctrica para todas las instalaciones o campamentos del Contratista.
- Recogida y disposición autorizada o destrucción de basuras y desechos, actividad dos veces por semana.
- Servicio de enfermería.
- Servicios de seguridad para alojamientos, oficinas, una oficina de campo para ENEE ubicada en Subestación La Victoria un contenedor de 25 pies con aire acondicionado

24,000.0 BTU, servicios sanitarios para damas y caballeros y su limpieza rutinaria, tres veces por semana, estacionamiento para cinco vehículos, almacenes y sitios de la obra.

- Transporte local para todo el personal del Contratista.

## **1.9 Información que deberá entregar el Contratista, Garantías y Multas**

### **1.9.1 General**

El Contratista deberá diseñar los distintos componentes de la Subestación y línea y presentar a ENEE, para aprobación, los planos, cálculos, memoria de cálculo, datos técnicos e instrucciones necesarias para la fabricación, el montaje y pruebas en fábrica, la instalación y pruebas en los sitios, así como la operación y mantenimiento de la Subestaciones y líneas. Los planos e informaciones que deberá proporcionar el Contratista, cada dos meses, a fin de informar a ENEE del estado de Proyecto, estos deberán incluir, sin que esto sea limitativo, lo siguiente:

1. Detalles completos de la organización del aseguramiento de calidad del Contratista, así como un resumen de los procedimientos de aseguramiento de calidad a ser utilizados. La presentación de una prueba de certificación, emitida por una organización nacional o internacional de aseguramiento de calidad aprobada será aceptable.
2. La programación completa para la inspección, durante el período de fabricación, de todos los componentes mayores de la línea y Subestaciones.
3. (Lista de planos indicando las fechas propuestas de presentación para la aprobación de ENEE. Las listas serán revisadas y emitidas de nuevo cada 1/2 meses hasta que la mayoría de los planos hayan sido terminados.)
4. Todos los detalles necesarios para el diseño, fabricación, pruebas, suministro, transporte, almacenaje, instalación y puesta en servicio de ambas, líneas de transmisión y Subestaciones, según el Programa y los Sub-programas de acuerdo con las Especificaciones que se aprobó por ENEE.
5. Planos de montaje con todos los detalles y datos en un orden correlativo, según se requiera, para la instalación y el montaje de las obras de Líneas de Transmisión y Subestaciones.
6. Listas completas de todos los materiales que el Contratista piensa suministrar, para completar las obras.
7. Instrucciones completas y detalladas para la operación y mantenimiento de todos los componentes de las Líneas de Transmisión y Subestaciones.
8. Lista completa de todas las piezas de repuesto que serán entregadas a El Contratante con descripciones, números de catálogo e ilustraciones.
9. Procedimientos de montaje.
10. Procedimientos de puesta en servicio.

11. Todos los planos e informaciones requeridos en los siguientes capítulos para cada componente de la línea. El Contratista deberá presentar, para las obras a realizar un juego de ejemplares de cada plano en la presentación preliminar, en las presentaciones subsecuentes y en la presentación final. Cada juego de ejemplares deberá incluir una copia electrónica en AutoCAD 2018, archivada en memoria electrónica; una sepia o película de poliéster reproducible de buena calidad impresa en la cara frontal y tres copias claras con líneas negras en un fondo blanco.
12. Cumplimiento de toda la reglamentación y leyes Ambiental requerida e incluida en estos Pliegos de Licitación, y cumplir con la legislación nacional, a lo largo de las diferentes etapas del proceso constructivo y puesta en servicio y operación comercial.

### **1.10 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

#### **1.10.1 Generalidades**

La implementación de medidas conducentes a minimizar el impacto de los trabajos de construcción en el medio ambiente (suelo, cursos de agua, agricultura), población humana, fauna, fábricas y Zona Industrial de Producción (ZIP), debe ser planificada para todas las etapas de operación de construcción.

