



TRANSNEA S.A

LICITACIÓN PÚBLICA

01 / 2023

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE
ET CLORINDA (ARGENTINA) Y
ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80
SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

INDICE

- 1.- Cronograma
- 2.- Capítulo I – Instrucciones a los Oferentes
- 3.- Capítulo II – Condiciones Particulares
- 4.- Capítulo III – Especificaciones Técnicas Particulares - interconexión Clorinda – Guarambaré – Torre T80 – TRANSNEA - FSA



TRANSNEA S.A

LICITACIÓN PÚBLICA

01 / 2023

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE
ET CLORINDA (ARGENTINA) Y
ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80
SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

CRONOGRAMA

CRONOGRAMA DE LA LICITACIÓN

LICITACIÓN PÚBLICA 01/2023

TÍTULO DE LA PROPUESTA: INTERCONEXIÓN EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) – REUBICACIÓN TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

<p><u>PUBLICACION Y CONSULTA DE LAS BASES</u></p> <p>A partir del:</p> <p>Las mismas estarán disponibles en el website de:</p> <p>Comisión Obras Res. S.E. N° 1/2003 (www.energia-comision1.gov.ar) y en la de la Oficina Nacional de Contrataciones y/o en la web de Transnea S.A. (www.transnea.com.ar)</p>	27/01/2023
<p>VISITA A OBRA:</p> <p>Se realizará la visita a obra del reconocimiento de camino de la traza hasta llegar a la torre a reubicar.</p> <p>No deberán concurrir más de dos (2) personas por empresa y deberán estar munidos de casco y calzado de seguridad, como así también la credencial de la ART correspondiente o seguro de vida personal como prestador de servicio monotributista.</p>	10/02/2023
<p><u>LAS CONSULTAS</u> se recibirán, hasta las 17:00 hs. del:</p> <p>(Ver Capítulo I Instrucciones a los Oferentes, Punto 5)</p>	20/02/2023
<p><u>LAS RESPUESTAS</u>, se enviarán hasta el:</p> <p>(Ver Capítulo I Instrucciones a los Oferentes, Punto 5)</p>	28/02/2023
<p><u>PRESENTACION DE LAS OFERTAS Y APERTURA DE LAS OFERTAS TÉCNICAS:</u></p> <p>a las 11:00 hs. del:</p> <p>(Ver Capítulo I, Instrucciones a los Oferentes Punto 10)</p> <p>En: La comisión de obras Res 1 sita en Av. Madero N° 942, Piso 16, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, donde se realizará la apertura del sobre N° 1, en presencia de los oferentes que participen. El sobre N° 2, cerrado y sin abrir, quedará en custodia de La Comisión Res 1.</p> <p><u>No se aceptarán ofertas que se presenten con posterioridad al plazo indicado.</u></p>	07/03/2023

<p><u>PLAZO PARA VISTA DE OFERTAS TECNICAS</u>, las ofertas técnicas serán exhibidas a los oferentes desde las 11:00 hs. hasta las 17:00 hs. del:</p> <p>En: Av. Madero 942, Piso 16, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.</p>	<p>08/03/2023</p>
<p><u>ACTA DE PRECALIFICACION</u>, a publicarse en el website el:</p> <p>Se informará por Circular y se publicará en el website de la Comisión de Obras (www.energia-comision1.gov.ar) y/o en la web de Transnea S.A. (www.transnea.com.ar) el listado de los participantes que han resultado precalificados y de los participantes rechazados.</p>	<p>04/04/2023</p>
<p><u>IMPUGNACIONES</u>, Los oferentes podrán impugnar la precalificación hasta las 17:00 hs. del:</p> <p>En caso de verificarse impugnaciones a la precalificación serán resueltas dentro de un plazo de dos (2) días hábiles, computado a partir del vencimiento del término para impugnar el acta de precalificación, y que motivará el desplazamiento correspondiente de la fecha de apertura económica. Este desplazamiento, de ocurrir, será comunicado a los oferentes mediante circular y se publicará en los sitios Web de Transnea y la Comisión.</p>	<p>05/04/2023</p>
<p><u>ACTO DE APERTURA DE LA OFERTA ECONÓMICA</u>, a llevarse a cabo a las 11:00 hs. del:</p> <p>En Acto Público en: Av. Madero 942 Piso 16, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Se procederá a devolver sin abrir los sobres N°2 de los participantes no precalificados y a continuación se procederá a abrir y listar las ofertas de los oferentes precalificados, indicando los valores cotizados.</p>	<p>11/04/2023</p>
<p><u>ORDEN DE MERITO DE LAS OFERTAS ECONÓMICAS:</u></p> <p>Publicación mediante circular, en las páginas en los website de la Comisión Obras Res. S.E. N° 1/2003 (www.energia-comision1.gov.ar) y/o en la web de Transnea S.A. (www.transnea.com.ar)</p>	<p>14/04/2023</p>



TRANSNEA S.A

LICITACIÓN PÚBLICA

01 / 2023

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE
ET CLORINDA (ARGENTINA) Y
ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80
SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

CAPITULO I

INSTRUCCIONES A LOS OFERENTES

INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE
(PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

INDICE

CAPITULO I.....	4
INSTRUCCIONES A LOS OFERENTES.....	4
1 INTRODUCCION.....	4
2 PARTICIPANTES.....	4
3 PUBLICACIÓN.....	5
4 ACCESO A LAS BASES	5
5 ACLARACIONES Y MODIFICACIONES A LOS DOCUMENTOS DE LALICITACIÓN.....	5
6 ANTECEDENTES Y RESPONSABILIDADES DEL OFERENTE.....	5
6.1 ANTECEDENTES.....	5
6.2 RESPONSABILIDAD SOBRE LOS TRABAJOS.....	6
6.3 RESPONSABILIDAD SOBRE LOS TRABAJOS A LICITAR.....	7
6.4 GARANTIA DE LA OFERTA.....	7
7 OFERENTES -CAPACIDAD CIVIL, FINANCIERA Y TÉCNICA.....	8
7.1 DOCUMENTACION CONTABLE FINANCIERA A PRESENTAR	9
7.2 CAPACIDAD DE CONTRATACIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
7.3 ORIGEN DE LOS BIENES - CALIFICACIÓN DEL FABRICANTE	9
8 FORMA DE COTIZAR.....	9
8.1 GENERALIDADES.....	9
9 FORMA DE PRESENTACION DE LA OFERTA	10
9.1 SOBRES, CANTIDAD DE COPIAS Y CONTENIDO	10
9.2 IDIOMA.....	10
9.3 PROGRAMA DE OBRA.....	11
9.4 ORDENAMIENTO DEL SOBRE N° 1 TECNICO.....	11
9.5 ORDENAMIENTO DEL SOBRE N° 2 ECONOMICO.....	12
9.6 TASAS E IMPUESTOS.....	12
9.7 TRASLADO Y LUGAR DE REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS:	13
10 FECHA Y LUGAR DE LA PRESENTACION DE LA OFERTA:	13
11 MANTENIMIENTO DE LA OFERTA.....	13
12 SISTEMA DE PRECALIFICACION, PREADJUDICACION Y ADJUDICACION.....	14
12.1 PRECALIFICACION.....	14
12.2 IMPUGNACIONES	14
12.3 APERTURA DE LOS SOBRES N° 2	14

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE
(PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

12.4	ORDEN DE MÉRITO – CRITERIO A APLICAR	14
12.5	FORMALIZACION DE LA ADJUDICACION.....	15
13	ANULACIÓN DE LA LICITACIÓN – RECHAZOS DE OFERTAS.....	15
14	PLAZO DE ENTREGA	15
15	MODELOS DE DECLARACION JURADA.....	15

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE
(PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

CAPITULO I

INSTRUCCIONES A LOS OFERENTES

1 INTRODUCCION

En nombre y representación del FIDEICOMISO - en función del mandato conferido al Fiduciario por el Contrato de Fideicomiso -, con cargo al FIDEICOMISO, previa Instrucción del Comité de Administración y el Fiduciario, y bajo la supervisión de la Comisión, TRANSNEA S.A. llama a LICITACIÓN PÚBLICA, para presentar ofertas por:

- ❖ **Rubro 1:** Provisión nueva estructura para Torre T80
- ❖ **Rubro 2:** Obra civil, provisión complementaria, montaje y tendido

Para la cotización se deberán tener en cuenta todas las condiciones técnicas y comerciales que se establecen en los documentos de la licitación.

La presente Licitación y eventuales órdenes de compra que se emitan como resultado de la misma se realizan por cuenta y orden del FIDEICOMISO, previa Instrucción del Comité de Administración y el Fiduciario, y bajo la supervisión de la Comisión.

La Comisión realizará el seguimiento de los procedimientos de contratación a los efectos de preservar las responsabilidades de los actores del Mercado Eléctrico Mayorista, llevando a cabo las instrucciones correspondientes.

2 PARTICIPANTES

En esta Licitación podrán presentar ofertas todas aquellas empresas y organizaciones y personas de existencia física y legal que cumplan con las condiciones técnicas y económicas solicitadas.

IMPORTANTE

El oferente deberá presentar una nota, en concepto de declaración jurada, donde acepta en un todo las condiciones de la presente Licitación, sin apartamiento alguno excepto los que por razones de ingeniería, así lo requieran.

El hecho de la no presentación de la misma habilitará a Transnea S.A., previa instrucción de la COMISION, a rechazar la respectiva oferta.

SISTEMA DE SEGURIDAD PÚBLICA

El Oferente deberá presentar en concepto de Declaración Jurada el cumplimiento de:

- Las Normas de Seguridad para trabajos en las Instalaciones ubicadas en la vía pública.
- La Ley 24.449.
- El Decreto Reglamentario 779 / 95.

INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

GARANTIA TECNICA

Con la oferta el OFERENTE deberá adjuntar una nota en original, en el sobre técnico, con el siguiente texto, en papel con membrete y firmado por el apoderado de la empresa:

“(Nombre de la Empresa Oferente) garantiza el cumplimiento de las condiciones impuestas durante el período de garantía y acepta la aplicación, en caso de corresponder, de las penalizaciones allí indicadas.”

3 PUBLICACIÓN

El llamado a la presente Licitación será publicado en medios gráficos en la fecha indicada en el Cronograma, y en los websites mencionados en el cronograma.

4 ACCESO A LAS BASES

La información correspondiente a las bases de la Licitación deberá ser tomada de la página web de: TRANSNEA (www.transnea.com.ar) y LA COMISION OBRAS RES.1 (www.energia-comision1.gov.ar), cuyos textos contienen la documentación completa, adicionalmente podrá ser tomado de la página web de la Oficina Nacional de Contrataciones.

5 ACLARACIONES Y MODIFICACIONES A LOS DOCUMENTOS DE LA LICITACIÓN

Las consultas formuladas por los oferentes sobre las dudas que les merezcan los documentos de la Licitación y las respuestas que prepare TRANSNEA S.A. se ceñirán a las formalidades y plazos que se indican a continuación:

Consultas:	Deberán Deberían ser remitidas a TRANSNEA únicamente por correo electrónico a la siguiente dirección: consultaslp01-23@transnea.com.ar con copia a; licitaciones@energia-comision1.gov.ar Será responsabilidad de los oferentes que las mismas obren en poder de Transnea y de la Comisión antes de la fecha y hora local indicadas en el Cronograma de la Licitación.
Respuestas:	Serán publicadas en forma de circular, en la fecha indicada en el Cronograma de la Licitación, en la página WEB de TRANSNEA y de la COMISIÓN OBRAS.

Los Oferentes interesados en participar en la presente Licitación, deberán dar conocimiento de ello, enviando los datos vía correo electrónico a las direcciones indicadas en el presente Apartado 5, detallando el nombre de la Empresa Oferente, persona de contacto, dirección comercial, teléfono y dirección de correo electrónico.

6 ANTECEDENTES Y RESPONSABILIDADES DEL OFERENTE

6.1 ANTECEDENTES.

En el estudio de las ofertas, se tendrán en cuenta los antecedentes de los Oferentes en trabajos de similar importancia que la que se licita. Para ello, los oferentes

INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

deberán acreditar haber realizado obras de similares características a las que se licita. Deberán presentar documentación que acredite tal situación, tal como certificado de empresas destinatarias, órdenes de provisión que hayan sido adjudicadas y cumplimentadas satisfactoriamente, etc.

Suministrar todos los antecedentes que juzguen necesarios, tales como equipamiento, instrumental, etc., que aporten a una más acabada evaluación de la capacidad técnica y de producción dentro de los plazos establecidos para la puesta en servicio de dichas obras.

TRANSNEA S.A. y la COMISION DE OBRAS considerarán toda otra información detallada completa y precisa que permita apreciar y comparar, sin ambigüedades ni discusiones las propuestas recibidas, y efectuar así una selección con amplios conocimientos de causa.

A fin de agilizar o no entorpecer el trámite de la presente Licitación, TRANSNEA S.A. y LA COMISIÓN DE OBRAS basarán su juicio evaluativo en lo presentado por cada oferente al momento de la apertura de la Licitación, no admitiendo entregas extemporáneas de información, aclaraciones, salvado de omisiones, correcciones, etc., una vez abierto los sobres, a menos que TRANSNEA S.A. bajo la solicitud de la COMISIÓN DE OBRAS se lo solicite al respectivo oferente, debiendo éste facilitar todas las aclaraciones y comprobantes que TRANSNEA S.A. y LA COMISIÓN DE OBRAS consideren necesarios, por estimarlos conducentes a una mejor toma de decisión ó emisión de juicio.

Tanto los pedidos formulados por TRANSNEA S.A., como la información posterior aportada por el oferente, serán formalizados por escrito y adelantados por correo electrónico.

La no presentación de alguno de los requisitos del Pliego, será condición excluyente de la oferta.

En función de los antecedentes presentados se evaluará la capacidad de los oferentes, determinando a solo juicio de TRANSNEA y de LA COMISIÓN DE OBRAS si los mismos pueden ser ADJUDICATARIOS de la provisión.

En el caso que alguna de los oferentes estuviera constituido por un Grupo de Empresas en forma de UTE, los antecedentes de importancia y naturaleza análoga a los que se mencionan en el presente apartado se podrán alcanzar como integración de los antecedentes de las firmas que la componen, debiendo la experiencia particular de una empresa corresponder, como mínimo, a la ejecución completa de la obra por la cual licita.

6.2 RESPONSABILIDAD SOBRE LOS TRABAJOS

Se considerará al Oferente no sólo comerciante o industrial, sino además responsable técnico de la provisión y servicios que se licitan, teniendo la obligación de indicar en su Oferta cualquier detalle que a su juicio influya sobre el perfecto funcionamiento de los elementos o servicios que propone suministrar.

Se descuenta que el Oferente, ha estudiado la documentación del Pliego de Licitación y por lo tanto se halla en posesión de todos los elementos de juicio necesarios para presentar su oferta.

Será de exclusiva responsabilidad del Oferente, efectuar las investigaciones y estudios necesarios para completar la información dada en este pliego, a fin de

INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

perfeccionar su oferta.

En la presente Licitación se incluyen todos los ensayos que sea necesario realizar y el transporte hasta el sitio de obra.

Por el hecho de presentar su Oferta queda establecido que el Oferente acepta las condiciones del presente Pliego y compromete su renuncia previa a cualquier reclamo posterior a la apertura de las ofertas, basado en el desconocimiento de los requerimientos de la presente Licitación.

6.3 RESPONSABILIDAD SOBRE LOS TRABAJOS A LICITAR

El ADJUDICATARIO será responsable de la realización de todos los trabajos a realizar indicados en la documentación técnica adjunta y en consecuencia será el único responsable también por cualquier deterioro o perjuicio que pudieran sufrir durante estos procesos los elementos durante las tareas que constituyen el suministro.

Hasta la recepción provisoria de la totalidad del suministro, el ADJUDICATARIO deberá tomar a su cargo la custodia y protección de todo el equipamiento provisto e instalado.

6.4 GARANTIA DE LA OFERTA

La Oferta deberá estar acompañada por una garantía fija cuyo importe será equivalente a **\$20.000.000,00 (PESOS VEINTE MILLONES)** para los rubros 1 y/o 2 de la obra.

Esta garantía podrá constituirse en cualquiera de las siguientes formas:

- a) Mediante cheque certificado o giro postal o bancario contra una entidad bancaria, con preferencia del lugar donde se realice el concurso.
- b) **Con aval bancario u otra fianza**, ésta a satisfacción de TRANSNEA S.A. y de LA COMISION El fiador, cuando así corresponda, se constituirá como deudor solidario, liso y llano y principal pagador con renuncia de los beneficios de división y exclusión en los términos del Art. 2013 del Código Civil.
- c) **Con seguro de caución**, mediante pólizas aprobadas por la Superintendencia de Seguros de la Nación y a satisfacción de TRANSNEA S.A. y de LA COMISION, las que serán extendidas a favor del Contratante

Si la garantía fuera rechazada u observada por “TRANSNEA S.A. y/o la COMISIÓN” El Oferente deberá sustituir o perfeccionar la misma en un plazo no mayor de *TRES (3) DIAS HABILES* de notificada tal situación bajo apercibimiento de desestimar la Oferta.

El Beneficiario de la Garantía de oferta deberá ser el FIDEICOMISO DE OBRAS DE TRANSPORTE PARA EL ABASTECIMIENTO ELÉCTRICO (F.O.T.A.E.) cuya dirección es 25 de Mayo 526 CABA.

La no presentación de esta Garantía, descartará la oferta en el mismo acto de apertura pública.

INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

7 OFERENTES -CAPACIDAD CIVIL, FINANCIERA Y TÉCNICA

El Oferente debe ser una persona física o jurídica, como así también podrá presentarse integrando una Asociación o Consorcio con sede en la República Argentina, individualmente o como integrantes de una UTE (Unión Transitoria de Empresas) legalmente constituida, y que posea todos los requisitos exigidos en Pliegos; que tenga el carácter de filial o sucursal o representante exclusivo o distribuidor autorizado, o mandatario de una o más empresas internacionales, con dedicación y especialización, **la que debe ser demostrada a través de los antecedentes que se requieren en Pliegos.**

Índice	Composición	Objetivo
Liquidez Corriente	$\frac{\text{Activo corriente}}{\text{Pasivo Corriente}}$	> 0,80
Endeudamiento	$\frac{\text{Pasivo Total}}{PN}$	< 2,50

Dichos requisitos deberán ser satisfechos por el conjunto de los INTEGRANTES del OFERENTE ponderando a cada uno de ellos por el porcentaje de participación calculado sobre las que le correspondiere en el Acuerdo de Vinculación.

Los Oferentes deberán acreditar capacidad económica y financiera suficiente como para llevar a cabo en forma completa y en el plazo fijado, las obras objeto de la presente Licitación.

El Oferente deberá acreditar su existencia legal mediante copia autenticada del contrato de constitución y, eventualmente, constancia de su inscripción en el Registro Público de Comercio, si se trata de persona jurídica. Las personas de existencia física o ideal que presenten ofertas en representación de otras deberán acompañar el correspondiente poder o mandato especial que las habilita para dicho acto.

Cuando el Oferente se tratare de una Asociación, Consorcio o UTE, todas las firmas integrantes deberán asumir ante TRANSNEA S.A. una expresa responsabilidad solidaria por el cumplimiento de las obligaciones emergentes de la presente Licitación, para lo cual presentarán la documentación pertinente legalizada por Escribano Público en idioma español, autenticada y legalizada notarialmente.

Si el Oferente fuere una Asociación, Consorcio o UTE, **cada parte integrante de la UTE deberá** acreditar la capacidad económica y financiera suficiente como para llevar a cabo en forma completa y en el plazo fijado, las obras objeto de la presente Licitación.

Cuando el oferente invocará la representación legal de un tercero ya sea persona física o jurídica, deberá acreditar en forma fehaciente la capacidad de obligar a dicho tercero.

En el caso que se ofrezcan materiales importados, los oferentes deberán garantizar la

INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

provisión de repuestos y la prestación del service correspondiente durante un plazo no menor de 5 años a partir de la recepción provisoria.

Si se cotizara algún producto y/o componente de otras firmas, el oferente asumirá frente a TRANSNEA S.A. la responsabilidad por todo el conjunto provisto.

7.1 DOCUMENTACION CONTABLE FINANCIERA A PRESENTAR

Se deberán presentar

- a) Los últimos *TRES (3) estados contables* del Oferente (Memoria, Balance y Estado de Resultados) debidamente certificados por un Contador Público.
- b) Referencias Bancarias (*como mínimo TRES*) debidamente avaladas por las entidades que las emitan, indicando antigüedad con la que opera, volúmenes de crédito y concepto general.

TRANSNEA S.A. y LA COMISIÓN se reservan el derecho de determinar por los medios que considere más convenientes, si la capacidad civil, financiera y técnica de los oferentes la necesaria con relación a la obra licitada.

7.2 CAPACIDAD DE CONTRATACIÓN

El OFERENTE deberá tener capacidad de contratación igual o superior al monto de su oferta.

7.3 ORIGEN DE LOS BIENES - CALIFICACIÓN DEL FABRICANTE

Cuando el Oferente aspire a que los bienes ofrecidos sean considerados de origen nacional, en los términos Artículo 2º de la Ley N° 25.551 "Compre Trabajo Argentino", deberá presentar una declaración jurada, según lo dispone la reglamentación vigente Decreto N° 1.600/2002 en su Artículo 11, inciso b), apartado I)

Asimismo, en caso de corresponder, incluirá una declaración jurada con la documentación comprobatoria que corresponda referente a la consideración como Pequeña y Mediana Empresa (Pyme), en base a lo establecido en el Artículo 3º, inciso g) del Decreto N° 1.600/2002.

8 FORMA DE COTIZAR.

8.1 GENERALIDADES.

El sistema adoptado será por "Ajuste Alzado", entendiéndose que se encuentran incluidos en el monto del contrato, todos aquellos trabajos y/o materiales que sin estar indicados expresamente en los documentos del Pliego, sean imprescindibles para ejecutar y/o proveer para que resulte la obra en cada parte o en un todo, concluida con arreglo a su fin a satisfacción del Comitente.

Se deberá cotizar por precio global, pero ese precio deberá desglosarse en los distintos renglones, que servirán para las certificaciones, según se indica en la planilla de cotización que se adjunta a las presentes Bases de Licitación, de las

INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

condiciones técnicas del presente pliego, debiendo respetar el itemizado detallado.

La Obra se deberá ejecutar por el monto total establecido por el adjudicatario en su propuesta, quedando entendido que las certificaciones parciales son al solo efecto del pago a cuenta del importe total de la obra.

El OFERENTE deberá considerar todos los gastos directos e indirectos que hacen a su oferta.

El oferente podrá cotizar por uno o la totalidad de los rubros de obra, pudiendo adjudicarse uno o la totalidad de los rubros.

9 FORMA DE PRESENTACION DE LA OFERTA

9.1 SOBRES, CANTIDAD DE COPIAS Y CONTENIDO

La oferta estará compuesta de dos (2) sobres o paquetes cerrados, identificados de acuerdo con lo indicado más adelante.

El sobre o paquete **N° 1**, cuya denominación será rotulada como **TECNICO**, contendrá tanto los aspectos técnicos, aspectos legales y contables (garantía de la oferta, estados contables que certifiquen capacidad económica, etc.).

Dentro de este sobre se deberá además incluir una copia completa del pliego, incluidas todas las circulares, con todas sus hojas debidamente selladas y firmadas por el representante legal.

El sobre o paquete **N° 2**, cuyo contenido será rotulado como **ECONOMICO**, contendrá **UNICAMENTE** toda la documentación relativa a los aspectos directos de la oferta económica y la planilla de Oferta, firmada por el oferente.

Los sobres o paquetes “**TECNICO**” y “**ECONOMICO**”, siempre que sea posible, deberán presentarse en un único bulto, cerrado convenientemente, y con el rótulo siguiente como única identificación visible:

COMISIÓN DE OBRAS
INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y
ET GUARAMBARE (PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80
SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY
NOMBRE DEL OFERENTE.
LICITACIÓN PÚBLICA N° /2023

Todas las páginas deberán estar numeradas y firmadas por el representante legal.

ACLARACIÓN: Dado que se podrá adjudicar por rubro, se deberá presentar tantos sobres N°2 como rubros a cotizar.

9.2 IDIOMA

Toda la documentación integrante de la oferta, como así también todo documento escrito de cualquier índole que deba presentar el OFERENTE a TRANSNEA S.A.

INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

deberá estar redactado en **idioma castellano**, únicamente. Quedan exceptuados de esta obligación los catálogos y folletos ilustrativos, los que deberán presentarse traducidos únicamente a requerimiento de TRANSNEA S.A.

En el caso de normas técnicas extranjeras que condicionen el suministro y que no se mencionen en el presente Pliego, además de la traducción en castellano, deberá presentarse una copia en el idioma del país de origen.

9.3 PROGRAMA DE OBRA.

El OFERENTE incluirá en su oferta un cronograma de actividades e hitos, presentado como diagrama de gantt por método de camino crítico.

El desglose de tareas del cronograma deberá ser suficientemente detallado como para permitir un adecuado seguimiento del avance respecto a las previsiones y certificaciones.

9.4 ORDENAMIENTO DEL SOBRE N° 1 TECNICO

Dentro del sobre N° 1, la documentación deberá ser ordenada de la siguiente forma: 1 (un) Original y 1 (una) copia identificada como tal, ambas impresas en papel y foliadas. Dos (2) Copias en formato digital en Pendrive diferentes.

Anexo 1:

- 1.1 - Garantía de la Oferta.
- 1.2 - Capacidad Financiera.
- 1.3 - Otros documentos legales que fueran necesarios.
- 1.4 – Declaración jurada simple indicando haber recibido toda la información necesaria y suficiente para el estudio de su oferta y aceptar en un todo de acuerdo las bases de la Licitación, excepto que razones técnicas lo requieran.
- 1.5. – Otras Declaraciones juradas mencionadas en el punto 2 y punto 7 de este documento y con los formatos indicados al final de este documento según se trata de empresas o una Asociación, Consorcio o UTE.
- 1.6 – Copia completa del pliego, incluidas todas las circulares, con todas sus hojas debidamente firmadas y selladas por el representante legal de la empresa.

La no presentación de lo solicitado en los puntos 1.1 y 1.4, causará el rechazo de la oferta en el mismo acto de apertura.

Anexo 2:

- 2.1 - Antecedentes de Provisiones similares (con su certificación)
- 2.2 - Capacidad Técnica

INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

Anexo 3:

- 3.1 - Documentación Técnica
- 3.2 - Memoria Descriptiva de ejecución de los trabajos y cronograma de obra mensual.
- 3.3 Lista de máquinas, equipos y personal que afectará a la Obra.
- 3.4 - Planillas de Datos Técnicos Garantizados
- 3.5 - Lista de excepciones a la especificación, si las hubiera.
- 3.6 - Programa de actividades.
- 3.7 - Diagrama de Gantt
- 3.8 – Organigrama del personal afectado en la obra.
- 3.9 Certificado de visita a obra

Nota:

Se evitará imprimir una cantidad excesiva de catálogos de materiales y equipos ya que no resultan de utilidad para el análisis de las ofertas y requieren de un gran consumo de papel generando a su vez dificultades para el transporte y manipulación, dichos catálogos se podrán incluir en formato digital en Pendrive.

9.5 ORDENAMIENTO DEL SOBRE N° 2 ECONOMICO

Dentro del sobre N° 2, la documentación deberá ser ordenada de la siguiente forma:

Anexo 1: 1 (una) original y 2 (dos) copias identificadas como tal, ambas en formato papel. Deberán incluir la Propuesta Individualizada por Lote Planilla de Propuesta de acuerdo con el modelo del Anexo I del PET.

9.6 TASAS E IMPUESTOS.

En los precios cotizados se considerarán comprendidos todos los impuestos, sellados, tasas y/o contribuciones, ya sean nacionales, provinciales o municipales, que resulten de aplicación.

Se aclara que el impuesto a los sellos estará en su totalidad a cargo del Adjudicatario.

El importe correspondiente al Impuesto al Valor Agregado (IVA) será consignado por separado en la Planilla de Oferta. **Las ofertas que no se ajusten a lo establecido serán desestimadas por TRANSNEA S.A.**

TRANSNEA S.A. reconocerá en su cargo, en la medida de su real incidencia y de acuerdo con las constancias que el ADJUDICATARIO estará obligado a presentar, las variaciones de alícuotas de impuestos posteriores a la fecha de apertura de la Licitación, relacionadas con el I.V.A, ingresos brutos e impuestos internos.

INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

9.7 TRASLADO Y LUGAR DE REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

El transporte y movimiento de la totalidad de los componentes para la ejecución de las Obras hasta su entrega final en obra estarán a cargo del ADJUDICATARIO.

El transporte, seguros y movimiento de la totalidad de los componentes para la ejecución de las Obras hasta su entrega final, estarán a cargo del ADJUDICATARIO.

TRANSNEA S.A. no se responsabilizará por los posibles retrasos en que pueda incurrir el ADJUDICATARIO como causa de problemas con el transporte o de otra índole.

Para la ejecución del mismo se deberá tener en consideración el Manual de Seguridad Pública de acuerdo a las pautas y requisitos establecidos en la Guía de Contenidos Mínimos del Sistema de Seguridad Pública de las Empresas Transportistas establecida en la Resolución ENRE N° 57/03, sus modificatorias y complementarias.

ACLARACIÓN: La empresa adjudicataria del rubro 1 deberá realizar la provisión en el emplazamiento a definir por Transnea.

10 FECHA Y LUGAR DE LA PRESENTACION DE LA OFERTA

Los sobres "Técnico y Económico" se recibirán y abrirán en la fecha y hora, indicadas en el Cronograma, en Acto Público a llevarse a cabo en la Comisión de Obras Resolución SE N° 1/2003, sita en Av. Madero 942 – Piso 16°.- Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Las ofertas deben presentarse en la fecha mencionada. Si eventualmente, llegaren Oferentes o sus representantes atrasados, sus ofertas no serán recibidas.

En la apertura de los sobres "Técnicos", se comprobará la inclusión de los antecedentes solicitados. TRANSNEA S.A., bajo la aprobación de la COMISIÓN rechazará las ofertas que no incluyan el **aval bancario ó Póliza de Caucción por la Garantía de Oferta y la Declaración jurada simple de conformidad con la información recibida.**

Posteriormente, una vez efectuada la evaluación técnica de las ofertas, se realizará la apertura de los sobres "Económicos" de los OFERENTES calificados, según se indica en el cronograma.

Los sobres "Económicos" de los OFERENTES que no califiquen, les serán devueltos sin abrir.

Solamente podrán asistir los Oferentes que presenten ofertas, en un máximo de dos (2) personas por Oferente.

11 MANTENIMIENTO DE LA OFERTA

La Oferta será mantenida por un lapso de *Ciento veinte DIAS (120) días corridos* a contar desde la fecha de apertura. Previo al vencimiento TRANSNEA S.A. podrá solicitar por

INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

escrito a los OFERENTES la prórroga de la validez de dicha Oferta por el plazo que se considere prudente.

12 SISTEMA DE PRECALIFICACION, PREADJUDICACION Y ADJUDICACION.

12.1 PRECALIFICACION

En la preselección de los Oferentes que se llevará a cabo a partir del análisis de los sobres TÉCNICOS determinando cuáles ofertas se ajustan a los requisitos previstos en los documentos de la licitación, y en base a la documentación contenida en los mismos, se procederá inicialmente a excluir aquellas propuestas que estén comprendidas en cualquiera de los causales mencionados en el presente pliego y se indicará cuales propuestas se encuentran en condiciones de seguir el proceso licitatorio.

12.2 IMPUGNACIONES

Toda impugnación debe ser por escrito y fundada y se presentará a TRANSNEA S.A. en el domicilio establecido. Los Oferentes que efectúen impugnaciones deberán constituir una garantía, mediante depósito en la cuenta que oportunamente se indique a

favor del Fiduciario, en dinero en efectivo por un valor de **PESOS DIEZ MILLONES (\$ 10.000.000,00)**.

FIDEICOMISO DE ADMINISTRACIÓN DE OBRAS DE TRANSPORTE PARA EL ABASTECIMIENTO ELÉCTRICO - F.O.T.A.E. (CUIT. 30-71059081-4) Banco de la Nación Argentina Sucursal Plaza de Mayo Cta.Cte. 52852/24 CBU: 0110599520000052852240.

12.3 APERTURA DE LOS SOBRES N° 2

Una vez efectuada la preselección de los Oferentes, se procederá a abrir los sobres N° 2 de los preseleccionados, en acto público a efectuarse según cronograma.

Para cada Oferente se listarán los montos cotizados.

Con todos los datos de todas las Ofertas, se labrará el acta correspondiente.

12.4 ORDEN DE MÉRITO – CRITERIO A APLICAR

Las preadjudicaciones serán realizadas al menor precio global por el total de la obra.

En el acta que se dicte en el acto de apertura de las ofertas económicas quedarán asentados los valores de las ofertas.

En base a ellos, TRANSNEA S.A. efectuará la evaluación de las ofertas recibidas, asignando en los casos que correspondiere las preferencias para los bienes de origen nacional. Dicha evaluación surgirá el orden de mérito de las ofertas que dará lugar a la adjudicación. La evaluación será elevada a consideración de la Comisión.

INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

TRANSNEA S.A., bajo la aprobación de la Comisión, dará a conocer dicho orden de mérito a los Oferentes mediante circular a publicar en la página Web de la Comisión y Transnea.

12.5 FORMALIZACION DE LA ADJUDICACION

TRANSNEA S.A. con la instrucción de la Comisión, procederá a comunicar la Adjudicación de la Licitación a favor de aquellos Oferentes que hubieren obtenido el primer lugar en el orden de mérito. Dicha adjudicación será efectuada por TRANSNEA S.A. en virtud del mandato conferido por el Fiduciario.

Refrendada la preadjudicación por parte de la Secretaría de Energía, se considerará adjudicada la licitación al oferente preadjudicado una vez recibida la notificación del correspondiente acto administrativo.

En virtud de lo expuesto, queda reservado el derecho de declarar desierta o fracasada la Licitación, sin obligación de compensación alguna a los OFERENTES, y sin expresión de causa.

La adjudicación se hará por la provisión descrita en las presentes bases de Licitación, no reconociéndose ningún adicional, a excepción solamente de que exista un requerimiento expreso de ampliación y por escrito de TRANSNEA S.A., y de que se trate de un aspecto no contemplado en el pliego, **que se pondrá a juicio de la Comisión si corresponde o no.**

13 ANULACIÓN DE LA LICITACIÓN – RECHAZOS DE OFERTAS

El Comitente se reserva el derecho de anular la licitación en cualquier punto del proceso sin que ello de lugar a reclamo alguno por parte del oferente.

14 PLAZO DE ENTREGA

El plazo de obra será de:

RUBRO 1: 8 (ocho) meses

RUBRO 2: 14 (catorce) meses

Los plazos contractuales correrán a todos los efectos a partir de la fecha de recepción de la orden de compra por parte del ADJUDICATARIO.

15 MODELOS DE DECLARACION JURADA

A continuación se envían modelos de nota de declaración jurada que deberán incluirse en oferta.

Donde aparece (Nombre empresa o de consorcio de empresas) corresponde también para aquellos casos como UTE o grupo económico, cuya documentación legal de conformación se deberá adjuntar en la oferta de acuerdo a lo indicado en el punto 7 del presente documento.

INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

LIC. PÚBLICA N° ____/2023

INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

**DECLARACIÓN JURADA N°1:
CONOCIMIENTO DE LAS CONDICIONES DEL PLIEGO**

(Nombre empresa o de consorcio de empresas) representado legalmente por (nombre del representante legal) presenta su oferta para el pedido de precios de la referencia y declara:

- que conoce y acepta las condiciones establecidas en el pliego de condiciones del presente pedido de precios.
- Que no existe apartamiento alguno de las condiciones de la licitación excepto las que por razones de ingeniería así lo requieran.

(Firma y sello del representante legal)

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE
(PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

LIC. PÚBLICA N° ____/2023

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y
ET GUARAMBARE (PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80
SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

**DECLARACIÓN JURADA N°2:
ORIGEN DE LOS BIENES – CALIFICACION COMO PYME**

(Nombre empresa o de consorcio de empresas) representado legalmente por (nombre del representante legal) declara que todos los bienes ofrecidos son de origen nacional en los términos de la Ley N° 25.551 “Compre trabajo Argentino”, art. 2°.

Asimismo, declara que (nombre de la empresa) está considerada una Pequeña y Mediana Empresa (Pyme), de acuerdo a lo establecido en el art. 3 inc. g del decreto N° 1.600/2002.

(Firma y sello)

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE
(PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

LIC. PÚBLICA N° ____/2023

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y
ET GUARAMBARE (PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80
SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

DECLARACIÓN JURADA N°3

(Nombre empresa o de consorcio de empresas) representado legalmente por
(nombre del representante legal) presenta su oferta para el pedido de precios de
la referencia y declara que conoce:

- Las normas de seguridad para trabajar en las instalaciones ubicadas en la vía pública.
- La Ley 24.449
- El Decreto Reglamentario 779/95.

(Firma y sello)

INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

LIC. PÚBLICA N° ____/2023

INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

DECLARACIÓN JURADA N°4:

(Nombre empresa o de consorcio de empresas) representado legalmente por (nombre del representante legal) presenta su oferta para el pedido de precios de la referencia y declara que garantiza el cumplimiento de las condiciones impuestas durante el período de garantía y acepta la aplicación en caso de corresponder, de las penalizaciones allí indicadas.

(Firma y sello)



TRANSNEA S.A

LICITACIÓN PÚBLICA

01 / 2023

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE
ET CLORINDA (ARGENTINA) Y
ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80
SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

CAPITULO II

CONDICIONES PARTICULARES

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE
(PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

INDICE

CONDICIONES PARTICULARES	4
1 DEFINICIÓN DE LAS PARTES	4
2 PROGRAMA	4
3 GARANTIAS	5
3.1 Garantía de anticipo.....	5
3.2 De Fiel Cumplimiento.....	5
3.3 Fondo de Reparación.....	6
4 CONDICION DE PAGO	6
5 CERTIFICACIÓN	8
6 PRECIOS.....	8
7 IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (I.V.A.)	10
8 FACTURACIÓN.....	10
9 PAGO	10
10 LUGAR DE REALIZACION DE LOS TRABAJOS	10
11 MORA EN LA PRESENTACION DE GARANTIAS.....	10
12 MULTA POR MORA	10
12.1 Por incumplimiento en el plazo de entrega.....	11
12.2 Por incumplimiento de los plazos durante el período de garantía.	11
13 REPRESENTANTE DEL ADJUDICATARIO	11
14 CUMPLIMIENTO DE LAS LEYES DEL ESTADO	11
15 INSPECCION Y ENSAYOS.	11
16 RECEPCIONES.....	12
16.1 Recepción Provisoria.	12
16.2 Recepción Definitiva.	12
17 PERIODO DE GARANTIA	12
18 DEVOLUCION DE GARANTIAS.....	13
19 TERMINO ANTICIPADO DE LA ORDEN DE COMPRA	13
20 CESIÓN DE LA ORDEN DE COMPRA.....	13
21 SEGUROS.....	14
21.1 Seguro del personal empleado.....	14
21.2 Cláusula de indemnidad.....	14
21.3 Seguro de riesgo del Trabajo (Ley N°24.557).....	14
21.4 Seguro de Accidentes Personales (Personal Autónomo)	14

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE
(PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

21.5 Seguro de Responsabilidad Civil (Automotores).....	14
21.6 Seguro de responsabilidad Civil Comprensiva.....	15
21.7 Seguro de Vida Obligatorio (Decreto 1567/74)	15
22 HIGIENE, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE	15

INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

CAPITULO II
CONDICIONES PARTICULARES

Las presentes Condiciones Particulares, complementan a las Condiciones Generales para Órdenes de Compra y Servicios y a las Condiciones Generales para Construcción y Montaje. En caso de contradicciones, discrepancias o inconsistencia entre los términos de ambos documentos, prevalece lo establecido en las presentes Condiciones Particulares.

ORDEN DE PREVALENCIA DE LOS DOCUMENTOS DE APLICACIÓN

- a) Texto de la Orden de Compra.
- b) Aclaraciones de TRANSNEA S.A. y la comisión, si las hubiese
- c) Instrucciones a los oferentes
- d) Condiciones Particulares
- e) Condiciones Técnicas Particulares.
- f) Especificaciones técnicas particulares
- g) Especificaciones técnicas generales
- h) Condiciones Generales para Órdenes de Compra y Servicios

1 DEFINICIÓN DE LAS PARTES

“**TRANSNEA S.A**” – Empresa de transporte de energía Eléctrica por Distribución Troncal del Noreste Argentino Sociedad Anónima, emisor de la orden de compra, quien actúa en nombre y representación del FIDEICOMISO en función del mandato conferido al Fiduciario por el Contrato de Fideicomiso, con cargo al FIDEICOMISO, previa Instrucción del Comité de Administración y el Fiduciario, y bajo la supervisión de la Comisión.

ADJUDICATARIO- Ente beneficiado con la adjudicación de la Orden de Compra.

COMISION OBRAS RES. S.E. N° 1/2003 (LA COMISION).- Órgano integrante de la estructura de la SECRETARIA DE ENERGIA encargado de realizar el seguimiento y supervisión de la presente licitación y la supervisión de la obra.

FIDEICOMISO: “Fideicomiso de administración de obras de transporte para el abastecimiento eléctrico” constituido entre CAMMESA y el BICE (Banco de Inversión y Comercio Exterior).

2 PROGRAMA

El ADJUDICATARIO deberá presentar a “TRANSNEA S.A.”, dentro de los diez (10) de la recepción y aceptación de la orden de compra, un cronograma de fabricación y/o obra, el cual una vez aprobado por “TRANSNEA S.A.” pasará a formar parte de la misma.

INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

El ADJUDICATARIO informará a “TRANSNEA S.A.” mensualmente el avance respecto al Cronograma Contractual, indicando los cumplimientos obtenidos y retrasos ocurridos y las medidas correctivas para recuperación de Plazos.

3 GARANTIAS

3.1 Garantía de anticipo

Junto con la factura para el pago del anticipo, el ADJUDICATARIO deberá presentar una garantía en concepto de anticipo financiero a entera satisfacción de LA COMISION, por el monto anticipado. Esta garantía podrá efectuarse con alguna de las opciones abajo indicadas.

3.2 De Fiel Cumplimiento

Dentro de los OCHO (8) días de recibida la comunicación de la Adjudicación, el ADJUDICATARIO deberá constituir una garantía por el DIEZ POR CIENTO (10%) del monto total adjudicado, con alguna de las modalidades especificadas a continuación:

- **Con aval bancario u otra fianza**, ésta a satisfacción de LA COMISION. El fiador, cuando así corresponda, se constituirá como deudor solidario, liso y llano y principal pagador con renuncia de los beneficios de división y exclusión en los términos del Art. 2013 del Código Civil.
- **Con seguro de caución**, mediante pólizas aprobadas por la Superintendencia de Seguros de la Nación y a satisfacción de LA COMISION, las que serán extendidas a favor del FOTAE.

La falta de presentación de la Garantía de Fiel Cumplimiento en el plazo previsto habilitará a TRANSNEA S.A, previa aprobación de la Comisión, a dejar sin efecto automáticamente, sin necesidad de interpelación ni notificación alguna, la adjudicación emitida y ejecutar la Garantía de Mantenimiento de la Oferta.

Si la garantía fuera rechazada u observada por TRANSNEA S.A. y/o por LA COMISION, el ADJUDICATARIO deberá sustituir o perfeccionar la misma en un plazo no mayor de TRES (3) DIAS HABLES de notificada tal situación bajo apercibimiento que TRANSNEA S.A., previa instrucción de la Comisión, deje sin efecto la adjudicación y proceda a la ejecución de la Garantía de Mantenimiento de la Oferta

La garantía de Fiel Cumplimiento deberá permanecer en vigencia hasta la Recepción Provisoria del suministro y las obras.

Si la garantía fuera rechazada u observada por TRANSNEA S.A. y/o por LA COMISION, el ADJUDICATARIO deberá sustituir o perfeccionar la misma en un plazo no mayor de TRES (3) DIAS HABLES de notificada tal situación bajo apercibimiento de anular la adjudicación.

INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

Para los ADJUDICATARIOS del exterior, esta garantía deberá ser emitida por una compañía de seguros o banco que posea sede en Argentina, no aceptándose garantías que deban ser ejecutadas en otros países.

3.3 Fondo de Reparación

Atento a la naturaleza de los bienes y debido a la necesidad de contar con una reparación en forma rápida y en el peor de los casos el reemplazo de partes de equipo por estar afectado a la prestación del servicio público, se le retendrá al ADJUDICATARIO la suma del DIEZ POR CIENTO (10%) del valor de la Orden de Compra. Esta retención podrá ser evitada mediante la presentación por parte del ADJUDICATARIO de una garantía de caución en concepto de Fondo de Reparación, que consigne el reconocimiento expreso de los términos de LA LICITACIÓN PÚBLICA 01/2023, por el DIEZ POR CIENTO (10%) del valor de la Orden de Compra, haciéndose cargo el ADJUDICATARIO de los gastos que el reemplazo ocasione, emitida por alguna de las Compañías Aseguradoras a satisfacción de LA COMISION, y cuyo único beneficiario será el FOTAE. Esta garantía, tendrá vigencia hasta la Recepción Definitiva, en la que de no mediar inconvenientes será devuelta.

El Adjudicatario presentará una garantía por Fondo de Reparación por el Diez por ciento (10%) del valor de la Orden de Compra mas los adicionales que se hubiesen producido. El objeto del mismo es cubrir la reparación de los equipos suministrados por el adjudicatario y sus trabajos hasta la Recepción definitiva.

La misma deberá ser a satisfacción de LA COMISION, y cuyo único beneficiario será el FOTAE. Esta garantía, tendrá vigencia hasta la Recepción Definitiva, en la que de no mediar inconvenientes será devuelta

ACLARACIÓN:

Para el cálculo de los montos de las pólizas deberá incluirse el IVA.

4 CONDICION DE PAGO

La forma de pago será la siguiente:

PARA EL RUBRO 1:

a) ANTICIPO

VEINTE POR CIENTO (20%), a los diez (10) días hábiles de aceptada la orden de compra por parte del ADJUDICATARIO, presentación de la Garantía correspondiente a entera satisfacción de LA COMISION y recepción de la factura.

b) SALDO

TREINTA POR CIENTO (30%), Por certificaciones parciales mensuales de avance de obra, pagaderas a los treinta (30) días corridos de recibida la factura junto con el certificado aprobado por "TRANSNEA S.A." y por LA COMISION.

INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

CINCUENTA POR CIENTO (50%), a contra entrega.

Para el pago del anticipo, el adjudicatario deberá presentar:

- Factura comercial por el importe correspondiente.
- Certificación de conformidad de TRANSNEA S.A. y de la COMISIÓN respecto de la concreción satisfactoria del evento.
- Garantía por el total del monto anticipado.
- Garantía de fiel cumplimiento del contrato.

Para el cobro del anticipo, el ADJUDICATARIO deberá presentar junto con la factura, una póliza de caución o aval bancario en concepto de garantía del importe a anticipar.

Todas las pólizas o avales bancarios deberán ser emitidos por Compañías de primera línea y aprobados por LA COMISION, y cuyo único beneficiario será el FOTAE.

PARA EL RUBRO 2:

a) ANTICIPO

VEINTE POR CIENTO (20%), a los diez (10) días hábiles de aceptada la orden de compra por parte del ADJUDICATARIO, presentación de la Garantía correspondiente a entera satisfacción de LA COMISION y recepción de la factura.

b) SALDO

SETENTA Y CINCO POR CIENTO (75%), Por certificaciones parciales mensuales de avance de obra, pagaderas a los treinta (30) días corridos de recibida la factura junto con el certificado aprobado por "TRANSNEA S.A." y por LA COMISIÓN.

CINCO POR CIENTO (5%), por planos conforme a obra y la puesta en servicio del objeto de la presente licitación.

Para el pago del anticipo, el adjudicatario deberá presentar:

- Factura comercial por el importe correspondiente.
- Certificación de conformidad de TRANSNEA S.A. y de la COMISIÓN respecto de la concreción satisfactoria del evento.
- Garantía por el total del monto anticipado.
- Garantía de fiel cumplimiento del contrato.

Para el cobro del anticipo, el ADJUDICATARIO deberá presentar junto con la factura, una póliza de caución o aval bancario en concepto de garantía del importe a anticipar.

INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

Todas las pólizas o avales bancarios deberán ser emitidos por Compañías de primera línea y aprobados por LA COMISION, y cuyo único beneficiario será el FOTAE.

5 CERTIFICACIÓN

Las certificaciones serán mensuales según el avance de cada ítem. La Inspección efectuará la medición de los trabajos realizados, dentro de los quince (15) primeros días del mes siguiente, debiendo intervenir el Representante Técnico del Contratista. **Para la certificación el ADJUDICATARIO deberá presentar un informe mensual con los avances de los ítems por certificar.**

La Certificación abarcará los siguientes aspectos:

- a) Acta de medición.
- b) Certificación de obra.
- c) Planilla de acopio y desacopio de materiales.

6 PRECIOS

Los precios serán indicados en la Planilla de Propuesta en dólares estadounidenses (USD), pagaderos en pesos (\$) para el RUBRO 1 y en Pesos (\$) y dólares estadounidenses (USD), pagaderos en \$ para el RUBRO 2 y se considerarán comprendidos todos los impuestos nacionales, provinciales o municipales que resulten de aplicación.

Los importes en dólares (USD) serán abonados en pesos tomando para ello el valor de la divisa estadounidense (dólar) tipo vendedor del BNA del día anterior al efectivo pago.

El importe correspondiente al Impuesto al Valor Agregado (I.V.A.) será consignado por separado en la Planilla de Oferta.

Se aplicará **Redeterminación de Precios** a los pesos (\$) del RUBRO 2 de acuerdo al siguiente detalle:

Para restablecer el equilibrio de la ecuación económica financiera del contrato será de aplicación lo establecido a continuación.

En caso de que surja la necesidad de modificar los precios pactados, la Redeterminación de los mismos se llevará a cabo según la metodología descripta a continuación **y los ajustes se harán a saltos discretos del 5%.**

El Monto Global de la Obra se desglosa, a los fines de la Redeterminación de precios, En los siguientes factores de incidencia:

PMC = 35% - Materiales Civiles, correspondientes a las Obras Civiles

PMCE = 12% - Conductores Eléctricos

INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

PMO = 35% - Mano de obra. Incluye el de obras civiles, montaje electromecánico, ingeniería y supervisión.