El Contratista es responsable del orden, limpieza y limitación de uso de suelo de las obras objeto del contrato. Deberá adoptar a este respecto, a su cargo y responsabilidad, las medidas que le sean señaladas por las autoridades competentes para causar los mínimos daños, así como el menor impacto en:

- Caminos, acequias, canales de riego y, en general, todas las obras civiles que cruce la línea o que sea necesario cruzar y/o utilizar para acceder a las obras.
- Plantaciones agrícolas, pastizales y cualquier masa arbórea o arbustiva.
- Sitios arqueológicos, yacimientos.
- Zonas protegidas, fuentes de agua, cuerpos de agua.
- Áreas o zonas Pobladas, fábricas, aceras, etc.

#### **1.10.2 En la fase de construcción**

Además, El Contratista ha de asumir otra serie de actuaciones en la fase de construcción, que son:

- Nombrar un responsable del medio ambiente en el campo, quien será encargado de velar por el cumplimiento de las medidas de mitigación a largo de las actividades de construcción.
- Informar a las partes sobre el cronograma detallado de las obras. Con el propósito de limitar las molestias para la población causadas por el ruido de la maquinaria, ejecutar las obras entre las 6:00 AM y las 6:00 PM. En función de poder cumplir con el cronograma de trabajo, el Contratista deberá trabajar, si el cumplimiento del mismo así lo requiriera, más allá

de este horario, efectuando todas las medidas para minimizar las molestias en las comunidades correspondientes

□□□ Mantener los trabajos dentro del derecho de vía y prohibir toda intervención fuera de las zonas previstas para las obras; además tiene la obligación de señalar en las fincas cultivadas, prados, etc., por medio de cintas el acceso, de manera que todos los vehículos circulen por un mismo lugar y utilizando una sola vía.

□□□ Prever áreas de almacenamiento y de manutención específicas para los productos contaminantes (hidrocarburos, etc.) y para el mantenimiento de la maquinaria.

□□□ Prohibición de verter aceites y grasas al suelo cuando se realicen cambios de los mismos, debiendo recogerse y trasladar a depósitos autorizados o hacer el cambio de aceite en taller.

□□□ Prohibición del uso de explosivos para todas las actividades, salvo en casos muy excepcionales.

□□□ Se debe seleccionar cuidadosamente las zonas de bancos de préstamo para evitar daños innecesarios al medio ambiente. Estos bancos deberán contar con la implementación de medidas de control como contra cunetas para asegurar una contención de los sedimentos dentro del área de las operaciones.

□□□ Para cruzar los ríos y las quebradas, utilizar puentes y puentecillos temporales para evitar hacer vados.

□□□ En la cercanía del embalse, ríos y quebradas dirigir las aguas de escurrimiento hacia las zonas de vegetación, sino filtrarlas con piedras para retener los sedimentos o materiales de arrastre antes que el agua llegue al cuerpo de agua. El objetivo es evitar que los sedimentos lleguen a causar daños a las fuentes de agua y a la propiedad de personas ajenas río abajo de las obras.

□□□ Los residuos de excavación de las fundaciones de los apoyos, particularmente en las zonas agrícolas, se transportarán y depositarán en un sitio autorizado. En caso de que la zona no sea agrícola y que el material excavado tenga las mismas características que el suelo superficial, se podrá esparcirlo de tal manera que no se acumule en montículos.

□□□ Una vez la corta efectuada, debe ser convenientemente apilada y retirada de la zona a la mayor brevedad.

□□□ Es importante el control de la quema de los restos de la corta, cuando se proceda a la misma. Hay que tener en cuenta dónde se realiza (siempre fuera de la zona arbolada), que cuándo se realiza nunca haga viento y cómo se realiza (deber existir una vigilancia permanente hasta el completo apagado de los restos).

□□□ Los desechos domésticos deberán ser colectados y transportados hacia un vertedero legal previamente identificado para su disposición final; no deben ser quemados ni enterados o acumulados en cualquier sitio del proyecto.

- Sí por incumplimientos o no observar **las leyes ambientales**, como una consecuencia directa de las actividades del Contratista o sus Subcontratistas, a **ENEE se le impone una multa o sanción monetaria**, o ENEE se ve obligada a resarcir algún daño provocado por cualquiera de los responsables Contratista o sus Subcontratistas, el total del costo será deducido por ENEE o siguientes Pago o de su fianzas otorgadas a ENEE.