PEQ = 12% - Uso de equipos, herramientas e instrumentos para el montaje electromecánico y para la puesta en servicio.

PMNG = 6% - Precios Mayoristas Nivel General.

Los saldos no certificados correspondientes a cada ítem, se redeterminarán de acuerdo a la siguiente expresión general:

$$SP_i = 0.9 \times SP_0 \times (PMC \times ICCMAT_i / ICCMAT_0 + PMCE \times IPMCE_i / IPMCE_0 + PMO \times ICCMO_i / ICCMO_0 + PEQ \times IPAS_i / IPAS_0 + PMNG \times IPMNG_i / IPMNG_0) + 0.1 \times SP_0$$

SP: Es el saldo no certificado de cada ítem a la fecha de la redeterminación de Precios.

Donde el subíndice 0 identifica los precios e índices correspondientes a un mes Anterior al mes de la presentación de la oferta y el subíndice i identifica los precios e índices correspondientes a un mes anterior al mes de realización de los trabajos de los ítems en obra.

Esto será así siempre y cuando: la fecha de finalización de los ítems sea la del Cronograma aprobado por la Inspección o, en caso de atraso respecto de este, el corrimiento del plazo haya sido otorgado por la Inspección como consecuencia de haberse originado en causas no imputables al Contratista.

En caso que el atraso sea imputable al Contratista, la fecha de certificación del ítem, a los fines de la Redeterminación de precios, no será la del mes en que el ítem fue efectivamente terminado, sino la del mes en que debió ser terminado.

Los Índices adoptados son:

Nomenclatura	Descripción INDEC	Código INDEC
ICCMAT	Estadística de la construcción – Índice del costode la construcción – Por Capítulo y Variaciones porcentuales para distintos períodos- Materiales	8.1.4 ICC-MAT
IPMCE	Estadística de Precios Mayoristas – IPIB (Índicede Precios Internos Básicos) – Conductores Eléctricos	7.3.2 IPIB N313
ICCMO	Estadística de la Construcción – Índice del Costo de la Construcción ICC – Por Capítulo y Variaciones porcentuales para distintos períodos – Mano de Obra	8.1.4 ICC-MO
IPAS	Anexo – Información para la Actualización de los precios de los contratos de obras públicas.Índice de precios de algunos servicios (se deben promediar todos los servicios de la tabla)	
IPMNG	Estadísticas de precios Mayoristas – NivelGeneral y Principales Aperturas de PBI	7.1.2 IPIB – Nivel General

INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

7 IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (I.V.A.)

El impuesto se facturará en el momento de emisión de la factura o documento equivalente para la compra.

8 FACTURACIÓN

El ADJUDICATARIO deberá efectuar la presentación de las facturas a “TRANSNEA S.A.”, conjuntamente con la documentación requerida en cada una de las etapas y los correspondientes remitos y o certificaciones refrendadas por “TRANSNEA S.A.” y la COMISION.

9 PAGO

Los pagos al ADJUDICATARIO serán exclusiva responsabilidad del FIDEICOMISO, y se efectivizarán en el lugar que oportunamente este indique.

10 LUGAR DE REALIZACION DE LOS TRABAJOS

Los trabajos se realizarán en el lugar indicado oportunamente en las condiciones técnicas particulares de esta licitación.

11 MORA EN LA PRESENTACION DE GARANTIAS

En caso de mora por parte del ADJUDICATARIO en la presentación de cualquier garantía que sea requisito previo al pago, éste se postergará por un lapso igual al de la mora, sin que ello dé derecho a reclamo de intereses o indemnización alguna.

Estas disposiciones serán de aplicación por el mero transcurso del tiempo, produciéndose automáticamente la mora sin necesidad de cursar al ADJUDICATARIO ninguna clase de aviso o comunicación.

12 MULTA POR MORA

El sistema de multas y sanciones que se indica a continuación tiene como objetivo principal la mejora de la calidad de los servicios.

“TRANSNEA S.A.” mantendrá un sistema de control de las tareas a realizar, destinado a detectar las diferentes irregularidades que pudieran ocurrir. “TRANSNEA S.A.” se obliga a disponer de los antecedentes de cada una de las irregularidades detectadas, las que se entregarán al ADJUDICATARIO cuando sean solicitadas por éste.

A continuación se establece el sistema de multas y sanciones que regirán para esta licitación:

INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

12.1 Por incumplimiento en el plazo de entrega

En caso de que el ADJUDICATARIO no diera cumplimiento en el plazo de entrega de la Provisión, se hará pasible de una multa equivalente al UNO (1%) del monto total de la adjudicación, en forma acumulativa, por cada semana o fracción mayor de TRES (3) días de atraso.

La multa se calculará sobre el monto actualizado de la adjudicación, incluyendo todas sus modificaciones.

12.2 Por incumplimiento de los plazos durante el período de garantía.

Si el ADJUDICATARIO no diera cumplimiento a los plazos que se establezcan para la reparación, fabricación, etc. durante el período de garantía, se hará pasible de una multa del uno por ciento (1%) por cada día de mora.

En todos los casos la sumatoria de las multas aplicadas no podrá superar el DIEZ POR CIENTO (10%) del monto básico adjudicado, con sus modificaciones, si existieren.

13 REPRESENTANTE DEL ADJUDICATARIO

Dentro de los DIEZ (10) días de adjudicada la Orden de Compra, el ADJUDICATARIO designará oficialmente a su Representante para el manejo de las relaciones con "TRANSNEA S.A.".

Toda la correspondencia relacionada con la obra o suministro será cursada entre los Representantes de ambas partes.

14 CUMPLIMIENTO DE LAS LEYES DEL ESTADO

El ADJUDICATARIO deberá cumplir en todos sus aspectos las disposiciones legales vigentes. Leyes nacionales y provinciales; y/o ordenanzas municipales en vigor en la República Argentina durante el término de la duración de la Orden de Compra.

Deberá efectuar las notificaciones y pagar todos los derechos y tasas que legalmente corresponden y mantendrá al COMITENTE a cubierto de todas las penalidades y responsabilidades de cualquier índole por incumplimiento de las mismas.

15 INSPECCION Y ENSAYOS.

Todos los materiales a proveerse y trabajos a realizar están sujetos a inspección y ensayos por parte TRANSNEA y LA COMISION en destino o planta del proveedor, lo que constituye condición esencial para su aceptación y pago.

Para el caso del inspector de LA COMISION, cuando se trate de una inspección en planta, el contratista le facilitará el transporte y alojamiento.

INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

De igual modo TRANSNEA realizará la inspección sobre todos los trabajos que efectúe el contratista.

Se vigilará y supervisará que todos los trabajos se efectúen en concordancia con lo pactado, sin que ello implique limitar la responsabilidad del Adjudicatario, en el estricto cumplimiento de la Orden de Compra.

16 RECEPCIONES

16.1 Recepción Provisoria.

La Recepción Provisoria será extendida por la Inspección, luego de que se verifique el cumplimiento de todas las condiciones que se detallan a continuación, a satisfacción plena de “TRANSNEA S.A.” y LA COMISION.

16.2 Recepción Definitiva.

Cumplidos todos los compromisos contraídos con la Orden de Compra y habiendo transcurrido el período de garantía, “TRANSNEA S.A.” otorgará la Recepción Definitiva dentro de los siguientes QUINCE (15) días.

Aunque se haya emitido el Acta de Recepción Definitiva, el ADJUDICATARIO continuará siendo responsable del cumplimiento de cualquier obligación contraída con anterioridad a la emisión de dicha acta, de acuerdo con lo estipulado en la Orden de Compra.

17 PERIODO DE GARANTIA

El período de garantía será de DOCE (12) meses a partir de la puesta en servicio.

Los lapsos de tiempo que durante el período de garantía medien entre la detección de anomalías y la reparación completa de éstas a satisfacción de “TRANSNEA S.A.”, no serán computados al período de garantía.

Durante el período de garantía el ADJUDICATARIO deberá reparar, reponer, o fabricar (si ello fuera necesario) por su cuenta y cargo cualquier desperfecto o deficiencia detectada, incluyendo transportes, manipuleo, seguros, montajes, desmontajes, ensayos, etc., como así también el traslado y hospedaje de sus técnicos y o representantes.

Deberá indicar además el lugar para formular reclamos (Bs. As.) y responder a esos reclamos, concurriendo en un tiempo no mayor de 48 horas.

El ADJUDICATARIO deberá aceptar la primera intervención de “TRANSNEA S.A.” para la localización de la falla sin que ello afecte las condiciones de la garantía.

El no cumplimiento en término de lo acordado, hará pasible al ADJUDICATARIO de la multa indicada en esta Sección.

INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

18 DEVOLUCION DE GARANTIAS

GARANTIA DE OFERTA: será devuelta una vez adjudicada la orden de compra, previa presentación a satisfacción de LA COMISION de la Garantía de Fiel Cumplimiento.

GARANTIA DE FIEL CUMPLIMIENTO: será devuelta a los TREINTA (30) días de realizada la Recepción Provisoria.

GARANTIA DE FONDO DE REPARO: será devuelto a los TREINTA (30) días de Aprobada la Recepción Definitiva.

GARANTIAS POR ANTICIPO: serán devueltas a los TREINTA (30) días de recibida la póliza de fondo de reparo.

19 TERMINO ANTICIPADO DE LA ORDEN DE COMPRA

“TRANSNEA S.A.” podrá bajo su exclusivo juicio y con el consentimiento de LA COMISION, dar término anticipado al contrato cuando, por razones claramente imputables al Contratista, ocurran cualesquiera de las siguientes circunstancias.

- Reiterados incumplimientos de las obligaciones contractuales expresados previamente por órdenes de servicio.
- Incumplimiento de acciones ordenadas, por escrito.
- Proporcionar información carente de veracidad en forma reiterada.

“TRANSNEA S.A.” y la Comisión, a su exclusivo juicio queda facultado para, con un aviso no inferior a quince (15) días corridos, poner término anticipado a la orden de compra.

Este derecho de rescisión de “TRANSNEA S.A.” y/o la comisión, no podrá ser discutido por el ADJUDICATARIO bajo ningún concepto debiendo aceptar tal decisión sin dilaciones y renunciando a todo reclamo por daños y perjuicios que pudieran corresponderle.

20 CESIÓN DE LA ORDEN DE COMPRA

El ADJUDICATARIO, no podrá ceder total o parcialmente sus derechos y obligaciones en relación con la Orden de Compra, sin autorización fehaciente por parte de “TRANSNEA S.A.”.

Si “TRANSNEA S.A.” demostrase fundadamente que el CESIONARIO careciera de la solvencia necesaria para asumir las obligaciones, El ADJUDICATARIO podrá igualmente efectuar la cesión pero previamente deberá afianzar en forma solidaria, ilimitada y como principal pagadora las obligaciones asumidas por el Cesionario.

INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

21 SEGUROS

21.1 Seguro del personal empleado

Los seguros correspondientes al personal empleado por el Adjudicatario y que se encuentre afectado a los servicios, estarán exclusivamente a cargo del Adjudicatario.

En consecuencia, Transnea y la comisión no serán responsables de los daños a bienes ó personas cualquiera sea la naturaleza de tales causas u ocasiones en que ella o éstas acontezcan.

Previo a la iniciación de las tareas, el Adjudicatario deberá presentar a Transnea y la Comisión, los seguros que siguen.

21.2 Cláusula de indemnidad

El Adjudicatario indemnizará, defenderá y mantendrá libres e indemnes a la Transnea y la comisión, sus empleados, sus bienes y/o sus equipos o instalaciones, o de terceros en su persona o bienes, de cualquier pérdida o lesión, reclamo o daño de cualquier tipo o naturaleza producido por el mismo, sus dependientes, empleados, agentes o representantes, contratistas o subcontratistas, en ocasión de la prestación de servicio.

El Adjudicatario se obliga a mantener siempre indemne a la Transnea y la comisión contra cualquier reclamo judicial, o extrajudicial, demanda y gastos de la índole que sean, que pudieran ser iniciados por el personal, agentes o representante del Adjudicatario.

21.3 Seguro de riesgo del Trabajo (Ley N°24.557)

La prevención de los riesgos y la reparación de los daños derivados del trabajo se rigen, a partir del día 01 de julio de 1996, por la Ley de Riesgos del Trabajo, N° 24.557 y sus normas reglamentarias.

21.4 Seguro de Accidentes Personales (Personal Autónomo)

El Adjudicatario deberá presentar una Póliza de Accidentes Personales por cada una de las personas que presten servicio en carácter de Autónomo. La cobertura incluirá el riesgo de muerte, incapacidad total y permanente, accidentes In Itinere, asistencia médica por un valor en pesos Doscientos Treinta mil (\$ 230.000).

21.5 Seguro de Responsabilidad Civil (Automotores)

El Adjudicatario tomará un seguro de responsabilidad civil hacia terceros transportados y no transportados con un asegurador aprobado por la Transnea y deberá mantener vigente dicho seguro durante todo el tiempo en que dure la vigencia de la Orden de Compra.

INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) – REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

21.6 Seguro de responsabilidad Civil Comprensiva

El Adjudicatario deberá presentar antes de comenzar los trabajos una póliza por dicho concepto y el monto a asegurar será de acuerdo con la importancia de la obra en cada caso y como mínimo de Pesos Trescientos mil (\$ 300.000.-) incluyendo cobertura de incendio, rayo, explosión, escape de gas, descargas eléctricas y daños a la propiedad, a terceras personas que ocurran durante la ejecución de los trabajos y/o tareas contratadas.

21.7 Seguro de Vida Obligatorio (Decreto 1567/74)

El Adjudicatario deberá acreditar que su personal dependiente se encuentra asegurado según el Decreto 1567/74, en vigencia.

22 HIGIENE, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

Para las Órdenes de Compra que amparen la realización de servicios y/o trabajos en obra, el Adjudicatario, deberá cumplir y hacer cumplir a sus subcontratistas, con las Normas de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente RSS-PESH-01, RSS-PESH-05, RSS- PESH-10, así mismo con las normas de seguridad en vía pública que solicite TRANSNEA y la Comisión.



TRANSNEA S.A

LICITACIÓN PÚBLICA

01 / 2023

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE
ET CLORINDA (ARGENTINA) Y
ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80
SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

CAPITULO III

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

INDICE

1	- OBJETO DE LA CONTRATACION	6
2	- SITUACION ACTUAL DEL CRUCE DEL RIO PARAGUAY	6
3	- DESCRIPCION GENERAL DE LAS OBRAS.....	7
4	- ALCANCE DEL SUMINISTRO	7
5	- LIMITES DEL SUMINISTRO.....	9
6	- ITEMIZACION Y FORMA DE ADJUDICACION	10
7	- CONSIDERACIONES PARTICULARES RESPECTO A EXPORTECION E IMPORTACION	10
8	- PROTECCION Y SEGURIDAD	10
9	- INSTALACIONES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.....	11
10	- EJECUCION DE LOS TRABAJOS	13
11	- CONOCIMIENTO DE LAS INSTALACIONES Y DEL LUGAR	13
12	- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA	14
13	- DAÑOS DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.....	14
14	- DISPOSICION DE OBRADORES, OFICINAS, BAÑOS Y VESTUARIOS	14
15	- VIGILANCIA DE LAS OBRAS	15
16	- NORMAS Y REGLAMENTOS PARA MATERIALES Y MONTAJES	16
17	- GESTIÓN DE LA CALIDAD	17
17.1	- AUDITORIAS DE CALIDAD	19
17.2	- TIPOS DE AUDITORIAS	20
17.3	- PROGRAMA DE AUDITORIAS	20
18	- PROYECTO DE DETALLE.....	21
18.1	- ALCANCE	21
18.2	- CRITERIOS DEL ANTEPROYECTO	21
18.3	- LISTA DE DOCUMENTACIÓN A ELABORAR POR EL CONTRATISTA Y/O SUS PROVEEDORES	21
18.4	- MANUALES DE MONTAJE, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	22
18.5	- PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN	23
18.6	- PLANOS CONFORME A FABRICACIÓN.....	24
18.7	- PLANOS CONFORME A OBRA.....	24
18.8	- CRONOGRAMA DE PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN	25
19	- GENERALIDADES SOBRE ENSAYOS PARA PUESTA EN SERVICIO	25
20	- ENSAYOS DE MATERIALES Y/O EQUIPOS	26
21	- MATERIALES A SUMINISTRAR POR LA CONTRATANTE.....	26
22	- PLANILLAS DE DATOS TECNICOS	26

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

23	- CONDICIONES AMBIENTALES	27
24	- INTERCAMBIABILIDAD	27
25	- DESMONTAJE	28
26	- NORMALIZACION	28
27	- SEGURIDAD OPERATIVA DE APARATOS E INSTALACIONES	28
28	- EMBALAJES DEL EQUIPAMIENTO.....	29
28.1	- PROTECCIÓN MECÁNICA	29
28.2	- PROTECCIÓN FÍSICA, QUÍMICA Y CLIMÁTICA	30
29	- DOCUMENTACION TECNICA	31
30	- METODOLOGIA DE EJECUCION Y PLAN DE TRABAJOS.....	32
31	- CARACTERISTICAS TECNICAS DE LAS ESTRUCTURAS METALICAS	32
31.1	- GENERALIDADES	33
31.2	PERFILES	33
31.3	- CHAPAS	35
31.4	- TECNOLOGIA DE FABRICACION – PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS	35
31.4.1	- Selección.....	35
31.4.2	- Enderezado.....	36
31.4.3	- Corte.....	36
31.4.4	- Doblado.....	37
31.4.5	- Agujereado	37
31.4.6	- Soldadura	38
31.4.7	- Identificación y Marcación	39
31.4.8	- Tolerancias de Fabricación	40
31.5	- ELEMENTOS DE UNION	43
31.5.1	- Bulones, Tuercas y Arandelas.....	43
31.5.2	- Protección Anticorrosiva	43
31.5.3	- Tolerancias de Fabricación	43
31.6	- PROTECCION ANTICORROSIVA.....	43
31.6.1	- Generalidades	43
31.6.2	- Materiales a emplear	43
31.6.3	- Tecnología y Procedimientos de Producción (Proceso)	44
31.6.4	- Características Requeridas de la Capa de Zinc	45
31.7	- ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.....	49
31.7.1	- Introducción	49
31.7.2	- Definiciones.....	49
31.7.3	- Sistema de Control de Calidad	50
31.7.4	- Procedimientos Generales.....	72
31.7.5	- Requerimientos de Embalaje, Estibado, Almacenamiento y Transporte	73
31.8	- RESUMEN DE NORMAS, PUBLICACIONES Y ESPECIFICACIONES APLICABLES A ESTRUCTURAS METALICAS	76

INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

32	- CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS CONDUCTORES.....	81
32.1	CONDUCTOR DE FASE	82
32.2	CONDUCTOR PARA HILO DE GUARDIA	83
33	- CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA MORSETERIA.....	83
34	- CONSIDERACIONES PARTICULARES A TENER EN CUENTA PARA LA CONSTRUCCION DE PILOTES.....	83
34.1	- NORMAS Y REGLAMENTOS ESPECIFICOS DE APLICACION.....	84
34.2	- PILOTES PRE-EXCAVADOS HORMIGONADOS IN-SITU.....	86
34.3	- MATERIALES	86
34.3.1	- <i>Cemento</i>	87
34.3.2	- <i>Agregados</i>	87
34.3.3	- <i>Agua y aditivos</i>	90
34.3.4	- <i>Armaduras</i>	90
34.4	- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	91
34.5	- REPLANTEO, TOLERANCIAS.....	91
34.6	- ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA DE TRABAJO	93
34.7	- EXCAVACIONES	93
34.8	- COLOCACIÓN DE ARMADURAS, PROTECCIÓN ANTI-AGRESIVIDAD Y HORMIGONADO.....	94
34.9	- DISPOSITIVOS PARA PUESTA A TIERRA	96
35	- CONSIDERACIONES PARTICULARES A TENER EN CUANTA PARA LA EJECUCION DE CABEZALES.....	96
36	- CONSIDERACIONES PARTICULARES A TENER EN CUENTA PARA EL DESMONTAJE DE LA ESTRUCTURA T80	99
36.1	- RETIRO DE CONDUCTORES.....	99
36.2	- DESMONTAJE DE LA ESTRUCTURA T80.....	99
36.3	- CONDICIONES DE ALMACENAJE Y CLASIFICACIÓN.....	100
37	- CONSIDERACIONES PARTICULARES A TENER EN CUENTA PARA EL MONTAJE DE LA ESTRUCTURA T80.	101
37.1	- CONDICIONES DE RECEPCIÓN.....	101
37.2	- CONDICIONES DE ALMACENAJE Y CLASIFICACIÓN.....	102
37.3	- CARTELERIA A CARGO DEL CONTRATISTA	103
37.4	- PROCEDIMIENTO DE MONTAJE	103
37.5	- CONDICIONES DE MONTAJE.....	105
37.6	MONTAJE DE BULONERÍA.....	106
37.7	TOLERANCIAS DE MONTAJE	107
37.8	- CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES	108
38	- CONSIDERACIONES PARTICULARES A TENER EN CUENTA PARA EL TENDIDO DE CABLES	108
38.1	- EQUIPOS Y HERRAMIENTAS PARA EL TENDIDO	108
38.2	- DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS	110
38.3	- PREPARACIÓN DEL PLAN DE TENDIDO.....	110
38.4	- TRANSPORTE DE BOBINAS A LAS ZONAS DE TENDIDO.....	112
38.5	- EJECUCION DEL TENDIDO	112

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

38.6	– REGULADO Y AMARRADO DE CABLE	112
38.7	- REGISTROS	113
38.8	RESPONSABLES INTERVINIENTES	113
39	- CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE BALIZAMIENTO	113
39.1	GENERALIDADES	114
39.2	SEÑALIZACIÓN DIURNA	114
39.3	SEÑALIZACIÓN PERMANENTE	114
40	- REACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO DE SERVICIO	115
41	- SEÑALIZACION DE LAS BASES EXISTENTES	117
42	- CONTROLES PREVIOS A LA RECEPCIÓN	118
43	- TRABAJOS NO PREVISTOS	118
44	- LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	119
45	- DOCUMENTACION CONFORME A OBRA	119
46	- DOCUMENTACION A ENTREGAR DURANTE LA PROVISION	119
46.1	PROYECTO EJECUTIVO	119
46.2	PLAN DE FABRICACIÓN	119
46.3	PROGRAMA DE INSPECCIONES, CONTROLES Y ENSAYOS	120
46.4	PROTOCOLOS DE ENSAYO	120
46.5	INFORMES DE ENSAYOS	120
47	- ANEXO I - PLANILLA DE COTIZACION	120
48	- ANEXO II - PLANILLAS DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS	121
49	- ANEXO III - PLANOS	121

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

1 - OBJETO DE LA CONTRATACION

La presente especificación abarca básicamente los requerimientos técnicos mínimos y define el límite del suministro y los ensayos de recepción que deberá cumplir la ingeniería de detalle, la provisión de materiales, la construcción de las obras civiles, el montaje electromecánico, los ensayos y la puesta en servicio para restablecer la interconexión binacional reemplazando la actual estructura T80 por una nueva en otra posición, el retendido entre las estructuras T82 (lado Paraguay) y T79 (lado Argentina) con cable equivalente de alta temperatura además de otras tareas menores tendientes a mejorar las condiciones operativas de la traza.

2 - SITUACION ACTUAL DEL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

El avance del río ha socavado, con el correr de los años, el terreno en el cual fue ejecutada la fundación de la estructura denominada T80 ubicada sobre la margen derecha (lado argentino) del cruce del río Paraguay en la LAT 220 kV de interconexión binacional entre la ET Clorinda (Argentina) y la ET Guarambaré (Paraguay), tal como puede apreciarse en la imagen siguiente.



Por tal motivo la estructura ha perdido verticalidad y no ofrece en la actualidad seguridad operativa debiendo realizarse refuerzos en la estructura y tendidos de riendas para tratar asegurar su estabilidad y evitar su desmoronamiento.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**



3 - DESCRIPCION GENERAL DE LAS OBRAS

A partir de la situación descrita, Transnea ha analizado y estudiado el inconveniente presentado y ha decidido encarar la normalización del cruce reconstruyendo tanto fundación como estructura y retendiendo el cruce con el empleo de conductor de alta temperatura.

Las obras que se licitan por este pliego comprenden la ejecución de una nueva fundación a ubicar sobre la traza actual, pero alejada aproximadamente 180 mts hacia el interior, la fabricación y montaje de una nueva torre similar a la T80 existente y el tendido entre retenciones próximas de conductores de alta temperatura seleccionado de tal manera que, además de mantener la capacidad de transporte de la línea, transmitan sobre la nueva estructura esfuerzos equivalentes a los introducidos por conductores originales. El análisis permitió definir que tanto fundación como estructura metálica mantendrán los diseños del proyecto original.

El retendido planteado obliga a realizar el mismo desde la estructura T82 ubicada en territorio paraguayo debiendo tenerse en cuenta la movilización de materiales y recursos que esto significa.

4 - ALCANCE DEL SUMINISTRO

La provisión cuya cotización se solicita comprende el suministro de la totalidad de los materiales y la mano de obra necesaria, de acuerdo a la presente especificación, para la rehabilitación de la interconexión, alcanzando las tareas a:

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

- Unificación, análisis y coordinación de los proyectos suministrados por la Contratante de manera de su confirmación para su ejecución considerando los estudios de suelos a ejecutar e incluyendo la entrega de la totalidad de la documentación en versión "Conforme a Obra" previo a la recepción provisoria de las mismas.
- Realización de todas las tramitaciones de exportación e importación temporarias necesarias para la ejecución de los trabajos en la República del Paraguay como así también las necesarias con la Prefectura Naval Argentina para los trabajos sobre el rio Paraguay (tendido de cables, desmontaje de torre T80 existente y demolición de cabezal de la base actual)
- Realización de todas las tramitaciones, permisos y obtención seguros necesarios para permitir el acceso de personal y vehículos del Contratista y/o sus subcontratistas a establecimientos privados por parte de sus propietarios.
- Provisión de la estructura correspondiente a la Torre T80 que reemplazara a la existente en una nueva posición, incluyendo los stubs correspondientes.
- Ejecución de estudios de suelos en la nueva posición de manera de determinar con precisión sus características actuales.
- Ejecución de los ensayos físicos y químicos sobre los componentes que formaran parte del hormigón a utilizar así como los correspondientes a la dosificación a emplear.
- Ejecución de limpieza y nivelación de las áreas de trabajo, replanteo de pilotes y ejecución de excavaciones para pilotes, cabezales y vigas de encadenado.
- Ejecución de la nueva fundación para la estructura T80 que incluye 16 pilotes de 21,90 mts, perforados y hormigonados in situ, 4 cabezales y 4 vigas de encadenado entre cabezales.
- Desmontaje de la estructura existente y montaje de la nueva estructura sobre la nueva fundación a construir.
- Provisión y tendido de cables de alta temperatura entre las torres T79 y T82 incluyendo la morsetería correspondiente.
- Provisión y tendido de cables de alta resistencia para hilo de guardia entre las torres T79 y T82 incluyendo la morsetería correspondiente

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

- Provisión y montaje del balizamiento reglamentario sobre el cruce del río Paraguay y en la nueva estructura T80.
- Ejecución de la recomposición del camino paralelo a la línea cuando se cruza con un canal de desagüe a la altura del piquete 40.
- Desmalezado, limpieza y mejoramiento de la transitabilidad del camino existente paralelo a la LAT entre la ruta de acceso al Puerto Pilcomayo y la nueva torre T80.
- Ejecución de los ensayos en fábrica del material a proveer y los de recepción previa a la puesta en servicio.
- Puesta en servicio coordinada de las instalaciones en colaboración con personal de TRANSNEA.
- Entrega de la documentación conforme a obra y los manuales de operación y mantenimiento correspondientes.

5 - LIMITES DEL SUMINISTRO

Los límites de los suministros y prestaciones para la ejecución de los trabajos solicitados están definidos por:

- **Con las obras civiles**

Únicamente ejecución de los estudios de suelo y construcción de la nueva fundación.

- **Con el tendido**

Tendido de conductores de alta temperatura entre estructuras T79 y T82 incluyendo nueva aislación.

- **Con el camino de mantenimiento**

Reparación del camino de mantenimiento existente desde el arranque sobre la ruta de acceso al Puerto Pilcomayo hasta las proximidades de la nueva estructura T80 de manera de asegurar la circulación permanente de vehículos.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

6 - ITEMIZACION Y FORMA DE ADJUDICACION

A los efectos del presente llamado se cotizarán las obras comprendidas en el mismo agrupadas de la siguiente manera:

- **Rubro 1** – Provisión nueva estructura para Torre T80
- **Rubro 2** – Obra civil, provisión complementaria, montaje y tendido

La Contratante analizará las propuestas recibidas y a su solo juicio adjudicará, en forma total o parcial cada uno de los rubros cotizados. Por tal motivo no es obligatoria la cotización de ambos rubros.

7 - CONSIDERACIONES PARTICULARES RESPECTO A EXPORTECION E IMPORTACION

Por sus características, el retendido de conductores implica la realización de tareas en territorio paraguayo, debiendo el contratista ingresar a dicho país en forma temporaria, materiales (cables de alta temperatura, morsetería, etc.) y herramientas de tendido (porta carretes, frenadora, etc) como así también personal propio para la ejecución de dichas tareas.

Esta logística requiere de tramitaciones aduaneras de exportación e importación temporaria implicando conocimiento de la legislación vigente sobre la materia de ambos países. Estará a cargo del Contratista llevar adelante dichas tramitaciones y el pago de todas las erogaciones que dicha tramitación requiera.

No se admitirá durante el desarrollo de la obra reclamo alguno por parte del contratista, ni de plazo ni de costos, por desconocimiento de las tramitaciones que sean necesario realizar para la correcta ejecución de los trabajos.

Se incluye en los conceptos anteriores la coordinación necesaria con la empresa transportista en Paraguay a efectos de la disponibilidad de las instalaciones para la ejecución de las tareas necesarias respetando los procedimientos de trabajo y de seguridad vigentes en la misma.

8 - PROTECCION Y SEGURIDAD

El Contratista debe respetar el conjunto de las normativas Nacionales, Provinciales, Municipales y propias de TRANSNEA vigentes en materia de higiene y seguridad, así como también las correspondientes a las condiciones de trabajo publicadas por las autoridades competentes (ART, seguros, cargas sociales, etc.).

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

Todas las disposiciones y limitaciones relativas a la utilización de materias peligrosas, por ejemplo, ciertos disolventes, pinturas de dos componentes, amianto, etc., deberán ser objeto de una observación particular.

El Contratista debe informarse sobre las disposiciones que hay que respetar y tenerlas en cuenta para todos los trabajos a ejecutar en la obra. El Jefe de Obra debe conocer perfectamente las disposiciones vigentes sobre la seguridad antes del comienzo de los trabajos.

En lo referente a los peligros de incendio, el Contratista suministrara el equipamiento destinado a la lucha contra incendios para sus construcciones provisionales, almacenes, etc, así como las correspondientes al cuidado de las privadas existentes en el lugar de ejecución.

El Contratista deberá comunicar a la Contratante la cantidad y el tipo de equipamiento de lucha contra incendios que tendrá disponibles en la Obra.

Las herramientas de montaje deben estar sometidas a las normativas y disposiciones vigentes y se conectaran a sus tableros de obra protegidos según la reglamentación vigente. No se permitirá la conexión de herramientas eléctricas a instalaciones que no dispongan de los elementos de seguridad adecuados.

El Contratista deberá encargarse de que se respeten las disposiciones legales relativas a los horarios laborales vigentes. Por encargo, debe poder presentar una autorización válida para el trabajo fuera de la normativa vigente en el país.

En el caso particular de esta obra el Contratista deberá considerar además que, parte de los trabajos se desarrollaran en la localidad de Guarambaré (Republica de Paraguay) con lo cual deberá respetar la legislación vigente en dicho país, tanto la correspondiente al régimen laboral como la correspondiente a la legislación medio ambiental.

Debe también tener en consideración las normas vigentes tanto argentinas como paraguayas relativas a la navegabilidad del rio Paraguay a la altura del cruce al momento de desarrollar los trabajos entre ambas márgenes del rio que abarcan retendido, desmontaje torre existente, demolición base existente, descabezado de pilotes, etc.

Se destaca además que el desarrollo de tareas dentro del territorio nacional se realizara en su totalidad en el ámbito de un establecimiento agroganadero privado, debiendo respetarse las normas particulares y los cuidados que las autoridades del mismo disponga.

9 - INSTALACIONES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El Contratista contará en obra con los equipos y herramientas adecuados a los trabajos a realizar, tanto en cantidad como en tipo y capacidad, los que deberán estar en buen estado de conservación y

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

funcionamiento, contando con el mantenimiento adecuado y cumpliendo las normas de seguridad correspondientes.

El Contratista proveerá todos los materiales, herramientas, equipos necesarios para el movimiento, traslado y montaje de los materiales componentes y todo el personal necesario para la correcta ejecución de los trabajos.

El Oferente presentará con su oferta un listado de equipos y herramientas a utilizar durante la etapa de ejecución de los trabajos. A continuación, se indica el equipamiento mínimo que deberá disponer y que la Inspección de Obra constatará para permitir el desarrollo de la obra en sus diferentes etapas:

- Grúa todo terreno de 50 Tn de capacidad mínima con pluma de altura acorde con los trabajos a realizar, propia o certificado de disponibilidad por alquiler. (cant.: 1)
- Equipos de tendido y frenadora (cant.: 1)
- Retroexcavadora (cant.: 1)
- Camión volcador con caja de 4 a 6 m³ (cant.: 1)
- Camioneta tipo pick up o similar para 1500 kg de carga modelo no inferior a 2020 (cant: 3)
- Guinche tiracables y equipo frenador para tendido de conductores (cant: 1)
- Moto compresor de 6 m³/h (cant.: 1)
- Bomba de desagote (cant.: 1)
- Herramientas menores para la realización de todos los trabajos de la obra
- Megóhmetro de 500 – 5000 – 10.000 Voltios.
- Telurímetro para medición de resistividad y resistencia de puesta a tierra.
- Equipo de seguridad (cascos, cinturones, guantes, zapatos, carteles indicadores, etc.) según reglamentación vigente para todo el personal afectado.
- Bombas de desagote
- Herramientas menores para la realización de todos los trabajos de la obra
- Balizas y cartelería apropiada en cumplimiento de las normas de seguridad aplicables.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

La propiedad del equipo propuesto deberá acreditarse en forma fehaciente en la oferta mediante la presentación de títulos de propiedad (para el caso de bienes registrables) o certificados contables o comprobantes de compra (o copia autenticada de los mismos) para bienes de uso, según corresponda.

Para el caso en que la tenencia de los equipos fuera en carácter de alquiler, se deberá acompañar la documentación pertinente que acredite fehacientemente tal circunstancia y que garantice su contratación por todo el plazo de obra previsto para la ejecución de los trabajos.

Así mismo los vehículos solicitados y todos los utilizados en la obra, deberán contar con el Certificado de Verificación Técnica Vehicular (VTV) correspondientes al igual que sus adicionales montados (hidrogrúas).

10 - EJECUCION DE LOS TRABAJOS

El Contratista contará con el personal necesario, tanto en cantidad como en calificación, de modo que los trabajos se realicen sin demoras injustificadas, con la calidad técnica requerida, y de acuerdo al cronograma de tareas establecido.

A tal efecto el Oferente presentará con su oferta un listado de la dotación de personal directamente afectado a la obra, indicando especialidad, dedicación y afectación en función de los diferentes puntos de trabajo.

11 - CONOCIMIENTO DE LAS INSTALACIONES Y DEL LUGAR

Es obligación de cada Oferente previo a formular su oferta, concurrir a la visita a obra y presentar en su oferta el certificado correspondiente firmado por personal de la Contratante, sin el cual la misma no será considerada.

En base a los datos relevados, es de incumbencia del Oferente controlar la ingeniería sobre la que se desarrolla el presente pedido de precios y efectuar todas las observaciones pertinentes previas a la emisión de su oferta. Todas las observaciones serán respondidas por la Contratante en un plazo razonable a efectos de ser tenidas en cuenta en la cotización correspondiente.

Por consiguiente, el Oferente declara conocer perfectamente los lugares de montaje y las exigencias de la obra, tales como accesos, obstáculos, equipos circundantes, condiciones de circulación, áreas de almacenamiento, instalaciones existentes vinculadas a las obras que se licitan, sistemas de comunicaciones existentes en cada estación y que deban ampliarse con motivo de las obras que se licitan, etc.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

También declara haber tenido en cuenta en sus precios todas las eventualidades y exigencias que pudieran plantearse durante la ejecución de los trabajos y las circunstancias de trabajar en lugares con instalaciones en servicio que no pueden ser desafectadas del mismo salvo en aquellos casos especiales en que, previa programación, sea imprescindible para el montaje y/o conexión de algún equipamiento.

Una vez adjudicado los trabajos, el Contratista no podrá invocar, en ningún caso, la falta de instrucciones, desconocimiento de instalaciones existentes, interferencias o desinformación que afecten el normal desarrollo de las obras y entregara las instalaciones en condiciones de explotación de acuerdo a lo solicitado.

12 - RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

Las descripciones del presente pliego de especificaciones técnicas deben interpretarse como enunciativas, al solo efecto de dar al Oferente una idea de los trabajos a realizar, por lo tanto, las mismas no son limitativas y se deberán entregar las instalaciones en condiciones de explotación industrial continua y realizada de acuerdo a las reglas del buen arte.

Debido a su carácter técnico e idóneo en trabajos como los especificados, el Contratista será el único responsable de la correcta ejecución de los mismos, no pudiendo alegar desconocimiento o ampararse en errores que hubiere en la documentación puesta a disposición, especialmente considerando el carácter de obra tipo "llave en mano" de la presente.

Por este motivo, todo material o trabajo no incluido expresamente en la presente documentación y que sea necesario para la correcta ejecución conforme a las reglas del buen arte de los trabajos contratados será provisto y/o ejecutado por el Contratista sin pago adicional.

13 - DAÑOS DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS

El Contratista tomara a su cargo todas las indemnizaciones originadas en daños a equipos o instalaciones existentes tanto de Transnea como de / de los propietarios del establecimiento por donde se desarrolla la línea, durante la ejecución de los trabajos considerando el plazo desde las tareas iniciales de replanteo hasta la recepción provisional de los trabajos.

14 - DISPOSICION DE OBRADORES, OFICINAS, BAÑOS Y VESTUARIOS

Los trabajos se desarrollaran en su totalidad dentro de la franja de servidumbre de la línea estando la misma ubicada en un establecimiento agroganadero privado. El Contratista junto con Transnea gestionarán ante el propietario los permisos correspondientes para establecer próximo a la nueva posición de la torre o en sus inmediaciones más próximas, los espacios necesarios para la

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

implantación de oficinas, obradores, baños químicos y vestuarios necesarios para el personal del contratista a cargo de la ejecución. El Contratista facilitará la documentación administrativa que le sea requerida (seguros, cláusulas de no repetición, listado de personal a ingresar, remitos con detalle pormenorizado de herramientas, documentación de vehículos, etc) y tendrá a su cargo el eventual costo indemnizatorio (compensación económica) que pueda requerir el propietario.

Dichas necesidades serán desarrolladas en base a módulos transportables que deberán cumplir con las exigencias de higiene y seguridad vigentes y donde se arbitrarán y mantendrán procedimientos de limpieza y desinfección.

El espacio destinado a estas necesidades estará delimitado por un cerco provisorio del tipo plástico al igual que el camino obligatorio entre las mismas y el o los lugares de trabajo, estando prohibido la circulación por otras áreas de las instalaciones no incluidas en los trabajos a ejecutar.

La cantidad de baños químicos será determinada en función del personal afectado en el lugar y deberá estar a cargo del Contratista la contratación de los servicios de descarga, limpieza, desinfección y recarga necesarios para el correcto funcionamiento. La Inspección y/o Supervisión controlarán el lugar y podrán apercibir y/o multar al contratista por su no cumplimiento.

Previo al inicio de los trabajos, el contratista presentará para aprobación de la Inspección y/o Supervisión un plano detallando la ubicación (previamente acordada) y las necesidades que dispondrá en el lugar más los caminos de circulación y de acceso que deberán ser mantenidos en condiciones operativas durante todo el transcurso de la relación contractual.

Todos los obradores, oficinas, depósitos, vestuarios, baños, etc que el Contratista disponga para la ejecución de los trabajos, ya sea ubicados dentro de las estaciones como fuera de ellas, serán mantenidos en perfectas condiciones de higiene y conservación.

Se deberá considerar a todos sus efectos, que el lugar no dispone de energía eléctrica ni agua potable debiendo el Contratista cubrir con medios propios dichas necesidades.

A efectos de prevención de accidentes, el Contratista deberá prever señalización diurna en la zona de la obra y en sus instalaciones, incorporando por la noche luces de peligro y otros medios debiendo asegurar la continuidad permanente del encendido. El contratista será el único responsable de los accidentes que pudieran producirse por señalamiento deficiente.

15 - VIGILANCIA DE LAS OBRAS

El Contratista adoptará las medidas necesarias que aseguren la vigilancia permanente de las obras previniendo robos y/o deterioro de materiales, estructuras u otros bienes propios o ajenos para lo cual deberá establecer, a su exclusivo cargo, un servicio acorde durante las 24 horas.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

Con ese mismo objetivo deberá disponer de iluminación nocturna de las instalaciones propias o a su cargo acordando con la Inspección las características y posición de la misma.

16 - NORMAS Y REGLAMENTOS PARA MATERIALES Y MONTAJES

Para el diseño de los elementos componentes, los materiales a emplear, los procesos de fabricación, la ejecución de las instalaciones y montajes y la realización de los ensayos comprendidos en el presente pliego serán de aplicación reglamentaciones y normas nacionales e internacionales vigentes indicadas en esta especificación.

Se considerará a todos los efectos la versión vigente 30 días antes de la fecha de apertura de la presente licitación. Cuando para un mismo tema existiesen discrepancias entre dos o más normas, se pondrá la misma a consideración de la Contratante, quien decidirá sobre el particular. Podrá decidirse por aquella que resulte técnicamente más exigente.

Se deberán considerar:

- IRAM – Instituto Argentino de Racionalización de Materiales
- AEA 95.301 – Reglamentación sobre Líneas Aéreas de media y Alta Tensión
- IEC – International Electrotechnical Commission
- CIRSOC – Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigon
- ISO – International Organization for Standarizacion
- DIN – Deutches Institut fuer Normung
- ANSI – American National Standards Institute
- ASTM – American Society for Testing and Materials
- ASME – American Society of Mechanical Engineers
- AISC – American Institute of Steel Construction
- AES – American Welding Society
- NFPA – National Fire Protection Association
- NEMA – National Electrical Manufacturers Association

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

- IEEE – The Institute of Electrical and Electronic Engineers Inc
- SSPC – Steel Structures Painting Council
- MIL – Military Department of Defense, USA
- VDE – Verband Deutscher Elektrotechniker
- TRANSENER – Compañía de Transporte de Energía Eléctrica en Alta Tensión

El presente listado tiene el carácter de listado general, indicándose para cada componente particular las normas y/o reglamentos específicos de aplicación.

17 - GESTIÓN DE LA CALIDAD

A continuación se describen las consideraciones fundamentales que cada Proveedor / Fabricante / Contratista deberá tener en cuenta respecto de su gestión de calidad y la de los fabricantes de sus provisiones principales, complementarias o accesorias.

El Contratista y sus proveedores deberán demostrar fehacientemente la adopción de un sistema de gestión de calidad que cumpla con los requerimientos de la Norma ISO 9001-2000. A tales efectos, documentara satisfactoriamente cada requisito puntualizado en dicha norma y que refieren a:

- Certificado de Calidad ISO 9001: 2015 vigente
- Políticas de calidad y planificación de la misma
- Descripción de la organización con las asignaciones de niveles de autoridad y responsabilidad.
- Recursos y personal afectado a la gestión de la calidad. Competencias
- Manual de Procedimientos e Instrucciones, adjuntando formularios o registros de procedimientos típicos. Manual de Calidad.
- Programas de entrenamientos y capacitación
- Sistema de control de la documentación. Control de registros
- Sistema de evaluación de contratistas y proveedores.
- Control de la documentación de compra y verificación de los productos comprados.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

- Sistema de identificación y seguimiento de los productos y materiales intervinientes en el proceso de fabricación. Identificación y trazabilidad.
- Identificación de la secuencia de producción que incluya la descripción de los medios de producción y dispositivos fundamentales. Seguimiento y medición del Producto. Uso de técnicas estadísticas.
- Control de equipos para la inspección, medición y ensayo
- Control de productos no conformes
- Procedimientos de acciones correctivas
- Procedimientos de manipuleo, almacenamiento, embalaje y entrega
- Sistema de registro de la calidad
- Procedimientos de auditorias
- Procedimientos para la satisfacción del cliente
- Mejora continua
- Planificación de la Calidad, Plan de Inspecciones y Ensayos

La certificación exigida significa que el Contratista cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad apto para la presente Obra y que le permita asegurar la calidad de sus suministros y prestaciones en todas las etapas de la misma.

El Contratista dispondrá de una organización productiva que se encuadre dentro de las definiciones de Gestión de la Calidad en el nivel requerido.

Para este compromiso el Contratista y sus proveedores y subcontratistas deberán elaborar y presentar antes de comenzar la provisión, un Plan de Gestión de la Calidad.

El mismo se refiere a la estructura documental que en conjunto poseerá para las distintas tareas a desarrollar para la ejecución de la obra como ser, entre otras, protocolos para ejecución de ensayos de rutina, metodologías de armado en fábrica, metodologías de montaje en obra, protocolos de ensayos de remesa, protocolos de ensayos de recepción, etc. necesarios para asegurar la calidad de la provisión de los trabajos a ejecutar y que serán aprobados por la Inspección de Obra previo a su utilización.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

El Plan de Calidad del Contratista incluirá los Procedimientos e Instrucciones de Trabajo que deberán contener obligatoriamente todas las recomendaciones y requerimientos contenidos en el presente Pliego y los modelos de formularios o registros a ser completados durante la ejecución de los trabajos.

La información contenida en los mismos deberá asegurar la trazabilidad de las tareas de producción y control ejecutadas, identificando al mismo tiempo a los responsables de la producción y del control de la calidad intervinientes.

Los Procedimientos e Instrucciones de Trabajo arriba consignados serán presentados a la aprobación la Inspección de Obra con sesenta (60) días de antelación respecto de la iniciación de cualquier proceso productivo.

Para todos los materiales, incluidos los utilizados en las obras civiles, se deberá asegurar la trazabilidad de todos los componentes fabricados o suministrados, a partir de la materia prima y hasta su ubicación definitiva en esta obra eléctrica, es decir que a partir de la individualización de un determinado piquete, vano o ET, sea posible rastrear el origen de todos los componentes identificando los números de remesa con los que ingresaron a la obra.

Igual criterio se adoptará para los componentes de los hormigones de las fundaciones, ya sean prefabricados o elaborados “in situ”.

Para el eventual caso que existieran Subcontratistas de Obra Civil y/o Montaje Electromecánico, éstos deberán adoptar sin restricciones y como propio el Plan de Calidad a aplicar en la Obra, siendo el contratista único responsable de las actividades desarrolladas por dichos Subcontratistas.

17.1 - AUDITORIAS DE CALIDAD

La Contratante y/o la Inspección designada para el control de los trabajos, podrá disponer de representantes y/o inspectores que realicen auditorias, como una herramienta de gestión para el seguimiento y verificación de la implementación efectiva de los sistemas de gestión de la calidad de la provisión. Estos deberán cumplir con requerimientos de la Norma ISO 9001

A tal efecto se desarrollara un proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias y evaluarlas objetivamente a fin de determinar hasta qué punto se cumplen los procedimientos contractuales.

Los auditados deberán poner a disposición de los representantes y/o inspectores toda la documentación e información requerida para llevar a cabo exitosamente las citadas auditorias. Los objetivos serán los siguientes:

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

- Determinación del grado de conformidad del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) del auditado.
- Evaluación de la capacidad del SGC para asegurar el cumplimiento de los requerimientos contractuales.
- Evaluación de la eficacia del SGC para lograr los objetivos especificados
- Identificación de áreas potenciales de mejora del SGC

17.2 - TIPOS DE AUDITORIAS

La Contratante y/o la Inspección designada para el control de los trabajos podrá realizar tanto en la Obra como en las fábricas de los proveedores dos tipos de auditorías:

- **Auditorias de sistemas:** serán realizadas al inicio del contrato en lo que a provisión se refiere y con posterioridad si los resultados de auditorías de proceso o problemas en las entregas mostraran indicios de que el proveedor estuviera teniendo fallas sistémicas.
- **Auditorias de proceso:** serán realizadas mientras dure la provisión en el contrato.

Está previsto realizar como mínimo una auditoria mensual en las fábricas de cada subcontratista mientras dure la fabricación de la provisión, y en Obra cuando se estime necesario.

17.3 - PROGRAMA DE AUDITORIAS

Se elaborará un cronograma mensual de visitas que contemple:

- Cronograma de fabricación o de obra, programa de verificaciones de ensayos y pruebas, de manera que las auditorias coincidan con etapas estratégicas del proceso.
- Necesidad de realizar más de una visita a las fábricas o a la obra en virtud a que presente algún riesgo en cuanto a cumplimientos de entrega o de calidad, para cuya evaluación se consideraran los resultados de auditorías anteriores y los informes de problemas en el desarrollo del proceso.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

18 - PROYECTO DE DETALLE

18.1 - ALCANCE

Transnea pone a disposición, dentro de la documentación del presente llamado, los planos correspondientes a la versión “Conforme a Obra” de los utilizados para la construcción original de la interconexión como guía para cotización y diseño de las instalaciones requeridas así como también memorias de cálculos y detalles de las instalaciones a ejecutar elaboradas en el marco de los estudios realizados para la definición de lo solicitado.

El Contratista deberá realizar la ingeniería de detalle y el proyecto ejecutivo de las instalaciones motivo del presente llamado en base a dichos diseños y a las características actuales del terreno que surjan del estudio de suelos a realizar.

Es por ello que el desarrollo del proyecto jugará un rol preponderante para el éxito de los trabajos en lo referente a cumplimiento de plazos, calidad de tareas efectuadas, calidad de los componentes internos y coherencia con equipamientos a suministrar.

Se requerirá que el Contratista preste el mejor grado de dedicación a la confección de la documentación con respecto a su contenido y organización.

18.2 - CRITERIOS DEL ANTEPROYECTO

A efectos de definir las características de los componentes principales de la instalación (fundación y estructura) se adoptó mantener el diseño original, para lo cual se resolvió cambiar el conductor del cruce por uno de alta temperatura que por sus características cumpla la capacidad de conducción del conductor original y sea más liviano y de menor diámetro.