### 1.10.3 En la fase de cierre de las obras

En la fase de cierre de las obras los contratistas deben:

- Restituir donde sea viable, la forma y aspecto originales del terreno, con lo que se favorecen las prácticas agrícolas y la productividad de las zonas afectadas.
- Nivelar los carriles que se habrán hecho en el derecho de vía y en los caminos utilizados (tanto los nuevos como los existentes). Cerrar los caminos temporales, reordenar las entradas y las salidas.
- Desmontar las obras temporales al momento de finalizar los trabajos. Restablecer el flujo normal de los cursos de agua y reordenar según su estado original las riberas y el lecho de los ríos y quebradas.
- Preparar un plan de ordenamiento de los bancos de material de préstamo para su restauración (estabilizar las pendientes, plantar vegetación para evitar la erosión) y restaurar.
- Cuando termine la época de lluvias, inspeccionar la zona de expropiación y de obras, y realizar, si tal es el caso, la línea – de los suelos para corregir la erosión.
- Eliminar de manera adecuada los materiales sobrantes de las obras.
- En las zonas sensibles a la erosión, cercanas de ríos o quebradas, plantar arbustos o vegetación herbácea si la vegetación arbustiva no pudo conservarse, si posible al inicio o en plena estación lluviosa. Esta plantación se acometerá inmediatamente después de finalizada la obra.
- La reparación de todos los daños ocasionados a las propiedades, durante la ejecución de los trabajos están a cargo de los contratistas, siempre y cuando sean imputables a las actividades relacionadas con el proyecto. Estas reparaciones podrán corresponder a indemnizaciones, de común acuerdo con la ENEE.
- Utilizar los caminos y vías existentes para acceder al derecho de vía y reparar de inmediato todo daño que se pudiera haber producido sobre la vía permanente o a toda otra infraestructura existente.
- El uso de los caminos existentes y la apertura de nuevos accesos se realizarán de común acuerdo con los propietarios del terreno.
- Para nuevos accesos localizados en zonas arboladas se debe recurrir a un trazado sinuoso, reduciendo al máximo la tala.
- Para nuevos accesos, siempre que sea viable conservar la capa herbácea y sub arbustiva original del suelo para limitar los fenómenos erosivos y facilitar la restauración si el cierre fuera necesario. Esta conservación posee una mayor importancia en las áreas agrícolas, en las que la preservación de los cultivos y del suelo posee un mayor interés.
- En el derecho de vía, limitar la tala de los árboles con una corta selectiva, respetando los criterios existentes de distancia mínima con los conductores.
- En casos en que la corta de árboles sea inevitable, el corte se realizará con motosierra y no con maquinaria pesada, evitando con ello afectar a la cubierta arbustiva y herbácea, así como al sustrato.
- Los residuos de la corta deberán, de manera prioritaria, ofrecerse a las EL CONTRATANTE, si este no dispone de los residuos, El Contratista debe disponerlos según normas seguras, especialmente en el caso de quemas.

- En el derecho de vía, cuando se presentan zonas erosionadas y/o de fuertes pendientes, abrir una ruta de 5 m. máximo para permitir el pasaje de la maquinaria. Esto es aconsejable principalmente en áreas con suelos esqueléticos.
- En las zonas sensibles a la erosión, en las riberas y al borde de las quebradas, talar los árboles de tal manera que se conserven las raíces para proteger el suelo contra la erosión.
- Si la zona ha sido deforestada de manera accidental, informar el responsable del medio ambiente y seleccionar especies foráneas adecuadas para reforestar.
- Prohibir cualquier abastecimiento de combustible para los vehículos a menos de 30 m. de las quebradas, ríos o embalse.
- En las zonas sensibles a la erosión (todas las zonas con pendientes >50%), estabilizar las pendientes por la siembra de herbáceas y matorral, complementada con la plantación de árboles y arbustos pertenecientes a la flora autóctona. El objetivo de la siembra es asegurar una fijación del suelo.
- ENEE, tomará medidas disuasivas de acceso a las torres si fuese necesario.