Esto permitió alargar el vano del cruce y consecuentemente mantener los esfuerzos de tiro y viento sobre la estructura de manera de no alterar su diseño. Por tal motivo una estructura similar puede desplazarse 180 mts aproximadamente hacia el interior llevando el vano del cruce a 180 mts aproximadamente.

Este criterio deberá ser mantenido en el diseño final.

18.3 - LISTA DE DOCUMENTACIÓN A ELABORAR POR EL CONTRATISTA Y/O SUS PROVEEDORES

A modo de guía se indican los documentos que deberán incluirse como mínimo en el desarrollo de la ingeniería constructiva o de detalle:

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

- Planialtimetría del tramo
- Calculo nueva estructura
- Planos de mecanizado de la estructura
- Memoria de cálculo de la fundación
- Plano de encofrado y armadura de la fundación
- Detalles de morsetería
- Planilla de tendido de conductor e hilo de guardia
- Balizamiento cruce Rio Paraguay
- Balizamiento nueva torre T80
- Procedimiento de desmontaje torre T80 existente
- Procedimiento de demolición de fundación torre T80 existente
- Procedimiento de tendido y enmorsetado conductor ACCC
- Procedimiento de montaje nueva torre T80
- Procedimiento de hormigonado de pilotes y cabezales nueva base torre T80

18.4 - MANUALES DE MONTAJE, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El Contratista preparará, por sí mismo o a través de los respectivos fabricantes, manuales de instrucciones que servirán de guía durante la ejecución del trabajo de montaje y, ulteriormente, orientarán en su labor al personal de operación y mantenimiento de los equipos e instalaciones que integran la presente licitación.

Cada manual contendrá una sección con la descripción de los procedimientos, normales y de emergencia, de operación de los diversos equipos e instalaciones e incluirá diagramas fáciles de interpretar para la mejor comprensión de las descripciones.

Se incluirá una sección que describa e ilustre el procedimiento de desmontaje, montaje y ajuste de cada componente, subconjunto y conjunto.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

También se describirán las operaciones de mantenimiento, incluyendo las frecuencias recomendadas de inspección, lubricación y similares.

El manual incorporará un listado completo de los planos preparados por el Contratista sobre el equipo o sistema, una lista de las piezas componentes y una lista de piezas de repuestos con su identificación para facilitar el pedido. El manual incluirá copias reducidas de los planos principales de conjunto y folletos de los fabricantes con detalle de las diversas partes del equipo.

La versión preliminar del manual será presentada antes del inicio del montaje, en dos ejemplares para revisión de la Inspección. La versión final, corregida de acuerdo a obra, será presentada en 4 (cuatro) ejemplares, en español.

18.5 - PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

La documentación a elaborar por cada Contratista dentro de los alcances del presente llamado será generada por aplicación de software estándar corriendo en PC's IBM o compatibles. Los softwares a utilizar serán AUTOCAD v.2000 o superior, EXCEL y WORD.

El Contratista deberá presentar la documentación detallada para cada suministro en particular dentro de un plazo de 45 días contados a partir de la fecha de vigencia del correspondiente contrato aceptándose presentaciones parciales en tiempos menores pero integradas en sí mismas. No se aceptarán presentaciones aisladas de partes sueltas del proyecto que no puedan ser evaluadas en su conjunto.

La Contratante devolverá dicha presentación en un plazo máximo de 15 días corridos contados a partir de la fecha de presentación y calificará a cada documento como "Aprobado", "Aprobado con Observaciones" u "Observado".

La primera calificación, con la incorporación de algún comentario realizado, generará la versión "Apto para Construcción", en cambio las dos siguientes requerirán una nueva presentación para aprobación.

La Inspección de la Contratante no autorizará la construcción de ningún sector de la provisión que no cuente con la correspondiente documentación técnica aprobada. Así mismo no se permitirá el inicio de la obra sin la totalidad de la ingeniería aprobada. Los cálculos que integren la documentación deberán ser explícitos e incluir formulas y desarrollo seguible.

Será responsabilidad del Contratista la distribución de las versiones APC a los diferentes sectores intervinientes de la obra.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

Se presentarán dos copias en papel más un CD con cada presentación para aprobación y cuatro copias en papel más dos CD de cada presentación apto para construcción.

La Contratante y su inspección podrán exigir a su solo juicio y en cualquier etapa de la provisión y/o fabricación y/o obra, cualquier tipo de documentación o información técnica adicional que considere imprescindible, la cual correrá por cuenta y cargo de cada Contratista, no dando derecho a reclamo económico o de plazo por tal concepto.

La Inspección suministrara el procedimiento correspondiente para el cumplimiento de lo antes descrito con el objeto de uniformizar las presentaciones de la ingeniería de detalle de los diferentes contratistas.

Toda presentación de planos deberá estar precedida por la correspondiente memoria de cálculo u otra memoria técnica, que justifique el diseño o solución propuesta.

Todo cálculo o verificación deberá detallar claramente la metodología empleada, en especial aquellos efectuados mediante programas de computadora, los que deberán incluir la descripción del proceso de cálculo empleado en el programa a efectos de realizarse la verificación del mismo.

Todas las memorias de cálculo deberán incluir: índice, antecedentes y referencias, descripción, normas aplicadas, esquemas estructurales y de cargas, los datos de ingreso necesarios para las resoluciones digitalizadas, y resúmenes con los resultados y/o diagramas característicos a emplear en los diseños.

18.6 - PLANOS CONFORME A FABRICACIÓN

En ocasión de la ejecución de los ensayos de recepción en fábrica de los suministros, el Contratista deberá presentar además de la documentación correspondiente a los mismos, la totalidad de los planos que hayan sido aprobados por la Inspección, actualizados con carácter de "conforme a fabricación".

18.7 - PLANOS CONFORME A OBRA

La documentación "Conforme a Obra" estará integrada por:

- Planos correspondientes a obras civiles.
- Planos correspondientes a montaje electromecánico.
- Memorias técnicas - Obras civiles.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

- Memorias técnicas - Montaje electromecánico.
- Manuales de operación y mantenimiento de cada uno de los equipos.

18.8 - CRONOGRAMA DE PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

Dentro de los diez (10) días corridos contados a partir de la fecha de firma del contrato, la Contratista deberá presentar a TRANSNEA y/o la Inspección designada, por duplicado, un Cronograma de las entregas de la documentación técnica a elaborar, ya sean cálculos y planos tanto de su proyecto como del proyecto de sus provisiones a cargo de terceros.

Las entregas que se programen deberán constituir a juicio de la Inspección, conjuntos coherentes, metódicos y progresivos de la marcha del proyecto. La Inspección aprobará, observará o rechazará el Cronograma de entrega de la documentación a que refiere el presente artículo, en un plazo no mayor de diez (10) días corridos contados a partir de la fecha de presentación. El no cumplimiento del Cronograma hará pasible a la Contratista de una multa que se fijará de acuerdo a lo dispuesto en el Pliego de Bases y Condiciones Particulares.

19 - GENERALIDADES SOBRE ENSAYOS PARA PUESTA EN SERVICIO

Las presentes especificaciones se complementan con lo establecido en el apartado específico correspondiente de las presentes especificaciones técnicas.

Para puesta en servicio de las instalaciones el Contratista será responsable de la realización de los ensayos de equipos, de sistemas y de conjunto y la Inspección ejercerá el control de los mismos.

Las funciones de la Inspección en el control de los ensayos serán las siguientes:

- Control de la planificación y del desarrollo.
- Supervisión de la ejecución.
- Análisis, evaluación, observación y aprobación de resultados.

Para la recepción en fábrica de equipos y materiales se realizarán ensayos de recepción sobre la totalidad del equipamiento y elementos que suministre el Contratista, realizando sobre los mismos los ensayos de rutina y todo otro adicional que indique este pliego en las especificaciones técnicas correspondientes a cada equipo.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

La aprobación de los mismos será condición indispensable para su despacho a obra. Esta tarea será efectuada por la Inspección a quien el Contratista facilitará los medios para la realización de su cometido.

Las normas a utilizar en los ensayos serán las indicadas para cada caso en el pliego y cada ensayo que se realice deberá estar acompañado por el protocolo correspondiente.

En cuanto a los ensayos de tipo, el Contratista presentará los protocolos de tales ensayos para cada uno de los equipos que ofrezca.

20 - ENSAYOS DE MATERIALES Y/O EQUIPOS

Los Oferentes están obligados a presentar los protocolos de ensayos de tipo con una antigüedad no mayor a cuatro años, de los principales equipos a incorporar a la obra.

En caso de realizarse los ensayos de recepción fuera del país, como consecuencia de la provisión de material de origen extranjero, el Contratista se hará cargo de todos los gastos que demande el traslado (ida y vuelta) de Formosa al lugar de destino, de un inspector de la Inspección de Obras. Los gastos a cargo del Contratista abarcan viaje, estadía, movilidad, seguro de accidentes, etc.

Para los ensayos a realizar en fábricas o proveedores locales, estarán a cargo del Inspector los gastos de traslado, movilidad y viáticos del personal que la inspección designe, es decir no serán cubiertos o reembolsados por el Contratista.

21 - MATERIALES A SUMINISTRAR POR LA CONTRATANTE

TRANSNEA no suministrara materiales para los trabajos licitados, por lo tanto, la totalidad de los mismos serán provistos por el contratista.

22 - PLANILLAS DE DATOS TECNICOS

Las Planillas de Datos Técnicos Garantizados se consideran parte integrante de la presente especificación y en ella se resumen y complementan los parámetros requeridos por el Comitente para el equipamiento solicitado.

El Oferente deberá anexar a su oferta dichas planillas debidamente completadas con la totalidad de los datos solicitados en la columna “ofrecido” aun cuando no se indique ningún dato en la columna “requerido”.

El fabricante deberá respetar dichos valores y deberá tenerlos en cuenta para el desarrollo del proyecto, diseño y definición de la calidad y rendimiento de su provisión. Dichos valores serán

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

verificados durante la realización de los ensayos de recepción y apartamiento de los mismos significarán el rechazo de la provisión.

23 - CONDICIONES AMBIENTALES

El cuadro siguiente indica los datos ambientales principales válidos en las zonas de implantación de las obras. El diseño y/o elección de los elementos provistos por el Contratista deberán efectuarse tomando las condiciones climáticas más desfavorables.

Condición ambiental	Unidad	Valor
Temperatura máxima absoluta	Grado C	50
Temperatura mínima absoluta	Grado C	-5
Temperatura media anual máxima	Grado C	20
Humedad relativa máxima	%	100
Velocidad de viento sostenido máximo (10 minutos)	km/h	130
Velocidad máxima de viento (ráfaga 5 seg.)	km/h	180
Precipitación media anual	mm	1000
Manguito hielo	mm	No existe
Acción sísmica	-	Zona 0
Altura sobre el nivel del mar	m	<1000

No se aceptarán reclamos por causas climáticas, a excepción de eventos que excedan los registros de los últimos 20 años, cuya demostración estará a cargo del Contratista.

24 - INTERCAMBIABILIDAD

Siempre que sea posible, se deberán adoptar elementos intercambiables, tanto mecánicos como eléctricos, con el objeto de facilitar la operación de mantenimiento de los equipos. La intercambiabilidad de los elementos deberá ser destacada por el Contratista en las listas de materiales a presentar con la oferta.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

25 - DESMONTAJE

Los accesorios que forman un equipo principal deberán ser proyectados de modo de presentar un desmontaje simple, para tareas de mantenimiento preventivo o eventuales reparaciones. El acceso a las partes más delicadas o sujetas a desgaste deberá requerir el mínimo de desmontajes.

Todas las piezas que por sus dimensiones, formas u otra razón, necesiten de dispositivos que faciliten su manipuleo en las operaciones de transporte, montaje y desmontaje, serán provistas de ojales de suspensión, orificios roscados para cáncamos de elevación, soportes, etc.

El desmontaje de cajas de mando, cajas de bornes o cajas de conjunción y el acceso a las mismas deberá poder ser efectuado con el máximo de simplicidad y seguridad.

26 - NORMALIZACION

El empleo de componentes normalizados, tanto mecánicos como eléctricos, deberá ser considerado por el fabricante en el diseño de su provisión y destacado en su Oferta no aceptándose componentes diferentes a los obtenibles en el mercado local cuando de elementos standards se trate.

Los componentes normalizados para la misma aplicación deberán ser provistos, preferentemente, por un solo fabricante. Además, siempre que sea posible, se deberán adoptar elementos intercambiables, tanto mecánicos como eléctricos, con el objeto de facilitar la operación de mantenimiento de los equipos.

La intercambiabilidad de los elementos deberá ser destacada por el fabricante indicando marcas y modelos, en las listas de materiales componentes a incluir en su Oferta.

27 - SEGURIDAD OPERATIVA DE APARATOS E INSTALACIONES

Los equipos estarán diseñados y muñidos de dispositivos para garantizar un servicio seguro. En el caso de interruptores y seccionadores todas las partes móviles o que prevean transmisión de movimientos, acoplamientos giratorios, etc., contarán con resguardos y protecciones o estarán diseñados en forma tal que se eviten accidentes.

Las maniobras para accionamiento manual local sólo podrán ser efectuadas luego de que haya sido impedido el mando a distancia de los equipos sobre los que se esté operando.

En el caso de seccionadores se preverán piezas con orificios para bloqueo por candado de los mandos, en las posiciones abierto y cerrado.

Para equipos con aislantes internos líquidos o gaseosos se preverán dispositivos de alivio de presión con un diseño tal que se minimicen las descargas del aislante en caso de fallas internas.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

Las instalaciones eléctricas y los aparatos de accionamiento que componen los mandos, cajas de control y alimentación deben ser dispuestos y diseñados en forma tal que se disminuya al mínimo el riesgo de incendio.

Las partes de instalación, cableados o cañerías de todo tipo, deben estar protegidas en forma apropiada contra daños mecánicos

28 - EMBALAJES DEL EQUIPAMIENTO

El presente apartado tiene por objeto definir los métodos de protección para bultos a considerar por el Contratista en el despacho de material o equipos a obra de forma tal que se garanticen las mejores condiciones para el movimiento, transporte, estibado y almacenamiento de los equipos contenidos en ellos.

28.1 - PROTECCIÓN MECÁNICA

Debe asegurarse la protección contra caídas, choques, vibraciones, perforaciones, eslingaje, etc. Para ello deberán tomarse los recaudos siguientes:

Fijación de partes móviles

Se fijarán las partes móviles o articuladas por medio de bulones o con ayuda de separadores o soportes (estos elementos deben estar pintados con color amarillo).

Si existen elementos muy frágiles o masas en voladizo, incompatibles con las resistencias de sus soportes (por ejemplo, ciertos aparatos tipo enchufables, cámaras de ruptura, aparatos registradores, etc.) los mismos serán desmontados y embalados por separado.

Las aberturas resultantes de estos desmontajes parciales serán obturadas convenientemente.

Amortiguación

Se procurará una buena amortiguación por interposición entre el material y la caja del embalaje de productos o sistemas amortiguadores destinados a aislar el contenido de los choques o vibraciones, tales como:

- Por suspensión sobre perchas o soportes de madera clavadas o abulonadas a las paredes de las cajas.
- Por acuñado o calaje con productos cuya forma, superficie, espesor y capacidad de amortiguamiento sean adaptadas al contenido.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

- Por suspensión sobre sistemas elásticos.

Cajas o embalajes exteriores

- Esqueletos: Serán de madera, montados sobre una base reforzada del mismo material, diseñados para permitir el uso de carros con horquillas para elevación y traslado. Este tipo de cajas se utilizará para transporte local por camión o ferrocarril o para transporte en contenedores por vía marítima.
- Cajas cerradas en madera, clavadas, atornilladas o engrampadas sobre una armadura interior o exterior de dimensiones apropiadas, montadas sobre bases del mismo material, diseñadas para permitir el uso de carros con horquillas para elevación y traslado.
- Cajas de otros materiales, tales como madera terciada, armadas para envíos de pequeños volúmenes y masas inferiores a 125 kg, o de cartón corrugado con envoltura de papel impermeable para todo tipo de transporte.

Embalajes de componentes desmontados

Cuando se deban desmontar componentes de tableros para ser embalados por separado, se preferirá, de ser factible, su colocación en cajas que se fijarán a la base de cada armario o tablero.

Dichas cajas contendrán los componentes que han sido desmontados del armario o tablero en el cual se encuentran, más los elementos de fijación u otros accesorios si correspondiere.

Los componentes contenidos en las cajas estarán debidamente protegidos y la disposición de las cajas en los armarios o tableros será tal que se evite su desplazamiento durante el manipuleo y transporte de los mismos.

28.2 - PROTECCIÓN FÍSICA, QUÍMICA Y CLIMÁTICA

Se empleará para preservar el material contra factores degradantes capaces de actuar durante el transporte y almacenaje (aire salino, humedad, condensación, arena, suciedad).

Dicha protección será asegurada por:

- Obturación en fábrica de orificios canalizaciones.
- Incorporación dentro del aparato, gabinete, etc. de una cantidad adecuada de deshidratante.

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

- Por empleo de una funda de polietileno o equivalente (contra mojaduras y suciedad) que podrá ser estanca o no, según el caso. En caso de ser estanca debe incorporársele, antes del sellado, una cantidad de deshidratante tal, que garantice una protección eficaz durante no menos de 24 meses.
- Por el uso de papeles inhibidores, u otro tipo de barreras similares.
- Por la combinación de dos o más de estos medios.

29 - DOCUMENTACION TECNICA

Forman parte del presente pliego de especificaciones técnicas, la documentación listada a continuación:

- L-CLOGUA-22-011-G-PL-001 – Interconexión en 220 kV – ET Clorinda – ET Guarambaré – Implantación General del Trazado
- L-CLOGUA-22-011-G-PL-002 – Interconexión en 220 kV – ET Clorinda – ET Guarambaré – Implantación Particular Cruce del Rio Paraguay
- L-CLOGUA-22-011-G-PL-003 – Interconexión en 220 kV – ET Clorinda – ET Guarambaré – Implantación Nueva Estructura T80
- L-CLOGUA-22-011-G-PL-004 – Interconexión en 220 kV – ET Clorinda – ET Guarambaré – Reparación Camino de Servicio
- L-CLOGUA-22-011-C-MC-005 – Interconexión en 220 kV – ET Clorinda – ET Guarambaré – Nueva Base Estructura T80 – Memoria de Calculo
- L-CLOGUA-22-011-M-PL-006 – Interconexión en 220 kV – ET Clorinda – ET Guarambaré – Nueva Base Estructura T80 – Dimensiones Generales – Encofrado y Armadura
- L-CLOGUA-22-011-E-PL-007 – Interconexión en 220 kV – ET Clorinda – ET Guarambaré –Cable de Alta Temperatura y Morsetería – Detalles para Provisión
- L-CLOGUA-22-011-M-PL-008 – Interconexión en 220 kV – ET Clorinda – ET Guarambaré – Estructura T80 – Detalle de Partes
- L-CLOGUA-22-011-M-PL-009 – Interconexión en 220 kV – ET Clorinda – ET Guarambaré – Balizamiento
- L-CLOGUA-22-011-E-MC-010 – Interconexión en 220 kV – ET Clorinda – ET Guarambaré – Verificación Calculo Mecánico y Campo Eléctrico

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

L-CLOGUA-22-011-G-PL-011 – Interconexión en 220 kV – ET Clorinda – ET Guarambaré –
Planimetría km 28 – km 32 (CAO)

L-CLOGUA-22-011-C-PL-012 – Interconexión en 220 kV – ET Clorinda – ET Guarambaré –
Estudio de Suelos (Versión Original)

L-CLOGUA-22-011-C-PL-013 – Interconexión en 220 kV – ET Clorinda – ET Guarambaré –
Pilotaje (CAO)

L-CLOGUA-22-011-E-PL-014 – Interconexión en 220 kV – ET Clorinda – ET Guarambaré – Tabla
de Tendido (CAO)

30 - METODOLOGIA DE EJECUCION Y PLAN DE TRABAJOS

Para ser considerada, la oferta deberá contener la metodología de ejecución de las actividades principales que componen la obra y el plan de trabajos debidamente coordinado con las mismas de manera de mostrar el análisis hecho por el oferente para formular su oferta.

Sera desarrollado en Microsoft Project y contara con una apertura tal que demuestre la secuencia de tareas administrativas, de logística, de proyecto y de ejecución que el oferente considere como las relevantes para llevar adelante la obra y permitan demostrar el análisis efectuado para su ejecución. Dicho cronograma considerara los aspectos vinculados al desarrollo del proyecto ejecutivo (estructura metálica y fundación), aspectos vinculados al suministro de componentes importados, aspectos vinculados a temas meteorológicos (temporadas de lluvias y crecidas del rio), etc.

Lo solicitado juega un rol fundamental en la decisión de la Contratante respecto de la adjudicación de las obras.

31 - CARACTERISTICAS TECNICAS DE LAS ESTRUCTURAS METALICAS

En el presente apartado se indican las características técnicas que deberán cumplir los materiales básicos empleados para la elaboración de las estructuras metálicas para torres de líneas de alta tensión, a excepción de las correspondientes a la ejecución de bulones, tuercas y arandelas que se incluyen en el Apartado XX—Elementos de Unión y de los materiales base para el proceso de protección anticorrosiva que se indican en el Apartado XX, ambos del presente Pliego de Especificaciones Técnicas.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

31.1 - GENERALIDADES

Las estructuras se fabricarán con perfiles y chapas de acero calmados de grano fino austenítico. La materia prima laminada en caliente deberá ser nueva y homogénea, no debiendo presentar:

- Cascarillas de laminación
- Fisuras
- Poros
- Exfoliaduras
- Inclusiones de material refractario

Cualesquiera de estos defectos serán causales suficientes para su rechazo por parte de la Inspección. Tampoco serán aceptadas reparaciones de ninguna índole de los defectos superficiales.

Los materiales deberán acreditar legítima calidad, amparados en certificados originales o fotocopias autenticadas, donde el laminador responsable de su procesamiento acreditará los siguientes parámetros de referencia:

- N° y fecha de colada de la usina
- Valores de composición química
- Dimensiones del material
- Tonelaje
- Fecha de procesamiento
- Características y propiedades mecánicas

31.2 PERFILES

Los perfiles a emplear en la estructura deberán ser normalizados, laminados en caliente (no se aceptan perfiles conformados en frío) y deberán cumplir con alguna de las siguientes normas:

Normas IRAM:

- Características mecánicas:

F—24; F—36 según IRAM—IAS—U—500—503
F—26, sólo para perfiles “U” e “I”

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

- *Características geométricas y tolerancias de laminación:*

Perfiles “U” de alas inclinadas: según IRAM—IAS—U—500—509

Perfiles “I” de alas inclinadas: según IRAM— 1 IAS—U-500—511

Perfiles “L” de alas iguales: según IRAM—IAS—U—500- 558

Planchuelas: según IRAM-IAS—U—500—657

Normas norteamericanas:

- Características mecánicas:

ASTM—A—36

ASTM—A—242

Grado 50

ASTM—A—441

Grado 50

ASTM—A— 572

Grado 50

- Características geométricas

según ASTM—A—6

según AISC (Manual of Steel Construction -Structural Shapes)

- Tolerancias de laminación

Según ASTM—A—6

Según AISC (Manual of Steel Construction/ Standard Mill Practice).

Normas alemanas:

- Características mecánicas:

St. 37 : según DIN 17100

St. 52: según DIN 17100

- Características geométricas:

Perfiles Doble “T” de alas inclinadas: según DIN 1025

Perfiles “U” de alas inclinadas: según DIN 1026

Perfiles angulares de alas iguales: según DIN 1028

Perfiles angulares de alas desiguales: según DIN 1029

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
 REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

- Tolerancias de laminación:

Según Manual del Acero en la Construcción (Stahl im Hochbau) Ap. 2.9.3. a 2.9.5 inclusive.

CUADRO COMPARATIVO DE CALIDADES DE ACERO

ACERO CALIDAD	NORMA	TENSION DE FLUENCIA MÍNIMA (MPa)	TENSION DE ROTURA MÍNIMA (MPa)	ALARGAMIENTO ESPEC. (%)
F—24 St—37	IRAM—IAS U—500—503 DIN 17100	240	370	24-26
A—36	ASTM-A-36	253	408	20—23
F—36 St—52	IRAM—IAS U—500—503 DIN 17100	360	520	20—22
A—572 gr.50	ASTM -A-572	351	459	18—21

31.3 - CHAPAS

Las características mecánicas, geométricas y tolerancias de chapas de fabricación nacional deberán ajustarse a lo regulado por la norma IRAM—IAS—U 500—042, Calidades F—24 y F—30.

Las características mecánicas, geométricas y tolerancias de chapas de fabricación extranjera deberán ajustarse a lo regulado en las normas ASTM y DIN

31.4 - TECNOLOGIA DE FABRICACION – PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

31.4.1- SELECCIÓN

La secuencia de mecanizado de los elementos del suministro solamente tendrán curso de iniciación cuando se hubiese cumplimentado la selección previa del material, sobre la base de:

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

- i) Verificación de inexistencia de defectos superficiales según lo estipulado en el apartado correspondiente de la presente especificación técnica.
- ii) Identificación clara y precisa de los aceros, en concordancia con las calidades previstas.
- iii) Verificación de las características físico—químicas.

31.4.2 - ENDEREZADO

Los perfiles deberán tener aristas rectas y alas planas. Si la falta de rectitud del material en bruto lo tornara no mecanizable o no permitiera cumplir las tolerancias de estas especificaciones, el enderezado podrá ser realizado en frío mediante el empleo de prensas hidráulicas (cuyos registros y comandos sean sensitivos y ejerzan presiones controladas), o bien mediante la aplicación de trenes de rodillos. De manifestarse la necesidad de enderezados locales y puntuales, previa aprobación de la Inspección actuante, podrá hacerse uso de mazas y/o herramientas similares.

Los procesos mecánicos aplicados para el enderezado no deberán dañar o producir modificaciones en la superficie, ni introducir alteraciones en la estructura metalográfica del material.

Se tendrá especial cuidado en el acopio de materiales antes y después del mecanizado, para evitar alabeos.

31.4.3 - CORTE

El corte de elementos estructurales, sean perfiles o chapas, deberá realizarse teniendo en cuenta que las superficies de los cortes serán planos perpendiculares a las caras de los elementos y los bordes serán terminados cuidadosamente, debiendo estar libres de rebabas, filos u ondulaciones.

Los procesos mecánicos aplicados deberán ser preferentemente en frío, por medio de cizallas, sierras o tranchas. Los métodos de tipo oxicorte deberán ser por implementación del tipo mecánico pantográfico o por control numérico. Quedará sujeto a previa autorización del Comitente la aplicación de oxicortes de accionamiento manual.

Los cortes realizados mediante oxicorte serán ejecutados con un mínimo de 3 mm por sobre la medida nominal, ajustándose luego por amolado, cepillado u otro procedimiento, a la medida de plano.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

Este tratamiento de los bordes con amolado y / o cepillado, está previsto para los casos de uso de oxicortes que generen cortes con rebabas fuera de plano, deposición de material residual fundido o altas concentraciones de temperatura.

No se admitirán los bordes de laminación como bordes de cartelas, aún cuando sean terminados por amolado, debiendo descartarse no menos de 25 mm.

31.4.4 - DOBLADO

En virtud de las condiciones que impongan el diseño, podrán requerirse piezas que demanden ángulos de doblado de diferente magnitud.

Los procedimientos empleados para la ejecución de los doblados serán los siguientes:

- Piezas de pequeños ángulos de hasta 5º en perfiles y 15º en chapas: se podrán doblar en frío; aún cuando sea en una o dos direcciones. Para garantizar una deformación uniforme se requerirá el empleo de matrices de conformación.
- Piezas de ángulos grandes: se deberán calentar en forma indirecta en hornos o muflas cuya temperatura sea controlada. El rango impuesto de trabajo deberá oscilar entre los 650°C y 900°C, debiendo observarse una coloración próxima al rojo cereza. Deberá suspenderse la operación cuando el acero llegue al rojo oscuro. No podrá repetirse el calentamiento más allá de tres veces consecutivas como secuencia de trabajo sobre el mismo componente. Aún con la aplicación de temperatura, el conformado en caliente, independientemente del número de direcciones del doblado, deberá ejecutarse empleando matrices de conformación que impidan deformaciones o deterioros.

En ambos procesos de doblado, el radio de doblado mínimo interno deberá ser igual o mayor que tres veces el espesor de la pieza.

31.4.5 - AGUJERADO

Los agujeros a realizarse sobre los componentes deberán ajustarse a lo siguiente:

- Deberán ser cilíndricos y perpendiculares a las superficies.
- Los bordes deberán ser de corte limpio y sin rebabas ni rasgaduras.
- Los agujeros próximos a la zona de doblado se efectuarán con posterioridad al mismo.
- Los agujeros podrán realizarse mediante taladro o punzón.

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

- En las piezas cuyos espesores sean mayores a 16 mm, el agujereado deberá realizarse con taladro únicamente.
- Se permitirá el punzonado previo al taladrado hasta un diámetro 3 mm menor que el agujero terminado.
- Las piezas de hasta 16 mm de espesor podrán ser agujereadas por punzonado, sin que se aprecien distorsiones que impliquen cambio de espesor en las piezas. Para ello, se deberá realizar una frecuente supervisión de filo en punzones y ajustes de matrices.
- Para los agujeros resultantes por punzonado, los diámetros mínimos permitidos serán:
 - ✓ Piezas de materiales con fluencia menor o igual que 2400 daN: $D \geq t$.
 - ✓ Piezas de materiales con fluencia mayor o igual que 3600 daN: $D \geq (t+1,5 \text{ mm.})$

Dónde:

D = Diámetro del agujero

t = Espesor del material a punzonar

- La conicidad y tolerancia de los agujeros deberán cumplir con lo establecido en el Apartado 6.8.
- No se aceptará:
 - ✓ El rellenado de agujeros mal realizados.
 - ✓ Microfisuras o minigrietas producidas por desgarro debido a herramental desafilado o en estado deficiente.
 - ✓ Aplastamiento o cambios de sección, por exceso de impacto, sobre las piezas agujereadas por punzonado.

31.4.6 - SOLDADURA

Las soldaduras se ejecutarán de acuerdo con el Código ANSI/AWS D1.1.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

Los electrodos y procedimientos de soldadura a utilizar dependerán de las propiedades físicas del material base y de los espesores de los elementos a unir. Preferentemente se utilizarán electrodos de bajo contenido de hidrógeno

Los electrodos y la tecnología de soldadura a emplear deberán responder a la norma antes mencionada. Antes del comienzo de las tareas el Fabricante deberá presentar los Procedimientos de Soldadura a utilizar y los controles de calidad de las ejecuciones para la aprobación del Comitente.

En dicho procedimiento se deberá suministrar, como mínimo, la siguiente información:

- Preparación de superficies.
- Pre calentamiento si corresponde.
- Tipo de electrodo, según la posición de soldado y al proceso a emplear
- Cantidad de pasadas
- Secuencia de pasadas y sentidos de avance.
- Terminación superficial.

Deberán resultar cordones lisos y continuos, sin inclusiones ni poros. Las secuencias y sentidos empleados serán tales que no produzcan alabeos, deformaciones o esfuerzos internos por diferencias térmicas.

La inspección del trabajo de soldadura consistirá, además de la inspección visual, en la ejecución de ensayos no destructivos sobre piezas terminadas o en terminación y, excepcionalmente, ensayos destructivos.

La frecuencia y tipo de los ensayos a realizar quedarán a exclusivo juicio del Comitente y, en el caso de ser ensayos no destructivos, podrán ser exámenes de ultrasonido, de tintas penetrantes y eventualmente radiográficas.

31.4.7 - IDENTIFICACIÓN Y MARCACIÓN

Los elementos (perfiles, chapas, conjuntos soldados) se deberán identificar con una combinación de números y letras, grabadas por estampado en frío, que indiquen:

- Tipo de estructura (SEC)
- Número de posición del elemento (de acuerdo a plano)

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

- (D) derecha; o (I) izquierda y calidad del material
- Cuño del fabricante
- Número de colada del material (combinación de dos letras a definir por control de calidad del fabricante de estructuras; podrá estar a continuación del campo “d” o en el extremo de la barra).
- A las posiciones de las estructuras prototipo que serán ensayadas, se les agregará la letra “P”

Dicha combinación coincidirá con la indicada en los planos constructivos que hayan sido aprobados, siendo las características y condiciones de identificación las siguientes:

- Se realizará con cuños de caracteres de no menos de 16 mm de altura, de forma tal que su impronta sea legible luego del galvanizado y su profundidad no altere la sección resistente. No será permitido el regrabado. Las improntas transcriptas erróneamente deberán borrarse por amolado superficial.
- Los elementos idénticos deberán tener la misma designación, debiendo la marca grabada colocarse en el mismo lugar de modo tal que sea visible, aún luego de montada la posición en la estructura (o sea hacia el exterior, hacia arriba y cerca del extremo inferior).
- Los elementos de longitudes mayores de 5 metros se identificarán con marcas en ambos extremos, aproximadamente a 400 mm de los mismos.
- Los elementos de acero de alta resistencia deberán llevar grabada, como identificación accesoria, la letra “H” mayúscula.
- El proceso de grabado deberá ser anterior al proceso anticorrosivo de galvanizado por inmersión en caliente. No se aceptarán elementos grabados “a posteriori” del galvanizado.

31.4.8 - TOLERANCIAS DE FABRICACIÓN

Las piezas y conjuntos componentes elaborados deberán ajustarse en un todo a las tolerancias dimensionales de fabricación indicadas a continuación. Cuando sea necesario utilizar tolerancias diferentes, éstas deberán indicarse en los planos correspondientes.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

Dichas tolerancias se establecen para piezas y componentes sin galvanizar, siendo la rectitud de las barras y los ángulos de doblez las únicas variables dimensionales a tomar en cuenta “a posteriori” del tratamiento de protección anticorrosiva.

- Rectitud de perfiles

Flecha máxima: 2/1 000 de la longitud entre centros de nudos que impidan el pandeo de la pieza.

- Longitud de barras

Se supeditará a la sumatoria de las distancias entre agujeros extremos y las distancias a bordes.

- Distancias:

Entre agujeros en general: $\pm 1,6$ mm

Entre el conjunto de agujeros de una misma unión, ubicados en una o ambas alas: $\pm 0,8$ mm

Entre agujeros a bordes cortados:

a) Para barras: $-0; + 3$ mm

b) Para chapas: $-0; + 4$ mm

- Gramiles

En general: $\pm 0,8$ mm

Adicionalmente se deberá verificar que, para los agujeros de una misma unión, la máxima diferencia entre los errores en los valores medidos, con su signo, no supere 0,8 mm.

En el proyecto de detalle se contemplarán los posibles sobreespesores de laminación y galvanizado, como así también la acumulación de tolerancias en ambas piezas unidas.

- Diámetros de agujeros:

En general para agujeros taladrados: (diámetro nominal del bulón) + $(1,5 \pm 0,2)$ mm.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

Condiciones para agujeros resultantes por punzonado, en función del diámetro del agujero (D), espesor del material (t) y calidad y/o espesor de material:

- a) Calidades F24; St—37; A.36: $D = t \delta 16 \text{ mm.}$
- b) Calidades F36; St—52; ASTM Grado 50: $D - 1,5 = t \leq 16\text{mm.}$

**CUADRO DETERMINANTE DE CONICIDADES Y JUEGOS ADMISIBLES PARA AGUJEROS
PUNZONADOS**

Espesores (t) a punzonar (mm)	3,2	4,8	6,4	7,9	9,5	12,7	15,9	
Conicidad admitida (mm)		0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,8
Juego máximo respecto del D del bulón (mm)		1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,9	2,1
Juego mínimo respecto del D del bulón (mm)		1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Juego medio máximo respecto del D del bulón (mm)		1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7

- Perpendicularidad:

Como regla práctica, deberá poder comprobarse que un cilindro de diámetro igual al diámetro nominal del agujero, menos 0,3 mm y con una tolerancia de $\pm 0,02\text{mm}$ posicionado dentro del agujero, verifica la perpendicularidad respecto de las caras de contacto del conjunto, mediante el empleo de una escuadra.

- Ángulos de doblez:

- a) Caso general de doblez, en chapas y perfiles: 6:300
- b) Doble de perfiles con empalme con cubrejunta: 3:300

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

- c) Doble de perfiles con empalme por solape: 2:300
- d) Aperturas y cierres de alas de perfiles: 5:300

31.5 - ELEMENTOS DE UNION

31.5.1 - BULONES, TUERCAS Y ARANDELAS

En todas las uniones se utilizarán bulones, tuercas y arandelas según lo indicado en el Apartado 4.2.3.5.1 del presente Anexo y Sección.

31.5.2 - PROTECCIÓN ANTICORROSIVA

La protección anticorrosiva será realizada mediante la aplicación de cinc por inmersión en caliente, según la norma ASTM A—153 de acuerdo con lo especificado en el Apartado 8 siguiente.

31.5.3 - TOLERANCIAS DE FABRICACIÓN

Los procesos de fabricación deberán ajustarse a los efectos de cumplimentar las tolerancias indicadas en las normas antes mencionadas.

El inicio de la fabricación de los conjuntos bulón - tuerca y arandela quedará supeditado a la aprobación por parte del COMITENTE de una previa especificación técnica, donde se incluirán las características e informaciones necesarias para obtener una fabricación ajustada a las normas, dimensiones y tolerancias expresadas en mm para los tamaños de bulones a emplear.

31.6 - PROTECCION ANTICORROSIVA

31.6.1 - GENERALIDADES

Este Apartado indica específicamente los requerimientos, características, metodologías y limitaciones impuestas al proceso de galvanizado por inmersión en caliente, que obrará como protección anticorrosiva de la estructura.

31.6.2 - MATERIALES A EMPLEAR

31.6.2.1 - MATERIA PRIMA

Se deberán emplear lingotes de zinc de calidad tal que los niveles de impurezas individuales no alteren las características del recubrimiento, tales como: aspecto, espesor y estructura.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

La calidad del lingote de zinc para galvanización deberá responder a algunas de las siguientes normas alternativas:

GOB (Good Ordinary Brands)

Donde el porcentaje de plomo está en el orden del 1 al 1.5% (Zn4 en BS—3436) o su equivalente para la norma BS—37301 1ra. Revisión, para la denominación Zn 98,5%.

Prime Western C. de ASTM B—6, Tabla 1, cuya composición química responde a los siguientes porcentajes:

	Mínimo por diferencia	Máximo
Tenor de Zinc	98%	
Tenor de Plomo		1,4%
Tenor de Cadmio		0,2%
Tenor de Hierro		0,05%

IRAM 576 — Cinc en Lingotes—Calidad S—2

ABNT—EB—302 — Cinc primario—Especificaciones

Lo dicho con respecto a los porcentajes de impurezas del cinc se refiere al cinc como materia prima o cinc de primera fusión.

También serán verificados los porcentajes de las impurezas en el cinc de la cuba, o cinc de segunda fusión, expresados en %: Al=0,038 máx.; Fe=0,06 máx.; Pb=1,5 máx.; Zn=98 min.

31.6.3 - TECNOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS DE PRODUCCIÓN (PROCESO)

Se dará gran importancia a la preparación de las superficies a tratar. No se admitirán superficies con grasas, aceites, óxidos y pinturas.

Por lo expuesto, serán considerados parte del proceso los siguientes tratamientos:

Tratamientos preliminares:

- Desengrase
- Granallado (ver nota)
- Decapado

INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

- Fluxado
- Secado o precalentamiento

Inmersión del material en cinc fundido

Tratamientos posteriores:

- Enfriado
- Pasivado o cromatación superficial

Nota: El tratamiento de granallado resulta indicado para la eliminación de escorias de soldaduras, preparación de piezas de fundición en hierro maleable y gris.

31.6.4 - CARACTERÍSTICAS REQUERIDAS DE LA CAPA DE CINC

La capa de recubrimiento de cinc deberá cumplir con las condiciones siguientes:

31.6.4.1 - UNIFORMIDAD DEL RECUBRIMIENTO

Cualquiera de los componentes y/o piezas deberá soportar, según se indica, las cantidades de inmersiones de un minuto cada una, en una solución de sulfato de cobre (Ensayo de Preece) antes de materializarse un depósito adherente de cobre y luego de haberse desalojado el zinc.

COMPONENTES Y/O PIEZAS	NÚMERO DE INMERSIONES
Bulones, tuercas, arandelas de diámetro M16 o inferiores y otros elementos menores no especificados	5 (cinco)
Bulones, tuercas, arandelas de diámetro M20 o mayores. Espesores y/o suplementos	7 (siete)
Perfiles, chapas y demás componentes con espesores mayores a 4,8 mm	7 (siete)

Los ensayos serán practicados según las normas ASTM A—123 y A—239.

31.6.4.2 - ADHERENCIA DE LA CAPA DE CINC

La capa de cinc deberá presentar una adherencia firme al material base.

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

La tendencia a la exfoliación del recubrimiento se determinará preferiblemente por medio del martillo basculante, ensayo cuya práctica se efectuará según norma ASTM A—123.

Alternativamente, se podrá usar el método del cuchillo.

31.6.4.3 - ESPESORES Y MASA DEL RECUBRIMIENTO

Los espesores y masas de recubrimientos mínimos exigibles estarán de acuerdo a las normas ASTM—A—123, A—153 y A—394, respectivamente.

Componente y/o Pieza Espesores (micrones)	Masa de Recubrimiento (g/m ²)			
	A	B	A	B
Fundiciones: 77		610	550	85
Perfiles, barras y chapas de espesor menor o igual que 4,8 mm 77		610	550	85
Perfiles, barras chapas de espesor mayor que 4,8 mm 85		700	610	98
Bulones y tuercas de diámetros mayores a 9,52 mm. Arandelas espesor entre 4,76 y 8,00 mm 64		500	460	70

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

Bulones y tuercas de diámetros menores o iguales a 9,52 mm. Arandelas espesor menor a 4,76 mm	305	259	44
37			

Dónde:

Condición A: Indica el valor mínimo del promedio de todos los valores obtenidos sobre las muestras extraídas de un lote.

Condición B: Indica el valor mínimo individual de cualquier muestra extraída de un lote.

Las prácticas de laboratorio, ejecución de los ensayos y cálculos requeridos para la determinación de la masa del recubrimiento y su uniformidad, serán efectuados según las normas ASTM—A—90, A—123 y A—239, respectivamente.

Se admitirá también el cálculo de espesores aplicando la siguiente equivalencia: 0,143 micrones corresponden a 1 g/m².

31.6.4.4 - REQUERIMIENTOS DE ASPECTO. APARIENCIA Y TÉCNICAS OPERATIVAS COMPLEMENTARIAS AL TRATAMIENTO

A fin de ampliar y esclarecer las condiciones de calidad requeridas en el tratamiento de protección anticorrosiva, se destaca lo siguiente:

Aspecto o Apariencia Visual

El recubrimiento deberá ser liso, continuo y presentar una cierta tonalidad de brillo.

Deberá estar exento de imperfecciones tales como:

- Áreas sin revestimiento
- Manchas de óxido.
- Rugosidad generalizada
- Recubrimiento irregular (granulosidades, gotas y chorreaduras).

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

- Corrosión blanca.
- Ampollas.

Técnicas Operativas Complementarias al Tratamiento.

- a) Cada pieza será tratada en una sola inmersión, no permitiéndose la aplicación del tratamiento por partes.
- b) Las patas de fundación (stubs) se galvanizarán por completo en toda su extensión para evitar los posibles escurridos de óxido de la parte no tratada (o sea la extensión que se empotra en el macizo de hormigón), sobre la tratada.
- c) No será permitido el uso de herramientas o útiles tales como limas y/o rasquetas.
- d) No se admitirá una reducción del diámetro de los agujeros por acumulación de cinc en más de 0,5 mm. De producirse, no se permitirá la apertura por escariado o limado. Será permitido en cambio el empleo de accesorios sobre el cinc fundido tales como trefiladores de vapor y/o aire comprimido, paños y/o sogas de amianto u otros métodos que no perjudiquen el cincado.
- e) No se permitirá el mecanizado sobre piezas componentes ya galvanizadas, a excepción de:
 - Enderezado de chapas y perfiles por deformaciones resultantes del tratamiento de galvanizado, debiendo restaurarse la rectitud por empleo de prensas hidráulicas de presión controlada, cuidando no dañar las superficies galvanizadas.
 - Serán de aplicación las tolerancias de rectitud de barras establecidas en el Apartado 6.8 del presente Anexo u Sección.
 - Ajustes de ángulos de doblez y cierres o aperturas de alas.
 - Se empleará un proceso similar a lo expuesto para el enderezado.
 - Ejecución de roscas en las tuercas
 - Podrán ejecutarse “a posteriori” del tratamiento de galvanizado, debiendo guardarse las tolerancias originales de fabricación, según el apartado correspondiente de la presente especificación.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

- f) A los artículos o piezas pequeñas se les aplicará una centrifugación a los efectos de eliminar el exceso de cinc, inmediatamente después del tratamiento de galvanizado, mientras el recubrimiento está todavía fundido.
- g) Los excesos de galvanizado que no puedan eliminarse por centrifugación, podrán removerse mediante un cepillo de alambre de aplicación manual o mecánica, inmediatamente después de la galvanización y antes de que el recubrimiento solidifique. Este tratamiento tiende a reducir el espesor y por lo tanto el valor protector del recubrimiento, debiendo por consiguiente limitarse exclusivamente a las partes roscadas.
- h) No será permitido el empleo de soluciones, tintas y/o pinturas para efectuar reparaciones sobre áreas galvanizadas con defectos o imperfecciones, sin la autorización previa del COMITENTE.
- i) Se deberá tener especial control sobre las temperaturas de los baños de decapado y de cinc, a los efectos de no producir fragilidad del material base. A tal efecto se tendrá en cuenta lo establecido en las Norma ASTM A-143.

31.7 - ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

31.7.1 - INTRODUCCIÓN

El control de calidad de la producción será realizado mediante la ejecución de los siguientes ensayos:

- Ensayos de rutina o fabricación
- Ensayos de remesa o aceptación

31.7.2 - DEFINICIONES

A los efectos de expresar en un idioma común los conceptos básicos del presente Apartado, serán de aplicación las siguientes definiciones:

- a) Ensayos de rutina o fabricación

Es el conjunto de acciones de control que el Contratista debe desarrollar por sí mismo sobre los materiales que conforman el suministro.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

Dichas acciones deberán estar explicitadas dentro del “Plan de Gestión de Calidad”, el que estará encuadrado en el documento denominado “Manual de Gestión de la Calidad”.

b) Ensayos de remesa o aceptación

Es el conjunto de acciones que, en presencia de la Inspección, se realiza sobre un conjunto de unidades completas, de un mismo ítem de un suministro de las Planillas de Propuesta.

31.7.3 - SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

31.7.3.1 DOCUMENTACIÓN DE CALIDAD

El fabricante deberá demostrar fehacientemente la adopción de un Sistema de Gestión de la Calidad que cumpla con los requisitos de la Norma IRAM ISO-9001:2000.

A tales efectos, documentará satisfactoriamente cada requisito puntualizado en dicha Norma y que refieren a:

- Políticas de calidad y planificación de la misma.
- Descripción de la organización con la asignación de niveles de autoridad y responsabilidades.
- Recursos y personal afectado a la gestión de la calidad. Competencias.
- Manual de Procedimientos e Instrucciones, adjuntando formularios o registros de procesos típicos. Manual de Calidad.
- Programas de entrenamiento y capacitación.
- Sistema de control de la documentación. Control de los registros
- Sistema de evaluación contratistas y proveedores.
- Control de la documentación de compras y verificación de los productos comprados.
- Sistema de identificación y seguimiento de los productos y materiales intervinientes en el proceso. Identificación y trazabilidad.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

- Identificación de la secuencia de la producción que incluya la descripción de los medios de producción y dispositivos fundamentales. Seguimiento y medición del Producto. Uso de técnicas estadísticas.
- Control de equipos para inspección, medición y ensayo.
- Control de productos no conformes.
- Procedimientos de acciones correctivas.
- Procedimientos de manipuleo, almacenamiento, embalaje y entrega.
- Sistema de registro de calidad.
- Procedimiento de auditoria.
- Procedimiento para la satisfacción del cliente
- Mejora continua
- Planificación de la Calidad. Plan de Inspección y Ensayos.

El proveedor dispondrá de una organización productiva que se encuadre dentro de las definiciones de Gestión de la Calidad en el nivel requerido.

Para este suministro deberá elaborar y presentar un Plan de Gestión de Calidad. El mismo se refiere a la estructura documental que posee el fabricante para las distintas tareas, ensayos de rutina, de armado en fábrica y de remesa para asegurar la Calidad de la provisión.

31.7.3.2 - ENSAYOS DE RUTINA Ó FABRICACIÓN

En procura de ampliar conceptualmente los objetivos del Plan de Control de Calidad, se indica a continuación la información básica que, como mínimo, deberá comprender:

- a) Diagramas de procesos — Etapas de control (Plan de inspección y ensayos)

Ordenamiento secuencial de los procesos de fabricación, donde quedarán establecidas las etapas de control, las características a controlar y la descripción de los medios con que se efectuará dicho control. En este documento, el COMITENTE fijará su participación

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

indicando los puntos de presencia o de detención obligatoria. En el mismo deberán estar indicados:

- Características a cumplir por el suministro con sus respectivas tolerancias, ensayos de laboratorio, etc.
- Normas de muestreo y niveles de calidad (AQL).
- Sector responsable que efectuará cada control e instrumental que deberá aplicarse en cada operación.

Dentro de los Diagramas de Proceso se considerarán, como mínimo, las siguientes Etapas de Control:

Recepción de materia prima

El Contratista identificará y controlará todo el material ingresado. Para avalar la ejecución de los controles, el Contratista deberá contar con la siguiente documentación:

- Boletas de ingreso de material con la respectiva identificación, número de colada, cantidad de material ingresado, fecha de ingreso y número de remito. Ubicación, número de stock, etc., de manera de poder ubicarlo e identificarlo rápidamente con facilidad.
- Certificados de calidad.
- Registro de inspección de materiales.

Si la inspección se realiza por muestreo, éste se ejecutará bajo los lineamientos de la norma IRAM 15 o norma equivalente.

La norma, el plan de muestreo, el nivel de inspección y el nivel de calidad aceptable (AQL) se indicarán en los procedimientos de recepción de materiales respectivos.

Registro de muestras y de partidas aprobadas y rechazadas. Proceso de fabricación

Proceso de fabricación.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

El Contratista deberá controlar el proceso de fabricación siguiendo las indicaciones incluidas en el diagrama de proceso o plan de inspección y ensayos.