#### 1.10.4 Estudio de Impacto Ambiental

Las principales medidas preventivas y de mitigación enumeradas arriba son solamente un resumen de las obligaciones de los contratistas tal que detalladas en los siguientes estudios de impacto ambiental:

*Contrato de cumplimiento de medidas de mitigación para el desarrollo del Proyecto*  
**Construcción Líneas de Transmisión 230 kV y dos Nuevas Subestaciones Puerto Cortés II y La Victoria, modificación de Sulzer, Choloma y Bermejo**

Los contratistas deben adoptar todas las medidas detalladas en estos estudios proporcionados por ENEE.

##### 1.1 Limpieza de la faja de servidumbre

La limpieza consistirá en la remoción y eliminación de árboles u otra vegetación, casas y cabañas, graneros, protecciones para el ganado, etc., dentro de un ancho total de **23 metros, 11,5 metros** a cada lado de la línea central de la línea de transmisión. El Contratista deberá evitar de remover de la zona de servidumbre, sin autorización, cualquier tipo de construcción o artefacto hecho por el hombre.

Todos los árboles altos situados a una distancia de caída de los conductores serán removidos, previa autorización, incluso si quedan ubicados al exterior del área despejada de 23 metros. En cada caso, el corte de árboles estará sujeto a la aprobación de ENEE.

Para vanos que atraviesan valles profundos, la zona de servidumbre no necesita ser limpiada en el fondo del valle, pero debe ser limpiada en una distancia de 8 metros de cualquier pata de la torre.

En el caso de árboles, cosechas y otros vegetales de valor comercial, no es necesario limpiar bajo la línea de transmisión si existiese, lo siguiente:

- Una altura madura sobre el suelo, máxima de 3 metros, si queda dentro del área de 15 metros a cada lado de la línea central de la línea de transmisión.
- Una altura madura sobre el suelo, máxima de 7 metros, si queda fuera del área de 15 metros a cada lado de la línea central de la línea de transmisión.

## **1.2 Accesos**

Es responsabilidad del contratista el saneamiento, la construcción y mantenimiento de todos los caminos de acceso requeridos durante el proceso de construcción de la obra. Todas las entradas hechas en cercados o portones de propiedades privadas, deben estar equipadas con candados o chapas accesibles a ambos, Contratista y dueño de la tierra, si ambos lo usan.

El Contratista obtendrá de ENEE los permisos de paso la faja de servidumbre de la línea de transmisión. Si se producen problemas sobre este aspecto, el Constructor debe notificar a ENEE por escrito, de modo que esta pueda tomar las medidas necesarias. Cualquier terreno adicional o derecho de vía afuera de la faja de servidumbre, deseado por el Contratista para fines de construcción, será provisto por el Contratista sin ningún costo para EL CONTRATANTE. Será la responsabilidad del Contratista la obtención de los permisos fuera de la faja de servidumbre.

El Contratista proveerá un acceso de 3 metros de ancho, libre de raíces y otros obstáculos, que sea adecuado para vehículos de doble tracción, para que el Ingeniero Supervisor pueda llegar a cada torre en forma razonablemente accesible.

El camino o sendero deberá, donde sea posible, estar ubicado al interior de la zona de servidumbre de la línea de transmisión.

Si es necesario, el Contratista construirá caminos de acceso similares conectando la zona de servidumbre a caminos públicos adyacentes. Donde sea necesario, tuberías y/o zanjas, serán instaladas para facilitar el cruce de cursos de agua y otros obstáculos.

El Contratista deberá adquirir los permisos con los dueños de las propiedades privadas antes de comenzar los trabajos y realizar los pagos de todos los daños que ocasione la construcción de los caminos de acceso.