Los tipos de controles a realizar serán visuales, dimensionales, funcionales, ensayos destructivos y no destructivos, para verificar que el suministro cumple con los requerimientos y especificaciones contractuales.

Cuando la inspección directa no sea factible o resulte dificultosa, se deberán monitorear los métodos de proceso.

Los artículos que no presenten conformidad con los requerimientos contractuales se considerarán rechazados, debiéndose identificarlos clara y correctamente, y se los eliminará del ciclo de fabricación.

Si el control es por muestreo el inspector del Contratista deberá acuñar en forma indeleble los artículos a los cuales se les realizó el control.

Todos los ensayos o controles realizados por muestreo se ejecutarán bajo los lineamientos de la norma IRAM 15 o norma equivalente.

La norma, el plan de muestreo, el nivel de inspección y el nivel de calidad aceptable (AQL) se indicarán en los procedimientos de ensayos respectivos.

Inspección final

El Contratista deberá asegurarse que cada lote haya sido inspeccionado, en todos los puntos de control, antes de someterlo a la inspección de aceptación por parte del COMITENTE. Se deberá indicar en el plan de inspección y ensayos, como mínimo, lo siguiente:

- Características a cumplir por la provisión con sus respectivas tolerancias, ensayos de laboratorio, etc.
- Sector responsable que efectuará cada control e instrumental que deberá aplicarse en cada operación.

b) Cronograma de tareas

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

El cronograma de tareas correspondiente al Plan de Control de Calidad deberá tener suficientes detalles como para permitir la total participación de la Inspección, en todas las tareas que ella juzgue conveniente.

c) Procedimientos, especificaciones e instrucciones de inspección y control

Todas las tareas que realice el personal del Contratista, en lo relativo a los controles de calidad, se registrará por procedimientos escritos.

d) Requerimientos de control de calidad para Subcontratistas

El Plan de Control de Calidad se hará extensivo a los eventuales Subcontratistas, siendo el Contratista responsable de las acciones que realicen los mismos, debiendo extender y/o adecuar a cada uno de ellos los requerimientos de calidad del Plan con la aplicación de los respectivos controles, estableciendo la respectiva participación y la relación funcional entre ambos.

e) Características de equipos de medición y máquinas de ensayos

El Contratista deberá disponer de la documentación pertinente y probatoria donde conste el estado de calibración, la frecuencia de su verificación y la descripción del método de todo el equipamiento afectado al control de calidad para la fabricación de las estructuras.

Los aparatos de medición empleados tales como balanzas, medidores de espesores, micrómetros, calibres, cintas métricas, máquinas de tracción, etc., serán calibrados periódicamente, siendo obligatoria la presentación de los certificados de contraste, que no deberán tener una antigüedad mayor de seis (6) meses.

Dichos certificados de contraste deberán ser emitidos por laboratorios de renombre, quedando al sólo juicio del COMITENTE la aceptación de los entes que avalen dichos certificados.

f) Procesos de fabricación especiales.

g) Controles de documentación.

h) Registros de calidad

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

El Contratista mantendrá registros de calidad que evidencien que los resultados están encuadrados dentro de los requerimientos contractuales.

Como mínimo estos registros incluirán:

- Certificados de calidad de materia prima.
- Protocolos de ensayos de lotes de materia prima, de componentes semielaborados y de partidas terminadas y, en general, de cualquier tipo de acción.

Toda acción realizada sobre algún elemento del suministro, deberá generar un registro en un formulario específico donde se deberán documentar todos los datos del elemento y de la acción en sí misma.

Cuando se ejecuten acciones de naturaleza excepcional no previstas, se deberá adjuntar al protocolo un informe de ejecución.

Todo protocolo deberá reflejar, en forma clara y concreta, lo siguiente:

- Identificación del protocolo (numeración secuencial).
- Lugar y fecha de la acción.
- Identificación de los procedimientos y/o normas y/o especificaciones a emplear en las acciones, etc.
- Identificación del equipo utilizado en la ejecución de la tarea.
- Operador del equipo utilizado.
- Identificación del lote de materiales sometido a ensayos, indicando el número de partida, lote y características especiales.
- Identificación de la documentación complementaria (informes de laboratorios y de ensayos, disconformidades, etc., según corresponda).
- Registro de todos los parámetros relevados en el control. Para la producción seriada el Contratista podrá proponer un registro simplificado sujeto a la aprobación del COMITENTE.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

- Información sobre la muestra representativa (consignándose únicamente lo requerido específicamente para la tarea, por ejemplo: dimensiones de probetas para el ensayo de tracción, etc.).
- Resultados de las acciones.
- Dictamen de aprobación o rechazo.
- Observaciones.
- Firmas de los actuantes.
- Registro de aceptación y/o rechazos por proveedor y/o Subcontratista y por lote de cada partida.
- Informe o reporte de novedades.
- Protocolos de ensayos de remesa.
- Listado de normas y/o especificaciones aplicables.
- Informes de auditorías.
- Informes de acciones correctivas.
- Reportes e informes de no-conformidad.
- Registro de control de recepción y envío de documentación de control de calidad.
- Registro de calificación de procedimientos de soldadura.
- Registro de calificación de soldadores y/u operadores de máquinas de soldar.
- Registro de emisión de procedimientos.
- Registro de participación del sector de control de calidad en la emisión de documentos de otros sectores.
- Registro de aprobación de documentación de control de calidad de los Subcontratistas.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

- Registro de firmas y altas y bajas del personal
- i) Listado de personal actuante y descripción de tareas.
- Listado de personal de cada departamento con la firma completa, firma abreviada, cuño (si corresponde), fecha de alta y baja. Este listado deberá actualizarse a medida que se produzca una baja o una alta; se confeccionará teniendo en cuenta todo el personal que firme documentación o aplique su cuño.
 - Registro del personal de control de calidad
 - Listado de personal actuante, antecedentes de cada uno y descripción de tareas.
 - Registro de calificación de proveedores y/o subcontratistas.
- j) Registros y controles de los estados de las inspecciones.

El Contratista deberá:

- Proveer los medios para asegurar que las inspecciones y ensayos requeridos sean realizados y que la aceptabilidad del producto con respecto a las inspecciones y ensayos realizados sean conocidos en todos los sectores donde estén dispuestos los artículos.
 - Establecer y mantener un sistema de indicadores de estado (etiquetas o sellos, etc.), que demuestren la aceptación, rechazo u otro estado de los artículos.
 - Indicar la identidad del Contratista y su inspector en dichas etiquetas, sellos, etc.
 - Proveer las medidas a tomar para el control de los indicadores de estados de inspecciones.
 - Determinar la autoridad para aplicar o quitar los indicadores.
- k) Procedimientos para el Reemplazo de Elementos Rechazados

A los efectos de cumplimentar lo indicado en este punto, el Contratista deberá emitir procedimientos de control de calidad en el proceso de

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

fabricación y galvanizado para el reemplazo de elementos rechazados, los que deberán contemplar la verificación de la totalidad de los elementos, sin considerar los muestreos previstos.

l) Auditorias de Calidad

El COMITENTE dispondrá de representantes y/o inspectores que realicen auditorias, como una herramienta de gestión para el seguimiento y verificación de la implementación efectiva de los sistemas de gestión de calidad de las provisiones.

Estos deberán cumplir con los requerimientos de la norma ISO 9001.

A tal efecto se desarrollará un proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias y evaluarlas objetivamente a fin de determinar hasta qué punto se cumple los requerimientos.

Los auditados deberán poner a disposición de los representantes y/o inspectores de toda la documentación e información requerida para llevar a cabo exitosamente las citadas auditorias.

Los objetivos serán los siguientes:

- Determinación del grado de conformidad del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) del auditado
- Evaluación de la capacidad del SGC para asegurar el cumplimiento de los requerimientos contractuales
- Evaluación de la eficacia del SGC para lograr los objetivos especificados
- Identificación de áreas potenciales de mejora del SGC.

Tipos de Auditorias

Está previsto realizar dos tipos de auditorías:

- Auditorias de sistema: Serán realizadas al inicio de cada subcontrato de provisión y con posterioridad, si los resultados de auditorías de proceso o problemas en las entregas mostraran indicios de que el proveedor estuviera teniendo fallas sistémicas.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

- Auditorias de proceso: Serán realizadas mientras dure el subcontrato de provisión.

Frecuencia de Auditorias

Esta previsto realizar como mínimo una auditoria mensual en las fábricas de cada subcontratista mientras dure la fabricación de materiales y/o productos.

Programa de auditorias

Se elaborará un cronograma mensual de visitas que contemplará:

- Cronograma de fabricación, programa de verificaciones de ensayos y pruebas, de manera que la auditoria coincida con etapas estratégicas del proceso.
- Necesidad de realizar más de una visita a las fábricas que presenten algún riesgo en cuanto a cumplimientos de entrega o de calidad, para cuya evaluación se considerará los resultados de auditorías anteriores y los informes de problemas en el desarrollo de la obra.

m) Reportes de no-conformidad

El Contratista será responsable por la disposición de todo el material no conforme, incluyendo el de los subcontratistas. Por consiguiente, deberá establecer un sistema para el efectivo control del material no conforme. Si la disconformidad es menor, la desviación podrá ser superada sin alteraciones de diseño, ya sea por retrabajos o reemplazos inmediatos.

Si la disconformidad es mayor, o sea que la desviación no permite dar cumplimiento a los requerimientos contractuales, deberá someterse a la aprobación del COMITENTE la acción correctiva que se estime más adecuada.

El material que resulte rechazado no podrá ser utilizado por ningún motivo en otra parte del suministro y será segregado, con una marca indeleble de rechazo, en un “parque cerrado” del Contratista.

n) Acciones de orden correctivo

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

El Contratista deberá establecer y mantener sistemas tales que:

- Identifiquen cada lote desde la recepción, durante las distintas etapas del proceso, hasta la terminación del producto.
- Asignen a cada lote una única identificación.
- Registren la identificación en todo el proceso de fabricación, inspección y ensayos.

Cuando en el ciclo de fabricación se observen lotes sin identificar o cuya identificación no sea expresamente clara, la Inspección los considerará “rechazados”, eliminándolos del ciclo productivo.

o) Manipuleo, almacenaje y expedición

El Contratista deberá establecer y mantener un sistema de control del manipuleo, almacenaje y expedición para preservar los materiales de eventuales daños.

El almacenaje o estiba deberá asegurar el mantenimiento de la calidad del producto.

p) Croquis de control dimensional

El Contratista deberá confeccionar un croquis para cada posición de la estructura, que permita realizar con facilidad el control dimensional de la pieza fabricada. En este croquis se indicarán las dimensiones nominales, máximas y mínimas de cada medida susceptible de ser controlada.

31.7.3.3 - ARMADO EN FÁBRICA

Antes de comenzar el proceso de producción en serie se verificará el ajuste de las distintas posiciones que conformen las estructuras, su intercambiabilidad y las facilidades de montaje. A tal efecto, el Contratista montará en posición horizontal y en presencia de la Inspección, una estructura completa galvanizada de cada tipo, incluyendo sus extensiones.

El Contratista deberá efectuar las modificaciones que sean necesarias para mejorar el armado, como así también las decididas durante los ensayos de prototipos.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

Estas modificaciones deberán ser incluidas en los documentos de proyecto y serán de aplicación en la fabricación de todas las estructuras involucradas.

Comenzado el proceso de producción en serie, el Contratista deberá realizar verificaciones de intercambiabilidad de piezas producidas, en forma periódica, mediante la prueba de elementos sobre la estructura premontada.

El premontaje de esta estructura no podrá ser suplantado por el montaje de la estructura prototipo para ensayo de carga.

31.7.3.4 - ENSAYOS DE REMESA O ACEPTACIÓN

El Comitente comprobará la calidad garantizada mediante la ejecución de los ensayos de remesa o aceptación. La práctica de los mismos se efectuará según y conforme a lo siguiente:

Todos los ensayos y controles que se indican en este Apartado se efectuarán sobre la remesa ordenada y con almacenamiento preliminar.

La remesa deberá estar constituida por un conjunto de unidades completas, de un mismo ítem de suministro de las Planillas de Propuesta, que se presentarán para su aprobación de una sola vez.

El volumen de la remesa deberá guardar relación con las cantidades mensuales que fueran comprometidas por el Contratista en su Cronograma de Fabricación y Entrega, adjunto a su propuesta.

El Contratista no deberá presentar para su aprobación remesas sobre las cuales no haya cumplimentado, por sí mismo, todos los ensayos y controles de rutina, desde la verificación de la materia prima hasta las comprobaciones de montaje, pasando por los demás controles y ensayos intermedios.

31.7.3.5 NIVELES DE ENSAYO

Los ensayos se realizarán por el sistema de doble muestreo. Existirán tres (3) niveles de ensayo, a saber:

- **Nivel 1**

Consistirá en:

- Comprobación de cantidades mediante control físico.
- Examen visual del material.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

- Verificación de características mecánicas.
- Verificación de composición química.

- **Nivel 2**

Consistirá en:

- Examen visual de mecanizado y control de soldaduras
- Verificación dimensional
- Verificación de ensamble y/o intercambiabilidad de componentes

- **Nivel 3**

Consistirá en:

- Examen visual de la protección anticorrosiva.
- Verificación de la protección anticorrosiva.

Por cada nivel de ensayos se emitirá un dictamen independiente. En el caso de que los resultados de los tres (3) niveles resulten satisfactorios, la Inspección dará por aprobado el material correspondiente a esa remesa, protocolizando lo actuado y emitiendo los certificados de liberación.

De no resultar satisfactorios alguno de los niveles, aún luego de la ejecución del doble muestreo, el Comitente procederá de la siguiente manera:

a) Nivel 1: no satisfactorio

Todos aquellos componentes que se correspondieren en un mismo espesor, diámetro, escuadría y de una misma calidad, cuyo ensayo resultara no satisfactorio, serán rechazados, identificados y colocados en ‘parque cerrado’ a total disposición del COMITENTE quien ordenará al fabricante la destrucción o inutilización de la remesa rechazada, registrando esta actividad.

En cuanto a los restantes elementos para los cuales existan muestras con resultados satisfactorios, el COMITENTE podrá dar su aprobación correspondiente al Nivel 1 o bien quedará facultado para exigir la realización de controles adicionales, a los efectos de emitir su posterior aprobación.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

b) Nivel 2: no satisfactorio

En primera instancia se procederá al rechazo de toda la remesa, debiendo el Contratista solicitar al Comitente la correspondiente autorización para proceder a una selección del material componente de la remesa rechazada.

De otorgar el Comitente, a su sólo y exclusivo juicio dicha autorización, el Contratista deberá proceder de la siguiente manera:

- Identificar los componentes de la remesa.
- Seleccionar los componentes, así individualizados, a los efectos de integrar una nueva remesa para su aprobación.
- Constituir una nueva remesa integrada en forma separada por el material recuperado resultante de la selección y por una segunda remesa de componentes nuevos que completarán las cantidades requeridas.
- Guardar un registro de la aplicación del procedimiento antedicho y determinar con exactitud el destino de los componentes involucrados, quedando aquél a entera disposición del Comitente, y debiendo segregarse, en “parque cerrado”, los componentes que resultaran rechazados definitivamente.

c) Nivel 3: no satisfactorio

En primera instancia se procederá al rechazo de toda la remesa, debiendo el Contratista solicitar al Comitente la correspondiente autorización para proceder al reprocesamiento de los componentes.

El Comitente podrá, a su sólo y exclusivo juicio, autorizar el reprocesamiento.

En este caso, la remesa no será desmembrada, debiéndose reprocesar, y luego solicitar nueva inspección, como un único conjunto, quedando facultada la Inspección para establecer controles con mayor rigurosidad.

31.7.3.6 ENSAYOS DE NIVEL 1

a) Verificación de cantidades

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

Por conteo se controlarán físicamente las cantidades de componentes que formarán la remesa. Las mismas se efectuarán sobre un listado ordenado de los elementos que deberá presentar el Contratista.

b) Perfiles y chapas

- Examen visual del material

Se verificará visualmente la pieza controlando en especial, sin ser esto limitativo, lo siguiente:

- Defectos del material base por existencia de fisuras.
- Defectos del material base por existencia de exfoliaciones.
- Defectos del material base por existencia de poros.

- Verificación de características mecánicas

El control consistirá en la verificación de las características mecánicas de los materiales mediante la ejecución de los ensayos de tracción y plegado.

En las chapas que conforman conjuntos soldados se les efectuará adicionalmente ensayos de resiliencia (Charpy)

Las acciones serán efectuadas sobre la base de las normas siguientes:

- Tracción: IRAM—IAS—U—500—102 ó ASTM A—370 ó DIN 50146 — 50125.
- Plegado: IRAM—IAS—U—500—103 ó ASTM A—370 ó DIN 1605.
- Charpy: IRAM—IAS—U—500—016 ó ASTM E—23

El ensayo de tracción se realizará con graficación simultánea de la curva carga—deformación.

La remesa se subdividirá en lotes de acuerdo a escuadrías en perfiles y a espesores en chapas.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

Los lotes serán considerados como de ‘colada no identificada’, por consiguiente se extraerá UNA (1) muestra y dos (2) contra muestras por cada lote de 20 t o fracción.

Las tensiones de fluencia y rotura y los alargamientos deberán cumplir con los valores establecidos en las normas de la documentación presentada y aprobada por el COMITENTE.

Si los valores obtenidos de una muestra no fueran satisfactorios, se realizarán los ensayos de las dos (2) contra muestras correspondientes, debiendo dar ambas resultado satisfactorio.

- Verificación de la composición química

Sobre las mismas muestras extraídas para realizar las verificaciones de las características mecánicas, se efectuará la verificación de la composición química. Tal verificación se realizará según normas:

- Material de origen nacional: IRAM—IAS—U—500-503 (tabla V) ó 042.
- Material de origen importado: Según normas de provisión de los materiales (ASTM o DIN), según Apartados 5.2 y 5.3

La metodología de los ensayos se realizará según normas IRAM 850, 852, 854, 856 y 857, cuando el material sea de origen nacional y con normas ASTM o DIN, cuando sea importado.

c) Bulones, tuercas y arandelas

A los efectos de la selección para las distintas acciones y verificaciones que se indican precedentemente, toda la remesa. en correspondencia con la remesa de estructuras presentada para aprobación, se subdividirá en lotes según el siguiente criterio:

No se consideran divisiones por tandas de tratamiento térmico.

Bulones: Por diámetro y longitudes nominales

Tuercas: Por diámetro nominal.

Arandelas: Por diámetro nominal.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

- Examen visual del material

Se verificará visualmente en los componentes integrantes de la remesa, en especial controlando, sin ser esto limitativo, lo siguiente:

- Defectos de forjado o mecanizado.
- Fisuras de cabezas en bulones.
- Imperfecciones de roscado.
- Terminaciones de extremos de vástagos en bulones.

- Verificaciones de características mecánicas:

- Bulones

Se entregará el registro ordenado de ensayos satisfactorios de rutina (data book) según apartado 9.3.1 – Proceso de Fabricación para habilitar ensayos según Plan B de la norma ISO 898-1 (o equivalentes de la norma ASTM A 370/A 394), además de los indicados lo indicado en la norma DIN 267

- Tuercas

Ensayos según lo prescripto por normas DIN 267 y DIN/ISO 898 (ASTM A 563).

- Arandelas

Ensayos según lo indicado por normas DIN 267 y DIN/ISO 898 (ASTM F436).

- Muestreo

Según norma IRAM 5220 Tabla II, de acuerdo al volumen de la remesa se extraerán muestras y contra muestras; en caso de fallas, las mismas serán el doble de las cantidades indicadas a continuación:

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

Cantidad de piezas de la remesa	Cantidad de muestras		Condición de rechazo	
	EnoD	ED	A	R
0 a 500	8	3	0	1
501 a 3 200	13	5	0	1
3 201 a 35 000	20	5	0	1
Más de 35 000	32	8	0	1

Donde:

EnoD: Ensayo no Destructivo

ED: Ensayo Destructivo

A: Aprobado

R: Rechazado

- Verificación de la composición química

La misma se realizará dentro de los límites establecidos por las normas DIN 267 y DIN/ISO 898 (ASTM A394/A563/F436).

Las muestras para realizar esta verificación y las condiciones de rechazo serán igual en cantidad que las tomadas para los ensayos mecánicos destructivos.

31.7.3.7 ENSAYOS DE NIVEL 2

a) Perfiles y chapas

- Examen visual de mecanizado

Se verificará visualmente la terminación de la pieza, controlando en especial lo siguiente:

- Defectos de mecanizado en bordes cortados, en agujeros punzonados y/o en dobleces.
- Defectos de soldadura por existencia de escoria, por existencia de fisuras o poros y/o por falta de continuidad del cordón.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

- Verificación dimensional

El Comitente podrá realizar las verificaciones dimensionales en forma expeditiva, sobre el material galvanizado de la remesa, o bien efectuar los controles dimensionales sobre los materiales en negro durante el proceso de fabricación.

En el caso de optar por el primer método el control se reducirá a:

- Verificación de escuadrías y espesores.
- Verificación de largos de perfiles y chapas.
- Verificación de gramiles, pinzas y dobleces.
- Verificación de diámetros, ovalización, conicidad y perpendicularidad de agujeros.

A tal efecto se constituirán tres (3) lotes sin distinción de las escuadrías:

- Lote 1: formado por la totalidad de los perfiles.
- Lote 2: formado por la totalidad de las chapas.
- Lote 3: formado por la totalidad de las piezas especiales.

- Muestreo

Los tamaños de las muestras se definirán según los lineamientos de la norma IRAM 15 con un plan de muestreo doble normal.

Nivel de Inspección: S— 4

Nivel de calidad aceptable (AQL): 2,5

El Comitente tendrá la opción, ante la aprobación de CUATRO (4) remesas consecutivas, de pasar a una inspección simplificada o bien, ante el rechazo de una remesa, de pasar a una inspección estricta.

Dicha condición se podrá revertir nuevamente de aprobarse CUATRO (4) remesas consecutivas bajo inspección estricta, pasándose nuevamente a una inspección normal o simplificada.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

Si el Comitente optara por realizar el control dimensional de los materiales en negro, podrá hacerlo por medio de:

Auditorias a los ensayos de rutina y armado en fábrica, dentro de los términos de los apartados 9.3.1 y 9.3.2 del presente Anexo y Sección.

Control sobre remesa antes del proceso de galvanizado. En este caso el Comitente manifestará su intención al Contratista y éste deberá presentar la remesa a inspección antes de la aplicación anticorrosiva. La conformación de los lotes y los tamaños de muestras serán iguales a las de control dimensional sobre remesas galvanizadas.

- Verificación de las tolerancias

Cuando se efectúen controles sobre remesas de material en negro, deberán verificarse las tolerancias indicadas en el Apartado 6.8 de la presente Especificación Técnica.

Cuando se efectúen controles sobre remesas de materiales galvanizados, se deberán verificar las tolerancias de agujeros indicadas en el Apartado 8.4.4.2.d) de la presente Especificación Técnica.

- Verificación de ensamble y/o intercambiabilidad de componentes

Según lo establecido en el Apartado 9.3.2 de la presente Especificación Técnica, se efectuará sobre las estructuras armadas en fábrica donde la Inspección haya completado la verificación dimensional, conjuntamente con las verificaciones de ensamble e intercambiabilidad. En todos los casos esta verificación se realizará sobre materiales galvanizados.

Se procederá a verificar, la intercambiabilidad de un número de muestras por lo menos igual al controlado durante la verificación dimensional.

De comprobarse desviaciones, y al sólo juicio del COMITENTE, se podrán ejecutar adicionalmente con las muestras anteriores y con nuevas muestras complementarias, prearmados de por lo menos tres partes de la estructura por cada tipo de estructura que se presente en la remesa.

b) Bulones, tuercas y arandelas

- Verificación dimensional

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

Consistirá en la verificación dimensional de bulones, tuercas y arandelas, según lo requerido por las normas DIN 7990, 555 y 7989, respectivamente (ASTM A394/A563/F436; ANSI B1.1/ B.18.2.1/ B.18.2.2).

- Muestreo

Las muestras se seleccionarán de acuerdo a lo establecido en la norma IRAM 5220. Tabla 1.

Nivel de calidad aceptable (AQL): 2,5

- Verificación de ensamble y armado

Se verificará el enroscado a mano y sin mayor esfuerzo de las tuercas en sus respectivos bulones. Dicha comprobación se realizará sobre la totalidad de las muestras tomadas para el control dimensional.

31.7.3.8 ENSAYOS DE NIVEL 3

a) Perfiles y chapas

- Examen visual de la protección anticorrosiva

Se verificará visualmente la terminación de la pieza, controlando en especial lo siguiente:

- Defectos superficiales del cincado.
- Uniformidad de color y brillo.
- Porosidades, grumos o ampollas.

- Verificación del cincado

El mismo se realizará de acuerdo a la norma ASTM A—123, salvo disposiciones en contrario en estas especificaciones.

- Muestreo y verificaciones

Toda la remesa será considerada como un único lote realizándose:

- Verificación de espesor de la capa de cinc por el método magnético, de acuerdo a lo establecido en la norma ASTM A—

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

123 sobre DIEZ (10) muestras cada MIL (1 000) piezas del lote o fracción.

- Verificación del peso de la capa de cinc o gramaje, según lo establecido por la norma ASTM A—90, sobre TRES (3) muestras cada MIL (1 000) piezas del lote o fracción.
- Verificación de uniformidad de la capa de cinc o ensayo de Preece, según lo establecido por la norma ASTM A—239, sobre TRES (3) muestras cada MIL (1 000) piezas del lote o fracción.
- Verificación de la adherencia de la capa de cinc, según lo establecido por la norma ASTM A—123 sobre DIEZ (10) muestras cada MIL (1 000) piezas del lote o fracción.

Precautoriamente, por cada muestra se extraerán conjuntamente DOS (2) contramuestras, para el caso de tener que repetirse alguna verificación.

b) Bulones, tuercas y arandelas

- Examen visual de la protección anticorrosiva

Se verificarán visualmente los elementos componentes de la remesa, controlando en especial lo siguiente:

- Defectos de cincado.
- Falta de uniformidad y brillo.
- Grumos, ampollas y porosidades.
- Obstrucción de roscas.

- Verificación del cincado

Se realizarán las siguientes comprobaciones:

- Verificación de peso de la capa de cinc o gramaje sobre zonas sin rosca, de acuerdo a lo previsto en la norma ASTM A—90.
- Verificación de uniformidad de la capa de cinc o ensayo de Preece, de acuerdo a la norma ASTM A—239.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

c) Muestreo

Se realizará según lo indicado por la norma IRAM 5220 (Tabla II) y, de acuerdo al volumen de la remesa, se extraerán muestras y contra muestras; si se produjeran fallas las muestras serán el doble de las cantidades indicadas a continuación:

Cant. de piezas de la remesa	Cantidad de muestras ED	Condición de rechazo	
		Aceptación	Rechazo
0 a 500	3	0	1
501 a 3200	5	0	1
3201 a 35000	5	0	1
Más de 35 000	8	0	1

ED = Ensayo Destructivo

Las cantidades antes mencionadas serán extraídas específicamente para cada una de las verificaciones.

31.7.3.9 - COMPROBACIONES DE EMBALAJE Y ALMACENAMIENTO

Cumplimentados los controles y ensayos mencionados, el Contratista podrá proceder al embalaje definitivo de acuerdo a lo establecido en la presente especificación técnica. Concluido éste, el Comitente verificará el embalaje y la documentación inherente al despacho a obra del suministro.

31.7.4 - PROCEDIMIENTOS GENERALES

31.7.4.1 - PROCEDIMIENTO DE ARCHIVO DE DOCUMENTACIÓN

El Contratista deberá emitir un procedimiento adecuado para archivar los registros de control de calidad de manera que sea simple su localización.

Deberá proveer un ambiente adecuado de manera de minimizar el deterioro o daño y prevenir el extravío de los documentos.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

Deberá poner a disposición de la Inspección los registros de control de calidad para su análisis y revisión, en el momento en que le sean solicitados.

31.7.4.2 - PROCEDIMIENTO DE CONFORMACIÓN DE HISTORIAL TÉCNICO

El Contratista deberá emitir un procedimiento de compilación de documentos, tanto de Ingeniería como de Control de Calidad, para conformar el Historial Técnico, el que será entregado al COMITENTE como parte de la provisión en un plazo no mayor a TREINTA (30) días de aprobada la fabricación de la estructura.

El Comitente podrá requerir copia de la documentación que se vaya generando durante la fabricación, la que tendrá carácter informativo.

31.7.5 - REQUERIMIENTOS DE EMBALAJE, ESTIBADO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

31.7.5.1 - GENERALIDADES

El Contratista presentará para los Ensayos de Recepción remesas que incluirán Tipos completos de estructuras, cuyas cantidades deberán responder al Plan de Entregas aprobado por el Comitente.

Una vez recepcionados en fábrica los materiales por haber superado los ensayos correspondientes indicados en Apartado 9.3.3 y labrada el Acta respectiva, serán transportados y entregados sobre camión en los obradores o depósitos del Comitente. La recepción de la estructura con la conformidad de la Inspección del Comitente, quedará asentada en copias de los remitos, los que serán distribuidos entre todos los intervinientes incluyendo el transportista de ser necesario.

Todo el material será embalado de tal forma que se eviten daños y distorsiones de las piezas durante el transporte desde el lugar de fabricación, hasta los obradores de montaje del Contratista.

El Contratista será responsable de las pérdidas o daños producidos como consecuencia de un embalaje insuficiente o defectuoso.

31.7.5.2 - REQUISITOS GENERALES DEL EMBALAJE

Los perfiles, chapas, piezas especiales grandes, bulonería y piezas pequeñas serán embalados conservando la premisa que las entregas se efectuarán conformando estructuras completas.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

Los paquetes, cajas y cajones deberán ser apilables y permitir la fácil inserción de eslingas por debajo.

El manipuleo de piezas y bultos se realizará de tal manera de no dañar las piezas ni su protección anticorrosiva. A tal efecto no deberán ser golpeadas, raspadas ni arrastradas.

En el izaje de piezas ó bultos se emplearán exclusivamente eslingas ó fajas de nylon.

Los componentes del presente suministro serán embalados de forma tal que se eviten daños y distorsiones ulteriores, durante el transporte.

Cada uno de los atados ó cajones transportados, individualmente tendrán una tarjeta de identificación que deberá ser de un material no deformable por la humedad u otros agentes climáticos. Su escritura deberá ser indeleble, conteniendo la siguiente información:

- Denominación del Contratista
- Obra
- Número de Remesa
- Número de Bulto
- Peso Neto/Peso Bruto
- Tipo de estructura al que pertenece el contenido
- Domicilio del destinatario y lugar de entrega de la remesa
- Número del Acta de Despacho a Obra que liberó a la remesa

Junto con cada atado ó cajón se incluirá la identificación y cantidad de las posiciones que integran cada bulto (en sobre plástico termosellado)

a) Perfiles

Los perfiles se suministrarán en paquetes que contengan piezas iguales entre sí. Los mismos estarán ordenados por capas separadas, con cuerdas de nylon de 4 mm de diámetro para perfiles de hasta 100 mm de ala y de 6 mm de diámetro, para perfiles de alas mayores.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

Los paquetes, del tamaño adecuado para su fácil manipuleo, serán zunchados con flejes de acero, debiendo generarse una separación entre éstos y el material galvanizado, mediante una tira ó faja de nylon tramado.

El zuncho metálico deberá ser galvanizado de 0,8 mm y 19 mm (como mínimo).

b) Chapas

Las chapas se enviarán en cajones de madera, conteniendo piezas iguales entre sí, cuidando de que no puedan producirse daños en el galvanizado en las tareas de transporte y manipuleo.

c) Piezas y chapas pequeñas

Las piezas y chapas pequeñas se podrán enviar en paquetes dentro de cajones de madera, y cuyos zunchos sean preferentemente galvanizados.

d) Bulones, Arandelas y Espesores

Los bulones serán entregados ensamblados con las correspondientes arandelas y tuercas y serán clasificados por diámetros y longitudes.

- Sub-embalaje

En bolsas y/o sacos cuyas piezas sean iguales entre sí.

Peso máximo: 30 kg.

Características de la bolsa y/o saco: nylon tramado.

- Embalaje

En cajones o tambores herméticos cuyas piezas sean iguales entre sí.

Características del cajón: de madera de buena calidad, de aproximadamente 1,30 x 1,30 x 1 m, clavado y zunchado.

Características del tambor: en chapa comercial, de los del tipo para combustible, con tapa y brida de fijación.

Igual procedimiento de embalaje se seguirá para los espesores de suplemento.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

31.7.5.3 - DOCUMENTACIÓN

a) Lista de materiales

Se trata de una lista de todos los materiales componentes de la estructura (perfiles, chapas, bulones, espesores, etc.).

b) Packing List

Es un documento que tiene la misma información que la Lista de Materiales, pero relacionado con el transporte a obra, es decir con indicación de la cantidad de estructuras (atados y cajones de el envío de la estructura).

31.7.5.4 TRATAMIENTO DEL EMBALAJE DE MADERA

Todos los embalajes de maderas y/o madera de soporte y acomodación no deberán poseer tratamiento funguicida. Deberán poseer Tratamiento Térmico (HT) para asegurar la eliminación de plagas, según lo especificado el Anexo I de la Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias, NIMF N°15 “Directrices para Reglamentar el Embalaje de Madera utilizado en Comercio Internacional”, cuyo texto forma parte de la Resolución SAGyA N° 685/05.

Deberá colocarse la correspondiente marca que certifique el Tratamiento Térmico (HT) en un sector legible del embalaje, de acuerdo a lo establecido en el Anexo II de la citada Norma Internacional.

**31.8 - RESUMEN DE NORMAS, PUBLICACIONES Y ESPECIFICACIONES APLICABLES
A ESTRUCTURAS METALICAS**

A continuación se incluye el listado de normas, publicaciones y especificaciones técnicas aplicables a este suministro.

INSTITUTO O SOCIEDAD	NORMA	N° IDENTIF.	TITULO APLICABLE O REFERENTE A:
American Society for Testing Materials	ASTM	A-6	Requerimientos generales para perfiles de chapa de acero laminado. Tablestacas de chapa y barras de uso estructural
		B-6	Cinc en lingotes

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

INSTITUTO O SOCIEDAD	NORMA	N° IDENTIF.	TITULO APLICABLE O REFERENTE A:
		A-27	Fundiciones de acero al carbono para aplicaciones generales
		A-3	Acero Estructural
		A-90	Ensayos de peso de revestimiento sobre artículos de acero e hierro galvanizados
		A-123	Cincado por inmersión en caliente de productos fabricados con planchuelas, barras, chapas y perfiles de acero forjado, estampado y laminado.
		A-143	Precauciones contra la fragilidad de productos de acero estructural cincado por inmersión en caliente y procedimientos para detectar la fragilidad.
American Society for Testing Materials	ASTM	A-153	Cincado por inmersión en caliente en bulonería y herrajes de hierro y acero.
		A-239	Verificación del punto más delgado de un galvanizado de artículo de hierro mediante el ensayo de Preece (Baño SO4 Cu)
		E-376	Método de ensayo para medición de espesor de recubrimiento de cinc.
		A-242	Acero estructural de alta resistencia y baja aleación.
		A-370	Ensayos mecánicos de productos de acero.
		A-394-M	Bulones de acero galvanizado para torres de transmisión.
		F-436-M	Arandelas planas de acero.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

INSTITUTO O SOCIEDAD	NORMA	N° IDENTIF.	TITULO APLICABLE O REFERENTE A:
		A-441	Acero estructural de alta resistencia y baja aleación de vanadio y magnesio.
		A-563-M	Tuercas de acero aleado y al carbono.
		A-572	Acero de calidad estructural de alta resistencia y baja aleación de columbio y vanadio.
		E-23	Método de ensayo de impacto de materiales metálicos (Charpy)
		F-606	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas de elementos de unión y remaches.
American Welding Society	AWS	D.1.1	Normas y procedimientos para la ejecución de piezas soldadas. Calificaciones de soldadores y procedimientos de soldadura.
Asociación Electrotécnica Argentina	AEA	95301	Reglamentación Líneas Aéreas Externas de Media y Alta Tensión (Aplicación para determinar las solicitaciones externas por viento máximo)
American National Standards Institute	ANSI	B-1.1	Disposición para ejecución de roscas.
		B-18.2.1	Tornillos y bulones de cabeza cuadrada y hexagonal.
		B-18.2.2	Tuercas cuadradas y hexagonales.
American Society of Civil Engineer	ANSI/ASCE	10 – 97	“Design of Latticed Steel Transmission Structures” Año 2000
American Society of Civil Engineer	ASCE	Nro. 52	Public. Guía para el diseño de torres de transmisión de acero (Año 87)
American Institute of Steel Construction	AISC	S/n	Manual de construcciones de acero.
Deutches Institut fur	DIN	267	Tornillos, tuercas y piezas similares

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
 REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

INSTITUTO O SOCIEDAD	NORMA	N° IDENTIF.	TITULO APLICABLE O REFERENTE A:
Normung	DIN/ISO	898	roscadas, condiciones técnicas del suministro.
		434	Arandelas cuadradas en cuña para perfiles U.
		435	Arandelas cuadradas en cuña para perfiles I.
		555	Tuercas hexagonales con rosca métrica.
		1025	Perfiles doble T de alas inclinadas, laminados en caliente.
		1026	Perfiles U de alas inclinadas, laminados en caliente.
		1028	Perfiles angulares de alas iguales de bordes redondeados, laminados en caliente.
	1029	Perfiles angulares de alas desiguales de bordes redondeados, laminados en caliente.	
	DIN	7989	Arandelas planas para estructuras metálicas.
		7990	Tornillos exagonales con tuercas hexagonales para estructuras metálicas.
17100		Aceros generales para la construcción. Prescripciones generales.	
Instituto Argentino de Racionalización de Materiales	IRAM	15	Inspección por atributos. Planes de muestra única, doble y múltiple con rechazo.
		576	Cinc en lingotes. Características.
		850	Aceros al carbono. Método volumétrico de determinación del

INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

INSTITUTO O SOCIEDAD	NORMA	N° IDENTIF.	TITULO APLICABLE O REFERENTE A:
		852	carbono por combustión directa. Aceros al carbono. Método alcalimétrico de determinación del fósforo.
		854	Aceros al carbono. Método volumétrico de determinación de azufre por combustión directa.
		856	Aceros al carbono. Método persulfato de determinación del manganeso.
		857	Aceros al carbono. Método de ácido perclórico de determinación del silicio.
		5214	Ensayos de bulonería.
		5220	Tornillos y tuercas. Inspección y recepción, planes de muestreo.
Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. Instituto Argentino de Siderurgia	IRAM-IAS	U-500-16	Acero. Método de ensayo a la flexión por impacto sobre probeta simplemente apoyada con entalladura en "V".
	IRAM-IAS	U-500-34	Productos de acero. Toma y preparación de muestras y probetas para ensayos mecánicos.
		U-500-042	Chapas de acero al carbono laminadas en caliente para uso estructural.
		U-500-102	Acero. Método de ensayo de tracción.
		U-500-103	Acero. Método de ensayo de doblado.
		U-500-503	Aceros al carbono para uso estructural
		U-500-509	Perfiles U de acero de alas inclinadas,

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
 REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

INSTITUTO O SOCIEDAD	NORMA	N° IDENTIF.	TITULO APLICABLE O REFERENTE A:
Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. Instituto Argentino de Siderurgia	IRAM-IAS	U-500-511	laminados en caliente. Perfiles doble T de acero de alas inclinadas, laminados en caliente.
		U-500-558	Perfiles ángulo de acero de alas iguales, laminados en caliente
		U-500-584	Productos de acero. Extracción y preparación de muestras para análisis químicos.
Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. Instituto Argentino de Control de Calidad	IRAM-ISO-9001:2000	U-500-657	Barras rectangulares de acero laminadas en caliente para uso general. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.
International Electrotechnical Commission	IEC	652	Loading Tests on Overhead Line Towers
FAO	NIMF N°	15	Directrices para Reglamentar el Embalaje de Madera utilizado en Comercio Internacional

32 - CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS CONDUCTORES

Para cumplir con las condiciones anteriormente mencionadas se deberán cambiar los conductores entre las retenciones desde el piquete 79 hasta el piquete 82 tanto los de fase como los de guardia.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

32.1 CONDUCTOR DE FASE

Los conductores de fase a emplear serán conductores de alta temperatura, con una sección conductora de aluminio que lo rodea presentando las siguientes características:

- un menor peso del núcleo frente al acero
- una baja variación de la flecha frente a aumentos de temperatura mayores a los que tolera una ACSR (alrededor de 90°C)
- al tolerar mayor aumento de temperatura, se puede reducir la sección conductora y por ende la superficie expuesta al viento, reduciendo la presión de viento sobre el conductor respecto de un equivalente ACSR.

Considerando el cumplimiento de las premisas anteriormente expuestas, se ha analizado un conductor fabricado por IMSA de las siguientes características:



Denominación:	REYKJAVIK
Tipo:	ACCC
Sección de Aluminio:	223.1 mm ²
Sección Núcleo:	39.7 mm ²
Diámetro exterior:	18.82 mm
Sección total:	262.80 mm ²
Peso unitario:	0.694 kg/m
Coefficiente de Dilatación	0.0000157 1/°C
Módulo de Elasticidad	4.436 kg/mm ²
Carga de Rotura	8.741.4 kg
Corriente admisible a 100°C:	665 A

El oferente podrá proponer otro conductor (tipo, fabricante, etc), el que deberá tener las mismas o superiores características físicas y eléctricas del conductor que se presenta como ejemplo y que se detallaron precedentemente. No se admitirá cambiar el concepto utilizado como principio para el proyecto de la rehabilitación del cruce del río Paraguay.

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

32.2 CONDUCTOR PARA HILO DE GUARDIA

Siguiendo con el mismo razonamiento que para los conductores de fase, se deberá emplear como reemplazo de los dos hilos de guardia el siguiente cable:

Denominación:	AC40
Material:	Acero
Formación:	7 x 2.50 mm ²
Diámetro:	7.5 mm
Sección:	34.37 mm ²
Peso unitario:	0.276 kg/m
Coefficiente de Dilatación:	0.000011 1/°C
Módulo de elasticidad:	18.000 kg/mm ²
Carga Rotura:	4.635 kg
Resistencia del alambre:	140 kg/mm ²

33 - CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA MORSETERIA

El cambio de conductor y su tipo constructivo obliga al cambio total de la morsetería a emplear. La misma deberá ser compatible con el conductor a utilizar y suministrada por el fabricante del mismo u otro fabricante pero que cuente con su aval.

Se indican en los documentos adjuntos los tipos y cantidades seleccionados. No se admitirán proveedores que no cumplan con lo aquí manifestado.

34 - CONSIDERACIONES PARTICULARES A TENER EN CUENTA PARA LA CONSTRUCCION DE PILOTES

La presente apartado tiene por objeto establecer las condiciones técnicas bajo las cuales deberán realizarse la construcción de los pilotes de la fundación de la torre T80 a construir en su nueva posición y posibilitar la recomposición y normalización de la interconexión Clorinda – Guarambaré, objetivo del presente llamado a licitación.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

Se considerarán incluidos, todos los servicios y suministros que resulten necesarios para lograr, según las reglas del arte, la correcta materialización de la obra, aun cuando se trate de aspectos no indicados explícitamente en esta especificación.

34.1 - NORMAS Y REGLAMENTOS ESPECIFICOS DE APLICACION

Las fundaciones deberán responder a la presente especificación y a la última revisión de los Reglamentos y Normas específicas que se indican a continuación:

Si existiera alguna diferencia entre estas especificaciones y cualquier otro documento mencionado, prevalecerán las presentes especificaciones.

INSTITUCIÓN	NUMERO	TITULO
AyE	ET N°GC-IE N°1	<i>Líneas Aéreas de Transmisión de Energía Eléctrica.</i>
CIRSOC	201	Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón Armado (Año 2005)
INPRES-CIRSOC	103	Normas Argentinas para Construcciones sismo resistentes (Partes I y II).
CIRSOC	253	Hormigones de Cemento Portland - Métodos de Ensayo.
CIRSOC	256	Ensayo de Penetración de Agua a Presión en el Hormigón Endurecido.
IRAM	50000	Cemento para uso general
IRAM	50001	Cemento con propiedades especiales
IRAM	1505/87	Agregados- Análisis granulométrico
IRAM	1512/68	Agregado fino natural para Hormigón de cemento portland.
IRAM	1524/82	Hormigón de Cemento Portland Preparación y Curado de Probetas para Ensayos.
IRAM	1525/85	Agregados- Ensayo de durabilidad.

INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

IRAM	1531/90	Agregados Gruesos Para Hormigones de Cemento Portland.
IRAM	1532/56	Agregados Gruesos- Ensayo de Desgaste “Los Angeles”.
IRAM	1534/85	Hormigones - Preparación de Probetas.
IRAM	1536/78	Hormigón Seco de Cemento Portland - Método de Ensayo de la Consistencia con Tronco de Cono
IRAM	1540/86	Agregados - Método de determinación del material fino.
IRAM	1541/91	Hormigón de Cemento Portland - (H. Fresco) Muestreo.
IRAM	1562/78	Hormigón Fresco de Cemento Portland Método de Determinación de la Densidad.
IRAM	1601/86	Agua Para Morteros y Hormigones de Cemento Portland.
IRAM	1602/88	Hormigón de Cemento Portland -Método para Determinación del Contenido de Aire.
IRAM	1615/73	Cemento Portland- Método de ensayo de falso fragüe.
IRAM	1644/67	Agregados gruesos para Hormigones - Método de ensayo de partículas blandas.
IRAM	1649/68	Agregados para Hormigones - Examen petrográfico
IRAM	1654/68	Puzolanas - Método de ensayo.
IRAM	1663-/86	Aditivos Para Hormigones
IRAM	1674	Agregados – Determinación de la Reactividad Alcalina Potencial – Método Acelerado de la Barra de Mortero

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

IRAM-IAS	U-500-26/89	Alambres de Acero Lisos o Conformados para Hormigón Armado.
IRAM-IAS	U-500-91/87	Barras de Acero Conformadas y Alambres de Acero para Hormigón Armado - Ensayo de Doblado.
IRAM-IAS	U-500-502/89	Barras de Acero Lisas, de Sección Circular, para Hormigón Armado.
IRAM-IAS	U-500-528/89	Barras de Acero Conformadas, de Dureza Natural, para Hormigón Armado.
IRAM-IAS	U-500-671/87	Barras de Acero Conformadas, de Dureza Mecánica, para Hº Aº Laminadas en Caliente y Estiradas en Frío.
IRAM-IAS	U-500-207	Acero ADN-420S con características de soldabilidad.
ASTM	C150	Cemento Portland- Método de ensayo de falso fragüe
EURONORMA	EN-1536	Execution of special Geotechnical Work – Bored. Piles (Pilotes perforados).

Cuando en estas especificaciones, se haga referencia a Normas o Reglamentos de Instituciones u Organismos, deberá interpretarse que el término "Director de Obra" se refiere al COMITENTE o a la Inspección de Obra, mientras que los términos "Representante Técnico del Constructor" o "Director Técnico del Proveedor", se refiere al Contratista.

34.2 - PILOTES PRE-EXCAVADOS HORMIGONADOS IN-SITU

El presente apartado especifica el procedimiento a seguir para la construcción de pilotes pre-excavados hormigonados in-situ donde se empleará hormigón tipo H-25, como mínimo, según la nomenclatura del Reglamento CIRSOC 201.

Los pilotes "in situ" tendrán superiormente camisas perdidas constituidas por láminas de PVC y serán perforados eventualmente con ayuda de lodos bentoníticos o geles poliméricos.

34.3 - MATERIALES

Todos los materiales, deberán cumplir con las disposiciones del CIRSOC 201, excepto en aquellos casos en que esta especificación indique lo contrario.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

Las calidades mínimas de los hormigones a emplear serán las establecidas en los planos del proyecto y de acuerdo con el Reglamento CIRSOC 201 y sus ANEXOS, con las correspondientes protecciones anti-agresivas según las características geoquímicas del medio circundante.

Para la ejecución de las fundaciones, sólo podrán utilizarse materiales que en el momento de su empleo, satisfagan los requisitos establecidos en la presente especificación.

Previo a la iniciación de los trabajos y a satisfacción de la Inspección de Obra, se deberá demostrar su aptitud para obtener hormigones con las características establecidas en la presente especificación.

El Contratista estará obligado a mantener la calidad y uniformidad de los materiales aprobados y las dosificaciones establecidas hasta la finalización de la obra.

Los materiales que en el momento de utilizarse no cumplan las especificaciones, serán considerados como no aptos y se los retirará inmediatamente de la obra.

34.3.1 - CEMENTO

Todo elemento que quede parcial o totalmente por debajo del nivel de un terreno “agresivo” (agresividad media, fuerte y muy fuerte), será ejecutado con cemento portland Tipo CPP40-ARS, según IRAM 50000-50001.

Para el caso de ataque calificado como fuerte (CIRSOC 201 Parte 2. Capítulo 2 Tablas 2.3 y 2.4) cumplirán además, según las características de los agregados a emplear y las condiciones climáticas reinantes al momento de realizar las ejecuciones, con los requisitos fijados en punto 2.2 Requisitos de Durabilidad y 2.3 Resistencia de los Hormigones, del citado Reglamento y con lo establecido en las siguientes Normas Técnicas.

El cemento que se utilice no deberá presentar falso fragüe, según normas IRAM 1615 y ASTM C 150 y al momento de su utilización, deberá encontrarse en perfecto estado pulverulento.

34.3.2 - AGREGADOS

Todos los agregados gruesos y finos deberán provenir de yacimientos aceptados por la Inspección. La aceptación de un yacimiento no implicará la aprobación de todos los materiales que de él se extraigan.

Los agregados estarán constituidos por partículas pétreas resistentes, duras y estables, limpias y libres de películas superficiales, procedentes de la desintegración natural o de la trituración de rocas de composición y características adecuadas. No deberán contener

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

sustancias perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la resistencia y durabilidad del hormigón, ni producir ataque alguno sobre las armaduras.

a) Agregados finos

Deberán responder a lo establecido en CIRSOC 201, artículo 3.2.3, en cuanto a:

- Características generales
- Contenido de sustancias perjudiciales
- Partículas desmenuzables
- Finos que pasan en el tamiz 75 mm, IRAM 1540
- Materias carbonosas, IRAM 1512 (G1 a G8)
- Total de otras sustancias perjudiciales
- Contenido de materia orgánica, IRAM 1512 (G13 a G17)
- Sustancias reactivas, IRAM 1512 (E9 a E11)

Otros requisitos:

- Equivalente de arena, IRAM 1682
- Estabilidad frente a una solución de sulfato de sodio, IRAM 1525 (si corresponde).
- Estabilidad de rocas basálticas, Disposición CIRSOC 252.
- Potencialidad de la reacción álcali - agregado mediante ensayo acelerado según IRAM 1674. Se deberá verificar que el conjunto cemento—agregados no tenga una expansión mayor que 0,10% a los 16 días
- En cuanto a la granulometría, será de aplicación lo estipulado en CIRSOC 201-2005 artículo 3.2.3.2 - “Granulometría del agregado fino”, salvo la cláusula g y lo reglado por la norma IRAM 1505.
- Las partículas pétreas constitutivas del agregado fino no deberán ser potencialmente reactivas frente a los álcalis del cemento y tener naturaleza adecuada para resistir, en buenas condiciones, el efecto de la

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

agresión de las sales contenidas en los suelos.