El Contratista deberá estimar el trazado, la pendiente y la longitud de los caminos de acceso, tomando en consideración el peso del material, equipo y maquinarias a transportar, la naturaleza del terreno, uso de la tierra en el área afectada, su comportamiento en la estación de lluvias y la preservación de las condiciones de estabilidad de los terrenos adyacentes, así como la conservación del ambiente ecológico involucrado, apegándose a las medidas reglamentarias estipuladas relativas a la protección del medio ambiente.

### **1.2.1 Caminos de acceso existentes**

El Contratista será responsable de habilitar cualquier acceso existente, sin ningún costo para ENEE.

Será responsabilidad del Contratista la inspección de puentes, alcantarillas, rejillas y caminos de acceso existentes, a fin de asegurar que son adecuados y seguros para los propósitos de la construcción.

El Contratista se hará cargo de todas las disposiciones necesarias y pagará todos los costos requeridos para el refuerzo, la reparación o el mejoramiento de los puentes, las alcantarillas y las rejillas, incluyendo el mejoramiento de los accesos existentes y sus instalaciones.

### **1.2.2 Mantenimiento de caminos de acceso**

El Contratista asegurará que todos los caminos o senderos privados en uso por el dueño u ocupante de la propiedad y utilizados para la construcción de la línea, sean mantenidos en buenas condiciones, apropiadas para el uso de vehículos privados, en todo tiempo durante la construcción de la línea bajo este Contrato.

### **1.3 Tendido del conductor y del cable de guarda de acero galvanizado tipo O.P.G.W.**

El Contratista deberá tender y tensionar los conductores y los cables de guarda tipo OPGW, de acuerdo con los planos y especificaciones. Después del tensionado, el punto de fijación será marcado en cada conductor, de una manera satisfactoria para ENEE. Las cadenas de aisladores serán fijadas a los conductores en los puntos marcados en ellos.

Se tendrá cuidado durante el manejo y el almacenamiento para prevenir abrasión u otro daño a los cables. Previamente a la instalación, carretes de conductor serán dispuestos bloqueados fuera del suelo y adecuadamente soportados, de modo de evitar daños al carrete, a la protección de madera (lagging) o al conductor. Cables y carretes deben mantenerse libres de aguas estancadas, polvo y cieno.

La protección de madera u otra capa protectora debe ser removida en el sitio de trabajo y la capa exterior de cada carrete será examinada por el Contratista y ENEE para asegurarse que los cables están en buenas condiciones y que no hay clavos, corchetes u otros objetos agudos que podrían dañar los cables durante el desenrollado o presentar protuberancias en el interior de la cabeza del carrete. Por ningún motivo el cable puede ser arrastrado por el suelo u otra superficie rugosa. Si esto sucediera, el conductor será rechazado.

#### **1.3.1 Tendido**

Los conductores y los cables de guarda tipo OPGW serán tirados y tendidos utilizando un método de tendido aprobado. Nunca debe permitirse que el cable toque el suelo. El conductor será mantenido bajo tensión durante la operación de tendido. El Contratista empleará dispositivos de frenado adecuados para asegurar que el conductor se mantenga en todo momento con tensión suficiente para evitar que toque el suelo o se arrastre. La tensión de frenado se aplicará cuidadosamente en forma de asegurar que el conductor, en ningún momento de la operación del tendido, quede sometido a esfuerzos unitarios superiores al 20% de la carga de ruptura. El Contratista presentara por escrito, para la aprobación de ENEE, una descripción completa y detallada del equipo de tendido y de los procedimientos de tendido y tensado que piensa utilizar.

El Contratista deberá presentar, para la aprobación del Ingeniero y con, al menos, 30 días de anticipación a la fecha de inicio de las actividades de tendido, el plan de tendido que contenga la relación de bobinas a la fase que se utilizarán, localización de los empalmes, el vano de control para el flechado, la localización de los equipos de tendido y todo lo relacionado con esta actividad. Asimismo, presentará las hojas de localización de las torres, indicando las progresivas y elevaciones de cada torre, vanos reales, vanos medios, vanos gravitantes, tablas de tensiones y flechas del conductor y cable de guarda, así como la metodología y procedimientos a seguir para la ejecución del tendido y flechado de los mismos.