- En cuanto a la adición al hormigón de material pulverulento que pasa el tamiz IRAM 300 pm, será de aplicación el artículo 3.2.3.2-c del Reglamento CIRSOC 201/2005, pero ese material, deberá ser considerado como una fracción granulométrica del agregado total.

b) Agregados gruesos

El tamaño máximo nominal será de 37,5 mm para hormigones sin armar y de 26,5 mm para hormigones armados, debiendo responder a lo establecido en CIRSOC 201 - 2005 en cuanto a:

Características generales:

- Requisitos generales (3.2.4.1)
- Granulometría (3.2.4.2)
- Sustancias nocivas (3.2.4.3)
- Estabilidad frente a solución de sulfato de sodio (3.2.4.4)

Otros requisitos:

- Estabilidad frente a una solución de sulfato de sodio, IRAM 1525 (si corresponde).
- Estabilidad de rocas basálticas, Disposición CIRSOC 252 (si corresponde) y CIRSOC 201 – Anexo 6.3.1.2.3a).
- Potencialidad de la reacción álcali - agregado mediante ensayo IRAM 1674. Se deberá verificar que el conjunto cemento—agregados no tenga una expansión mayor que 0,10 % a los 16 días.
- Desgaste Los Ángeles, IRAM 1532.
- En lo referente a granulometrías será de aplicación lo estipulado en CIRSOC 201, artículo 6.3.2.1.2 salvo la cláusula b) y en la Norma IRAM 1505.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

34.3.3 - AGUA Y ADITIVOS

El agua empleada para mezclar y curar el hormigón o para lavar los agregados cumplirá las condiciones establecidas en la norma IRAM 1601, con las siguientes modificaciones que prevalecerán sobre las disposiciones contenidas en ella:

- El agua no contendrá impurezas, sólidos en suspensión, aceites, grasas ni sustancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el hormigón o sobre las armaduras.
- El agua que no cumpla alguna de estas condiciones o no cumpla con la norma IRAM 1601, será rechazada.
- A los efectos indicados anteriormente, no tendrán validez las disposiciones contenidas en E-2 y F-7 de la norma IRAM 1601.
- El agua de amasado se analizará de acuerdo a las siguientes pautas:
 - Si se toma de la red de agua potable urbana no hará falta realizar el análisis, pero se deberá solicitar a la Repartición Oficial responsable del suministro el análisis químico del agua.
 - Si es de perforación, antes de utilizarla y después, cada TRES (3) meses.
 - Si es de cursos de agua, una vez por mes y después de cada creciente.
 - Queda estrictamente prohibido emplear para el amasado y curado el agua de pantanos, de cunetas, o agua estancada cualquiera sea su origen.

Los aditivos a emplear en la fabricación del hormigón para fundaciones deberán responder a las disposiciones de la Norma IRAM 1663 que no se opongan a las condiciones establecidas en el Reglamento CIRSOC 201 - Artículo 3.4.

Se prohíbe el uso de aditivos que contengan cloruros y el empleo de cualquier aditivo acelerador de fragüe. Además, tendrá aire intencionalmente incorporado de $4 \pm 1\%$ en volumen y un aditivo fluidificante - retardador que cumpla la Norma IRAM 1663 (Aditivos para hormigones).

34.3.4 - ARMADURAS

Las armaduras resistentes a emplear en la construcción, responderán a las siguientes especificaciones:

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

- Tipo: Barras de acero conformadas, de dureza natural, para hormigón armado según norma IRAM-IAS-U 500-528 e IRAM-IAS-U-500-207.
- Denominación: ADN-420 y ADN-420S.
- Características: Barras de acero conformadas, de dureza natural ADN 420/ADN 420S, para hormigón armado según Reglamento CIRSOC 201 – Tablas 3.8 y 3.9.
- Métodos de ensayo y condiciones de aceptación según Normas IRAM- IAS-U 500-528-502-641-06-503 que sean de aplicación.

El Contratista suministrará información sobre la procedencia del acero y sus características mecánicas y químicas.

Los ensayos de recepción se efectuarán según las Normas IRAM correspondientes sobre el material en obra o en fábrica.

Las armaduras a emplear en la construcción de los pilotes, deberán ser de acero de soldabilidad garantizada (ADN-420S según IRAM-IAS-U-500-207).

34.4 - PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

El presente apartado especifica los procedimientos constructivos a ser empleados para la ejecución de las fundaciones de las estructuras. Sólo podrán emplearse procedimientos constructivos que permitan la preservación y control de la aptitud de los materiales básicos y que garanticen un resultado satisfactorio en la elaboración de los hormigones.

Serán de aplicación las especificaciones del Reglamento CIRSOC 201-2005, salvo expresa indicación en contrario de este apartado.

El procedimiento de aplicación será presentado previo a la ejecución de las fundaciones, para aprobación por parte de la Inspección de Obras.

34.5 - REPLANTEO, TOLERANCIAS

La ubicación y las dimensiones de las fundaciones que se construyan, deberán responder (contemplando las tolerancias que se indican en estas especificaciones) a lo indicado en los planos constructivos.

Serán rechazadas las fundaciones que se construyan fuera de las tolerancias especificadas.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

En los casos de fundaciones construidas con defectos dimensionales (o de resistencia), el Contratista podrá proponer la metodología para su corrección. En tal situación y a exclusivo juicio de la Inspección de Obra, se aprobará o rechazará dicha metodología. En este último caso, el Contratista procederá a su cargo y costo, a la demolición y reconstrucción de la fundación.

Las fundaciones que se construyan con dimensiones mayores a las indicadas en el Proyecto aprobado podrán ser rechazadas si, a juicio de la Inspección, producen interferencias con construcciones e instalaciones existentes o resultan inconvenientes con otras actividades futuras.

El cumplimiento de las tolerancias no eximirá al Contratista de su responsabilidad por el correcto montaje de las estructuras y de los conductores y del cumplimiento de las tolerancias que correspondan a dichos trabajos.

Las tolerancias lineales y dimensionales serán las siguientes:

a) Tolerancias Lineales

Posicionado global de fundaciones

Desplazamiento en el sentido longitudinal de la línea: 30 cm

Desplazamiento en el sentido transversal a la línea: 5 cm

Rotación de los ejes de la fundación respecto al eje de la línea o a las bisectrices de los ángulos de la línea: 1,5 %.

b) Tolerancias Dimensionales

Será de aplicación lo establecido en el reglamento CIRSOC 201, apartado 6.5.

En cuanto a la tolerancia de la verticalidad, se establece que la desviación del eje de la perforación no podrá superar el 1 % de la profundidad.

Cuando para una fundación deban construirse más de un pilote, la tolerancia de distancia entre ejes de los pilotes no superará \pm 10 cm.

Los efectos de esta tolerancia se deberán considerar en el proyecto de las cimentaciones indirectas, al estimar las solicitaciones resultantes y las armaduras necesarias de los pilotes y el cabezal.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

34.6 - ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA DE TRABAJO

Las tareas de nivelación y limpieza del terreno, serán realizadas en las áreas involucradas por las ejecuciones o por la operación de los equipos.

A tal efecto, se procederá al retiro de cualquier elemento dispuesto en tales áreas que pudiera interferir con los procesos constructivos (troncos de árboles, arbustos, malezas y tocones remanentes de los cortes).

Se deberá tener especial cuidado en no dañar las instalaciones existentes ubicadas a lo largo de la traza (cañerías, cables, canales de riego, cunetas, etc.). Para lo cual previo a los trabajos se realizará un relevamiento de las instalaciones existentes en las proximidades de cada fundación.

Los terraplenes que deban ejecutarse, para operar con el equipo de pilotaje, serán a cargo y costa del Contratista.

34.7 - EXCAVACIONES

Se excavarán hasta las profundidades indicadas en los planos aprobados del proyecto ejecutivo, o en la planilla de tipificación de fundaciones.

Teniendo en cuenta la naturaleza de los suelos a atravesar y la composición química del agua de la napa freática, la excavación se realizará mediante el uso de fangos bentoníticos o poliméricos.

El fango bentonítico consistirá esencialmente en una suspensión coloidal de bentonita pulverizada en agua. La suspensión deberá ser estable, no presentado decantación aún al cabo de un período prolongado de reposo. Deberá poseer propiedades tixotrópicas, y la densidad será la necesaria para mantener estables las paredes de la perforación.

El fango será preparado en mezcladoras especiales que aseguren una buena dispersión de la bentonita. Se dispondrá asimismo de depósitos móviles o piletas cuya función será mantener maduración. El envío del fango, del depósito o la pileta, a la perforación se efectuará con bombas o por gravedad.

La viscosidad del fango será tal que evite el depósito de partículas de terreno en el fondo de la excavación. En obra se contará con un viscosímetro o cono de Marsh. Deberá verificarse que el tiempo “Marsh” sea mantenido entre 38 y 46 segundos. En caso que disminuyera, deberá aumentarse el porcentaje de bentonita durante la fabricación del fango del 5% al 7% hasta un máximo del 10 %.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

En el caso eventual que durante la excavación se encontraran instalaciones enterradas, inmediatamente se dará aviso a la Inspección, quién tomará las medidas correctivas del caso, indicando un nuevo emplazamiento en remplazo del anterior.

El Contratista deberá tener en cuenta en el precio de las fundaciones, la carga y el transporte del material sobrante de las excavaciones, el suelo sobrante será retirado fuera de la obra y depositado en un vaciadero aprobado por la Inspección de Obra.

Se deja expresamente establecido que el Contratista es el único responsable de los daños ocasionados a terceros, debido a la falta de recaudos en materia de seguridad y cuidado durante la construcción.

**34.8 - COLOCACIÓN DE ARMADURAS, PROTECCIÓN ANTI-AGRESIVIDAD Y
HORMIGONADO**

Se consideraran las siguientes etapas:

- a) Comienzo de la perforación y colocación de la camisa metálica.
- b) Continuación y finalización de la perforación hasta alcanzar la cota de punta establecida en el proyecto ejecutivo (planilla de tipificación de fundaciones), comprobando que las características del suelo extraído a nivel de fundación responda a lo indicado en el estudio de suelos.
- c) Colocación de la armadura: Las armaduras longitudinales serán de una sola pieza sin empalmes o empalmadas mediante soldaduras según las especificaciones del CIRSOC 201. La jaula de armaduras será centrada dentro de la perforación por medio de espaciadores, que no dañen la protección anti-agresividad, atados a la misma y que aseguren un recubrimiento mínimo de 7,50 cm.

Las barras longitudinales estarán unidas por puntos de soldadura, en su extremo inferior, a un “anillado tapón” con la finalidad de evitar el levantamiento de las armaduras durante el hormigonado del pilote.

La armadura quedará suspendida a no menos de 20 cm del fondo; en casos de terrenos identificados como muy agresivos, la armadura deberá quedar suspendida a no menos de 40 cm del fondo.

- d) Colocación de la tubería y hormigonado: La tolva será estanca y de capacidad suficiente como para permitir que la corriente de hormigón sea continua. El hormigón será conducido por gravedad al lugar de su colocación, mediante un conducto vertical recto, metálico, cilíndrico, de diámetro mínimo igual a 25 cm. Dicho conducto estará

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

constituido por secciones unidas, roscadas y estancas. Los medios empleados para sostenerlo verticalmente, deberán permitir el libre movimiento del conducto sobre cualquier punto de la superficie que ocupará el hormigón. Asimismo, estos medios deberán permitir subir y bajar el conducto cuando resulte necesario para iniciar el descenso del hormigón, o para retardar o detener el escurrimiento de la vena.

Antes de iniciar las operaciones de colocación del hormigón, el extremo de descarga de la tolva deberá encontrarse cerrado en forma tal de impedir totalmente el ingreso de agua a su interior.

Esta última condición deberá cumplirse en todo momento de la operación. Al efecto, el conducto será mantenido constantemente lleno de hormigón hasta la parte inferior de la tolva. Además, una vez iniciada la descarga, el extremo inferior del conducto se mantendrá constantemente sumergido en el hormigón recién colocado.

Una vez llena de hormigón la tolva, se procederá a abrir la válvula o quitar el tapón que obtura el extremo de descarga, evitando así el contacto del lodo con el hormigón levantando suavemente el conducto y su extremo de descarga. Desde entonces, éste será mantenido siempre sumergido en el hormigón fresco (aproximadamente 2 m). Cuando al mismo tiempo se empleen varias tolvas con tuberías verticales, todas ellas deberán alimentarse con hormigón en forma simultánea y uniformemente.

Durante las operaciones de colocación, el hormigón escurrirá como masa macroscópicamente homogénea y de elevada cohesión, capaz de proporcionar una textura cerrada aunque el material no sea sometido a proceso alguno de compactación.

La operación se conducirá en forma continua y sin interrupciones hasta terminar la colocación del hormigón en cada pilote.

Durante el hormigonado deberá sondearse periódicamente el pilote, para constatar el avance del hormigón en la perforación. Esta operación deberá efectuarse obligatoriamente antes de retirar tramos del conducto de hormigón.

Si por cualquier motivo, durante el hormigonado del pilote el extremo inferior del conducto de descarga llegara a quedar fuera del hormigón o con penetración inferior a 1,50 m dentro del mismo, se dará el pilote por rechazado.

Serán por cuenta del Contratista todos los gastos inherentes al reemplazo del pilote rechazado, incluyendo las reformas a ejecutar en el cabezal., lo que deberá ser aprobado por el Inspector de Obra.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

Se llevará permanentemente el control del volumen de hormigón colocado, con el fin de comparar el volumen teórico de la excavación con el volumen real del hormigón colocado. Esto permitirá detectar, cualquier anomalía en el perfil de la excavación.

Al finalizar el colado, el hormigón de la parte superior (que estuvo en contacto con el lodo) deberá ser descartado hasta encontrar hormigón libre de impurezas. Para ello, se dejará escurrir el hormigón por la parte superior de la camisa (o por una “ventana” realizada a nivel inferior del cabezal, para evitar el desmoché) hasta que la parte contaminada haya sido desalojada totalmente del pilote.

La temperatura mínima del hormigón en el momento de colocación será mayor que 4°C y la máxima de 35°C.

Durante las operaciones de hormigonado se mantendrá un control permanente, mediante personal especializado, de todas las etapas de estos trabajos y, especialmente, de las características del hormigón, estanqueidad de la tubería, etc.

El excedente de barro de perforación, no utilizable en la ejecución de los trabajos, si lo hubiere deberá retirarse a los lugares que resulten aceptables a juicio de la Inspección de Obras. Igual tratamiento se le dará al hormigón contaminado con lodo u otro residuo emergente de la ejecución de estos trabajos.

34.9 - DISPOSITIVOS PARA PUESTA A TIERRA

Todas las fundaciones, incluidos los pilotes, serán provistas de una barra continua de hierro liso de 12 mm de diámetro a la cual se vincularán por soldadura todas las armaduras que componen dicha fundación.

Esta barra se vinculara con la puesta a tierra exterior por medio de una placa o bloquete que quedara enrasado en un lado del cabezal. Sera fabricado en aleación de cobre para asegurar su conductividad y resistencia a la corrosión. (tipo Exoweld B162 O B 164)

35 – CONSIDERACIONES PARTICULARES A TENER EN CUANTA PARA LA EJECUCION DE CABEZALES

Se describe a continuación las condiciones técnicas para la ejecución de los cabezales de la fundación de la torre N°80 y sus vigas de encadenado comprendiendo las condiciones y todos aquellos trabajos, obras y provisiones necesarios para la ejecución de los mismos.

El trabajo a realizar en cada fundación comprenderá, previa limpieza del terreno, la colocación de la armadura y del hormigón y su posterior vibrado, y la provisión y colocación de los caños de PVC de 1

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

pulgada de diámetro destinado al pasaje del cable de puesta a tierra, todo ello de acuerdo a los lineamientos indicados en este requerimiento y demás documentación adjunta.

El método y equipo empleado para la ejecución de los trabajos será el más apropiado al tipo de fundación adoptado y a la naturaleza del terreno donde serán ejecutados los trabajos. Dicho equipo deberá ser mantenido en perfectas condiciones de uso y funcionamiento.

El Contratista limpiará los materiales sueltos de las superficies de fundación contra las cuales se deba colocar el hormigón. Se limpiará inicialmente una porción de superficie amplia para determinar si se ha alcanzado una adecuada superficie de fundación. Se colocará una capa de hormigón de limpieza.

Si en estas circunstancias en que al proceder a ejecutar las excavaciones para las fundaciones, se comprueba que el nivel freático, está ubicado por arriba del plano de fundación previsto en el proyecto, el Contratista deberá adoptar los recaudos necesarios para abatir el nivel del acuífero y mantenerlo por debajo del plano de fundación durante todo el proceso de la ejecución de las fundaciones.

Si las excavaciones afectaran a cualquier estructura, será obligación del Contratista proceder a su apuntalamiento cuando razones de seguridad lo aconsejen, siendo el único responsable en todos los casos de la correcta ejecución de los trabajos en todos sus aspectos.

Asimismo el trabajo incluye la ejecución de ataguías, bombeos, apuntalamientos, entibaciones con tablestacados o entablonados provisorios y la provisión de todos los elementos para posibilitar la ejecución de estos trabajos y todo otro que haga falta para evitar desmoronamientos en terrenos de poca estabilidad, para permitir trabajar en seco en el recinto de las fundaciones y garantizar que el trabajo se ejecute con las debidas medidas de seguridad.

Los materiales excedentes de las excavaciones serán colocados en los lugares y en la forma que indique la Inspección y retirados del ámbito de la obra debiendo ser trasladados hasta su destino final.

Se tomarán todas las precauciones necesarias para preservar en condiciones inalterables todo material que se encuentre fuera de las líneas mínimas de excavación.

Las técnicas que emplee el Contratista para la ejecución de todas las excavaciones deberán ser tales que terminados los trabajos, las superficies excavadas sean sanas y relativamente lisas.

Los derrumbes de material que ocurrieran fuera de las líneas mínimas de excavación deberán ser retirados y los vacíos correspondientes rellenados de acuerdo con las disposiciones de la Inspección y de las reglas del buen arte.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

Cualquier derrumbe o movimiento de material que ocurriera en las obras deberá ser reparado por el Contratista. La superficie de asiento de los cimientos deberá ser mantenida en cota y condiciones de lisura hasta tanto aquellos sean ejecutados.

Las fundaciones sobre materiales granulares o sueltos deberán ser compactadas cuidadosamente y humedecidas con anterioridad a la colocación del hormigón.

Previamente al colado del hormigón se inspeccionará el recinto a fin de verificar su limpieza. No se permitirá la presencia de agua, tierra suelta, o cualquier otro material contaminante que pueda afectar la calidad del hormigón.

Los elementos que se utilicen temporariamente para mantener a los encofrados en su posición y forma correcta mientras se coloca el hormigón serán eliminados solo cuando la Inspección lo autorice. El trabajo de colocación del hormigón debe realizarse en seco por lo que antes de empezar a colocar las mezclas deberá eliminarse toda el agua remanente en el lugar que debe ocupar el hormigón. Para ello se utilizarán los medios adecuados, previamente aprobados por la Inspección.

El colado del hormigón se realizará sin juntas frías. En caso de una interrupción del hormigonado se dispondrán armaduras en la junta en cantidad suficiente para equiparar la resistencia a tracción de la sección de hormigón más el aditivo correspondiente. Este proceso se especificará detalladamente en el procedimiento de trabajo a presentar previa la ejecución de la fundación.

El Contratista deberá proveer aquellos equipos y emplear solamente aquellas disposiciones de los equipos y los métodos que reduzcan la segregación de los áridos gruesos del hormigón a un mínimo. El equipo deberá ser capaz de manipular y colocar con facilidad un hormigón con el asentamiento mínimo compatible con la buena calidad y mano de obra.

El Contratista no colocará hormigón, hasta que la Inspección haya aprobado la preparación de la superficie, la colocación de encofrados, y todos los elementos que deban quedar empotrados en el hormigón, así como su colocación.

Las armaduras se colocarán en las posiciones indicadas en los planos. Se las asegurará en los lugares correspondientes de manera tal que las barras se mantengan en esas posiciones durante las operaciones de colocación del hormigón y en los períodos de fraguado y endurecimiento. Así al colocarlas, deberán estar libres de polvo, herrumbre, escamas, pintura, aceite u otras sustancias extrañas. La provisión de los hierros, alambre, separadores y demás elementos necesarios para la armadura de las fundaciones serán provistos íntegramente por el oferente. -

Las armaduras que estuvieran cubiertas por mortero o pasta de cemento endurecidos deberán limpiarse perfectamente antes de colocar el hormigón. No se permitirá colocar hormigón en lugar alguno de la obra, sin la aprobación previa de la Inspección del estado de las armaduras.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

Para separar o sostener las armaduras en los lugares correspondientes se utilizarán separadores de plástico o bloques premoldeados de mortero, de resistencia y espesores adecuados.

Durante e inmediatamente después de su colocación, el hormigón será compactado mediante el vibrado. La operación se realizará mediante vibración mecánica de alta frecuencia, suplementada por apisonado y compactación manuales. En ningún caso el asentamiento (consistencia) de las mezclas será mayor del estrictamente necesario para obtener su correcta consolidación de acuerdo al método de compactación empleado.

La vibración será interrumpida tan pronto como se observe la cesación del desprendimiento de grandes burbujas de aire y la aparición de agua o de lechada en la superficie.

Finalizada la operación de compactación, la estructura debe quedar libre de acumulaciones de árido grueso (“nido de abeja”) y del aire naturalmente atrapado durante las operaciones de mezclado y colocación del hormigón.

En la oferta se indicará claramente el equipo a afectar a la ejecución de los trabajos, la cantidad de personal, y los rendimientos previstos. La falta de presentación de la información aquí requerida será causal de rechazo de la propuesta.

36 - CONSIDERACIONES PARTICULARES A TENER EN CUENTA PARA EL DESMONTAJE DE LA ESTRUCTURA T80

Estará a cargo del Contratista dentro de los límites del presente llamado, el desmontaje de la torre T80 existente y previamente el retiro de los cables de vinculación entre las estructuras T79 en el lado argentino y T82 en el lado paraguayo, tal como se indica en los documentos adjuntos.

36.1 - RETIRO DE CONDUCTORES

Esta tarea deberá realizarse coordinando previamente con los responsables de la línea del lado paraguayo y considerando no interrumpir la navegabilidad del río Paraguay. En caso de que esto sea inevitable, se minimizará el tiempo a emplear y se deberá coordinar con Prefectura Naval la ventana de tiempo disponible para su ejecución, pudiendo llegar a realizarse en días no laborales. El procedimiento contemplará que los conductores existentes pueden ser usados como cordina para el tendido de los conductores nuevos a tender.

36.2 - DESMONTAJE DE LA ESTRUCTURA T80

El desarme de la estructura existente seguirá los procedimientos oportunamente aprobados por la Inspección preservando cada una de las piezas desmontadas.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

Una vez comenzado con las tareas de desmontaje, se clasificarán sus elementos, para lo cual deberá verificar las identificaciones de posición de cada perfil y evaluar si se encuentran legibles o se requiere nuevo acuñado.

36.3 - CONDICIONES DE ALMACENAJE Y CLASIFICACIÓN

El Contratista almacenará debidamente todo el material desmontado preservándolo de daños, en lugares perfectamente definidos y acordes con los cuidados que ellos merezcan. Tanto los materiales como sus embalajes no deberán estar en contacto con el suelo.

Todos los aspectos inherentes a estas actividades a desarrollar en la obra, incluyendo lo establecido en la Norma IRAM – 9590-1, serán tratados en el Procedimiento o Instrucción de Trabajo, que contendrá los formularios para cada tipo de material. Dichos formularios deberán ser completados por el personal del Contratista y controlados por la Inspección a medida que ingresen los componentes al o los depósitos de obra. Tales registros contendrán como mínimo:

- Obra
- Fecha de recibido / desmontado
- Denominación del material
- Marca o Fabricante
- Lista de envío
- Cantidad
- Ubicación de los materiales en el depósito
- Fecha de envío a piquete
- Listado de los materiales que componen cada bulto

El material retirado será clasificado, correctamente embalado y entregado a Transnea. El cable (conductor principal e hilo de guardia) será acondicionado en bobinas aclarando en cada una de ellas la longitud contenida.

Tanto el manipuleo de piezas como el de bultos, se realizará de tal manera de no dañar las piezas ni su recubrimiento de cinc. A tal efecto, los mismos no deberán golpearse, arrastrarse ni raspase.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

Los perfiles estibados serán ordenados por capas separadas por una soga de nylon de, por lo menos, 5 mm de diámetro. Como mínimo se colocarán dos sogas por cada capa y se pondrá la cantidad necesaria para que a lo largo de cada capa no estén separadas más de 1,5 m

Las chapas, en particular, se apilarán en paquetes de no más de 50 Kg, haciéndose ataduras con alambre galvanizado Nro.12 por lo menos en 2 agujeros opuestos.

En el almacenaje, los grupos o bultos clasificados no serán apoyados directamente sobre el suelo ni tomarán contacto unos con otros. A tal efecto se dispondrán sobre tacos de madera dura de como mínimo 20 cm al inicio de la estiba.

Transnea indicara oportunamente el lugar de entrega definitivo de todo el material desmontado, clasificado y embalado, dentro del ámbito de la provincia de Formosa. El costo de traslado y descarga en depósito estará a cargo del contratista.

**37 - CONSIDERACIONES PARTICULARES A TENER EN CUENTA PARA
EL MONTAJE DE LA ESTRUCTURA T80**

Independientemente de quien resultase proveedor de la estructura T80, el Contratista del montaje deberá considerar las siguientes consideraciones a efectos de la realización del armado y posicionamiento de la estructura.

37.1 - CONDICIONES DE RECEPCIÓN

Al arribo de cada camión a depósitos de la obra, el Contratista deberá proceder a la descarga y revisión del envío, debiendo dar aviso a la Inspección del Comitente a los efectos de certificar el arribo de los materiales y comprobar su estado. A tal fin deberá entregar una copia de la Lista de Envío y de los Remitos parciales correspondientes a cada remisión.

Los materiales con fallas o daños quedarán en custodia del Contratista hasta tanto se arbitren los medios para su remoción del Obrador. Los mismos serán almacenados en sitios apartados, debidamente identificados, marcando las piezas o elementos fallados, de modo que no puedan ser confundidos e ingresados a la obra.

Asimismo, el Contratista deberá informar durante la recepción sobre cualquier paquete extraviado.

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

37.2 - CONDICIONES DE ALMACENAJE Y CLASIFICACIÓN

El Contratista almacenará debidamente todo el material, preservándolo de daños, en lugares perfectamente definidos y acordes con los cuidados que ellos merezcan. Tanto los materiales como sus embalajes no deberán estar en contacto con el suelo.

Todos los aspectos inherentes a estas actividades a desarrollar en la obra, incluyendo lo establecido en la Norma IRAM – 9590-1, serán tratados en un Procedimiento o Instrucción de Trabajo, el que contendrá los formularios que para cada tipo de material deberán ser completados por el Contratista a medida que ingresen los componentes al o los depósitos de obra.

Tales registros contendrán como mínimo:

- Obra
- Fecha de recibido
- Denominación del material recibido
- Fabricante
- Lista de envío
- Remesa
- Lotes de fabricación contenidos en la remesa
- Cantidad
- Ubicación de los materiales en el depósito
- Fecha de envío a piquete
- Registro de cualquier defecto que se detecte sobre los materiales

Los envíos de estructuras, deberán ser clasificados por tipo de estructura y almacenados por sectores. Tanto el manipuleo de piezas como el de bultos, se realizará de tal manera de no dañar las piezas ni su recubrimiento de cinc. A tal efecto, los mismos no deberán golpearse, arrastrarse ni raspase.

En el izaje de piezas o bultos, se emplearán exclusivamente eslingas de materiales no abrasivos.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

Los perfiles estibados serán ordenados por capas separadas por una soga de nylon de, por lo menos, 5 mm de diámetro. Como mínimo se colocarán dos sogas por cada capa y se pondrá la cantidad necesaria para que a lo largo de cada capa no estén separadas más de 1,5 m

Las chapas, en particular, se apilarán en paquetes de no más de 50 Kg, haciéndose ataduras con alambre galvanizado Nro.12 por lo menos en 2 agujeros opuestos.

En el almacenaje, los grupos o bultos clasificados no serán apoyados directamente sobre el suelo ni tomarán contacto unos con otros. A tal efecto se dispondrán sobre tacos de madera dura de como mínimo 20 cm al inicio de la estiba.

Tanto las piezas individuales como los bultos serán estibados de tal manera de evitar la retención de agua de lluvia. Todos los bulones y arandelas, una vez clasificados y contados serán mantenidos en sus cajones de origen con su correspondiente identificación. Dicho suministro deberá ser almacenado bajo techo.

Para otras metodologías de clasificación en fábrica, transporte y almacenaje, se deberán tomar las mismas medidas de seguridad arriba indicadas.

37.3 – CARTELERIA A CARGO DEL CONTRATISTA

El Contratista deberá proveer y montar los carteles indicadores de la estructura estando también a su cargo la provisión de los elementos de fijación de dichos carteles. Estos elementos de fijación deberán ser bulones de acero galvanizado.

Los carteles indicadores serán:

Carteles de numeración de estructura y denominación de la línea

Se instalará uno (1) en la nueva estructura colocándose de acuerdo al esquema utilizado en las estructuras existentes.

Carteles de peligro

Se instalarán cuatro (4) en la estructura. Se ubicarán a no menos de 4 m del nivel de piso, uno en cada cara de la estructura. Se colocarán de tal manera que, cualquiera sea el sentido en que se recorra la línea, estos siempre se vean a la izquierda.

37.4 - PROCEDIMIENTO DE MONTAJE

Cada elemento de la torre tendrá una marca, consistente en un conjunto de caracteres alfanuméricos de identificación. La ubicación de cada pieza en la estructura y su orientación

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

apropiada estará indicada en los planos de montaje. En caso de no ser leíble la identificación, el Contratista deberá prever la restitución del cuño identificatorio.

Los equipos de montaje tendrán capacidad de funcionamiento con amplios márgenes de seguridad para evitar los riesgos de accidentes durante la realización de los trabajos. En lugar bien visible tendrán letreros con indicación de las cargas máximas de trabajo. Las eslingas y otros equipos utilizados para levantar las estructuras serán de materiales que no produzcan incisiones en los bordes de las barras ni dañen su acabado.

El desmontaje de la estructura, embalaje, carga, transporte, descarga y manipuleo en depósitos se realizará de tal manera de evitar dobladuras, daños al cincado o deformaciones de agujeros. El desmontaje se realizará sin dañar el cincado ni deformar los orificios de los elementos.

En ningún momento podrán someterse las estructuras o partes de ellas a solicitaciones no contempladas en el diseño, cálculo y proyecto de las mismas.

En los casos en que se realicen el desarmado de partes completas, se utilizarán apoyos estables, de altura suficiente, convenientemente distribuida y nivelada que aseguren una superficie de apoyo plana. Esto evitará distorsiones de la estructura, desalineaciones de uniones y a su vez no permitirá la adherencia de barro o sustancias extrañas a la torre.

No se permitirá que la grúa se desplace con tramos de estructura suspendida.

El personal que suba a desvincular de la torre los accesorios de izaje (balancín, eslingas, grilletes), deberá ser capacitado para trabajo en altura y contar con sus respectivos arneses de seguridad. Se requerirá que el operador de la grúa tenga comprobada experiencia en operaciones similares.

En el Procedimiento o Instrucción de Trabajo respectivo, se deberá establecer claramente las condiciones de seguridad que tendrán los operarios que realicen el trabajo y los materiales que se desmonten. Se deberá garantizar el empleo de montadores bien calificados con experiencia en trabajos de altura; los equipos de seguridad a adoptar y los equipos de montaje a utilizar deberán estar en un perfecto estado de mantenimiento y alto grado de confiabilidad.

La Inspección del COMITENTE podrá, a su exclusivo juicio, indicar las correcciones menores que el CONTRATISTA deberá ejecutar y que fueran necesarias para asegurar el montaje de acuerdo al Procedimiento o Instrucción de Trabajo aprobado.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

37.5 – CONDICIONES DE MONTAJE

El Contratista montará la estructura de acuerdo con el correspondiente Procedimiento y/o Instrucción de Trabajo aprobado, según lo señalado en la presente especificación.

Cada elemento de la torre tendrá una marca, consistente en un conjunto de caracteres alfanuméricos de identificación. La ubicación de cada pieza en la estructura y su orientación apropiada estará indicada en los planos de montaje.

Los equipos de montaje tendrán capacidad de funcionamiento con amplios márgenes de seguridad para evitar los riesgos de accidentes durante la realización de los trabajos. En lugar bien visible tendrán letreros con indicación de las cargas máximas de trabajo. Las eslingas y otros equipos utilizados para levantar las estructuras serán de materiales que no produzcan incisiones en los bordes de las barras ni dañen su acabado.

El manipuleo en depósitos, carga, transporte a piquete, descarga y montaje de las estructuras se realizará de tal manera de evitar dobladuras, daños al cincado o deformaciones de agujeros. Si estos daños se produjeran, los elementos dañados serán rechazados. Siendo la reposición responsabilidad exclusiva del CONTRATISTA. Los elementos rechazados deberán ser identificados con pintura roja, y depositados en un lugar preestablecido de acuerdo con la Inspección del COMITENTE, y sólo podrán ser retirados al finalizar el montaje.

Se prohíbe el tiro con aparejos a efectos de lograr la coincidencia de agujeros. El montaje se realizará sin dañar el cincado ni deformar los orificios de los elementos. En las tareas de montaje no se permitirá el uso de mazas, martillos o cualquier otra herramienta que pueda producir daños en el galvanizado.

En ningún momento podrán someterse a la estructura o partes de ella a solicitudes no contempladas en el diseño, cálculo y proyecto de la misma.

No se permitirá que parte alguna de la estructura esté en contacto con el suelo.

En los casos en que se realicen prearmados de partes, se utilizarán apoyos estables, de altura suficiente, convenientemente distribuidos y nivelados, que aseguren una superficie de apoyo plana. Esto evitará distorsiones de la estructura, desalineaciones de uniones y a su vez no permitirá la adherencia de barros o sustancias extrañas a la torre.

El montaje de la estructura sobre la fundación, no comenzará hasta que hayan transcurrido por lo menos catorce (14) días desde la conclusión del hormigonado de la misma.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

Los izajes se realizarán de forma tal de que no se produzcan arrastres sobre el suelo ni sobre otras piezas metálicas. Si por el proceso de montaje, se hace indispensable el corrimiento sobre el suelo, se colocarán patines o ruedas provisorias.

No se permitirá el izado de tramos de estructura, si no se cuenta en el lugar con todos los elementos necesarios para su fijación, ya que la permanencia de la estructura suspendida puede ser peligrosa y al volverla a bajar puede producirle daños. También deberá verificarse que el largo de la pluma de la grúa sea suficiente para colocar la estructura en su lugar.

No se permitirá que la grúa se desplace con tramos de estructura suspendida. Esta circunstancia deberá tenerse en cuenta al elegir el sitio de armado en el suelo.

El personal que suba a desvincular de la torre los accesorios de izaje (balancín, eslingas, grilletes), deberá ser capacitado para trabajo en altura y contar con sus respectivos arneses de seguridad.

Se requerirá que el operador de la grúa tenga comprobada experiencia en operaciones similares.

Durante el izaje o prearmado, no se permitirá el uso de las fundaciones como punto de apoyo temporario si ello introdujese esfuerzos no previstos.

En el Procedimiento o Instrucción de Trabajo respectivo, se deberá establecer claramente las condiciones de seguridad que tendrán los operarios que realicen el trabajo y los materiales que se monten. Se deberá garantizar el empleo de montadores bien calificados con experiencia en trabajos de altura; los equipos de seguridad a adoptar y los equipos de montaje a utilizar deberán estar en un perfecto estado de mantenimiento y alto grado de confiabilidad.

La Inspección del Comitente podrá, a su exclusivo juicio, indicar las correcciones menores que el Contratista deberá ejecutar y que fueran necesarias para asegurar el montaje de acuerdo al Procedimiento o Instrucción de Trabajo aprobado

37.6 MONTAJE DE BULONERÍA

El Contratista deberá contar con una cantidad de bulones, tuercas y arandelas necesarios para dar cumplimiento al montaje de cada estructura en su totalidad siendo de su responsabilidad las pérdidas que se produzcan.

Todas las barras se limpiarán en las uniones antes de ser abulonadas y la instalación se realizará normalmente de modo tal que las tuercas y arandelas estén sobre la cara externa, para bulones preponderantemente horizontales, o sobre la cara inferior de las barras de la torre, para bulones preponderantemente verticales.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

Recién entonces se procederá al ajuste definitivo, punzonado con dos puntos equidistantes y pintados de los bulones y tuercas con pintura rica en cinc.

Para el caso de tramos de estructura armadas totalmente en tierra y que sean izadas como una sola pieza, se ajustarán, punzonarán con dos puntos equidistantes y se pintarán todas los bulones y tuercas antes del izaje con pintura rica en cinc, una vez obtenida la alineación del conjunto.

En aquellos casos que no pudiera procederse al punzonado de bulones y pintado de una de las caras de la torre antes del izaje, ésta tarea se realizará una vez completado el montaje de la misma.

Los ajustes se efectuarán con llaves torquimétricas de boca hexagonal cerrada de caras planas que no deformen la tuerca ni lastimen el cincado. Cada llave se usará con un único diámetro de bulón. Su torque será controlado periódicamente de acuerdo con lo establecido en el Plan de Control de Calidad.

Los ajustes se realizarán en forma uniforme y controlada, hasta alcanzar el torque de ajuste según el proyecto aprobado.

Previo a la carga de la estructura, una cuadrilla independiente deberá proceder a efectuar una revisión exhaustiva del montaje (totalidad de las piezas, correcto armado, etc.) de la longitud de los bulones, del ajuste, punzonado y resanado con pintura rica en cinc de los mismos.

El procedimiento de revisión deberá repetirse sobre la estructura, si la Inspección del Comitente detectara deficiencias en el montaje de algún componente.

37.7 TOLERANCIAS DE MONTAJE

Se respetarán las siguientes tolerancias de montaje:

Estructuras autosoportadas de suspensión.

- 1) Desviación de la vertical de la estructura montada: $h/450$
donde: h = altura al punto considerado.
- 2) Desviación entre el eje de la cruceta y la normal a la bisectriz del ángulo de desvío: 15'.

Todas las mediciones se harán por medio de instrumentos ópticos.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

37.8 - CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES

El montaje de las estructura se realizará siguiendo procedimientos de trabajo apropiados para cada tipo de estructura, y de acuerdo con la zona de emplazamiento de las mismas.

Las consideraciones relativas a seguridad para montaje se hallan contenidas en el Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional que deberá presentar el Contratista y en concordancia con los Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo, descritos anteriormente. En el obrador se dispondrá de un ejemplar de dichas normativas, siendo su cumplimiento responsabilidad del Área de Seguridad.

Las consideraciones relativas al cuidado del Medio Ambiente se encuentran contenidas en los distintos programas del Plan de Gestión Ambiental.

El acceso a los piquetes se realizará utilizando los caminos o huellas que han sido previamente construidos, se evitará producir daños innecesarios en los predios y en general en el medio circundante al piquete.

**38 – CONSIDERACIONES PARTICULARES A TENER EN CUENTA PARA
EL TENDIDO DE CABLES**

Seguidamente se indican los lineamientos básicos para la ejecución de actividades de tendido de conductores para líneas de transmisión incluyendo colocación de aisladores, tendido de cables, regulado de cables, enmorseado y colocación de amortiguadores de vibración. Para su desarrollo deberán tenerse en consideración:

- Planos de la estructura, morsetería y documentación técnica suministrada por los fabricantes de los materiales
- Tabla de tendido – Conductor.-
- Tabla de tendido -Cable de guardia.-
- Amortiguamiento de Cables.-
- Balizamiento.-

38.1 - EQUIPOS Y HERRAMIENTAS PARA EL TENDIDO

Para iniciar las tareas, la inspección verificara que el Contratista disponga de las herramientas necesarias para desarrollar las tareas sin inconvenientes, verificando su estado y funcionalidad. Basicamente deberá contar con:

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

- Máquina de tracción o órgano
- Maquina frenadora hidráulica o freno
- Rebobinador hidráulico
- Cable de tracción anti giratorio o cordina (cable existente a retirar en esta caso)
- Empalmes fijos y giratorios para cordina
- Poleas simples o roldanas para conductor
- Poleas simples o roldanas para cable de guardia
- Caballetes alza bobinas manuales o hidráulicas
- Caballetes tipo cuna para tendido de cordina
- Medias de tiro para conductor y cable de guardia
- Medias de empalme para conductor y cable de guardia
- Morsetos rápidos o ranas para cable conductor y cable de guardia
- Prensa hidráulica de 120 ton
- Matrices de aluminio y de acero para prensas compatibles con el cable a tilizar
- Aparejos de cable o Tirfor
- Aparejos a cadena
- Dinamómetros
- Termómetros
- Poleas de servicio y pastecas
- Cables, sogas y eslingas
- Equipos de comunicaciones

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

38.2 - DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS

El trabajo será realizado por diferentes cuadrillas de montaje siguiendo las normas técnicas vigentes para el montaje de grapería, aisladores, puesta a tierra y conductores.

Los trabajos serán realizados por personal idóneo y calificado en tareas de montaje de líneas y el presente procedimiento contempla las siguientes tareas:

- Preparación del plan de tendido
- Transporte de bobinas a las plazas de tendido
- Montaje de aisladores, herrajes y roldanas
- Extendido de cordina
- Extendido de cables
- Empalmes
- Regulado de cables
- Amarrado de cables
- Enmorsetado de cables

38.3 – PREPARACIÓN DEL PLAN DE TENDIDO

El plan de tendido de realizará siguiendo los lineamientos indicados a continuación. A efectos de la realización de dicho plan es necesario consignar:

- Estructura N° o Piquete
- Tipo de Estructura
- Cota del terreno
- Cota de fijación del cable
- Angulo de desvío u obstáculo tal como cruce de Río, LAT, FFCC o caminos
- Tensión a Temperatura máxima y peso del cable

Y la información de los materiales tales como:

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

- Numero de bobina
- Longitud de cable
- Ubicación o lote, a efecto de programar emplear aquellas que estas más accesibles para su carga

Con esta información el responsable de programación comienza a elaborar el plan de tendido siguiendo las siguientes pautas:

1. Se determina con el jefe de tendido la posición del órgano y del freno, teniendo en cuenta que el freno debe colocarse cerca de sitios de buen acceso para facilitar el acopio de bobinas y a una distancia mínima de 4 veces la altura de las estructuras a fin de evitar sobrecargas en las crucetas. Se calcula la longitud del cantón de tendido sumando la longitud de conductor desde la posición del freno hasta llegar a la posición del órgano.
2. En base a ello se empiezan a distribuir las bobinas para cada fase (empezando por las que primero se tienden, que normalmente son las fases más altas) y siempre en sentido del órgano hasta llegar al freno, ya que esa es la posición definitiva una vez finalizado el tendido.
3. Debe cuidarse que los empalmes de cables queden en lugares permitidos y que no coincidan con cruces de ríos, ferrocarriles, líneas y rutas nacionales y/o provinciales, ni en vanos adyacentes a las retenciones.
4. Los empalmes no deben quedar a menos de 10 metros de distancia de la estructura de suspensión, para lo cual debe calcularse la distancia del empalme a cada estructura adyacente.
5. Para el cable de guardia de fibra óptica (OPGW) – si hubiere - se deben usar equipos que cumplan con las especificaciones del fabricante del cable y la posición de los equipos queda condicionada al largo de la bobina, ya que el empalme debe coincidir necesariamente con una estructura. Debe preverse en el plan de tendido la longitud del cable para bajar a la caja de empalme y la longitud de una reserva para futuras reparaciones.- Si la misma no se especifica en los documentos de ingeniería del proyecto, se considerara de 50 metros en cada extremo del cable
6. Una vez realizado el plan de tendido, en el listado de bobinas se indica el tramo en que se están utilizando y el cálculo del desperdicio teórico.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

Lo anteriormente expuesto será considerado con las adecuaciones que pudieran corresponder para el caso particular que nos ocupa. Es, por las características del tendido, recomendable realizar esta tarea desde la torre T84 en territorio paraguayo hacia la T82 del lado argentino.

38.4 - TRANSPORTE DE BOBINAS A LAS ZONAS DE TENDIDO

Para el transporte la zona de tendido se prepara realizando:

1. Limpieza y nivelación el terreno que ocuparán el freno y el acopio de bobinas. Se requiere un sector de 10 metros de ancho por 30 metros de largo centrado con el eje de la línea.
2. Las bobinas se colocan formando filas en concordancia con cada una de las fases a tender y colocando cerca del freno las bobinas que se tienden primero

38.5 - EJECUCION DEL TENDIDO

El procedimiento de trabajo será explícito en el desarrollo de la forma en que se realizara el tendido de conductores, fundamentalmente considerando el tipo de cable a utilizar y teniendo en cuenta las recomendaciones del fabricante sobre el particular. Se programara dicho tendido tendiendo a evitar empalme de conductores para lo cual se deberá considerar la longitud entre retenciones haciéndose compatible con los largos de fabricación y la capacidad de cada bobina.

38.6 – REGULADO Y AMARRADO DE CABLE

Una vez completado el tendido y los empalmes del tramo en caso que los hubiere, se procederá a la realización de la regulación o flechado de los cables de acuerdo a las tablas de tendido aprobadas y mediante medición de flechas por método topográfico y de temperatura mediante un termómetro colocado dentro de un trozo de cable y colocado a la altura de los conductores.

El topógrafo realiza la medición de los ángulos verticales de fijación del cable en cada una de las ménsulas de las estructuras adyacentes y vuelca ese valor en la planilla de registro correspondiente.

El día del flechado y en base a la temperatura existente se coloca en la planilla la flecha que corresponde según la tabla de tendido y la planilla calcula el Angulo vertical que debe colocar el topógrafo en su aparato ubicado en el punto P para cada uno de los cables. La cuadrilla de regulado se colocará en el amarre adecuado y según las indicaciones del topógrafo procederá

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

a la regulación del conductor. Luego se procederá al amarrado aplicando los torques recomendados por el fabricante.

38.7 - REGISTROS

El parte diario de trabajos firmado por el responsable interviniente por parte del Contratista y por la Inspección de obra indicaran los trabajos realizados y además:

- Remitos de entrega de materiales incorporados a la obra tales como cables, herrajes, aisladores, etc.
- Plan de tendido
- Registro flechado de cables

38.8 RESPONSABLES INTERVINIENTES

En el tendido de conductores deberán intervenir:

Jefe de Obra: es el responsable de controlar que el Supervisor de tendido y el Capataz general de tendido cumplan correctamente con el procedimiento aprobado y de suministrar toda la documentación técnica de planos y especificaciones necesarias para el trabajo.- También debe observar los resultados de los ensayos realizados y chequear que satisfacen las exigencias del Cliente

Supervisor de tendido: es el responsable de controlar que el capataz general de tendido cumple correctamente con el presente procedimiento y de completar los registros adjuntos al instructivo vigente.

Capataz general de tendido: es el responsable de realizar la tarea elaborando el parte diario de trabajos

Responsable de calidad: es el responsable de conservar los registros que surgen de la realización del trabajo.

39 - CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE BALIZAMIENTO

El sistema de balizamiento del cruce será totalmente nuevo compuesto por elementos de primera calidad diseñados adecuadamente para la función prevista y de aplicación en emprendimientos similares.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

39.1 GENERALIDADES

Se instalarán dos sistemas de balizamiento y señalización, uno diurno ubicado sobre ambos hilos de guardia y otro permanente sobre la estructura de nueva T80 tanto en su nivel superior como en su nivel intermedio y en la plataforma inferior. La instalación de ambos sistemas responderá a la reglamentación RAAC 154 de la ANAC. (Apartado 154-503: Señalización y/o iluminación de objetos)

39.2 SEÑALIZACIÓN DIURNA

Consistirá en la instalación de esferas de señalización a ubicar entre las estructuras T80 y T81 y en cada uno de los dos hilos de guardia de protección de la línea distribuidas cada 25 mts y en forma alternativa sobre los dichos conductores, es decir que cada dos esferas consecutivas de un mismo cable habrá 50 mts.

Dichas esferas estarán constituidas por dos semi esferas de chapa de aluminio teniendo un diámetro total de 500 mm ensamblables mediante una pestaña de 20 mm que poseerán en su borde. La unión se producirá a través de un zuncho de aluminio anodizado en forma de U que cierra por medio de tornillos de bronce.

La fijación de la esfera al hilo de guardia se realizará por medio de dos morsetos externos, uno en cada extremo, sujeto por tornillería de acero inoxidable.

El acabado de será de pintura poliéster de muy alta resistencia a la corrosión, color naranja, aplicada mediante proyección electrostática y secada al horno entre 180 y 200 °C previo desengrasado de la chapa.

39.3 SEÑALIZACIÓN PERMANENTE

El sistema de balizamiento permanente será instalado en la nueva torre T80 y, siguiendo las recomendaciones de las reglamentaciones vigentes, se instalarán en tres niveles, a saber:

Nivel superior: dos balizas, una en cada puntín de amarre de los hilos de guardia.

Nivel medio: cuatro balizas, una en cada extremo de plataforma ubicada a aproximadamente 70 mts del nivel de terreno

Nivel inferior: cuatro balizas, una en cada extremo de la plataforma ubicada a aproximadamente 41 mts del nivel de terreno, en coincidencia aproximada con el punto inferior de la catenaria.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

Las balizas serán de alta intensidad tipo led de 24 V, con tulipa color rojo rubí de mínimo mantenimiento y destellarán a una frecuencia de entre 40 y 60 veces por minuto. Tendrán asociado un tablero equipado con el controlador correspondiente el cual tendrá a su cargo la funcionalidad de la misma y la regulación batería – panel solar. Dicho gabinete será apto para intemperie, grado de protección IP 54 y construido en acero inoxidable.

Las baterías serán selladas de libre mantenimiento con capacidad suficiente para alimentar la baliza asociada durante 72 hs nocturnas (5 días) anulando el programador su encendido en horas diurnas por identificación de ausencia de tensión proveniente del panel solar. El sistema se completara con una fotocélula y un panel solar adecuado de 24 V - 110W

La descripción se corresponde con conjuntos de funcionamiento individual. Dado que se instalaran 10 balizas en la torre, el oferente tiene la libertad de analizar la situación y proponer un sistema que reduzca la cantidad de tableros y de controladores manteniendo las condiciones de funcionalidad y reserva dentro del marco de la normativa vigente.

El sistema se completara con una instalación del tipo apta para intemperie, estanca, en cañería galvanizada pesada y accesorios adecuados. La soportería de elementos será del tipo eclisa, no permitiéndose soldadura a la estructura de la torre.

40 - REACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO DE SERVICIO

Como se dijera en otro apartado del presente pliego de especificaciones técnicas, en la franja de servidumbre del electroducto se desarrolla un camino de mantenimiento, el cual dentro del establecimiento privado que atraviesa, se encuentra en condiciones de transitabilidad dificultosa.

El Contratista deberá, dentro de los alcances del presente contrato, reestablecer dichas condiciones de transitabilidad acondicionando el trazado y recuperando el cruce de un arroyo de desagüe de los campos del establecimiento que ha quedado inutilizado.

La zona a intervenir es la comprendida entre el acceso existente sobre la ruta que lleva al Puerto Pilcomayo (entre piquetes 7 y 8) y la Torre T80 existente, de aproximadamente 30 km de longitud y deberá ser relevada por el oferente en su visita a fin de interiorizarse de los trabajos de reacondicionamiento a ejecutar.

Se describen a continuación las cuatro zonas en que se ha dividido el trazado a fin de indicar sus particularidades de manera de lograr un trazado libre de obstáculos naturales y perfectamente transitable.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**



Zona 1 – Desde acceso sobre Ruta Nacional N°11 próximo a la intersección con el camino a Puerto Pilcomayo hasta Torre T39 – actualmente demarcado con presencia de alguna vegetación relativamente baja. Requiere limpieza con pala mecánica y recomposición de la capa superior, compactación y emparejamiento. Coordenadas del acceso: Latitud 25° 19.604’S -- Longitud 57° 44.072’O

Zona 2 – Recomposición cruce canal de desagüe entre piquetes 39 y 40 – Además del reacondicionamiento de esa porción de camino, se incluye la reparación del cruce con el canal de desagüe. Se requiere la construcción de un alcantarillado que permita la evacuación de las aguas de escorrentías y drenar las corrientes de agua permanentes o estacionales producidas por lluvias. Para ello se construirá una alcantarilla formada por un caño de hormigón armado vibrado tipo H40 de 1.000 mm de diámetro con armadura longitudinal y transversal de 4,2 mm más ambos muros cabezales y sus correspondientes aletas laterales.

Se rellenara la alcantarilla hasta el nivel de camino con suelo natural compactando adecuadamente en capas de 20 ctm de espesor. Los rellenos y terraplenes deberán ejecutarse con suelo seleccionado de LL (límite líquido) ≤ 45 e IP (Índice Plástico) ≤ 12 . Se ejecutarán respetando las cotas del proyecto, en capas sucesivas compuestas de suelo homogéneo, con una densidad de suelo compactado de al menos el 95% de la máxima obtenida del ensayo de compactación VN E5-93 Método I. El control de la compactación se realizará en cada capa.

Zona 3 – Abarca desde piquete 40 hasta puesto de Prefectura Naval – El sector es parcialmente similar al mostrado para la zona 1 y parcialmente como se muestra seguidamente:

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**



Se requieren trabajos similares a los indicados pero encontrándose con zonas de mayor densidad de vegetación. En el recorrido hay varias tranqueras que sectorizan el establecimiento y que deben mantenerse cerradas, por lo cual el contratista asegurara tal procedimiento respetando las exigencias de su propietario.

Zona 4 – Abarca del puesto de Prefectura Naval hasta el piquete T80 – En la actualidad se trata mayormente de una huella en zona de densa vegetación. Debe materializarse el camino de mantenimiento respetando lo solicitado anteriormente de manera de permitir su transitabilidad.

El reacondicionamiento de la transitabilidad será realizado al inicio de la obra de manera de poder ser usado durante su desarrollo de los trabajos dado las condiciones actuales del mismo. Sera mantenido y su entrega final será en las condiciones pedidas para su reacondicionamiento.

41 – SEÑALIZACION DE LAS BASES EXISTENTES

Los cuatro cabezales que soportan la torre existente en el piquete T80 actual deben ser señalizados adecuadamente de acuerdo al sistema IALA B y las recomendaciones y reglamentaciones que regulan la navegación de la hidrobia.

En función de las mismas será considerada como “peligro aislado” (zona de extensión reducida que se encuentra rodeada de aguas navegables) por lo que se requiere la instalación de dos espeques con marca de tope compuesta por dos esferas superpuestas de color negro con una o más franjas rojas sobre cada una de los dos cabezales existentes extremos.

Adicionalmente se pintaran los cuatro cabezales con cuatro manos de pintura reflectante color blanca y franjas rojas previo reacondicionamiento y mejoramiento de la superficie actual.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

42 - CONTROLES PREVIOS A LA RECEPCIÓN

El Contratista facilitara a la Inspección de Obras los elementos de medición de puesta a tierra, los elementos para verificación de las flechas de conductores y cable de guardia, hidro elevadores para tareas de control en altura; etc. a efectos que se realice la revisión previa a la recepción provisional y posterior puesta en servicio.

Entre otros, los controles mínimos a realizar por parte de la Inspección de Obras, previo a la recepción serán:

- Control de armado de la estructura
- Verificaciones de torqueo
- Altura libre de conductores
- Verificación altura libre cruce Rio Paraguay
- Control de morsetería y verificaciones de torques
- Medición de puestas a tierra.
- Control de la reparación del camino
- Verificación de ausencia de elementos conductores entre los conductores y estructuras previos a la puesta bajo tensión con, por lo menos, megohmetro de 10.000 V.

A efectos de no entorpecer la puesta bajo tensión de la línea, el Contratista deberá requerir a la Inspección de Obras, por escrito y con la antelación suficiente, la ejecución de los controles previstos enumerados precedentemente.

43 - TRABAJOS NO PREVISTOS

La descripción de los trabajos citados en el presente pliego debe considerarse enunciativa y no enumerativa, debiendo las obras entregarse completas y en condiciones de habilitación.

Todos los trabajos, detalles o materiales no indicados en planos o especificaciones técnicas y que se consideren necesarias o indispensables su ejecución o provisión, serán realizadas o provistos por el Contratista, a efectos de lograr la correcta y total terminación de las obras, sin que por ello tenga derecho a percibir pago adicional alguno.

**INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

44 - LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA

El Contratista entregará las obras completamente limpias y a satisfacción de la Inspección. Los escombros y materiales de desecho que se encuentren en las distintas partes de la obra serán retirados de la zona asignada para obradores presentando la misma un estado similar al del inicio de los trabajos.

45 - DOCUMENTACION CONFORME A OBRA

El Contratista entregará a la Inspección de Obras y como condición para pedir la recepción provisoria de los trabajos contratados la documentación de proyecto en su versión "Conforme a Obra". Se entregarán cinco juegos completos debidamente encarpados y ordenados de acuerdo a índice de toda la documentación técnica utilizada, tanto sean planos de proyecto, planos de mensura, como información técnica de materiales y equipos utilizados.

Dicha documentación deberá ser aprobada por la Inspección de Obra, (inicialmente se entregará una copia en carácter de borrador) quien podrá exigir, a su solo juicio, agregados o completamiento de la misma. Una vez ajustado el contenido final, se entregarán las copias requeridas e igual cantidad de soportes magnéticos (CD) para uso y archivo de la Contratante

Esta documentación, tal como la de proyecto, será generada por software standard corriendo en PC's IBM o compatibles. Los softwares a utilizar serán AUTOCAD v.2010, EXCEL y WORD.

46 - DOCUMENTACION A ENTREGAR DURANTE LA PROVISION

Se indican a continuación los documentos, que como mínimo, el Contratista deberá entregar durante las diferentes etapas de la provisión que aseguren la calidad y el cumplimiento de las normas y especificaciones que han definido sus características a los cuales se integraran los similares descriptos para las provisiones principales.

46.1 PROYECTO EJECUTIVO

Dentro de los lineamientos definidos en el apartado correspondiente, el Contratista desarrollara el proyecto ejecutivo en los plazos indicados y ejecutara las tareas allí requeridas en cuanto a implantación y materialización de la instalación.

46.2 PLAN DE FABRICACIÓN

Sobre la base de los documentos presentados en la oferta y de acuerdo a la adjudicación final, el Contratista presentara a los 10 (diez) días de la firma del contrato, un plan detallado del

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

proceso de fabricación y ensayos de los suministros significativos a proveer. Comprenderá las tareas de acopio de materiales, ensayos de materia prima, proceso de fabricación, ensayos de rutina y de remesa, plan de calidad, etc.

46.3 PROGRAMA DE INSPECCIONES, CONTROLES Y ENSAYOS

Se deberá presentar a los 30 (treinta) días de la firma del contrato, un programa acorde con el Plan de fabricación anterior que incluya identificación del material, inspecciones de fabricación, control o ensayo a realizar, lugar de realización, fecha de realización y plazos previstos. Se indicará con precisión las actividades a realizar para cada periodo en que se divida la entrega.

46.4 PROTOCOLOS DE ENSAYO

30 (treinta) días antes de cada ensayo, el Contratista deberá presentar un protocolo proforma en el que se detallen todas las pruebas a realizar, consignando inclusive aquellos datos normalizados que el material deba cumplir. Se incluirá un detalle de los equipos a emplear. Los ensayos se realizarán con el protocolo debidamente aprobado.

46.5 INFORMES DE ENSAYOS

A los 10 (diez) días posteriores a la realización de los ensayos, el Contratista y/o sus fabricantes deberán presentar los protocolos de los ensayos realizados. Esto constituirá un requisito indispensable para la autorización del despacho del suministro en cuestión.

Todos los documentos, aún preliminares, deben estar sellados y firmados por el Contratista y serán elaborados en formatos AutoCAD, Word y Excel versiones 2010 o superior. Se entregarán cuatro copias en papel y un archivo magnético en versión original modificable.

47 – ANEXO I - PLANILLA DE COTIZACION

Deberá ser completada por el oferente que tiene la libertad de agregar ítems no definidos en la misma de manera que su oferta sea clara y de fácil interpretación y contenga la totalidad de los componentes considerados en el precio cotizado de manera de permitir una fácil verificación y certificación del avance de los trabajos.



**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

48 – ANEXO II - PLANILLAS DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

Deberán ser completadas por el oferente que tiene la libertad de agregar planillas no incluidas en el documento adjunto y que correspondan a materiales o equipos que hayan sido considerados en la oferta de manera que el contenido de las mismas muestre las características de la totalidad de considerado.

49 - ANEXO III - PLANOS

----- FIN DEL DOCUMENTO -----



TRANSNEA S.A

LICITACIÓN PÚBLICA
01 / 2023

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE
ET CLORINDA (ARGENTINA) Y
ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80
SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

CAPITULO III

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ANEXO I – PLANILLA DE COTIZACIÓN



EMPRESA DE TRANSMISSION TRONCAL
DEL NORESTE ARGENTINO SA

LICITACION PUBLICA TNEA-PL 01/2023
INTERCONEXION EN 220 KV ENTRE LA ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY)
REUBICACION ESTRUCTURA T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

PLANILLA RESUMEN DE COTIZACION

RUBROS DE COTIZACION	MONTO PARCIAL (\$)	MONTO PARCIAL (U\$D)
Rubro N° 1 - Provision Nueva Estructura T80		0,00
Rubro N° 2 - Obra civil, montaje, tendido y obras complementarias	0,00	0,00
SUBTOTAL DE LA OFERTA	0,00	0,00
	IVA (..... %)	
TOTAL DE LA OFERTA	0,00	0,00

El presente modelo de planilla de cotizacion contiene una discriminación de ítems concebida en función del anteproyecto licitatorio y se pone a disposicion del oferente con carácter indicativo.
El Oferente en su oferta presentara una planilla de similar estructura ajustándola al análisis realizado en el estudio de su oferta debiendo agregar los items que a su juicio considere faltantes para entregar las obras de acuerdo a su fin e indicando las cantidades computadas.
No se reconoceran reclamos adicionales por suministros no incluidos y necesarios para las instalaciones licitadas.
El oferente debera completar la planilla de cotización en función de los rubros por los que presentará oferta

El monto total de la presente oferta asciende a la suma:

.....
Firma del Representante Técnico del Oferente

.....
Firma del Representante Legal del Oferente



EMPRESA DE TRANSMISION TRONCAL
DEL NORESTE ARGENTINO SA

LICITACION PUBLICA 01/2023
INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE LA ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY)
REUBICACION ESTRUCTURA T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

Rubro Nro 1 - PROVISION ESTRUCTURA T80

PLANILLA DE COTIZACION

IT	SUB ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	MATERIALES		TRANSPORTE	SUBTOTAL \$	SUBTOTAL U\$D
					UNITARIO u\$s	PARCIAL u\$s	u\$s		
								0,00	0,00
1	1.1	Ingenieria de fabricacion	Gbl	1		0,00			0,00
	1.2	Fabricacion de la estructura	Gbl	1		0,00			0,00
	1.3	Fabricacion de stubs	Nº	4		0,00			0,00
	1.4	Ensayos en fabrica	Nº	1		0,00			0,00

TOTAL DEL RUBRO N° 1 **USD -**

El presente modelo de planilla de cotizacion contiene una discriminación de ítems concebida en función del anteproyecto licitatorio y se pone a disposición del oferente con carácter indicativo. El Oferente en su oferta presentará una planilla de similar estructura ajustándola al análisis realizado en el estudio de su oferta debiendo agregar los ítems que a su juicio considere faltantes para entregar las obras de acuerdo a su fin e indicando las cantidades computadas. No se reconocen reclamos adicionales por suministros no incluidos y necesarios para las instalaciones licitadas.

El monto total de la presente oferta asciende a la suma de:.....

.....
Firma del Representante Técnico del Oferente

.....
Firma del Representante Legal del Oferente



LICITACION PUBLICA 01/2023
INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE LA ET CLORINDA (ARGENTINA) Y ET GUARAMBARE (PARAGUAY)
REUBICACION ESTRUCTURA T80 SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY

Rubro Nro 2 - Obra Civil, Montaje, Tendido y Obras Complementarias

PLANILLA DE COTIZACION

IT	SUB ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	MATERIALES				MANO DE OBRA MONTAJE		TRANSPORTE	SUBTOTAL \$	SUBTOTAL USD	% PROPORC SUBTOTAL \$	% PROPORC SUBTOTAL USD
					UNITARIO \$	PARCIAL \$	UNITARIO U\$D	PARCIAL U\$D	UNITARIO \$	PARCIAL \$	\$				
1 Proyecto ejecutivo						0,00		0,00		0,00	0,00	0,00	0,00		
	1.1	Estudio de suelos	Gbl	1		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	1.2	Plan de Gestion Ambiental - PGA	Gbl	1		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	1.3	Tramitaciones con organismos nacionales, provinciales o municipales	Gbl	1		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	1.4	Otros estudios y/o tramitaciones necesarias (aclarar)	Gbl	1		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
2 Excavacion para fundaciones								0,00		0,00	0,00	0,00	0,00		
	2.1	Excavacion para pilotaje	m3			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	2.2	Excavacion para cabezales	m3			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	2.3	Excavacion para vigas de encadenado	m3			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	2.4	Otras excavaciones (aclarar)	m3			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
3 Pilotaje								0,00		0,00	0,00	0,00	0,00		
	3.1	Encamisado de pilotes	N°			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	3.2	Armadura para pilotes	kg			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	3.3	Hormigonado para pilotes	m3			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	3.4	Fundacion de otras estructuras (aclarar)	m3			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
4 Cabezales								0,00		0,00	0,00	0,00	0,00		
	4.1	Encofrado y armadura de cabezal	N°	4		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	4.2	Hormigonado para cabezales	m3			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	4.3	Otras acciones necesarias (aclarar)	m3			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
5 Vigas de encadenado								0,00		0,00	0,00	0,00	0,00		
	5.1	Encofrado y armadura de vigas	N°	4		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	5.2	Hormigon para vigas	m3			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	5.3	Otras acciones necesarias (aclarar)	m3			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
6 Montaje estructura T80								0,00		0,00	0,00	0,00	0,00		
	4.1	Trabajos preparatorios	Gbl	1		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	4.2	Montaje estructura T80	Gbl	1		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	4.3	Verificaciones previas al tendido	Gbl	1		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		

IT	SUB ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	MATERIALES				MANO DE OBRA MONTAJE		TRANSPORTE	SUBTOTAL \$	SUBTOTAL U\$D	% PROPORC SUBTOTAL \$	% PROPORC SUBTOTAL U\$D
					UNITARIO \$	PARCIAL \$	UNITARIO U\$D	PARCIAL U\$D	UNITARIO \$	PARCIAL \$	\$				
	4.4	Otras acciones necesarias (aclarar)				0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
5 Cables, morseteria y accesorios						0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	5.1	Conductor ACCC tipo REYKJAVK	mts			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	5.2	Cable de guardia tipo AC40	mts			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	5.3	Conjunto de retencion para conductor ACCC	Nº			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	5.4	Conjunto de suspension para conductor ACCC	Nº			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	5.5	Conjunto de retencion para cable de guardia AC40	Nº			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	5.6	Conjunto de suspension para cable de guardia AC40	Nº			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	5.7	Otros accesorios no detallados (aclarar)	Nº			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	5.8	Otros accesorios no detallados (aclarar)	Nº			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
6 Balizamiento cruce Rio Paraguay						0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	6.1	Esferas de señalizacion diurna	Nº	32		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	6.2	Balizas de alta intensidad	mts	10		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	6.3	Tablero de control de balizas	Gbl	10		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	6.4	Paneles solares	Nº	10		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	6.5	Materiales menores complementarios para la instalacion	Gbl	1		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	6.6	Otros accesorios no detallados (aclarar)				0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
7 Reparacion camino de acceso						0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	7.1	Trabajos en Zona 1	Gbl	1		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	7.2	Reparacion cruce en Zona 2	Gbl	1		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	7.3	Trabajos en Zona 3	Gbl	1		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	7.4	Trabajos en Zona 4	Gbl	1		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	7.5	Repaso y acondicionamiento final	Gbl	1		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	7.6	Otros trabajos no considerados (aclarar)	Gbl	1		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
8 Puestas a tierra						0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	8.1	Ejecucion de nueva puesta a tierra estructura T80	Gbl	1		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	8.2	Otros trabajos no considerados (aclarar)	Gbl	1		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
9 Desarme y balizamiento cabezales existentes						0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	9.1	Desontaje y acondicionamiento estructura T80 existente	Gbl	1		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	9.2	Balizamiento cabezales existentes según especificacion	Gbl	1		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	9.3	Otros trabajos no considerados (aclarar)	Gbl	1		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
10 Ensayos						0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	10.1	Ensayos de recepcion y puesta en servicio	Gbl	1		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
11 Repuestos obligatorios y varios						0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	11.1	Conductor ACCC tipo REYKJAVK	mts			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	11.2	Cable de guerdia tipo AC40	mts			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		

IT	SUB ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	MATERIALES				MANO DE OBRA MONTAJE		TRANSPORTE	SUBTOTAL \$	SUBTOTAL USD	% PROPORC SUBTOTAL \$	% PROPORC SUBTOTAL USD
					UNITARIO \$	PARCIAL \$	UNITARIO U\$D	PARCIAL U\$D	UNITARIO \$	PARCIAL \$	\$				
	11.3	Herrajes (5% del total)	Gbl	1		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	11.4	Balizas de alta luminosidad	Nº	2		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	11.5	Panel solar	Nº	2		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	11.6	Controlador de encendido	Nº	1		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
	11.7	Carteleria en nueva T80	Gbl	1		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		

11	Limpieza y Terminacion Final de Obra	Gbl	1									0,00	0,00		
-----------	---	-----	---	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	-------------	--	--

12	Documentacion "Conforme a Obra"	Gbl	1									0,00	0,00		
-----------	--	-----	---	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	-------------	--	--

TOTAL DEL RUBRO N° 2												\$ -	USD -
-----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--------------

El presente modelo de planilla de cotizacion contiene una discriminación de ítems concebida en función del anteproyecto licitatorio y se pone a disposicion del oferente con carácter indicativo. El Oferente en su oferta presentara una planilla de similar estructura ajustándola al análisis realizado en el estudio de su oferta debiendo agregar los ítems que a su juicio considere faltantes para entregar las obras de acuerdo a su fin e indicando las cantidades computadas. No se reconoceran reclamos adicionales por suministros no incluidos y necesarios para las instalaciones licitadas.

El monto total de la presente oferta asciende a la suma de:.....

.....
Firma del Representante Técnico del Oferente

.....
Firma del Representante Legal del Oferente



TRANSNEA S.A

LICITACIÓN PÚBLICA
01 / 2023

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE
ET CLORINDA (ARGENTINA) Y
ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80
SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

CAPITULO III

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

**ANEXO II – PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS
GARANTIZADOS**



**INTERCONEXION EN 220kv ENTRE ET CLORINDA (ARG) Y ET GUARAMBARE (PAR) -
REUBICACION TORRE T80 SOBRE CRUCE DE RIO PARAGUAY**

TITULO: PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS REV: EO

ESTRUCTURA AUTOSOPORTADA (NUEVA T80) SEPTIEMBRE
2022

ITEM	CONCEPTO	UND	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
1	Generalidades:				
1	Fabricante	-	-		
2	Denominacion	-	Susoension Recta		
3	Proteccion anticorrosiva	-	Cincado por Inmersion en caliente		
4	Perfiles y chapas	-	ASTM A-123		
5	Bulones, Tuercas, Arandelas	-	ASTM A-153 y ASTM A-394		
2	Perfiles:				
1	Proceso de fabricacion	-	Laminado en caliente (calmado, de grano fino austenitico)		
2	Caracteristicas Geometricas	-	IRAM-IAS-U500-558		
3	Caracteristicas Mecanicas	-	IRAM-IAS-U500-503 (F-24; F-36) o DIN 17100 (St-37; St-52)		
3	Chapas y Planchuelas:				
1	Proceso de fabricacion	-	Laminado en caliente (calmado, de grano fino austenitico)		
2	Caracteristicas Geometricas	-	IRAM-IAS-U500-42		
3	Caracteristicas Mecanicas	-	IRAM-IAS-U500-42 (F-36)		
4	Bulones, Tuercas, Arandelas:				
1	Proceso de fabricacion	-	Forjado		
2	Caracteristicas Geometricas	-	DIN 7990/555/7989		
3	Caracteristicas Mecanicas	-	DIN 267 (5.6)		
5	Dimensiones Generales y Peso				
1	Altura total	mm			
2	Base (ancho)	mm			
3	Base (largo)	mm			
4	Peso total	kg			

Firma del representante Tecnico

Firma del representante Legal



**INTERCONEXION EN 220kV ENTRE ET CLORINDA (ARG) Y ET GUARAMBARE (PAR) -
REUBICACION TORRE T80 SOBRE CRUCE DE RIO PARAGUAY**

TITULO: PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS REV: EO

PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA

SEPTIEMBRE
2022

ITEM	CONCEPTO	UND	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
1	Normas de aplicación:	-	ANSI / AWS D.1.1		
2	Material base	-	IRAM-IAS-U500-42		
3	Proceso	-			
4	Manual o Automatico	-			
5	Posicion	-			
6	Diseño de la junta	-			
7	Respaldo (Material)	-			
8	Material de aporte	-	Electrodos basicos de bajo contenido de hidrogeno		
9	Clasificacion	-			
10	Fundente	-			
11	Gas protector	-			
12	Caudal	l/min			
13	Pasadas simples o multiples	-			
14	Arcos simples o multiples	-			
15	Corriente de soldadura	-			
16	Polaridad	-			
17	Progresion de soldadura	-			
18	Tratamiento de raiz	-			
19	Limpieza	-			
20	Temperatura de precalentamiento y entre pasadas (si corresponde)	°c			
21	Tratamiento termico posterior	-			
22	Esquema de la junta	-			
23	Examen de soldaduras	-	Radiografias / Tintas y tintas penetrantes		

Firma del representante Tecnico

Firma del representante Legal



INTERCONEXION EN 220KV ENTRE ET CLORINDA (ARG) Y ET GUARAMBARE (PAR) -
REUBICACION TORRE T80 SOBRE CRUCE DE RIO PARAGUAY

TITULO: PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS REV: EO

ELECTRODOS PARA SOLDADURA

SEPTIEMBRE
2022

ITEM	CONCEPTO	UND	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
1	Tipo	-			
2	Tension de fluencia	daN/mm2			
3	Tension de rotura	daN/mm3			
4	Composicion del material de aporte	-			
5	Alargamiento	%			
6	Dureza	-			
7	Ensayos	-			
8	Velocidad de desplazamiento del electrodo	-			

Firma del representante Tecnico

Firma del representante Legal



**INTERCONEXION EN 220kV ENTRE ET CLORINDA (ARG) Y ET GUARAMBARE (PAR) -
REUBICACION TORRE T80 SOBRE CRUCE DE RIO PARAGUAY**

TITULO: PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS REV: EO

CABLE DE GUARDIA AC40

SEPTIEMBRE
2022

ITEM	CONCEPTO	UND	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERV.
1	Generalidades:				
1	1 Fabricante y pais de fabricacion	-			
2	2 Normas de Ensayos	-			
3	3 Denominacion	-	AC40		
2	Material	-	Aº Gº		
3	Formacion	-	7x2,5		
4	Seccion total	mm2	34,37		
5	Diametro exterior nominal	mm	7,5		
6	Masa unitaria	kg/m	0,276		
7	Paso minimo	mm			
8	Paso maximo	mm			
9	Carga minima de rotura	daN	4546		
10	Modulo de elasticidad	kg/mm2	18000		
11	Coefficiente de dilatacion	1/ºC	0,000011		
12	Densidad a 20ºC	kg/dm3			
13	Alargamiento minimo para Lo=600mm	%			
14	Sentido de torcion de la capa exterior	-			
15	Largo normal de expedicion	m			
16	Largo minimo bobina corta	m			
17	Alambres:				
1	1 Diametro nominal	mm	2,5		
2	2 Resistencia a la traccion nominal	daN/mm2	138		
3	3 Proceso de cincado	-	Inmersion en caliente		
4	4 Masa minima de la capa util de cinc	g/m2			
5	5 Numero minimo de Inmersiones des- pues de cablear	Nº			
18	Embalaje (con destino a obra):				
1	1 Norma	-	IRAM 9590-1		
2	2 Tipo de carrete	-			
3	3 Masa util	kg			
4	4 Cantidad de tensores (minimo)	Nº	4		
5	5 Diametro de tensores (minimo)	mm	12,7		
6	6 Madera				

Firma del representante Tecnico

Firma del representante Legal



**INTERCONEXION EN 220kV ENTRE ET CLORINDA (ARG) Y ET GUARAMBARE (PAR) -
REUBICACION TORRE T80 SOBRE CRUCE DE RIO PARAGUAY**

TITULO: PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS REV: EO

CABLE DE GUARDIA AC40

SEPTIEMBRE
2022

ITEM	CONCEPTO	UND	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERV.
7	Tratamiento	-			
8	Terminacion interior	-			
9	Terminacion exterior	-			
10	Planos generales y detalles	-	Adjuntar		
11	Tara	kg			
19	Embalaje (con destino a deposito):				
1	Norma	-	IRAM 9590-1		
2	Tipo de carrete	-			
3	Masa util	kg			
4	Cantidad de tensores (minimo)	Nº	4		
5	Diametro de tensores (minimo)	mm	12,7		
6	Madera		Eucaliptus Saligna		
7	Tratamiento	-	(1)		
8	Terminacion (Exterior / interior)	-			
	- Numero de manos	Nº	3		
	- Espesor de la capa	μ			
9	Planos generales y detalles	-	Adjuntar		
10	Tara	kg			

Firma del representante Tecnico

Firma del representante Legal



**INTERCONEXION EN 220kV ENTRE ET CLORINDA (ARG) Y ET GUARAMBARE (PAR) -
REUBICACION TORRE T80 SOBRE CRUCE DE RIO PARAGUAY**

TITULO: PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS REV: EO

GRAPERIA DE SUSPENSION PARA CABLE DE GUARDIA Aº Gº 50mm2

SEPTIEMBRE
2022

ITEM	CONCEPTO	UND	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
1	Generalidades:				
1	Fabricante	-	(1)		
2	Marca	-	(1)		
3	Modelo	-	(1)		
4	Normas de fabricacion y ensayos	-	IRAM-NIME 20022/91		
2	Caracteristicas basicas:				
1	Montaje	-	(1)		
2	Tipo	-	(1)		
3	Material	-	(1)		
4	Protecciones electricas	-	(1)		
5	Carga minima de rotura del conjunto (Excepto grampa)	daN	4890		
6	Proteccion superficial de las partes metalicas	-	IRAM / ASTM		
7	Sistema de fabricacion	-	(1)		
3	Grampa de suspension:				
1	Modelo	-	(1)		
2	Tipo	-	(1)		
3	Caracteristicas de los materiales de la morsa	-	(1)		
4	Caracteristicas de los materiales de la base	-	(1)		
5	Carga de deslizamiento minima	daN	1151		
6	Torque de ajuste	kg/N	(1)		
7	Carga de rotura a la traccion	daN	3452		

Firma del representante Tecnico

Firma del representante Legal



**INTERCONEXION EN 220kV ENTRE ET CLORINDA (ARG) Y ET GUARAMBARE (PAR) -
REUBICACION TORRE T80 SOBRE CRUCE DE RIO PARAGUAY**

TITULO: PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS REV: EO

GRAPERIA DE RETENCION PARA CABLE DE GUARDIA Aº Gº 50mm2 SEPTIEMBRE
2022

ITEM	CONCEPTO	UND	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
1	Generalidades:				
1	Fabricante	-	(1)		
2	Marca	-	(1)		
3	Modelo	-	(1)		
4	Normas de fabricacion y ensayos	-	IRAM-NIME 20022/91		
2	Caracteristicas basicas:				
1	Montaje	-	(1)		
2	Tipo	-	(1)		
3	Material	-	(1)		
4	Carga minima de rotura del conjunto (Excepto grampa)	daN	5465		
5	Proteccion superficial de las partes metalicas	-	IRAM / ASTM		
6	Sistema de fabricacion	-	(1)		
3	Grampa de retencion:				
1	Modelo	-	(1)		
2	Tipo	-	(1)		
3	Material de fabricacion	-	(1)		
4	Carga de deslizamiento minima	daN	4890		
5	Torque de ajuste	kg/N	7		
6	Carga de rotura a la traccion	daN	5465		
4	Grillete con perno:				
1	Material de fabricacion	-			
2	Carga de rotura a la traccion	daN	5465		

Firma del representante Tecnico

Firma del representante Legal



**INTERCONEXION EN 220kV ENTRE ET CLORINDA (ARG) Y ET GUARAMBARE (PAR) -
REUBICACION TORRE T80 SOBRE CRUCE DE RIO PARAGUAY**

TITULO: PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS REV: EO

CONDUCTOR DE ALTA TEMPERATURA ACCC

SEPTIEMBRE
2022

ITEM	CONCEPTO	UND	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
1	Generalidades:				
1	Fabricante	-			
	Marca	-			
	Modelo	-			
2	Normas de Fabricacion y Ensayos	-	ASTM-B587 EN 50540 ASTM B609		
3	Tipo	-	ACCC (Aluminium Conductor Com- posite Core)		
4	Denominacion	-	REYKJAVK		
2	Corriente nominal:				
1	In a 100 °C	A	665		
2	In a 180 °C	A	986		
3	In a 200 °C	A	1045		
3	Materiales componentes				
1	Conductor		Aluminio		
2	Nucleo				
4	Caracteristicas Dimensionales	-			
1	Seccion de aluminio	mm2	223,1		
2	Seccion del nucleo	mm2	39,7		
3	Seccion total	mm2	262,80		
4	Diametro exterior	mm	18,82		
5	Diametro del nucleo	mm	7,11		
6	Peso completo	kg/mts	0,694		
5	Caracteristicas fisicas				
1	Coefficiente de dilatacion lineal	1/°C	0,0000157		
2	Modulo de elasticidad	kg/mm2	4.436		
3	Carga de rotura del nucleo	kN	85,7		
4	Carga de rotura del conductor	kN	98,3		
6	Resistencia electrica caracteristica				
1	En corriente continua a 20 °C	ohm/km	0,1256		
2	En coriente alterna a 25 °C	ohm/km	0,1285		
3	En coriente alterna a 75 °C	ohm/km	0,1537		
4	En corriente alterna a 180 °C	ohm/km	0,2067		

Firma del Representante Tecnico

Firma del Representante Legal



INTERCONEXION EN 220kV ENTRE ET CLORINDA (ARG) Y ET GUARAMBARE (PAR) -
REUBICACION TORRE T80 SOBRE CRUCE DE RIO PARAGUAY

TITULO: PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS REV: EO

CONDUCTOR DE ALTA TEMPERATURA ACCC

SEPTIEMBRE
2022

ITEM	CONCEPTO	UND	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
7	Longitud total de la provision	mts			
8	Cantidad de bobinas	Nº			
9	Dimension de cada bobina				
1	Diametro	mm			
2	Ancho				
3	Peso completo de cada bobina	kg			

Firma del Representante Tecnico

Firma del Representante Legal



**INTERCONEXION EN 220kV ENTRE ET CLORINDA (ARG) Y ET GUARAMBARE (PAR) -
REUBICACION TORRE T80 SOBRE CRUCE DE RIO PARAGUAY**

TITULO: PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS REV: EO

AISLADORES

SEPTIEMBRE
2022

ITEM	CONCEPTO	UND	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
1	Generalidades:				
1	Fabricante	-	(1)		
2	Marca	-	(1)		
3	Modelo	-	(1)		
4	Clase según IEC 60383	-	U70BL		
5	Año de diseño del modelo	-	(1)		
6	País de origen	-	(1)		
7	Norma de ensayos	-	IEC 60383		
8	Tipo de instalación	-	Intemperie		
9	Servicio	-	Continuo		
10	Norma de fabricacion:				
	- Elemento	-	IEC 60305		
	- Acoplamiento	-	IEC 60120		
	- Chaveta	-	IEC 60372		
2	Características físicas:				
1	Acoplamiento	-	Rotula		
2	Parte aislante	-	Porcelana o Vidrio		
3	Parte metálica:				
	- Caperuza	-	Fundicion malea- ble o nodular		
	- Badajo	-	Acero forjado cincado		
	- Chaveta	-	Acero inoxidable (AISI 304)		
4	Proteccion superficial de las partes metálicas	-	Cincado por inmer- mersion en caliente		
5	Diametro de la campana	mm	255		
6	Diámetro del perno (orbita IEC)	mm	(1)		
7	Distancia (paso) entre centros de dos unidades	mm	146		
8	Distancia de fuga mínima	mm	280		
9	Distancia de arco	mm	210		
10	Acoplamiento	mm	16A		
11	Carga electromecánica de rotura mínima	kN	70		
12	Peso neto de cada aislador	kg	(1)		

Firma del representante Tecnico

Firma del representante Legal



**INTERCONEXION EN 220kV ENTRE ET CLORINDA (ARG) Y ET GUARAMBARE (PAR) -
REUBICACION TORRE T80 SOBRE CRUCE DE RIO PARAGUAY**

TITULO: PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS REV: EO

AISLADORES

SEPTIEMBRE
2022

ITEM	CONCEPTO	UND	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
3	Características electricas:				
1	Tensión de descarga en seco a frecuencia industrial	kVef	(1)		
2	Tensión de descarga bajo lluvia a frecuencia industrial	kVef	(1)		
3	Tensión de descarga con onda de impulso (positiva)	kVef	(1)		
4	Tensión de descarga con onda de impulso (negativa)	kVef	(1)		
5	Tensión de perforación a frecuencia industrial	kVef	(1)		
6	Tensión resistida bajo lluvia	kVef	(1)		
4	Comportamiento electrico en cadena de aisladores:				
1	Tension de descarga en seco a frecuencia industrial:				
	- Cadena de 9 aisladores	kVef	(1)		
	- Cadena de 10 aisladores	kVef	(1)		
2	Tension de descarga bajo lluvia a frecuencia industrial:				
	- Cadena de 9 aisladores	kVef	(1)		
	- Cadena de 10 aisladores	kVef	(1)		
3	Tension de descarga con onda de impulso (positiva):				
	- Cadena de 9 aisladores	kVef	(1)		
	- Cadena de 10 aisladores	kVef	(1)		
4	Tension de descarga con onda de impulso (negativa):				
	- Cadena de 9 aisladores	kVef	(1)		
	- Cadena de 10 aisladores	kVef	(1)		
5	Embalaje:				
1	Cantidad de aisladores por esqueleto	Nº	(1)		
2	Peso del esqueleto completo	kg	(1)		
	(1) A definir por el fabricante				

Firma del representante Tecnico

Firma del representante Legal



**INTERCONEXION EN 220kV ENTRE ET CLORINDA (ARG) Y ET GUARAMBARE (PAR) -
REUBICACION TORRE T80 SOBRE CRUCE DE RIO PARAGUAY**

TITULO: PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS REV: EO

CADENA DE SUSPENSION SIMPLE SEPTIEMBRE
2022

ITEM	CONCEPTO	UND	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
1	Generalidades:				
1	Fabricante	-	(1)		
2	Norma de fabricacion y ensayo	-	IRAM-NIME 20022/91		
3	Tipo	-	Simple		
4	Longitud total maxima de la cadena	mm	2100		
5	Proteccion superficial de las partes metalicas	-	Cincado en caliente s/ IRAM-NIME 20022/91		
6	Espesor de revestimiento superficial	g/m2	IRAM-NIME 20022/92-D		
2	Caracteristicas mecanicas:				
1	Carga minima de rotura de la cadena	daN	85% CMRTC (2)		
2	Nivel máximo de RIV a 1µV - 300 ohms, para tensiones de 80kV - 50 Hz	dB	40		
3	Caracteristicas mecanicas de accesorios:				
1	Grampa de suspension	-	Morsa caballete con abrazadera		
	- Tipo	-	Antimagnetica Poliarticulada		
	- Metodologia de fabricacion	-	IRAM 2433/95		
	- Materiales que la constituyen	-	IRAM 2433/95		
	- Carga de deslizamiento minima	daN	20 al 30% CMRTC (2)		
	- Carga de rotura a la traccion	daN	60% CMRTC (2)		
	- Torque de ajuste	kgm	(1)		
	- Angulo de salida del conductor minimo	º	15		
2	Tilla con ojal:				
	- Caracteristicas de los materiales	-	IRAM 2433/95		
	- Metodologia de fabricacion	-	Forjado en caliente		
	- Longitud	mm	255		
	- Diametro de la varilla	mm	19		
	- Carga de rotura a la traccion	daN	85% CMRTC (2)		

Firma del representante Tecnico

Firma del representante Legal



**INTERCONEXION EN 220kV ENTRE ET CLORINDA (ARG) Y ET GUARAMBARE (PAR) -
REUBICACION TORRE T80 SOBRE CRUCE DE RIO PARAGUAY**

TITULO: PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS REV: EO

CADENA DE SUSPENSION SIMPLE SEPTIEMBRE
2022

ITEM	CONCEPTO	UND	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
3	Grillete: - Caracteristicas de los materiales - Metodologia de fabricacion - Dimensiones - Carga de rotura a la traccion	- - mm daN	IRAM 2433/95 Forjado en caliente IRAM 2433/95 85% CMRTC (2)		
4	Anillo - badajo: - Caracteristicas de los materiales - Metodologia de fabricacion - Dimensiones del badajo - Carga de rotura a la traccion	- - mm daN	IRAM 2433/95 Fundicion nodular o forjado en caliente IRAM 2248 85% CMRTC (2)		
5	Orbita - Anillo: - Caracteristicas de los materiales - Metodologia de fabricacion - Dimensiones de la orbita - Carga de rotura a la traccion - Caracteristicas del material de la chaveta	- - mm daN -	IRAM 2433/95 Fundicion nodular o forjado en caliente IRAM 2248 85% CMRTC (2) Acero Inox. IRAM-IAS U500-690		
	(1) A definir por el fabricante (2) Carga minima de rotura a la traccion del conductor				

Firma del representante Tecnico

Firma del representante Legal



**INTERCONEXION EN 220kV ENTRE ET CLORINDA (ARG) Y ET GUARAMBARE (PAR) -
REUBICACION TORRE T80 SOBRE CRUCE DE RIO PARAGUAY**

TITULO: PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS REV: EO

CADENA DE RETENCION DOBLE SEPTIEMBRE
2022

ITEM	CONCEPTO	UND	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
1	Generalidades:				
1	Fabricante	-	(1)		
2	Norma de fabricacion y ensayo	-	IRAM-NIME 20022/91		
3	Tipo	-	Doble		
4	Proteccion superficial de las partes metalicas	-	Cincado en caliente s/ IRAM-NIME 20022/91		
5	Espesor de revestimiento superficial	g/m2	IRAM-NIME 20022/92-D		
2	Caracteristicas mecanicas:				
1	Carga minima de rotura de la cadena	daN	85% CMRTC (2)		
2	Nivel máximo de RIV a 1µV - 300 ohms, para tensiones de 80kV - 50 Hz	dB	40		
3	Caracteristicas mecanicas de accesorios:				
1	Grampa de Retencion:				
	- Tipo	-	A compresion		
	- Metodologia de fabricacion	-	IRAM 2433/95		
	- Materiales que la constituyen	-	IRAM 2433/95		
	- Carga de deslizamiento minima	daN	95% CMRTC (2)		
	- Carga de rotura a la traccion	daN	>95% CMRTC (2)		
2	Estribo de retencion:				
	- Caracteristicas de los materiales	-	IRAM 2433/95		
	- Metodologia de fabricacion	-	Forjado en caliente		
	- Carga de rotura a la traccion	daN	95% CMRTC (2)		
3	Anillo - Ojal:				
	- Caracteristicas de los materiales	-	IRAM 2433/95		
	- Metodologia de fabricacion	-	Fundicion nodu- lar o forjado en caliente		
	- Carga de rotura a la traccion	daN	95% CMRTC (2)		

Firma del representante Tecnico

Firma del representante Legal



**INTERCONEXION EN 220kV ENTRE ET CLORINDA (ARG) Y ET GUARAMBARE (PAR) -
REUBICACION TORRE T80 SOBRE CRUCE DE RIO PARAGUAY**

TITULO: PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS REV: EO

CADENA DE RETENCION DOBLE

SEPTIEMBRE
2022

ITEM	CONCEPTO	UND	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
4	Balancin: - Caracteristicas de los materiales - Metodologia de fabricacion - Carga de rotura a la traccion	- - daN	IRAM 2433/95 Doblado en frio 95% CMRTC (2)		
5	Ojal: - badajo: - Caracteristicas de los materiales - Metodologia de fabricacion - Dimensiones del badajo - Carga de rotura a la traccion	- - mm daN	IRAM 2433/95 Fundicion nodu- lar o forjado en caliente IRAM 2248 45% CMRTC (2)		
6	Orbita - Ojal: - Caracteristicas de los materiales - Metodologia de fabricacion - Dimensiones de la orbita - Carga de rotura a la traccion - Caracteristicas del material de la chaveta	- - mm daN -	IRAM 2433/95 Fundicion nodu- lar o forjado en caliente IRAM 2248 45% CMRTC (2) Acero Inox. IRAM-IAS U500-690		
7	Prolongador regulable: - Caracteristicas de los materiales - Metodologia de fabricacion - Carga de rotura a la traccion	- - daN	IRAM 2433/95 IRAM 2433/95 95% CMRTC (2)		
8	Prolongador fijo: - Tipo - Caracteristicas del material - Metodologia de fabricacion - Largos - Carga de rotura a la traccion	- - - mm daN	IRAM 2433/95 Forjado en caliente 600 y 1000 95% CMRTC (2)		
	(1) A definir por el fabricante (2) Carga minima de rotura a la traccion del conductor				

Firma del representante Tecnico

Firma del representante Legal



**INTERCONEXION EN 220kV ENTRE ET CLORINDA (ARG) Y ET GUARAMBARE (PAR) -
REUBICACION TORRE T80 SOBRE CRUCE DE RIO PARAGUAY**

TITULO: PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS REV: EO

SISTEMA DE BALIZAMIENTO - BAJA INTENSIDAD

SEPTIEMBRE
2022

ITEM	CONCEPTO	UND	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
1	Generalidades:				
1	Fabricante	-	(1)		
2	Normas de fabricacion	-	RAAC-154		
3	Modelo	-	(1)		
4	Instalacion	-	Intemperie		
2	Baliza de Obstaculo:				
1	Tipo	-	LED		
2	Color	-	Rojo		
3	Cantidad	Nº	1		
3	Tension de alimentacion	Vcc	12		
4	Potencia	W	(1)		
5	Regimen de intermitencia	-	Fija		
6	Tipo de soporte	-	Vertical		
3	Gabinete:				
1	Tipo	-	Estanco		
2	Material	-	Acero		
3	Espesor de chapa	mm	1		
4	Terminacion	-	Inoxidable		
5	Medidas	AxhxP	(1)		
6	Grado de proteccion	IP	54		
7	Cierre tipo	-	(1)		
8	Cantidad de cierres	Nº	2		
9	Lado de salida de cables	-	Inferior		
10	Tipo de prensacables	-	Metalico		
4	Panel solar:				
1	Dimensiones	Axh	(1)		
2	Tension de generacion	Vcc	(1)		
3	Potencia de Generacion	W	(1)		
4	Posicion	-	Regulable		
5	Lado de orientacion	-	Norte		
5	Fotocelula:				
1	Marca	-	(1)		
2	Modelo	-	(1)		
3	Tipo	-	(1)		
4	Tension de trabajo	V	12		

Firma del representante Tecnico

Firma del representante Legal



INTERCONEXION EN 220kV ENTRE ET CLORINDA (ARG) Y ET GUARAMBARE (PAR) -
REUBICACION TORRE T80 SOBRE CRUCE DE RIO PARAGUAY

TITULO: PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS REV: EO

SISTEMA DE BALIZAMIENTO - BAJA INTENSIDAD

SEPTIEMBRE
2022

ITEM	CONCEPTO	UND	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
6	Soporte:				
1	Material	-	Hierro		
2	Recubrimiento	-	Galvanizado por inmersión en caliente		
3	Espesor mínimo de recubrimiento	µm	70		
4	Tipo de sujeción	-	Regulable		
5	Material de bulonería	-	Acero Inoxidable		
7	Catálogo de consulta	-	Adjuntar		
	(1) A definir por el fabricante				

Firma del representante Técnico

Firma del representante Legal



**INTERCONEXION EN 220KV ENTRE ET CLORINDA (ARG) Y ET GUARAMBARE (PAR) -
REUBICACION TORRE T80 SOBRE CRUCE DE RIO PARAGUAY**

TITULO: PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS REV: EO

SISTEMA DE BALIZAMIENTO - ALTA INTENSIDAD

SEPTIEMBRE
2022

ITEM	CONCEPTO	UND	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
1	Generalidades:				
1	Fabricante	-			
2	Normas de fabricacion	-	RAAC-154		
3	Modelo	-			
4	Instalacion	-	Intemperie		
2	Baliza de Obstaculo:				
1	Tipo	-	LED		
2	Color	-	Rojo		
3	Cantidad	-	Unitaria		
3	Tension de alimentacion	Vcc	24		
4	Potencia	W			
5	Regimen de intermitencia	-	Fija		
6	Tipo de soporte	-	Vertical		
3	Gabinete:				
1	Tipo	-	Estanco		
2	Material	-	Acero inoxidable		
3	Espesor de chapa	mm	1		
4	Terminacion	-	Pulido Opaco		
5	Medidas (AxhxP)	mm			
6	Grado de proteccion	IP	54		
7	Cierre tipo	-	Hermetico		
8	Cantidad de cierres	Nº	2		
9	Lado de salida de cables	-	Inferior		
10	Tipo de prensacables	-	Metalico		
4	Panel solar:				
1	Dimensiones (AxhxP)	mm			
2	Tension de generacion	Vcc	24		
3	Potencia de Generacion	W			
4	Posicion	-	Regulable		
5	Lado de orientacion	-	Norte		
5	Fotocelula:				
1	Marca	-			
2	Modelo	-			
3	Tipo	-			
4	Tension de trabajo	Vcc	24		

Firma del representante Tecnico

Firma del representante Legal



**INTERCONEXION EN 220kV ENTRE ET CLORINDA (ARG) Y ET GUARAMBARE (PAR) -
REUBICACION TORRE T80 SOBRE CRUCE DE RIO PARAGUAY**

TITULO: PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS REV: EO

SISTEMA DE BALIZAMIENTO - ALTA INTENSIDAD SEPTIEMBRE
2022

ITEM	CONCEPTO	UND	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
6	Soporte:				
1	Material	-	Hierro		
2	Recubrimiento	-	Galvanizado por inmersión en caliente		
3	Espesor mínimo de recubrimiento	µm	70		
4	Tipo de sujeción	-	Regulable		
5	Material de bulonería	-	Acero Inoxidable		
7	Catálogo de consulta	-	Adjuntar		
	(1) A definir por el fabricante				

Firma del representante Técnico

Firma del representante Legal



INTERCONEXION EN 220KV ENTRE ET CLORINDA (ARG) Y ET GUARAMBARE (PAR) -
REUBICACION TORRE T80 SOBRE CRUCE DE RIO PARAGUAY

TITULO: PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS REV: EO

ESFERAS PARA BALIZAMIENTO DIURNO

SEPTIEMBRE
2022

ITEM	CONCEPTO	UND	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
1	Fabricante	-			
2	Normas de fabricacion	-	RAAC-154		
3	Modelo	-			
4	Material	-	Chapa de Aluminio		
5	Diametro	mm	500		
6	Tipo de ensamble	-	Zuncho de Al		
7	Longitud de pestaña de ensamble	mm	20		
8	Terminacion	-	Pintura poliester		
9	Color	-	Naranja		
10	Cantidad de morsetos de sujecion	Nº	2		
11	Paso maximo de cableado	mm			
12	Material de buloneria	-	Acero inoxidable		
13	Torque de apriete	Nm			
14	Carga minima de deslizamiento	daN			
15	Material de buloneria de ensamble	-	Bronce		
16	Peso de la esfera completa	kg			

Firma del representante Tecnico

Firma del representante Legal



**INTERCONEXION EN 220kV ENTRE ET CLORINDA (ARG) Y ET GUARAMBARE (PAR) -
REUBICACION TORRE T80 SOBRE CRUCE DE RIO PARAGUAY**

TITULO: PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS REV: EO

MATERIALES PARA PaT

SEPTIEMBRE
2022

ITEM	CONCEPTO	UND	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
1	Conductor de acero recubierto de cobre:				
	1 Fabricante	-	(1)		
	2 Normas y ensayos	-	IRAM 2466/92		
	3 Seccion nominal	mm ²	50		
	4 Diametro real	mm	9		
	5 Tension minima de rotura	daN/mm ²	62		
	6 Resistencia electrica a 20°C - C.C.	Ω/km	1,30		
	7 Densidad equivalente a 20°C	kg/dm ³	8,13		
	8 Espesor minimo de la capa de cobre del alambre	µm	119		
2	Cordon de acero cincado:				
	1 Fabricante	-	(1)		
	2 Norma de ensayos	-	IRAM 722/84		
	3 Formacion	-	6+1		
	4 Area seccion total	mm ²	49,49		
	5 Diametro exterior	mm	9		
	6 Carga minima de rotura	daN	5,753		
	7 Resistencia a la traccion de los alambres	daN/mm ²	120		
	8 Tipo de cincado	-	Pesado		
3	Jabalinas cilindricas:				
	1 Fabricante	-	(1)		
	2 Norma de fabricacion y ensayos	-	IRAM 2309/01		
	3 Caracteristicas del material	-	acero - cobre		
	4 Dimensiones	mm	IRAM 2309		
	5 Diametro nominal	mm	19 y 9		
	6 Largo	mm	3000 y 1500		
4	Morseto Bifilar:				
	1 Fabricante	-			
	2 Norma de fabricacion y ensayos	-	IRAM 20022/91		
	3 Caracteristicas del material	-	IRAM 2433/95		
	4 Metodologia de construccion	-	IRAM 2433/95		
	5 Diametro del cable	mm	9		

Firma del representante Tecnico

Firma del representante Legal



**INTERCONEXION EN 220kV ENTRE ET CLORINDA (ARG) Y ET GUARAMBARE (PAR) -
REUBICACION TORRE T80 SOBRE CRUCE DE RIO PARAGUAY**

TITULO: PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS REV: EO

MATERIALES PARA PaT

SEPTIEMBRE
2022

ITEM	CONCEPTO	UND	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
5	Conectores terminales:				
1	Fabricante	-			
2	Norma de ensayos	-	IRAM 20024/92 IRAM 20025/92		
3	Cuerpo	-	Acero cincado		
4	Esparrago	-	Bronce estañado		
5	Metodologia de construccion	-	Forjado		
6	Diametro del cable	mm	9		
6	Conector de cobre a compresion:				
1	Norma de ensayos	-	IEEE 837		
	(1) A definir por el fabricante				

Firma del representante Tecnico

Firma del representante Legal



TRANSNEA S.A

LICITACIÓN PÚBLICA

01 / 2023

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE
ET CLORINDA (ARGENTINA) Y
ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80
SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

CAPITULO III

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ANEXO IIIA – PLANOS

1	2	3	4
E			E
D			D
C			C

EO	EMISION ORIGINAL	03/10/2022	JS	JS	HG	GC
REV	EMISION/MODIFICACION	FECHA	PROYECTO	EJECUTO	REVISO	APROBO

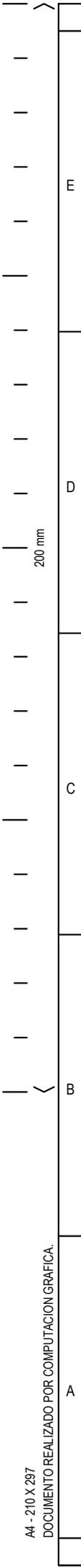
	GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE FORMOSA MINISTERIO DE PLANIFICACION, INVERSION, OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA
---	--

	TRANSNEA S.A. EMPRESA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA POR DISTRIBUCION TRONCAL DEL NORESTE ARGENTINO S.A.
---	---

	NOMBRE Y FIRMA	FECHA	INTERCONEXION EN 220 KV -ET CLORINDA - ET GUARAMBARÉ			
PROYECTO	JS PSI CONSULTORES	03/10/2022	NUEVA BASE ESTRUCTURA T80 MEMORIA DE CALCULO			
EJECUTO	JS PSI CONSULTORES	03/10/2022				
REVISO	HG PSI CONSULTORES	03/10/2022				
APROBO	GC PSI CONSULTORES	03/10/2022				
DISCO:						
ARCHIVO: L-CLOGUA-22-011-C-MC-005.pdf						

ANTECEDENTES:	HOJA: 1 de 1	ESCALA: S/E	FORMATO: A4	PLANO N°: L-CLOGUA-22-011-C-MC-005	REVISION: EO
---------------	--------------	-------------	-------------	------------------------------------	--------------

1	2	3	4
---	---	---	---





CLIENTE :

OBRA: LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE

Título: Fundación Margen Derecha – Lado Argentino

Subtítulo: Nueva Fundación – Memoria de Calculo

DIBUJO A4	CONTROLO -	APROBO -	HOJA 1 DE 24						E	O
FECHA	04/05/2021									



CONTENIDO

1	OBJETO	3
2	INTRODUCCION.....	3
3	DOCUMENTACION DE REFERENCIA	5
4	MATERIALES	5
5	ESTRUCTURA.....	8
5.1	DIMENSIONES	8
5.2	SOLICITACIONES REDUCIDAS A NIVEL SUPERIOR DE FUNDACION	8
6	FUNDACIÓN	10
6.1	PREDIMENSIONADO	10
7	VERIFICACIONES.....	13
7.1	CAPACIDAD DE CARGA LATERAL	13
7.2	CABEZAL.....	15
7.3	PILOTES.....	17
7.3.1	ARMADURA LONGITUDINAL.....	17
7.3.2	ARMADURA TRANSVERSAL.....	19
7.3.3	ANCLAJE Y EMPALMES.....	20
7.4	VIGAS	21
7.4.1	ARMADURA LONGITUDINAL.....	21
7.4.2	ANCLAJES Y EMPALMES	23
8	ANEXO.....	24
8.1	CAPACIDAD DE CARGA.....	24

	Fundación Margen Derecha – Lado Argentino Verificación	Cliente:
	LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE	

1 OBJETO

El presente documento tiene por objeto la verificación de la Nueva fundación a ejecutar en Margen derecha – Lado Argentino del Cruce del Rio Paraguay de la LAT 220 kV Clorinda-Guarambare.