El equipo de tendido debe cumplir con las recomendaciones de la "Guía para la instalación de conductores de línea de transmisión aéreas, IEEE Guide No. 524-1992".

El procedimiento de tendido debe estar en completa conformidad con las recomendaciones del fabricante del equipo de tendido. Solamente podrán utilizarse linderos especialmente entrenados y conocedores del manejo y operación del equipo a utilizar.

Métodos confiables de comunicación instantánea en los dos sentidos deben estar disponibles entre las cuadrillas de tirado y de frenado y entre esas cuadrillas y cualquier puesto de observación que pudiera haberse colocado a lo largo de la sección de tendido.

El equipo de tendido debe ser instalado de modo que no cause excesiva carga vertical en las torres. La distancia a la torre más cercana, a través de la cual los cables son tendidos, debe ser seleccionada observando atentamente los niveles relativos de las poleas en las torres y el equipo de tendido. Una razonable seguridad adicional debe considerarse, por un posible sobre tensionamiento accidental de los cables.

Las poleas de tendido deberán localizarse, de preferencia, a aproximadamente los mismos niveles que serán ocupados por el conductor y el cable de guarda, en la instalación misma.

Siempre durante el tendido, el conductor y el cable de guarda deben ser manejados y protegidos de modo que no sean rayados, perforados, erosionados, torcidos o dañados de cualquier modo. Si durante el tendido se demuestra que es inevitable bajar los conductores al suelo, una adecuada protección, no-metálica, será colocada bajo el conductor y en algunos casos, como cruces de carretera, se protegerá sobre éste.

Las poleas de tendido deben tener una resistencia adecuada y ser de un diseño aprobado. Deben ser equipadas con cojinetes de bola o de cilindro. El diámetro de la polea, medido al fondo de la ranura, no debe ser menos de 20 veces el diámetro exterior del conductor o cable de guarda de acero galvanizado. La ranura debe ser suficientemente ancha para el paso de las juntas. En este caso, se tendrá que proteger la junta con equipo asignado para ésta. Las poleas de tendido para los conductores y el cable de guarda de acero galvanizado, tendrán las ranuras protegidas con Neopreno eléctricamente conductivo o similar.

Las poleas deben ser inspeccionadas diariamente, para asegurarse de una operación adecuada. No se permite el uso de poleas defectuosas y que hayan servido para tender cobre o que contengan residuos de otro material. Cables donde se han formado "nidos de pájaros" durante el tendido, no serán aceptados.

Las tensiones de tendido no deberán, en ningún momento, exceder las correspondientes tensiones de tensado en más de un 20%.

Las grapas para la fijación de los conductores y del cable de guarda de acero galvanizado, al dispositivo de tirado, deben ser de diseño apropiado y deben evitar movimientos relativos de torones, nido de pájaro, o capas de cables. Pivotes de bola, con rotación libre, deben usarse para el tendido de cada cable.

El Contratista deberá instalar vallas de protección en los cruces de las vías, carreteras, etc.

El Contratista deberá guardar todas las normas de seguridad en la maniobra de tendido e izado del cable piloto, especialmente en aquellas zonas donde puedan peligrar vidas humanas, teniendo que disponer del personal necesario vigilante de evitar cualquier accidente.

Si por cualquier motivo el proceso de tendido debe ser interrumpido, el conductor y el cable de guarda de acero galvanizado deben ser dejados en las poleas, pero con una tensión tan reducida como sea posible. En todo caso, sin embargo, los cables deben ser mantenidos libres del suelo por aproximadamente 2 metros y suficientemente lejos de cualquier obstáculo que, por contacto, podría causar abrasión en los cables.

Si la interrupción dura más de 40 horas, o si se ha producido un tiempo tormentoso, los cables deben ser cuidadosamente inspeccionados para detectar cualquier daño. Esta inspección se aplica particularmente a los puntos de suspensión, donde los cables han quedado apoyados en las ranuras de las poleas.

En el momento de la actividad de tendido, cuando se tengan cruces con líneas eléctricas, éstas se desenergizarán para que el Contratista coloque las protecciones adecuadas. Posteriormente a su instalación, las líneas serán energizadas y el Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para realizar el tendido considerando esta condición. El Contratista deberá solicitar a ENEE y este a su vez solicitara a ENEE, por escrito y con 20 días de anticipación, las interrupciones que requerirá para que ENEE tramite el permiso respectivo.

Durante y después del tendido de conductores y del cable de guarda deberán conectarse a tierra para evitar daños causados por descargas eléctricas. El Contratista será responsable de la perfecta ejecución de la puesta a tierra y deberá indicar los puntos donde ser hayan puesto, de modo de permitir la remoción antes de poner la línea en servicio.

En todos los casos, durante las operaciones de tendido, tensado y engrapado, los cables, carretes equipo de tendido, deben estar efectivamente puestos a tierra. El Contratista debe hacer arreglos adecuados para el anclaje temporal de las torres, donde sea necesario. Placas desmontables adecuadas, o algo equivalente, deben ser previstas en las torres para la fijación de cualquier tirante temporal.

### 1.3.2 Flechado

Es necesario que el Contratista proporcione el programa con el que elaborará las tablas de tendido y flechado.

El Contratista presentará, para aprobación de ENEE, diez días antes de iniciar el tendido, gráficos y tablas de tensión-flecha a usarse durante la instalación. Dichos gráficos y tablas serán establecidos prestando la debida atención a los métodos específicos de tendido y

tensado a utilizar, de modo que la fluencia residual ("creep") después del engrapado, pueda ser estimada y considerada con una precisión razonable. El programa de computación para elaborar las tablas de tendido deberá incluir el "creep".

Los gráficos y tablas de flechado deben mostrar la flecha sin viento versus la longitud del vano, para temperaturas entre 10° C y 50° C, en incrementos de 1°C.

La temperatura de tensado debe ser leída de un termómetro certificado, el bulbo del cual ha sido insertado en un trozo de conductor de unos 50 cm. de largo. A dicho trozo de conductor se le removerán las capas internas. El termómetro así equipado estará libremente suspendido en el aire, sin ninguna protección y a no menos de 3 m. sobre el suelo. Las lecturas de temperatura se harán solo después de 20 minutos de exposición.

Después de finalizar las operaciones de tendido, el conductor y el cable de guarda de acero galvanizado serán tensados de acuerdo con el procedimiento convenido, utilizando el gráfico o tabla correspondiente. Esencial que sean respetados los períodos establecidos de retención, antes que la flecha definida sea rigurosamente medida.

El Contratista verificará la flecha de cada conductor y del cable de guarda de acero galvanizado en una sección de tensado, en al menos dos vanos de una longitud promedio aproximada. La flecha deberá ser verificada también en todos los vanos que excedan 600 m. y en vanos ubicados a ambos lados de estructuras de ángulo y de quiebres agudos, en perfil. Vanos intermedios serán inspeccionados para verificar uniformidad de la flecha.

Si ENEE desean verificar la flecha en algunas ubicaciones adicionales, el Contratista proporcionará la asistencia que sea requerida, en equipo y personal.

Las secciones de tendido deben limitarse a las longitudes que pueden ser tensadas satisfactoriamente, pero no deben exceder 15 vanos o 6 Km. lo que sea menor.

Los trabajos deben ser planificados de modo que los cables puedan ser tendidos y tensados según especificado, dentro de un período de 24 horas.

La tensión del conductor debe ser igualada entre secciones de tensado de modo que las cadenas de aisladores asuman la posición adecuada cuando se han engrapado secciones sucesivas de tensado.

El Contratista deberá mantener un registro de programas de tendido y tensado aprobados para secciones específicas de tendido, incluyendo los valores respectivos.

#### FOTO DE RUTAS Y DATOS FOTO GRAFICOS



Ruta en azul, es la actual línea operando en 69 kV.



Polígono verde posible terreno de La Victoria, Línea roja doble circuito existente en 138 kV. Línea azul circuito existente en 69 kV.





Polígono Blanco Subestación Bermejo. Fin de Línea Azul en 69 kV, S/E Bermejo.