Imagen N°1: Cruce de Rio Paraguay LAT 220 kV Clorinda-Guarambare

2 INTRODUCCION

La Nueva estructura se desplazará 179m metros de la estructura en margen derecha (piquete N°80) actual.

Para el diseño de la fundación se consideran las cargas de diseño del estado actual, que son mayores a las cargas para el estado futuro. Lo mismo puede observarse en el documento “Cruce Rio Paraguay – Lado Argentino – Calculo mecánico estado futuro”, donde las cargas para conductores e hilos de guardia son menores a las obtenidos para el estado actual. No obstante, se modelará la estructura y se aplicaran las cargas determinantes para el estado futuro y se las comparara con las de diseño.

A continuación, se puede observar una imagen con fecha de octubre del 2003 y otra con fecha de octubre del 2020. Comparando dichas imágenes se puede observar que la erosión en los 17 años ha sido poco importante y, por lo tanto, en la nueva fundación se despreciara la erosión hídrica. Lo indicado no requeriría ejecutar vigas de vinculación, pero

	Fundación Margen Derecha – Lado Argentino Verificación	Cliente:
	LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE	

para garantizar que no existan desplazamientos relativos entre los apoyos de la estructura se vincularan. El diseño de la fundación será similar a la existente, pero se ajustará la separación de los pilotes.

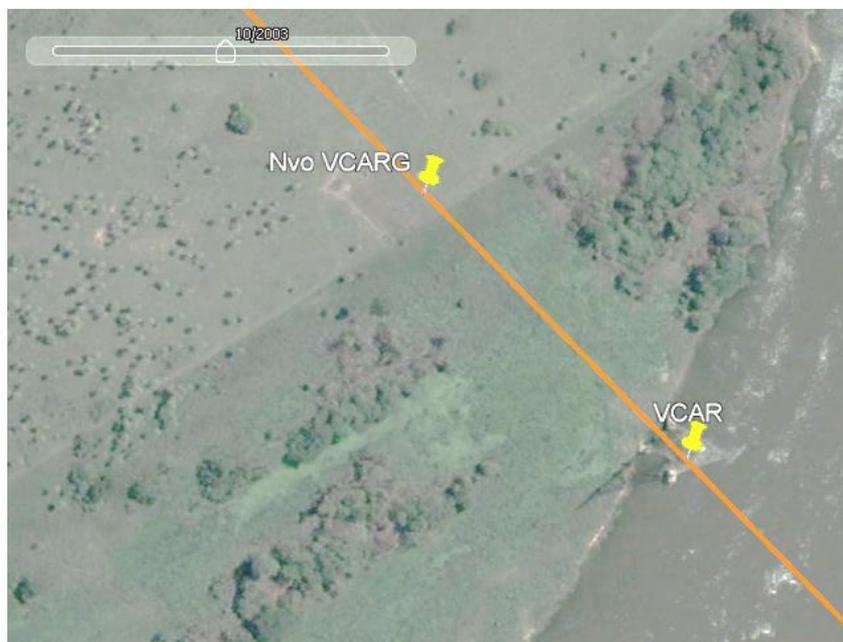


Imagen N°2: Foto Piquete 80 (octubre 2003)



Imagen N°3: Foto Piquete 80 (octubre 2020)

	Fundación Margen Derecha – Lado Argentino Verificación	Cliente:
	LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE	

3 DOCUMENTACION DE REFERENCIA

- Nueva Fundación Margen derecha Lado Argentino - Encofrado y Armadura.
- Geotecnia – Pliego AyEE SCIRL – 1865.
- Cruce Rio Paraguay – Lado Argentino – Calculo mecánico estado actual
- Cruce Rio Paraguay – Lado Argentino – Calculo mecánico estado futuro
- Isométrico de Cargas – Estructura SE – Piquete 80

4 MATERIALES

- Hormigón H-25 Resistencia especificada del hormigón $f'c=25\text{Mpa}$
- Armaduras ADN-420 Tensión de fluencia $Fy=420\text{Mpa}$
- Suelo

En función del Estudio geotécnico antecedente del Pliego AyEE SCIRL – 1865 se distinguen las siguientes capas.

- Una capa de suelos finos (arcillas y limos) de consistencia blanda a mediana, con espesores variables de 3.55m a 4m.
- Una segunda capa de arenas limosas de densidad baja a media, con extensión aproximada de 10m.
- Una tercera capa de arenas finas y medianas de consistencia media a densa.

NOTAS:

- 1) Dado que la estructura se desplaza 179m no se considerará erosión hídrica.

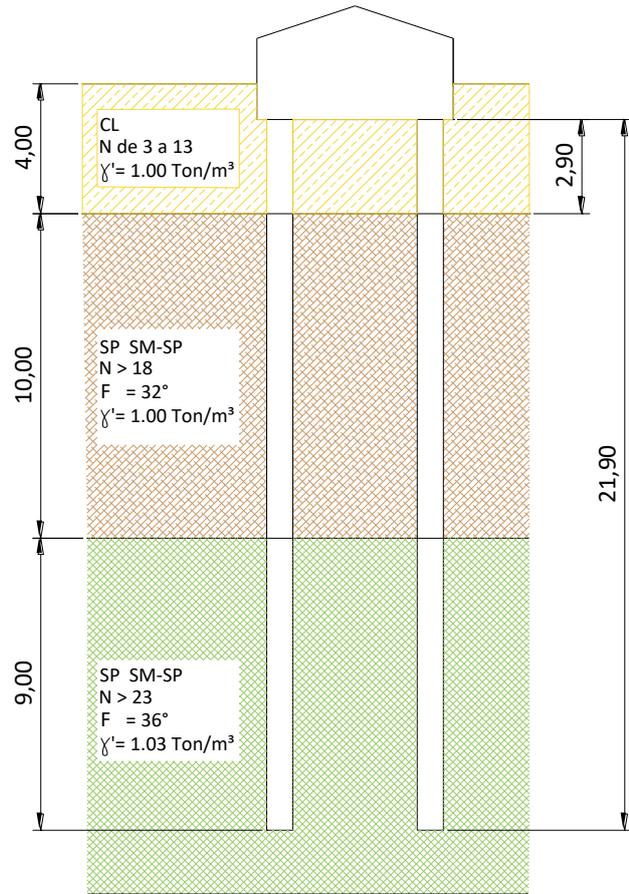
Coeficientes de balasto

Para $z=0$	→	$K_h = 0.57$	Kgf/cm^3
Para $z=10\text{ m}$	→	$K_h = 24.75$	Kgf/cm^3



Fundación Margen Derecha – Lado Argentino
Verificación
LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE

Cliente:



Teniendo en cuenta que se consideran tramos de 50cm y el diámetro es de 80 cm las constantes para los resortes son las siguientes.



Fundación Margen Derecha – Lado Argentino
Verificación
LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE

Cliente:

Profundidad Z (m)	Kh (Kg/cm ³)	K resorte (Kg/cm)
0	0.00	0
0.5	1.24	4950
1	2.48	9900
1.5	3.71	14850
2	4.95	19800
2.5	6.19	24750
3	7.43	29700
3.5	8.66	34650
4	9.90	39600
4.5	11.14	44550
5	12.38	49500
5.5	13.61	54450
6	14.85	59400
6.5	16.09	64350
7	17.33	69300
7.5	18.56	74250

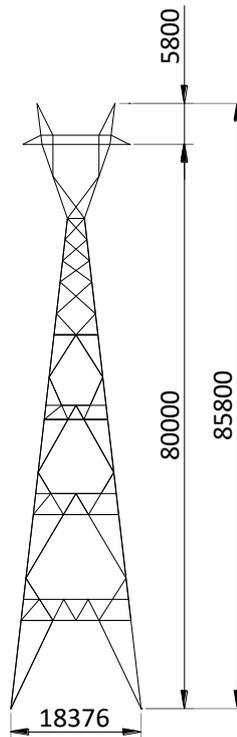
Profundidad Z (m)	Kh (Kg/cm ³)	K resorte (Kg/cm)
8	19.80	79200
8.5	21.04	84150
9	22.28	89100
9.5	23.51	94050
10	24.75	99000
10.5	25.99	103950
11	27.23	108900
11.5	28.46	113850
12	29.70	118800
12.5	30.94	123750
13	32.18	128700
13.5	33.41	133650
14	34.65	138600
14.5	35.89	143550
15	37.13	148500
16	39.60	158400

Profundidad Z (m)	Kh (Kg/cm ³)	K resorte (Kg/cm)
16.5	40.84	163350
17	42.08	168300
17.5	43.31	173250
18	44.55	178200
18.5	45.79	183150
19	47.03	188100
19.5	48.26	193050
20	49.50	198000
20.5	50.74	202950
21	51.98	207900
21.5	53.21	212850
22	54.45	108900

5 ESTRUCTURA

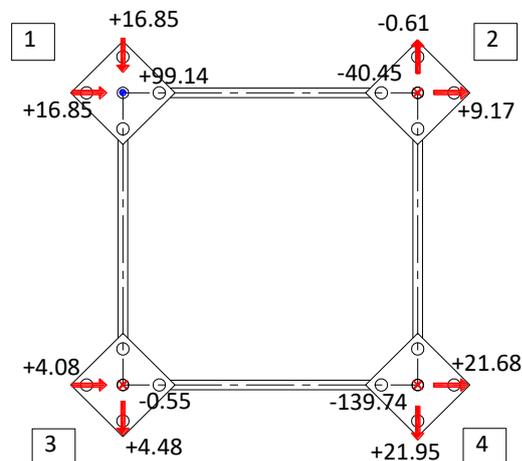
5.1 DIMENSIONES

Se utilizará la misma estructura, de 80m hasta el punto de amarre de conductor y de 85.8m hasta el punto de amarre del hilo de guardia. La apertura de patas a nivel de fundación es de 18.376m.

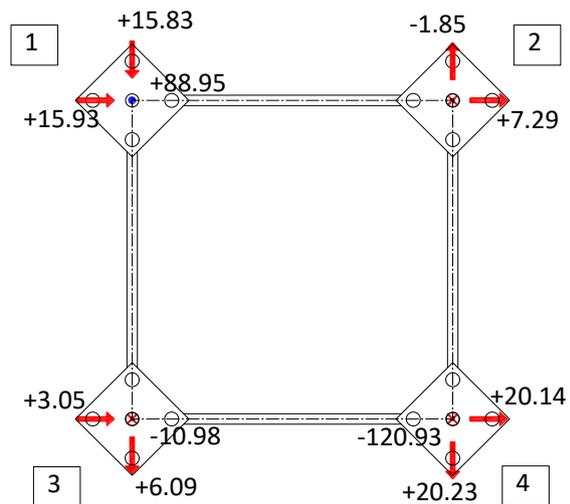
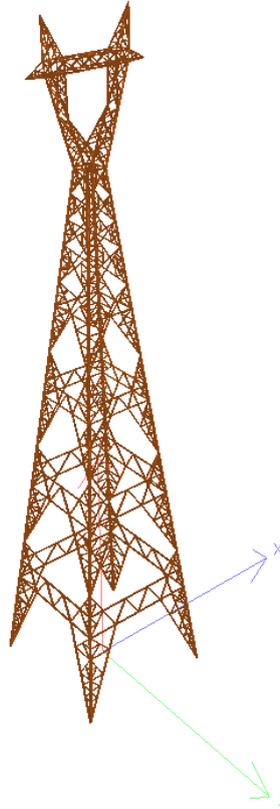


5.2 SOLICITACIONES REDUCIDAS A NIVEL SUPERIOR DE FUNDACION

Según 5257-MC-300 Torre SE – Verificación Estructural del Pilote (Lado Argentino) las acciones determinantes para el cálculo de las fundaciones son la de la Hipótesis 3, cuyas cargas reducidas a Nivel Superior de Fundación son las siguientes:



Si bien para el diseño se adoptan las cargas de diseño del estado actual, se verificará que las solicitaciones una vez se desplace la estructura sean menores.



Las cargas obtenidas son menores a las de diseño adoptadas.

6 FUNDACIÓN

6.1 PREDIMENSIONADO

Para que un pilote trabaje con su máxima eficiencia se considera que la separación entre ejes de pilotes debe ser mayor a 4ϕ .

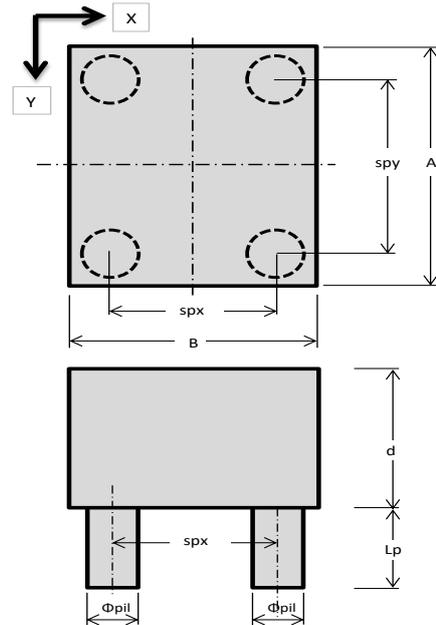
Por lo tanto, en este caso adoptamos una EG (Eficiencia de grupo de 1.00)

CABEZAL

Largo de Platea	B [m] :	4.60
Ancho de Platea	A [m] :	4.60
Altura Platea	d [m] :	2.50
Altura terminación punta diamante	d _{pd} [m] :	1.00
Altura total de cabezal = d _{pd} + d =	D [m] :	3.50
Volumen de cabezal	V _p [m ³] :	59.95

PILOTES

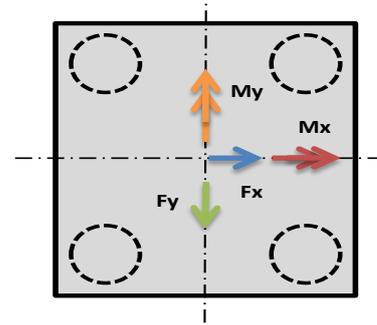
Diametro de pilote	Φ_{pil} [m] :	0.80
Area de pilote	A _{pil} [m ²] :	0.50
Separacion pilotes en X	s _{px} [m] :	3.20
Separacion pilotes en Y	s _{py} [m] :	3.20
Longitud de pilote	L _p [m] :	21.90



MAXIMA COMPRESION

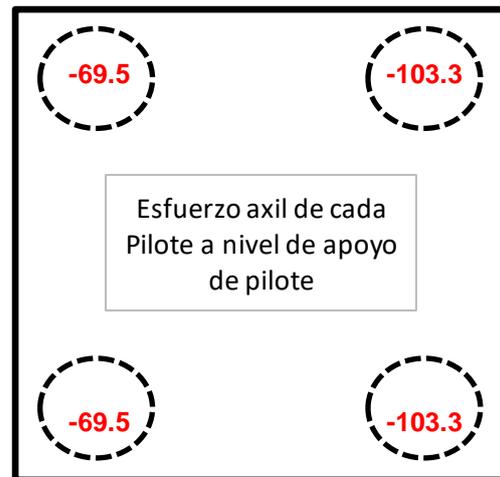
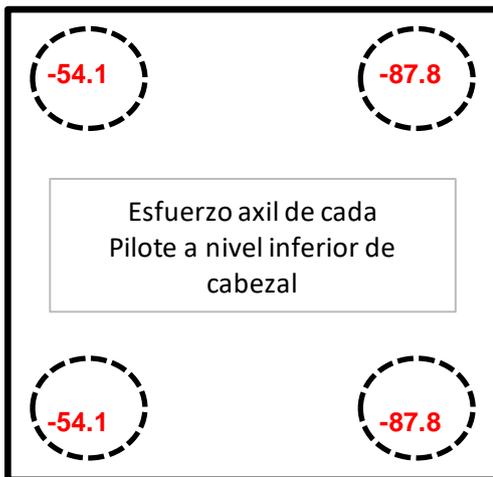
CARGAS RED. A NIVEL SUP. DE FUND.

Esfuerzo vertical	N [t] :	140.00
Peso cabezal	Pc [t] :	143.89
Momento en dirección x	Mx [t.m] :	0.00
Corte en dirección x	Fx [t] :	30.85
Momento en dirección y	My [t.m] :	0.00
Corte en dirección y	Fy [t] :	0.00



CARGAS RED. A NIVEL INF. DE FUND.

Esfuerzo vertical	N_{fc} [t] :	283.89
Momento en dirección x	Mx_{fc} [t.m] :	0.00
Corte en dirección x	Fx [t] :	30.85
Momento en dirección z	My_{fc} [t.m] :	107.98
Corte en dirección z	Fy [t] :	0.00
Peso propio de pilote (parcialmente sumergido)	Pp [t] :	-15.41

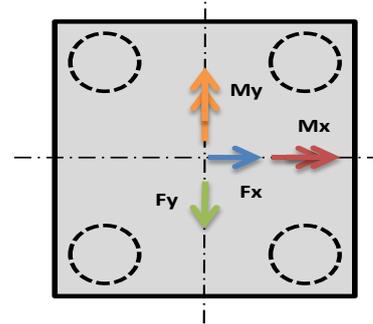


Compresión (admisible) = **-276 Ton** > **-103 Ton** → **VERIFICA**

MAXIMA TRACCION

CARGAS RED. A NIVEL SUP. DE FUND.

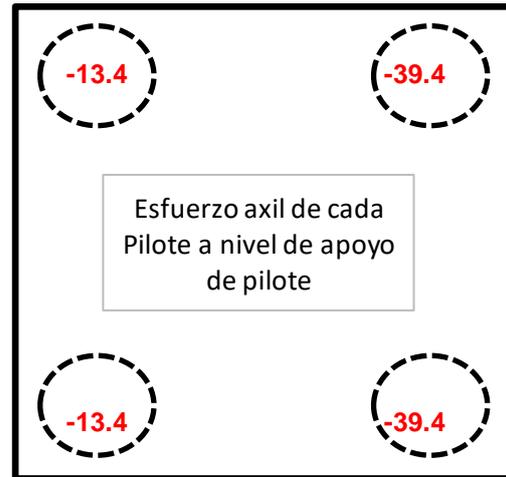
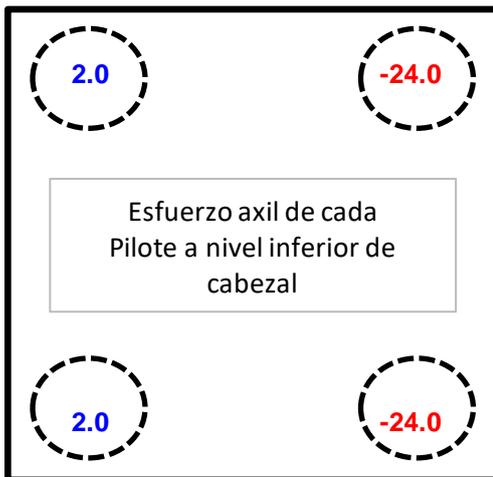
Esfuerzo vertical	N [t] :	-100.00
Peso cabezal	Pc [t] :	143.89
Momento en dirección x	Mx [t.m] :	0.00
Corte en dirección x	Fx [t] :	23.80
Momento en dirección y	My [t.m] :	0.00
Corte en dirección y	Fy [t] :	0.00



CARGAS RED. A NIVEL INF. DE FUND.

Esfuerzo vertical	N _{fc} [t] :	43.89
Momento en dirección x	Mx _{fc} [t.m] :	0.00
Corte en dirección x	Fx [t] :	23.80
Momento en dirección z	My _{fc} [t.m] :	83.30
Corte en dirección z	Fy [t] :	0.00

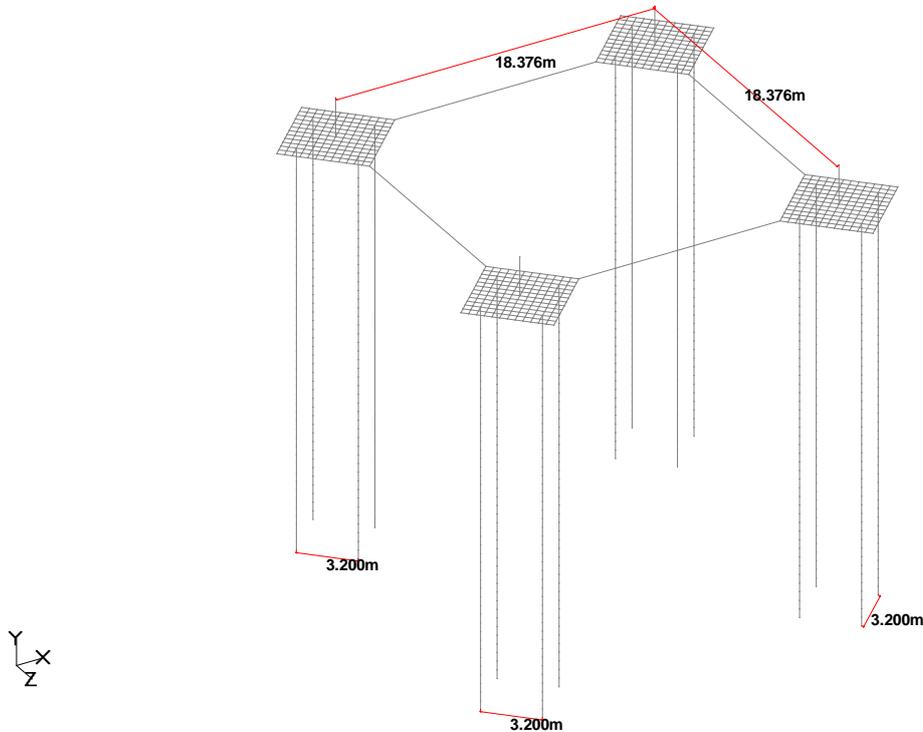
Peso propio de pilote
(parcialmente sumergido) Pp [t] : -15.41



Tracción (admisible) = 8.63 Ton > -13,4 Ton → VERIFICA

7 VERIFICACIONES

Se modelara la fundación por medio del Software de Elementos Finitos “Staad Pro V8i”

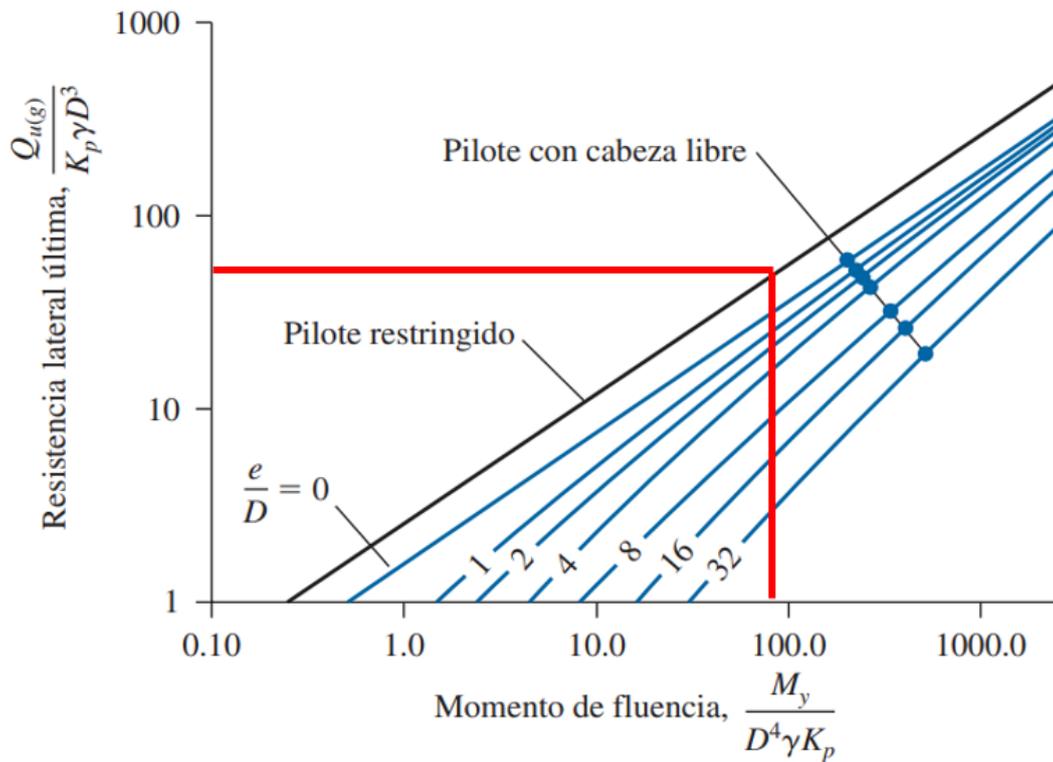


7.1 CAPACIDAD DE CARGA LATERAL

La capacidad de carga lateral será verificada por medio del método de Broms. El método de Broms es un método de cálculo manual directo para el análisis de carga lateral de un pilote individual. El método calcula la resistencia última de la interacción suelo - pilote a la carga lateral, así como el momento máximo inducido en la pila. El método de Broms se puede usar para evaluar condiciones de cabeza fija o libre en perfiles de suelo puramente cohesivos o puramente granulares aplicando el concepto de pilotes largos y cortos.

Cuando se ejerce una fuerza transversal excesiva sobre la cabeza de un pilote, normalmente se provocan grandes flexiones y, por eso, se produce la rotura del propio pilote. El estado límite correspondiente está condicionado normalmente por la resistencia estructural del propio pilote. En la práctica habitual esta situación se conoce como “pilote largo”.

Supuesto que el pilote soportase esos esfuerzos, el límite de la carga depende de la resistencia del terreno. Esto suele ocurrir en pilotes poco empotrados o muy resistentes respecto a la propia resistencia lateral del terreno frente a sus empujes. En la práctica habitual esta situación se conoce como “pilote corto”.



$$M_y = f'ck \cdot \left(\frac{\pi \cdot D^3}{32} \right) = 250 \frac{Kg}{cm^2} \cdot \left(\frac{\pi \cdot (80 \text{ cm})^3}{32} \right) = 125 \text{ tn m}$$

$$\frac{M_y}{D^4 \cdot \gamma \cdot K_p} = \frac{125 \text{ tn m}}{(0.80 \text{ m})^4 \cdot 1 \frac{\text{tn}}{\text{m}^3} \cdot 3.25} = 94$$

$$\frac{Q_u}{D^3 \cdot \gamma \cdot K_p} = \frac{Q_u}{(0.80 \text{ m})^3 \cdot 1 \frac{\text{tn}}{\text{m}^3} \cdot 3.25} = 75 \rightarrow Q_u = 125 \text{ Tn}$$

Adoptando un Coeficiente de seguridad de 3 $\rightarrow Q_{adm} = 42 \text{ tn}$

Eficiencia lateral para trabajo en grupo $Pm = 0.40$

$$Q_{adm} \cdot Pm = 42 \text{ tn} \cdot 0.40 = 16.8 \text{ tn}$$

Máximo esfuerzo $H = 4.95 \text{ tn} < H_{adm} = 16.8 \text{ Tn} \rightarrow$ **VERIFICA**



7.2 CABEZAL

	Barra	Hipótesis	Nudo	Fx Mton	Fy Mton	Fz Mton	Mx Mton-m	My Mton-m	Mz Mton-m
Max Fx	952	1 1	520	10.78	-51.79	-0.07	0.02	0.01	-57.3
Min Fx	987	1 1	559	-11.19	18.55	-0.12	-0.02	0.02	13.66
Max Fy	970	1 1	542	-0.15	35.79	-4.34	-2.94	0.6	-12.18
Min Fy	952	1 1	520	10.78	-51.79	-0.07	0.02	0.01	-57.3
Max Fz	950	1 1	520	-0.28	-34.62	4.54	2.93	-1.17	-25.89
Min Fz	970	1 1	542	-0.15	35.79	-4.34	-2.94	0.6	-12.18
Max Mx	950	1 1	520	-0.28	-34.62	4.54	2.93	-1.17	-25.89
Min Mx	970	1 1	542	-0.15	35.79	-4.34	-2.94	0.6	-12.18
Max My	968	1 1	541	-6.82	-0.12	-2.47	-0.21	0.65	1.23
Min My	950	1 1	520	-0.28	-34.62	4.54	2.93	-1.17	-25.89
Max Mz	39	1 1	1	-8.38	-37.45	0.09	0	0.02	40.72
Min Mz	952	1 1	520	10.78	-51.79	-0.07	0.02	0.01	-57.3

Barra = 952

Momentos en dirección "Z" $M_z = -57.3 \text{ tn m}$

Momento último $M_{zu} = M_z \cdot 1.6 = 92.2 \text{ tn m}$

Esfuerzo axil $F_x = -10.8 \text{ tn}$

Esfuerzo axil último $F_{xu} = 0.9 \cdot F_x = -9.7 \text{ tn}$

Resistencia especificada a compresión del hormigón =	$f_c =$	25	MPa
Tensión de fluencia especificada de la armadura =	$f_y =$	420	MPa
Tipo de Estructura : 1 = estribos cerrados ; 2 = zunchos		1	
$\therefore P_n (\text{max}) =$	$0.8 P_o$		
	$P_o = 0.85 f_c (A_g - A_{st}) + f_y A_{st}$		
Módulo de elasticidad del acero =	$E_s =$	200000	MPa
Deformación de fluencia del acero =	$\epsilon_y =$	2.100	%
Factor que relaciona la altura del bloque de tensiones de compresión rectangular equivalente con la profundidad del eje neutro =	$\beta_1 =$	0.850	
Cuantía mínima de la armadura traccionada =	$\rho_{\min} =$	0.0033	
Factor de reducción de la resistencia. Secciones controladas por compresión =	$\phi =$	0.65	
Factor de reducción de la resistencia. Secciones controladas por tracción =	$\phi =$	0.90	



2.- DATOS DE LA SECCION TRANSVERSAL

Ancho del borde comprimido de la sección transversal =	b =	0.40	m
Altura total de la sección transversal =	h =	3.50	m
Distancia desde la fibra comprimida extrema hasta el baricentro de la armadura longitudinal comprimida =	d' =	0.09	m
Recubrimiento efectivo a eje de barra =	d'_s =	0.09	m
Ancho del hueco =	b_h =	0.00	m
Altura del hueco =	h_h =	0.00	m

3.- RELACIÓN DE ARMADURAS Y SOLICITACIONES

Relación de armaduras [0 a 1] =	$A'_s / A_s =$	1.00	
Esfuerzo axial mayorado; se debe considerar positivo para compresión y negativo para tracción =	$P_u =$	97.00	kN
Momento mayorado =	$M_u =$	922.00	kN·m

OK

4.- RESULTADOS

4.1.- ARMADURAS NECESARIAS

Área de la armadura longitudinal comprimida =	$A'_s =$	5.882	cm ²
Área de la armadura longitudinal traccionada, no tesa =	$A_s =$	5.882	cm ²
Area total de la armadura longitudinal no tesa = $A_s + A'_s =$	$A_{st} =$	11.76	cm ²

Armadura necesaria = 5.88 cm² (14.7 cm²/m)

Se adoptan ϕ 20mm c/20cm (15.7 cm²/m)



7.3 PILOTES

	Barra	Hipótesis	Nudo	Fx Mton	Fy Mton	Fz Mton	Mx Mton-m	My Mton-m	Mz Mton-m
Max Fx	1288	1 1	712	86.43	-0.11	0.08	0	-0.19	-0.2
Min Fx	1273	1 1	697	3.72	-0.12	0.09	0	-0.17	-0.19
Max Fy	2004	1 1	1428	46.14	3.66	-2.91	0	-1.19	-1.94
Min Fy	1829	1 1	1253	62.38	-1.33	1.15	0	2.29	2.73
Max Fz	1846	1 1	1270	63.29	-1.3	1.15	0	2.83	3.44
Min Fz	1999	1 1	1423	53.74	3.4	-3.22	0	-2.43	-0.77
Max Mx	1998	1 1	1422	44.91	3.35	-2.93	0	-1.7	-0.73
Min Mx	1990	1 1	1414	63.29	2.53	-1.84	0	3.04	2.68
Max My	1910	1 1	1350	63.29	-0.08	0.26	0	4.84	5.45
Min My	1999	1 1	328	53.74	3.4	-3.22	0	-6.45	-5.03
Max Mz	1909	1 1	1349	62.38	-0.13	0.21	0	4.8	5.49
Min Mz	2004	1 1	496	46.14	3.66	-2.91	0	-4.82	-6.51

7.3.1 ARMADURA LONGITUDINAL

Barra = 2004

Momentos en direcciones "Y" y "Z" $M_y = 4.82 \text{ tn m}$; $M_z = 6.51 \text{ tn m}$

Momento resultante $M_r = 8.1 \text{ tn m}$

Momento resultante último $M_{ru} = M_{ru} \cdot 1.6 = 12.97 \text{ tn}$

Esfuerzo de compresión $F_x = 46 \text{ tn}$

Esfuerzo de compresión último $F_{xu} = 0.9 \cdot F_x = 42 \text{ tn}$

1.- DATOS GENERALES

REGLAMENTO DE REFERENCIA: CIRSOC 201-05

Resistencia especificada a compresión del hormigón =	$f'_c =$	25	MPa
Tensión de fluencia especificada de la armadura =	$f_y =$	420	MPa
Tipo de Estribado : 1 = estribos cerrados ; 2 = zunchos		2	
$\therefore P_n (\text{max}) =$	$0.85 P_o$		
	$P_o = 0.85 f'_c (A_g - A_{st}) + f_y A_{st}$		
Módulo de elasticidad del acero =	$E_s =$	200000	MPa
Deformación de fluencia del acero =	$\epsilon_y =$	2.100	%
Factor que relaciona la altura del bloque de tensiones de compresión rectangular equivalente con la profundidad del eje neutro =	$\beta_1 =$	0.850	
Cuantía mínima de la armadura traccionada =	$\rho_{\text{mín}} =$	0.0033	

Factor de reducción de la resistencia. Secciones controladas por compresión =	$\phi =$	0.70	
Factor de reducción de la resistencia. Secciones controladas por tracción =	$\phi =$	0.90	



2.- DATOS DE LA SECCION TRANSVERSAL

Diámetro exterior del elemento =	D =	0.80	m
Diámetro interior del elemento =	D int=	0.00	m
Recubrimiento efectivo a eje de barra =	d' s =	0.09	m
Relación de diámetros =	χ	0.00	

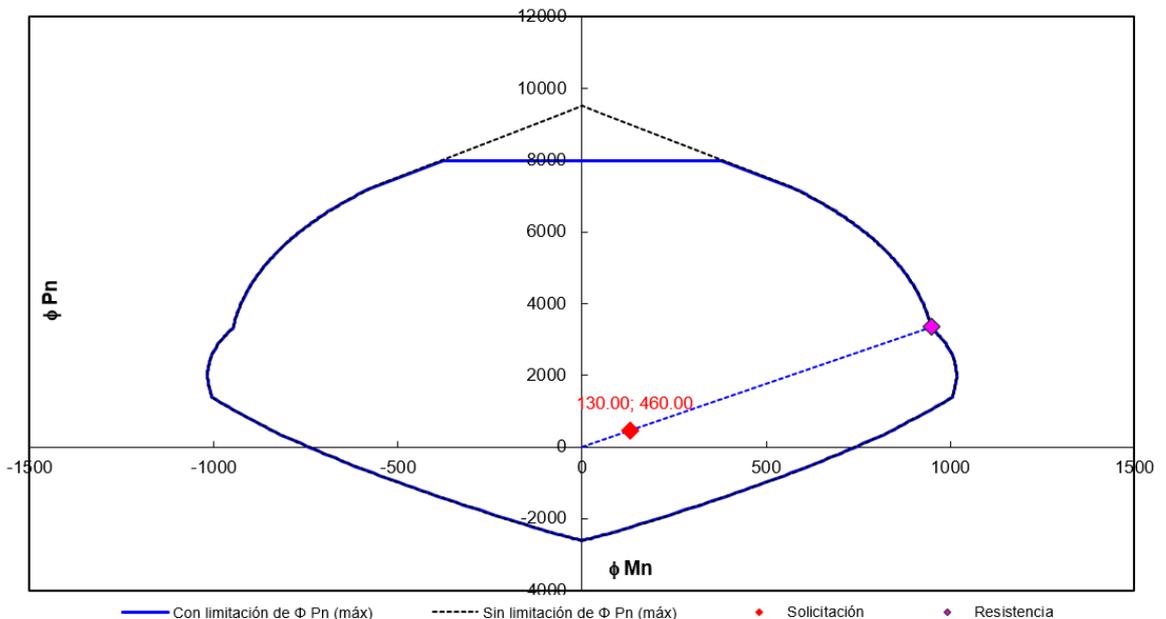
3.- DISTRIBUCIÓN DE ARMADURAS

Área de acero individual =	A _{si} =	3.14	cm ²
Número de barras (máx. 48) =	Nº =	22	
Area total de la armadura longitudinal no tesa =	A _{st} =	69.08	cm ²
Cuantía geométrica total =	ρ =	0.01374	
Ubicación de armadura : favorable = 1 ; desfavorable = 0		1	

4.- CONDICIÓN DE SEGURIDAD PARA UNA SOLICITACIÓN DADA

Si no se desea graficar una solicitud en el diagrama, introducir valores nulos para Pu y Mu

Esfuerzo axial mayorado; se debe considerar positivo para compresión y negativo para tracción =	P _u =	460.00	kN
Momento mayorado =	M _u =	130.00	kN·m
	M _u / P _u =	0.283	m





En el diagrama anterior el rombo rojo indica la sollicitación y el rombo magenta la resistencia correspondiente a una excentricidad igual a la de la sollicitación.

Si se mantiene la excentricidad de las sollicitaciones se obtienen los siguientes valores en el diagrama resistente:

$P_{u\ res} =$	3352.39	kN
$M_{u\ res} =$	947.41	kN·m
$MV\ sol = [(P_{u\ sol})^2 + (M_{u\ sol})^2]^{1/2} =$	478.02	= Módulo vector sollicitante
$MV\ res = [(P_{u\ res})^2 + (M_{u\ res})^2]^{1/2} =$	3483.69	= Módulo vector resistente
$MV\ res / MV\ sol =$	7.29	Debe ser mayor o igual que 1 para cumplir con la condición de seguridad.

Las sollicitaciones son menores a los esfuerzos resistentes y, por lo tanto, la resistencia del pilote es suficiente para resistir los esfuerzos horizontales.

7.3.2 ARMADURA TRANSVERSAL

Barra = 1999 Nudo: 1423

Corte en direcciones "Y" y "Z" $F_y = 3.4\ tn$; $F_z = 3.22\ tn$

Corte resultante $F_r = 4.7\ tn\ m$

Corte resultante último $F_{ru} = F_r \cdot 1.6 = 7.5\ tn$

Se considera una sección equivalente de (0.8 x 80cm) de lado

Resistencia nominal a corte proporcionada por el hormigón

$$f'c = 25\ MPa$$

$$(f'c)^{1/2} = 5.0\ MPa < 8.3\ MPa$$

$$Vc = 1/6 \times (f'c)^{1/2} \times bw \times d = 25.76\ Ton$$

Resistencia nominal a corte proporcionada por la armadura

No se disponen estribos

$$\phi b = 10\ mm \quad Av/s\ (min) = 5.03\ cm^2/m$$

$$s = 15\ cm \quad Av/s\ (Adop) = 10.47\ cm^2/m$$

$$Av = n \times Ab$$

$$Vs = (Av/s) \times fyt \times d \quad Vs = 23.8\ tn$$

$$n: \text{Numero de ramas} = 2$$

Ab: Area de una barra

fyt: Tensión de fluencia de la armadura

d: Altura útil de la sección

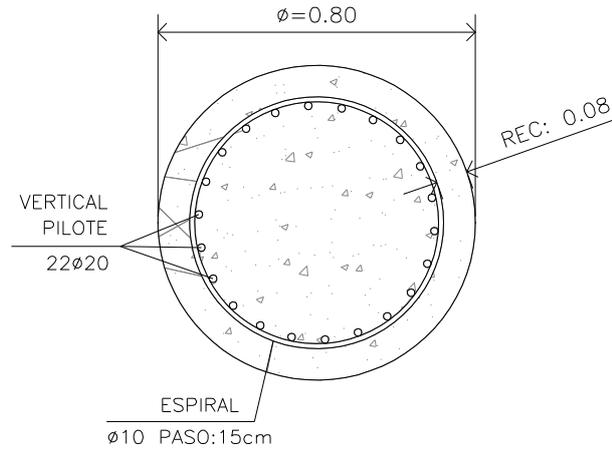
s: Separación de estribos

$$Vn = 49.51\ ton$$

$$\phi \times Vn = 37.13\ ton$$

$$Vu = 7.50\ ton < \phi \ Vn$$

VERIFICA



7.3.3 ANCLAJE Y EMPALMES

ANCLAJE DE ARMADURA EN CABEZAL

Diámetro de barra = 2 cm

Posición: Vertical (buena adherencia)

Longitud de anclaje = $50 \times 2 \text{ cm} = 100 \text{ cm}$. Se adopta $La = 100 \text{ cm}$

EMPALME DE ARMADURAS

Longitud de empalme = $La \times 1.3 = 130 \text{ cm}$. Se adopta $Le = 130 \text{ cm}$



7.4 VIGAS

	Barra	Hipótesis	Nudo	Fx Mton	Fy Mton	Fz Mton	Mx Mton-m	My Mton-m	Mz Mton-m
Max Fx	2012	1 1	38	7.04	-0.29	-0.02	-0.11	0.1	-1.85
Min Fx	2010	1 1	541	-12.88	0.29	0.01	0.1	-0.08	2
Max Fy	2011	1 1	212	4.37	0.33	0.02	0.15	-0.12	1.81
Min Fy	2009	1 1	367	-10.05	-0.32	-0.02	-0.15	0.12	-1.64
Max Fz	2011	1 1	212	4.37	0.33	0.02	0.15	-0.12	1.81
Min Fz	2009	1 1	367	-10.05	-0.32	-0.02	-0.15	0.12	-1.64
Max Mx	2011	1 1	212	4.37	0.33	0.02	0.15	-0.12	1.81
Min Mx	2009	1 1	367	-10.05	-0.32	-0.02	-0.15	0.12	-1.64
Max My	2011	1 1	21	4.37	0.33	0.02	0.15	0.12	-1.99
Min My	2009	1 1	558	-10.05	-0.32	-0.02	-0.15	-0.12	2.1
Max Mz	2009	1 1	558	-10.05	-0.32	-0.02	-0.15	-0.12	2.1
Min Mz	2011	1 1	21	4.37	0.33	0.02	0.15	0.12	-1.99

7.4.1 ARMADURA LONGITUDINAL

Barra = 2009

Momento en dirección "Z" $M_z = 2.1 \text{ tn m}$

Momento resultante último $M_{zu} = M_{zu} \cdot 1.6 = 3.4 \text{ tn m}$

Esfuerzo de tracción $F_x = 10.05 \text{ tn}$

Esfuerzo de tracción último $F_{xu} = F_x \cdot 1.6 = 16.1 \text{ tn}$

1.- DATOS GENERALES

REGLAMENTO DE REFERENCIA: CIRSOC 201-05

Resistencia especificada a compresión del hormigón =	$f'_c =$	25	MPa
Tensión de fluencia especificada de la armadura =	$f_y =$	420	MPa
Tipo de Estribado : 1 = estribos cerrados ; 2 = zunchos		1	
$\therefore P_n (\text{max}) = 0.8 P_o$			
$P_o = 0.85 f'_c (A_g - A_{st}) + f_y A_{st}$			
Módulo de elasticidad del acero =	$E_s =$	200000	MPa
Deformación de fluencia del acero =	$\epsilon_y =$	2.100	%o
Factor que relaciona la altura del bloque de tensiones de compresión rectangular equivalente con la profundidad del eje neutro =	$\beta_1 =$	0.850	
Cuantía mínima de la armadura traccionada =	$\rho_{\min} =$	0.0033	

	Fundación Margen Derecha – Lado Argentino Verificación	Cliente:
	LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE	

2.- DATOS DE LA SECCION TRANSVERSAL

Ancho del borde comprimido de la sección transversal =	b =	0.60	m
Altura total de la sección transversal =	h =	0.60	m
Distancia desde la fibra comprimida extrema hasta el baricentro de la armadura longitudinal comprimida =	d' =	0.08	m
Recubrimiento efectivo a eje de barra =	d'_s =	0.08	m
Ancho del hueco =	b_h =	0.00	m
Altura del hueco =	h_h =	0.00	m

3.- RELACIÓN DE ARMADURAS Y SOLICITACIONES

Relación de armaduras [0 a 1] =	A'_s / A_s =	1.00	
Esfuerzo axial mayorado; se debe considerar positivo para compresión y negativo para tracción =	P_u =	-161.00	kN
Momento mayorado =	M_u =	34.00	kN·m

4.- RESULTADOS

4.1.- ARMADURAS NECESARIAS

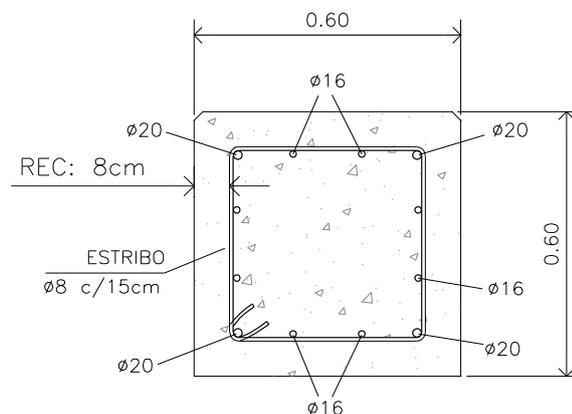
Área de la armadura longitudinal comprimida =	A'_s =	3.656	cm ²
Área de la armadura longitudinal traccionada, no tesa =	A_s =	3.656	cm ²
Area total de la armadura longitudinal no tesa = A_s + A'_s =	A_st =	7.31	cm ²

4.2.- ARMADURAS MÍNIMAS Y MÁXIMAS

Área mínima para flexión simple =	A_s min =	10.40	cm ²
Área total mínima como columna =	A_st min =	36.00	cm ²
Área total máxima como columna =	A_st max =	288.00	cm ²

Armadura mínima superior e inferior = 10.40cm²

Se adoptan 1 ϕ 20mm en cada esquina + 2 ϕ 16 mm en cada lateral



	Fundación Margen Derecha – Lado Argentino Verificación	Cliente:
	LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE	

7.4.2 ANCLAJES Y EMPALMES

ANCLAJE DE ARMADURA EN CABEZAL

Diámetro de barra = 2 cm

Posición: horizontal (mala adherencia)

Longitud de anclaje = $66 \times 2 \text{ cm} = 132 \text{ cm}$. Se adopta $La = 130 \text{ cm}$

EMPALME DE ARMADURAS

Longitud de empalme = $La \times 1.3 = 169 \text{ cm}$. Se adopta $Le = 170 \text{ cm}$



8 ANEXO

8.1 CAPACIDAD DE CARGA

1) Resistencia de punta de pilotes (Brinch Hansen):

$$Q_p = A_p \cdot (c \cdot N_c + q' \cdot N_q) \cdot s_c \cdot d_c$$

Angulo de fricción interna :	36
Cohesión c [t/m ²] :	0
Diametro de pilote [m] :	0.80
Area de pilote [m ²] :	0.503
Esfuerzo efectivo a nivel de fundación [t/m ²] :	19

Factores de capacidad de carga

Nq = 37.8
Nc = 50.59
Sc = 1.35
dc = 1.65

Estrato número	γ^1 [t/m ³]	Espesor hi [m]
1	0.00	2.9
2	1.00	10
3	1.00	9
	Prof total	21.9

$$Q_p [\text{ton}] = 802$$

2) Resistencia por fricción de pilotes

$$q_{fr} = (\alpha c_u + \sigma_v k \operatorname{tg} \delta) dh$$

$\alpha \times C_u$ Adherencia suelo - pilote

$$\alpha = \frac{100 + Cu^2}{100 + 7 \cdot Cu^2}$$

$\operatorname{tg}(\delta)$ Angulo de rozamiento entre la superficie del pilote y el suelo

$$\delta = 2/3 \times \phi$$

Estrato número	Espesor [m]	Cohesión c [ton/m ²]	Angulo de fricción ϕ	Tensión media de estrato [ton/m ²]	Adherencia suelo pilote			Qfi [t/m ²]
					α	$\alpha \times C_u$ [ton/m ²]	$\sigma_v \times k \times \operatorname{tg}(\delta)$ [ton/m ²]	
1	2.9	0	0	0.00	1.00	0.0	0.00	0.00
2	10	0	32	5.00	1.00	0.0	0.92	2.01
3	9	0	36	14.5	1.00	0.0	2.66	15.2

Resistencia friccional última

$$Q_f [\text{ton}] = 17.26$$

Coefficiente de seguridad fricción CSf = 2.0

Coefficiente de seguridad punta CSp = 3.0

MAXIMA COMPRESION - C [ton]

-276.11

MAXIMA TRACCION - T [ton]

8.63

MAXIMA COMPRESIÓN = -276 Ton

MAXIMA TRACCIÓN = 8.63 Ton

ARCHIVOS DE REFERENCIA

- 5257-PL-305 – Pilotaje – Fundación Margen derecha Lado Argentino – Encofrado y Armadura.
 5257-PL-306 – Cabezales – Fundación Margen derecha Lado Argentino – Encofrado y Armadura.
 5257-LB-305 – Fundación Margen derecha Lado Argentino – Pilotaje – Planilla de Hierros.
 5257-LB-306 – Fundación Margen derecha Lado Argentino – Cabezales – Planilla de Hierros.

5257-MC-300 – Torre SE – Verificación Estructural del Pilote (Lado Argentino).

Geotecnia – Pliego MFE SCIRL – 1865.

PIQUETE 80-LAT CLO-GUA Relevamiento IN SITU del piquete 80

(Batimetría, Ubicación de cabezales y relevamiento fotográfico de fundación y estructura).

Nueva Fundación Margen derecha Lado Argentino – Memoria de Cálculo

CONTENIDO	
HOJA 1	ARCHIVOS DE REFERENCIA
HOJA 2	ENCOFRADO
HOJA 3	ARMADURAS DE CABEZAL
HOJA 4	ARMADURAS DE VIGAS
HOJA 5	ARMADURAS DE PILOTES

NOTAS

- 1) LAS MEDIDAS INDICADAS ESTAN EN METROS SALVO INDICACIÓN CONTRARIA.
- 2) RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS MÍNIMO 80mm.
- 3) EN CADA CABEZAL SE DEJARA PREVISTO UN CAÑO DE PeBd (POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD) $\varnothing 25\text{mm}$ PARA CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA.
- 4) DEBERÁN TENERSE EN CUENTA LAS INDICACIONES PARA HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO Y CALDO SEGÚN LO ESPECIFICADO EN EL REGLAMENTO CIRSOC 201 Año 2005
- 5) LOS VOLUMENES DE EXCAVACIÓN Y DE HORMIGÓN SON TEÓRICOS

MATERIALES:

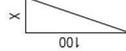
- 1) CEMENTO OPF40-ARS (RAM50001)
- 2) HORMIGÓN CALIDAD H-25 s/CIRSOC 201 (2005)
- 3) RELACIÓN AGUA/CEMENTO (g/c) MÁXIMA DE 0.50
- 4) HORMIGÓN LIMPIEZA CALIDAD MÍNIMA H-15
- 5) ACEROS ADN-420 (RAM-AS U500-208)
- 6) ACEROS ADN-420S – SOLDABLE (RAM-AS U500-207)

TERMINACIONES:

- 1) TODOS LOS BORDES Y ESQUINAS SERÁN BISELADOS (CHAFLANES A 45°)

INCLINACIÓN DE STUB

- 1) EN LA DIAGONAL $X=16.3/100.00$
- 2) EN LA TRANSVERSAL $X=11.52/100.00$
- 3) EN LA LONGITUDINAL $X=11.52/100.00$



REFERENCIAS

- CP: CENTRO DE PIQUETE
 NSC: NIVEL SUPERIOR DE CABEZAL
 NSP: NIVEL SUPERIOR TRONCO PIRAMIDAL
 NFC: NIVEL FONDO DE CABEZAL
 NAP: NIVEL APOYO DE PILOTE
 LA: LONGITUD DE ANCLAJE
 LE: LONGITUD DE EMPALME

VOLUMEN DE EXCAVACIÓN

- VOLUMEN DE EXCAVACIÓN TEÓRICO 1 PILOTE = 11.00 m³
 VOLUMEN DE EXCAVACIÓN TEÓRICO 1 CABEZAL = 24.33 m³
 VOLUMEN DE EXCAVACIÓN TEÓRICO EN PIQUETE = 273.32 m³

Cliente:

Obra: LAT 220 KV CLORINDA – GUARAMBARE

Nueva Fundación Margen Derecha – Lado Argentino - Encofrado y armadura

MAD
Dibujo
Fecha

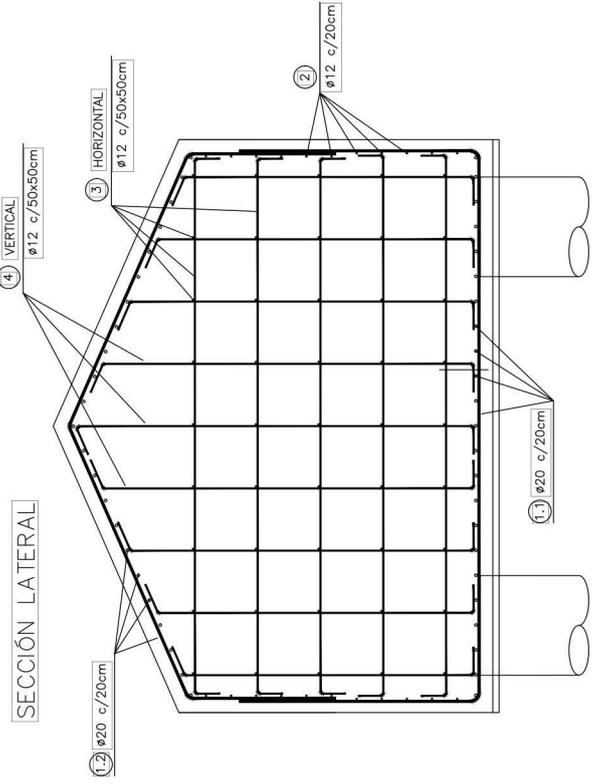
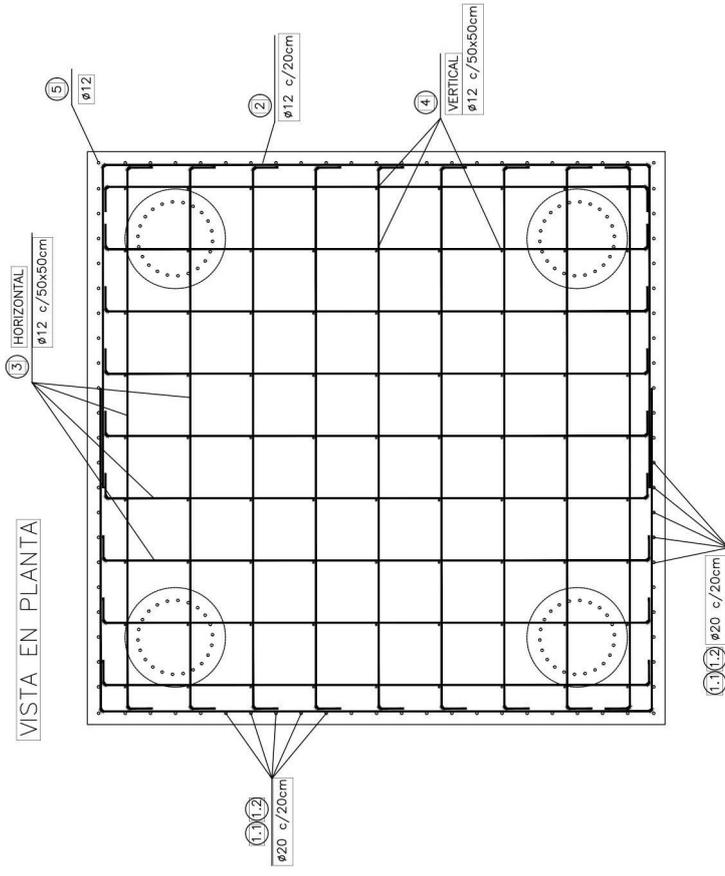
PE
Control Aprobado
04/05/2021

RE
Esc: -
Hoja: 1 de 5

0 0 0 0 1 C P L 0 0 X E O

ARMADURA DE CABEZAL

PLANILLA DE BARRAS - CABEZAL



POS	1.1	1.2	2
φ (mm)	20	20	12
Cantidad	42	42	22
Descripción	ARMADURA INFERIOR DE CABEZAL φ20	ARMADURA SUPERIOR DE CABEZAL φ20	ARMADURA LATERAL φ12
Desarrollo (cm)			
Longitud parcial (m)	8.00	-	9.60
Longitud total (m)	336	322.112	211.2
Peso unitario (Kg/m)	2.47	2.47	0.89
Peso total (Kg)	820.92	795.62	187.55

POS	3	4	5
φ (mm)	12	12	12
Cantidad	90	90	4
Descripción	ARMADURA HORIZONTAL INTERIOR CABEZAL φ12 c/50x50cm	ARMADURA VERTICAL INTERIOR CABEZAL φ12 c/50x50cm	ARMADURA VERTICAL φ12
Desarrollo (cm)			
Longitud parcial (m)	4.97	-	2.98
Longitud total (m)	447.3	258.86	11.92
Peso unitario (Kg/m)	0.89	0.89	0.89
Peso total (Kg)	397.20	231.28	10.58

Volumen de Hormigón de 1 cabezal (m ³)	59.95
Peso de armadura de 1 cabezal (Kg)	2452.1
Volumen de Hormigón cabezales en piquete (m ³)	239.81
Peso de armadura de cabezales en piquete (Kg)	9808.6
Cuanta de armadura (Kg/m ³)	40.9

Cliente:

Obra: LAT 220 KV CLORINDA - GUARAMBARE

Nueva Fundación Margen Derecha - Lado Argentino - Encofrado y armadura

MAD: -
Dibujo: -
Fecha: 04/05/2021

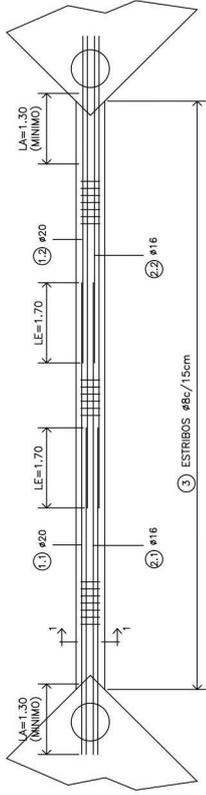
PE: -
Control: -
Hoja: 3 de 5

RE: -
Aprobado: -
Esc: -

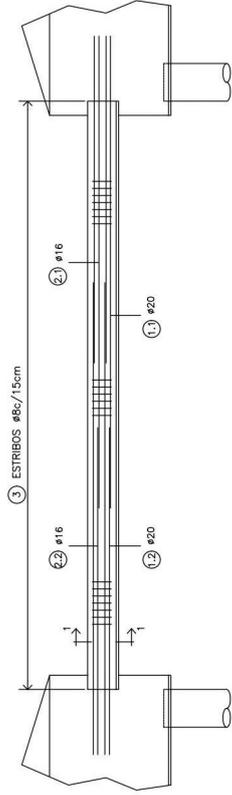
0 0 0 1 C P L 0 0 X E O

ARMADURA DE VIGA

VISTA SUPERIOR

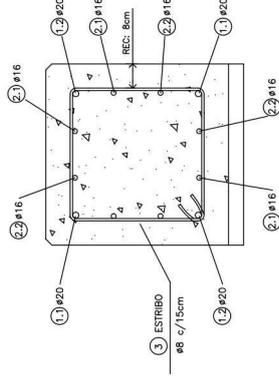


VISTA LATERAL

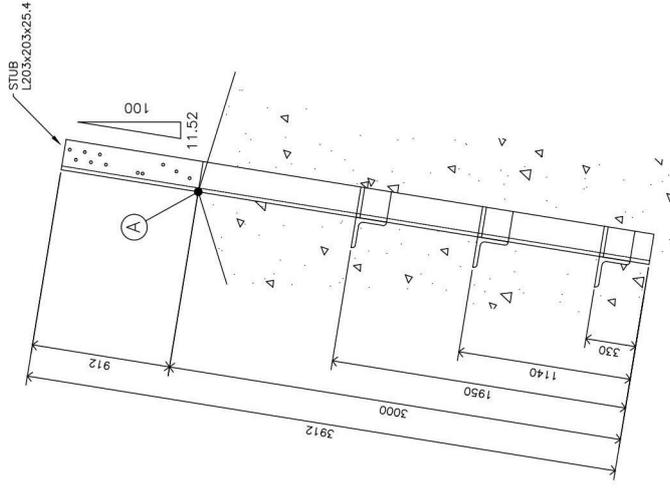


ARMADURA DE VIGA

SECCIÓN 1-1



STUB
Medidas en milímetros



PLANILLA DE BARRAS – VIGA DE ARRIOSTRAMIENTO

POS	1 (1.1 Y 1.2)	2 (2.1 Y 2.2)	3
φ (mm)	20	16	8
Cantidad	4	8	80
Desarrollo (cm)	ARMADURA ESQUINA VIGA φ20 LONGITUD DE ANCLAJE EN PEDESTAL La = 1.30m LONGITUD DE EMPALME Le = 1.70m 	ARMADURA ESQUINA VIGA φ16 LONGITUD DE ANCLAJE EN PEDESTAL La = 1.30m LONGITUD DE EMPALME Le = 1.70m 	ARMADURA HORIZONTAL φ8 c/15cm
Longitud parcial (m)	17.00	17.00	2.00
Longitud total (m)	68	136	160
Peso unitario (kg/m)	2.47	1.58	0.395
Peso total (kg)	167.96	214.88	63.20

Volumen de Hormigón de 1 viga (m ³)	4.38
Peso de armadura de 1 viga (kg)	446.0
Volumen de Hormigón vigas piquete (m ³)	17.52
Peso de armadura de vigas piquete (kg)	1784.2
Cuanta de armadura (kg/m ³)	101.8

Cliente:

Obra: LAT 220 KV CLORINDA – GUARAMBARE

Nueva Fundación Margen Derecha – Lado Argentino - Encofrado y armadura

MAD	PE	RE	Esc:
Dibujo	Control	Aprobado	Hojas: 4 de 5
Fecha	04/05/2021		

0 0 0 1 C P L 0 0 X E O

	1	2	3	4			
E					E		
D					D		
C					C		
B					B		
A					A		
	EO	EMISION ORIGINAL	03/10/2022	JS	JS	HG	GC
	REV	EMISION/MODIFICACION	FECHA	PROYECTO	EJECUTO	REVISO	APROBO
			GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE FORMOSA MINISTERIO DE PLANIFICACION, INVERSION, OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA				
			TRANSNEA S.A. EMPRESA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA POR DISTRIBUCION TRONCAL DEL NORESTE ARGENTINO S.A.				
		NOMBRE Y FIRMA	FECHA	INTERCONEXION EN 220 KV -ET CLORINDA - ET GUARAMBARÉ ESTUDIO DE SUELOS			
	PROYECTO	JS PSI CONSULTORES	03/10/2022				
	EJECUTO	JS PSI CONSULTORES	03/10/2022				
	REVISO	HG PSI CONSULTORES	03/10/2022				
	APROBO	GC PSI CONSULTORES	03/10/2022				
	DISCO:						
	ARCHIVO: L-CLOGUA-22-011-C-PL-012.pdf						
	ANTECEDENTES:		HOJA: 1 de 1	ESCALA: S/E	FORMATO: A4	PLANO N°: L-CLOGUA-22-011-C-PL-012	REVISION: EO
	1	2	3	4			

200 mm

GEOTECNIA

INDICE

1 - Introducción.

2 - Investigaciones Realizadas.

2.1 - Trabajos de Campo.

2.2 - Ensayos "in-situ".

2.3 - Ensayos de Laboratorio

3 - Análisis e Interpretación de los resultados obtenidos a la fecha 30/06/89.

3.1 - Características Generales de los Suelos en Margen Derecha.

3.1.1 - Suelos Cohesivos.

3.1.2 - Suelos Granulares.

3.1.3 - Densidad Relativa de las Arenas.

4 - Fundación de la Torre.

4.1 - Fundación en Margen Derecha.

5 - Conclusiones del Estudio Geotécnico

1 - Introducción

El presente estudio nuclea la información geotécnica destinada a conocer la estratigrafía del subsuelo en la zona del cruce del Río Paraguay, según la traza propuesta para la Interconexión Clorinda-Guarambaré, determinar las características fisicomecánicas y químicas de los suelos detectados y tipo de fundación más conveniente para las obras de referencia.

Los trabajos realizados comprenden:

- a) Exploración "in situ" mediante la ejecución de perforaciones de reconocimiento y el registro del perfil estatigráfico-geotécnico.
- b) Ensayos de laboratorio indispensables para la total definición del problema de cimentación de las estructuras a implementar.
- c) Elaboración de un informe técnico, con la descripción del trabajo realizado y los resultados obtenidos en los ensayos, con su debida interpretación.
- d) Recomendaciones para la elección del tipo de cimentación de la estructura.

2 - Investigaciones Realizadas

2.1 - Trabajos de campo

Para definir los aspectos geotécnicos de los distintos horizontes que conforman el perfil estatigráfico del subsuelo de fundación, se ejecutaron perforaciones que se identificaron como S 1 C, S 10, para la implantación de las torres en zona de cruce del río (ver planos y planillas adjuntas). Su disposición respondió al objetivo de lograr un conocimiento lineal de la traza, a la vez que verificar los posibles piquetes.

La perforación S 1 C, se realiza mediante la utilización de un equipo mecánico a percusión.

ANEXO I

Se perforó mediante el método de percusión a barra tanto en la ejecución de los ensayos SFT, como para la obtención de muestras de mayor diámetro mediante la utilización de un muestreador tipo Moretto.

Durante la perforación, se utilizó inyección de bentonita a fin de mantener estables las paredes del sondeo.

El sondeo S 10, fué ejecutado mediante el empleo de equipo manual (percusión).

2.2 - Ensayos "in situ

En cada metro de avance de la perforación, se efectuó el ensayo normal de penetración Terzaghi (SPT): valoración cuantitativa de la compacidad de los sedimentos atravesados, mediante la determinación del número de golpes (N) necesarios para la hincada de los últimos 30 cms. del tomamuestras, sobre un total de 45 cms., en un suelo no alterado por el avance de la perforación, con una energía de impacto de 49 Kgm.

2.3 - Ensayos de laboratorio

Sobre la totalidad de las muestras recuperadas, se efectuaron diversos ensayos geotécnicos de laboratorio con el propósito de evaluar sus características físicas, mecánicas y químicas determinándose las siguientes propiedades :

- a) Contenido natural de humedad, referido a peso de suelo seco.
- b) Límite de Atterberg: líquido y plástico, por diferencia, índice de plasticidad.
- c) Granulometría y por lavado sobre tamiz 200, la fracción menor de 74 micrones (limo + arcilla).
- d) Clasificación de los suelos por textura y plasticidad, según el Sistema Unificado de Casagrande.

Todas estas determinaciones se efectuaron conforme a las técnicas de ensayos establecidas por las Normas ASTM y/o IRAM.

ANEXO I

Además se encuentra en desarrollo un plan de ensayos especiales sobre muestras inalteradas cohesivas y remoldeadas de arena, con el fin de asegurar parámetros de cálculo.

Se realizarán también ensayos químicos para determinar potencial de Agresividad al H° A°.

Todos estos resultados serán oportunamente informados.

3 - Análisis e interpretación de los resultados obtenidos a la fecha 30/06/89

3.1 - Características geotécnicas de los suelos en margen derecha

Desde el punto de vista de su comportamiento fisicomecánico, los suelos detectados en margen derecha dentro de las profundidades investigadas (hasta 23 m.), pueden agruparse en tres horizontes bien diferenciados entre sí:

- a) Un manto de suelos finos (arcilla y limos) y materia orgánica, de consistencia blanda a mediana, con espesores que van desde 3,55 m. en el sondeo S 10, hasta 4,00 m. para el S 1 C (medidos desde boca de pozo), depositados sobre un manto de arenas limosas SM.
- b) Este manto de arenas limosas, de densidad baja a media, se extiende hasta aproximadamente 10 m. por debajo de cota de boca de pozo, y su particularidad es que a pesar de que el P # 200, no es demasiado elevado, si lo es el P # 100, lo que revela la existencia de mucha arena fina. (P # N°.... quiere decir: cantidad que pasa por el TAMIZ N°).
- c) A partir de las profundidades mencionadas, subyace un banco de suelos granulares formados por arenas finas a medianas, de consistencia media a densa, que se extiende hasta el límite de las investigaciones.

ANEXO. I

Los sedimentos del primer horizonte son provenientes de cursos medios y menores, pantanos del valle aluvial del Río Paraguay (facies de inundación), constituidos por limos fluviales, depositados junto con arcilla, arena pulvurulenta y restos vegetales de distinto grado de alteración.

El perfil estratigráfico del subsuelo de fundación aparece integrado por la secuencia de materiales que, según la clasificación unificada, corresponden a los subgrupos:

3.1.1 - Suelos cohesivos

Arcillas de baja a media plasticidad (CL), color gris claro con matiz amarillento, de consistencia blanda a mediana (N: 3 a 13), humedad natural entre 18 y 29%, limite liquido entre 24 y 45 %, indice plástico entre 9 y 22 %.

En el sondeo S 1 C, aparece una intercalación de arena arcillosa entre 1,90 y 2,45 m, con P # 200 = 44 % en promedio, N=8, LL=3,7 % e IP=3,7 %.

A los fines del cálculo, no obstante esta intercalación, todo el paquete puede ser considerado como homogéneo.

Sus características son:

- Por su consistencia blanda a mediana se consideran como suelo normalmente consolidados o con ligera preconsolidación.
- Porcentaje de humedad natural entre 18 y 29%, a veces próximo al limite liquido, indica consistencia plástica y líquida con valores de indice de liquidez $B < 1$ para los primeros metros y $B > 1$ cerca del nivel freático.

Siendo:

$$B = \frac{W_n - LP}{LL - LP}$$

ANEXO I

- Valores de ensayo de penetración (SPT) N entre 3 y 13 con N: 7,8.
- Peso específico saturado γ_{sat} : 2,00 t/m³.
- Peso específico aparente húmedo γ_h : 1,98 t/m³.
- Peso específico aparente seco γ_d : 1,60 t/m³.
- Al hincarse pilotes en estos materiales, la presión transferida al suelo por fricción lateral lo consolida gradualmente y como consecuencia el pilote tiende a asentarse.

3.1.2 - Suelos Granulares

Bajo los suelos cohesivos subyace un potente manto de suelo granulares formados por arenas limosas del tipo SM en su parte superior y limpias y mal graduadas SM-SF en profundidad y hasta los 23 m.

Las arenas limosas fueron detectadas con una potencia de 4 m. en S 10 y 7 m. en S 1 C. Poseen un pasante de tamiz 200 promedio P # 200 = 20% y de tamiz 100 P #100: 85%, lo que denota la existencia de mucha arena fina (65 %).

Los valores de los ensayos de penetración standard SPT, oscilaron para estas arenas entre N: 7 y N: 23, con un promedio de N: 14, lo que indica densidad relativa D_r entre 50 y 70 %.

En laboratorio fueron determinados los valores de:

$$\gamma_d \text{ máx.} : 1,66 \text{ t/m}^3.$$

$$\gamma_d \text{ mín.} : 1,33 \text{ t/m}^3.$$

Por lo que el valor de γ_d para los cálculos puede adoptarse como γ_d : 1,47 t/m³.

En función de los valores antedichos, se sugiere emplear:

$$\gamma_{sat} : 1,92 \text{ t/m}^3.$$

$$\gamma' : 0,92 \text{ t/m}^3.$$

ANEXO I

Actualmente se están realizando ensayos triaxiales con muestras remoldeadas a Dr. 60% para estimar el valor de ángulo de fricción interna φ .

Debe destacarse que el sondeo S 10 presenta entre 6,05 y 7,05 m. de profundidad una zona de baja densidad relativa, con N entre 3 y 8.

Para esta zona, con una Dr estimada en 30%, deberá adoptarse para los cálculos:

$$\begin{aligned}\gamma_d &: 1,40 \text{ t/m}^3. \\ \gamma_{\text{sat}} &: 1,87 \text{ t/m}^3. \\ \gamma' &: 0,87 \text{ t/m}^3.\end{aligned}$$

En profundidad, subyace un potente manto de arenas finas a medianas, mal graduadas tipo SP y SM-SP, con P # 200: 7,5 % en promedio.

Los ensayos de penetración SPT, arrojaron como resultado N entre 15 y 27.

El peso específico real γ_s es en promedio γ_s : 2,65 t/m³.

El peso específico aparente máximo del suelo seco es γ_d máx.: 1,75 t/m³.

El peso específico aparente mínimo del suelo seco es de γ_d mín.: 1,45 t/m³.

3.1.3 - Densidad relativa de las arenas (Dr)

Considerando que la densidad relativa de los estratos de arena ejerce una influencia decisiva sobre el ángulo de fricción interna (φ), y por ende sobre su capacidad de carga, los ensayos de penetración dinámica (SP1), constituyen un método directo y simple de prospección, con el cual se determina a intervalos de avance de una perforación, el número de golpes N, que con una masa y altura de caída determinados, produce la presión de la cuchara sacatestigos.

ANEXO I

La correlación entre el número N y la densidad relativa D_r en suelos sin cohesión, fué propuesta originalmente por Terzaghi y Peck como una escala cualitativa entre "muy suelto" y "muy denso".

En el caso de las arenas y cuando las mismas se encuentran en estado de saturación, los guarismos obtenidos para N deben corregirse mediante la fórmula recomendada por Terzaghi, para arenas saturadas:

$$N': 15 + \frac{1}{2} (N - 15).$$

Esta metodología fué superada por los estudios efectuados por los investigadores Gibbs y Holtz, que relaciona la resistencia a la penetración (N), con la presión vertical efectiva ejercida de la columna de suelo suprayacente (σ'_{vo}) y la densidad relativa (D_r) e indirectamente se obtiene el valor del ángulo de fricción interna ψ .

El valor de σ'_{vo} se estima con la expresión:

$$\sigma'_{vo}: \gamma'_d h_1 + \gamma' (h_2 - h_1) \text{ donde:}$$

h_1 : profundidad del nivel freático.

h_2 : profundidad de la prueba en m.

γ'_d : peso específico aparente del suelo seco del material por encima del nivel freático.

γ' : peso del material sumergido.

Las correlaciones de Gibbs y Heltz y su gráfico para el cálculo de la densidad relativa (D_r), son muy similares al que recomienda para estas determinaciones la Comisión Federal de Electricidad de México: Instituto de Investigaciones Eléctricas, en su manual de Diseño de Obras Civiles, cuyas copias se adjunta a este informe.

Para las arenas medianas a densas, con N entre 15 y 27 (valores que se obtienen a las profundidades 11 m a 17 m, desde boca de pozo) con densidades relativas entre 60 y 70%, corresponderían los siguientes parámetros:

$$\begin{aligned}\gamma'_d &: 1,63 \text{ t/m}^3. \\ \gamma'_{\text{sat}} &: 2,00 \text{ t/m}^3. \\ \gamma' &: 1,00 \text{ t/m}^3.\end{aligned}$$

Para estas arenas según correspondería

Según Meyerhof $\varphi: 25 + 0,15 D_r : 34^\circ$

Según Dunham : $\varphi: \sqrt{12 N} + 25 : 40^\circ$

Según Osaki: $\varphi: \sqrt{20 N} + 15 : 34^\circ$

Por lo que se sugiere adoptar $\varphi: 32^\circ$ hasta que estos valores sean confirmados en laboratorio.

Por debajo de 17 m. a 23 m., subyacen arenas densas a muy densas (N entre 23 y 57), alcanzando valores de D_r del 65 al 90%. A estas densidades relativas la corresponden los siguientes parámetros:

$$\begin{aligned}\gamma'_d &: 1,66 \text{ t/m}^3. \\ \gamma'_{\text{sat}} &: 2,03 \text{ t/m}^3. \\ \gamma' &: 1,03 \text{ t/m}^3.\end{aligned}$$

Para estas arenas surge:

Según Meyerhof $\varphi: 36^\circ$

Según Dunham $\varphi: 45^\circ$

Según Osaki $\varphi: 41^\circ$

Se sugiere adoptar para los cálculos $\varphi: 36^\circ$ hasta que se cuente con ensayos de laboratorio.

4 - Fundación de las Torres

4.1 - Fundación de las Torres en Margen Derecha

Los sondeos realizados indican que en margen derecha el terreno de fundación hasta aproximadamente 4 m. a partir de cota de boca de pozo está formado por suelos cohesivos blandos a medianos, de mediana plasticidad, que por su resistencia relativamente escasa y su susceptibilidad a la erosión deben considerarse no aptos como horizonte de fundación. Tampoco son aptas como sustento de fundación las arenas limosas que la subyacen, dado que al ser muy

ANEXO I

finas y sin cohesión resultan fácilmente erosionables, sobre todo teniendo en cuenta la hidrodinámica del río (ver informe de Hidrología).

Se descarta de esta manera cualquier tipo de fundación superficial.

En cuanto a la fundación sobre pilotes, se considera que las arenas limpias SP y SM-SP que yacen a partir de 11 m de profundidad, forman un terreno de cimentación apto para cualquier tipo de pilotes que trabaje al fuste o de punta. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que para el proyecto de los mismos influyen no solo las propiedades físico-mecánicas del terreno situado por encima y debajo del plano de fundación, sino también la presión de confinamiento a esa cota, producida por el peso de los estratos suprayacentes.

Ante el posible peligro de socavaciones por erosión, se estima prudente no considerar el aporte resistente de los suelos cohesivos, ni de las arenas limosas, ya que cabe admitir una posible erosión hasta el nivel de las arenas SM-SP y SP, en consideración a lo informado por Recursos Hídricos y profundidades de erosión alcanzadas en sitios próximos.

En cuanto a la penetración necesaria de los pilotes dentro de los estratos, que depende de las tensiones de fuste y de punta puestas en juego y del empotramiento necesario para resistir esfuerzos horizontales, se sugiere que en ningún caso sea inferior a 10 ó 12 m. dentro de este manto de arenas limpias. Se considera por lo tanto que las puntas de los pilotes deberán asentar a 20 ó 22 m. por debajo del terreno natural como mínimo (arenas densas).

Es posible que en algunos casos se encuentren dificultades para la hinca de los pilotes, por la mayor densificación de las arenas en algunos niveles dentro de las cotas interesadas por los pilotes, razón por la cual habrá que prever el procedimiento constructivo adecuado (inyección de agua, por ejemplo), o formar los pilotes "in situ", previa ejecución de la perforación.

5 - Conclusiones del Estudio Geotécnico

Los resultados acerca de la estratigrafía del subsuelo y parámetros físico-mecánicos de los diferentes estratos, es propia de los ambientes de depósitos aluviales, que se caracterizan por la presencia de un potente manto arenoso, intercalado o no por estratos de materiales más finos, cohesivos o granulares y cubiertos por un horizonte de suelos cohesivos de consistencia blanda a mediana, a veces muy blanda.

Este último presenta espesores variables y es el que determina el tipo de fundación, ya que su escasa capacidad portante, deformabilidad y susceptibilidad a la erosión, hacen prácticamente imposible pensar en una fundación de tipo superficial. Es así que en esta zona cruce, la única posibilidad es recurrir a fundaciones profundas.

La elección del tipo y características geométricas de los pilotes, será el resultado de una evaluación técnico-económica comparativa que contemple las particularidades del caso.

La capacidad de carga por punta de pilotes anclados en un manto arenoso, se determina tomando en cuenta la existencia de una profundidad crítica, a partir de la cual se desarrolla la máxima capacidad de carga por punta. Esta profundidad crítica depende del diámetro del pilote, de la capacidad relativa del material y de la magnitud de la sobrecarga efectiva sobre la capa de apoyo.

Cuando el pilote atraviesa un estrato blando, de las características ya mencionadas, deben tenerse en cuenta que al "colgarse" el suelo del pilote y paralelamente el eventual desarrollo de fricciones negativas, se produce una disminución de la presión efectiva en el plano de apoyo que incide directamente, como ya se puntualizó, sobre la capacidad de carga de la fundación.

Se hace notar que esta caracterización geotécnica responde a los sitios investigados. Una vez definida la ubicación definitiva de las torres, se evaluará la conveniencia o no de proponer una investigación complementaria.-

1	2	3	4																																																																																					
E			E																																																																																					
D			D																																																																																					
C			C																																																																																					
B	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td>EO</td> <td>EMISION ORIGINAL</td> <td>03/10/2022</td> <td>JS</td> <td>JS</td> <td>HG</td> <td>GC</td> <td></td> </tr> <tr> <td>REV</td> <td>EMISION/MODIFICACION</td> <td>FECHA</td> <td>PROYECTO</td> <td>EJECUTO</td> <td>REVISO</td> <td>APROBO</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">  </td> <td colspan="6" style="text-align: center;"> GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE FORMOSA MINISTERIO DE PLANIFICACION, INVERSION, OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">  </td> <td colspan="6" style="text-align: center;"> TRANSNEA S.A. EMPRESA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA POR DISTRIBUCION TRONCAL DEL NORESTE ARGENTINO S.A. </td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">NOMBRE Y FIRMA</td> <td style="text-align: center;">FECHA</td> <td colspan="5" rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;"> INTERCONEXION EN 220 KV -ET CLORINDA - ET GUARAMBARÉ VERIFICACIÓN CALCULO MECÁNICO Y CAMPO ELÉCTRICO </td> </tr> <tr> <td>PROYECTO</td> <td style="text-align: center;">JS PSI CONSULTORES</td> <td style="text-align: center;">03/10/2022</td> </tr> <tr> <td>EJECUTO</td> <td style="text-align: center;">JS PSI CONSULTORES</td> <td style="text-align: center;">03/10/2022</td> </tr> <tr> <td>REVISO</td> <td style="text-align: center;">HG PSI CONSULTORES</td> <td style="text-align: center;">03/10/2022</td> </tr> <tr> <td>APROBO</td> <td style="text-align: center;">GC PSI CONSULTORES</td> <td style="text-align: center;">03/10/2022</td> </tr> <tr> <td colspan="3">DISCO:</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td colspan="3">ARCHIVO: L-CLOGUA-22-011-E-MC-010.pdf</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">ANTECEDENTES:</td> <td>HOJA: 1 de 1</td> <td>ESCALA: S/E</td> <td>FORMATO: A4</td> <td>PLANO N°: L-CLOGUA-22-011-E-MC-010</td> <td colspan="2">REVISION: EO</td> </tr> </table>											EO	EMISION ORIGINAL	03/10/2022	JS	JS	HG	GC		REV	EMISION/MODIFICACION	FECHA	PROYECTO	EJECUTO	REVISO	APROBO				GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE FORMOSA MINISTERIO DE PLANIFICACION, INVERSION, OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA								TRANSNEA S.A. EMPRESA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA POR DISTRIBUCION TRONCAL DEL NORESTE ARGENTINO S.A.							NOMBRE Y FIRMA	FECHA	INTERCONEXION EN 220 KV -ET CLORINDA - ET GUARAMBARÉ VERIFICACIÓN CALCULO MECÁNICO Y CAMPO ELÉCTRICO					PROYECTO	JS PSI CONSULTORES	03/10/2022	EJECUTO	JS PSI CONSULTORES	03/10/2022	REVISO	HG PSI CONSULTORES	03/10/2022	APROBO	GC PSI CONSULTORES	03/10/2022	DISCO:								ARCHIVO: L-CLOGUA-22-011-E-MC-010.pdf								ANTECEDENTES:		HOJA: 1 de 1	ESCALA: S/E	FORMATO: A4	PLANO N°: L-CLOGUA-22-011-E-MC-010	REVISION: EO		B
EO	EMISION ORIGINAL	03/10/2022	JS	JS	HG	GC																																																																																		
REV	EMISION/MODIFICACION	FECHA	PROYECTO	EJECUTO	REVISO	APROBO																																																																																		
		GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE FORMOSA MINISTERIO DE PLANIFICACION, INVERSION, OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA																																																																																						
		TRANSNEA S.A. EMPRESA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA POR DISTRIBUCION TRONCAL DEL NORESTE ARGENTINO S.A.																																																																																						
	NOMBRE Y FIRMA	FECHA	INTERCONEXION EN 220 KV -ET CLORINDA - ET GUARAMBARÉ VERIFICACIÓN CALCULO MECÁNICO Y CAMPO ELÉCTRICO																																																																																					
PROYECTO	JS PSI CONSULTORES	03/10/2022																																																																																						
EJECUTO	JS PSI CONSULTORES	03/10/2022																																																																																						
REVISO	HG PSI CONSULTORES	03/10/2022																																																																																						
APROBO	GC PSI CONSULTORES	03/10/2022																																																																																						
DISCO:																																																																																								
ARCHIVO: L-CLOGUA-22-011-E-MC-010.pdf																																																																																								
ANTECEDENTES:		HOJA: 1 de 1	ESCALA: S/E	FORMATO: A4	PLANO N°: L-CLOGUA-22-011-E-MC-010	REVISION: EO																																																																																		
A			A																																																																																					
1	2	3	4																																																																																					

200 mm



Cruce Rio Paraguay – Lado Argentino
VERIFICACION CALCULO MECANICO Y CAMPO
ELECTRICO - ESCENARIO FUTURO
LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE

Cliente:

CONTENIDO

1	OBJETO	3
2	DOCUMENTACION DE REFERENCIA	3
3	SITUACION ACTUAL.....	4
4	CORRIMIENTO MAXIMO	5
5	REQUERIMIENTOS PARA EL CORRIMIENTO MAXIMO	5
6	CABLES PROPUESTOS	8
7	COMPARACION DE CARGAS RESULTANTES	10
8	CONCLUSION SOBRE LAS CARGAS MECANICAS RESULTANTES.....	19
9	VERIFICACION EFECTO CORONA.....	19
10	CONCLUSION SOBRE LOS CAMPOS ELECTRICOS RESULTANTES.....	21
	ANEXO 1.....	23

1 OBJETO

El presente documento tiene por objeto efectuar la VERIFICACION de la evaluación de la nueva posición y cargas para el corrimiento del piquete 80 del cruce Margen derecha – Lado Argentino del Cruce del Rio Paraguay de la LAT 220 kV Clorinda-Guarambare con cables tipo ACCC de la marca IMSA.

También se incluye la verificación de la situación del efecto corona a partir del campo eléctrico generado en la superficie de los conductores.

La estructura a analizar en el Piquete 80 tipo SE lado argentino.



Imagen N°1: Cruce de Rio Paraguay LAT 220 kV Clorinda-Guarambare

2 DOCUMENTACION DE REFERENCIA

- 5257-PL-305 – Pilotaje – Fundación Margen derecha Lado Argentino – Encofrado y Armadura.
- 5257-PL-306 – Cabezales – Fundación Margen derecha Lado Argentino – Encofrado y Armadura.
- 5257-LB-305 – Fundación Margen derecha Lado Argentino – Pilotaje – Planilla de Hierros.
- 5257-LB-306 – Fundación Margen derecha Lado Argentino – Cabezales – Planilla de Hierros.
- 5257-MC-300 – Torre SE – Verificación Estructural del Pilote (Lado Argentino).
- 5257-PL-017 – Planialtimetria. Km 28 a Km 32
- 5257-MC-005 – Tablas de Tendido.
- Geotecnia – Pliego AyEE SCIRL – 1865.

Del oferente del cable ACCC



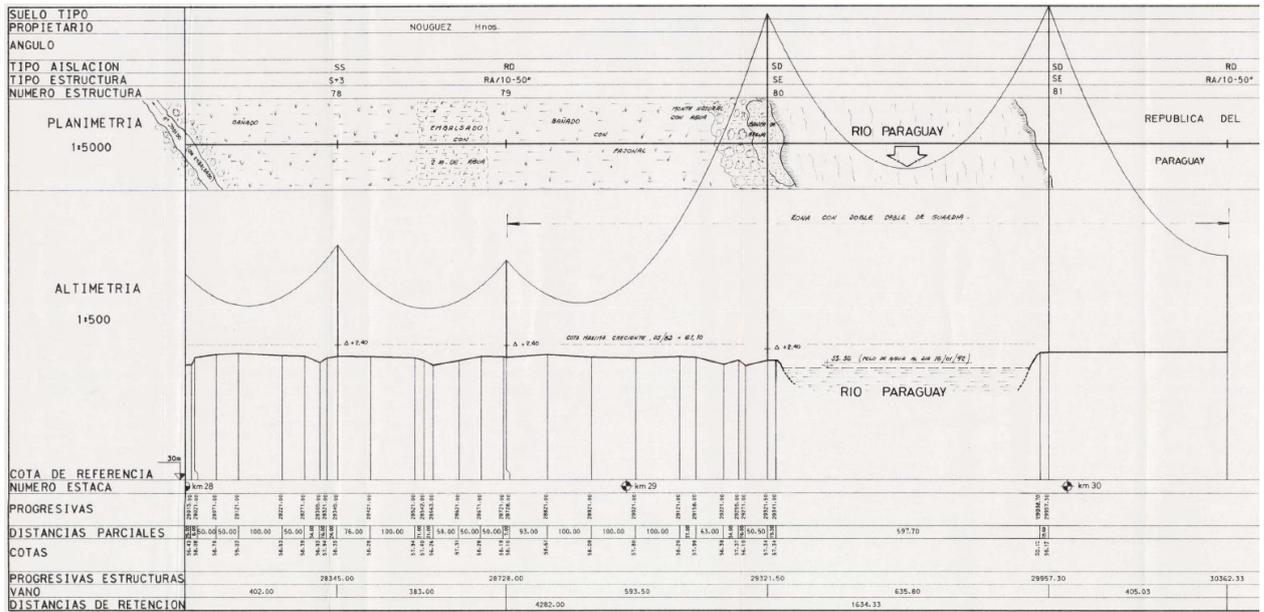
Cruce Rio Paraguay – Lado Argentino
 VERIFICACION CALCULO MECANICO Y CAMPO
 ELECTRICO - ESCENARIO FUTURO
 LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE

Cliente:

- 1 TABLA COMPARATIVA IMALUM vs IMALUM HE ACCC
- 351379-4D (7.11) CTC Global P.O. PO9790 ASTM B987-14 ACCC Composite Core v1_0

3 SITUACION ACTUAL

De acuerdo al documento 5257-PL-017 – Planialtimetria. Km 28 a Km 32, del cual se extrae la siguiente imagen:



Con los datos relevados de los documentos existentes se llega a la siguiente tabla:

Piquete		79		80		81		82
Estructura		RA/10°-50°		SE		SE		RA/10°-50°
Vano	m		593.5		635.8		405.03	
Altura CG	m	31.34		85.8		85.8		31.34
Cota CG	m	91.84		145.54		147.34		92.74
Desnivel CG	m		53.7		1.8		-54.6	
Altura Mensula Fase	m	19.78		80		80		19.78
Cota Mensula Fase	m	80.28		139.74		141.54		81.38
Desnivel Fase	m		59.46		1.8		-60.16	
Altura Amarre en Cadena	m	19.78		76.94		76.94		19.78
Cota Amarre en Cadena	m	80.28		136.68		138.48		81.38

La cual resume los datos de distancias absolutas y relativas de la instalación existente.

El conductor de fase de la instalación esta compuesto por un solo conductor para cada una de las tres fases de las siguientes características:



Cruce Rio Paraguay – Lado Argentino
VERIFICACION CALCULO MECANICO Y CAMPO
ELECTRICO - ESCENARIO FUTURO
LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE

Cliente:

		ACSR 300/50
Alambres x Diam Al	n x mm	26x3.86
Alambres x Diam Ac	n x mm	7x3.00
Seccion Al	mm ²	304.2550804
Seccion Ac	mm ²	49.48008429
Diametro	mm	24.5
Seccion	mm ²	353.7351647
Peso	kg/m	1.23
Coef Dil	1/°C	0.0000189
Mod Elas	kg/mm ²	7700
Carga Rot	kg	10700

Y el tramo consta de dos cables de guardia

Denominación		AC50
Alambres x Diam Ac	n x mm	7X9.00
Seccion Ac	mm ²	49.49
Diametro	mm	9
Peso	kg/m	0.396
Coef Dil	1/°C	0.000011
Mod Elas	kg/mm ²	18000
Carga Rot	kg	5753

4 CORRIMIENTO MAXIMO

De lo datos relevados existentes se puede observar que nominalmente las estructuras de retención RA/10°-50° son iguales entre si, como las suspensiones SE, por lo que como primer criterio y limite de corrimiento puede decirse que:

Entre el piquete 81 de suspensión SE y el piquete 82 de retención RA/10°-50° el vano es de 405.03m, con este criterio se asegura que el piquete RA 79, no tendrá un tiro vertical mayor que el de la estructura RA 82. Esto se debe a que el desnivel entre la SE y RA es tan pronunciado que si se acercara mas (o sea vano mas corto) entre la SE y RA, se podría producir un tiro hacia arriba.

Por lo tanto, el vano mínimo el vano mínimo al que puede aspirarse entre el piquete 79 y 80 es 405.03m.

5 REQUERIMIENTOS PARA EL CORRIMIENTO MAXIMO

Para poder cumplir con el corrimiento máximo planteado, se deben lograr las cargas aplicadas sobre la estructura SE del piquete 80 no superen las cargas sobre la estructura de acuerdo con la situación actual y de esta forma, poder utilizar el mismo diseño actual de la estructura SE.

Cargas aplicadas sobre la estructura

	Cruce Rio Paraguay – Lado Argentino VERIFICACION CALCULO MECANICO Y CAMPO ELECTRICO - ESCENARIO FUTURO	Cliente:
	LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE	

Las cargas finales sobre la estructura deberán analizarse en los 3 ejes, vertical, longitudinal y transversal.

Cargas verticales

La estructura piquete 80 SE, se correrá hacia el piquete 79, teniendo efectos en cada uno de los semivanos.

El vano formado entre el piquete 79 RA y el piquete 80 SE, se reducirá, pero la variación de carga vertical no será significativa, dado que la base de la catenaria formada por el peso del cable se mantendrá casi igual a la relación actual.

El vano formado por el piquete 80 SE y el piquete 81 SE, tendrá un desplazamiento de la base de la catenaria, que será igual a $\frac{1}{2}$ del aumento de vano total.

Por lo tanto el conductor de reemplazo deberá tener menor peso por metro que el utilizado actualmente, esta situación también se plantea para el cable de guardia.

Cargas transversales

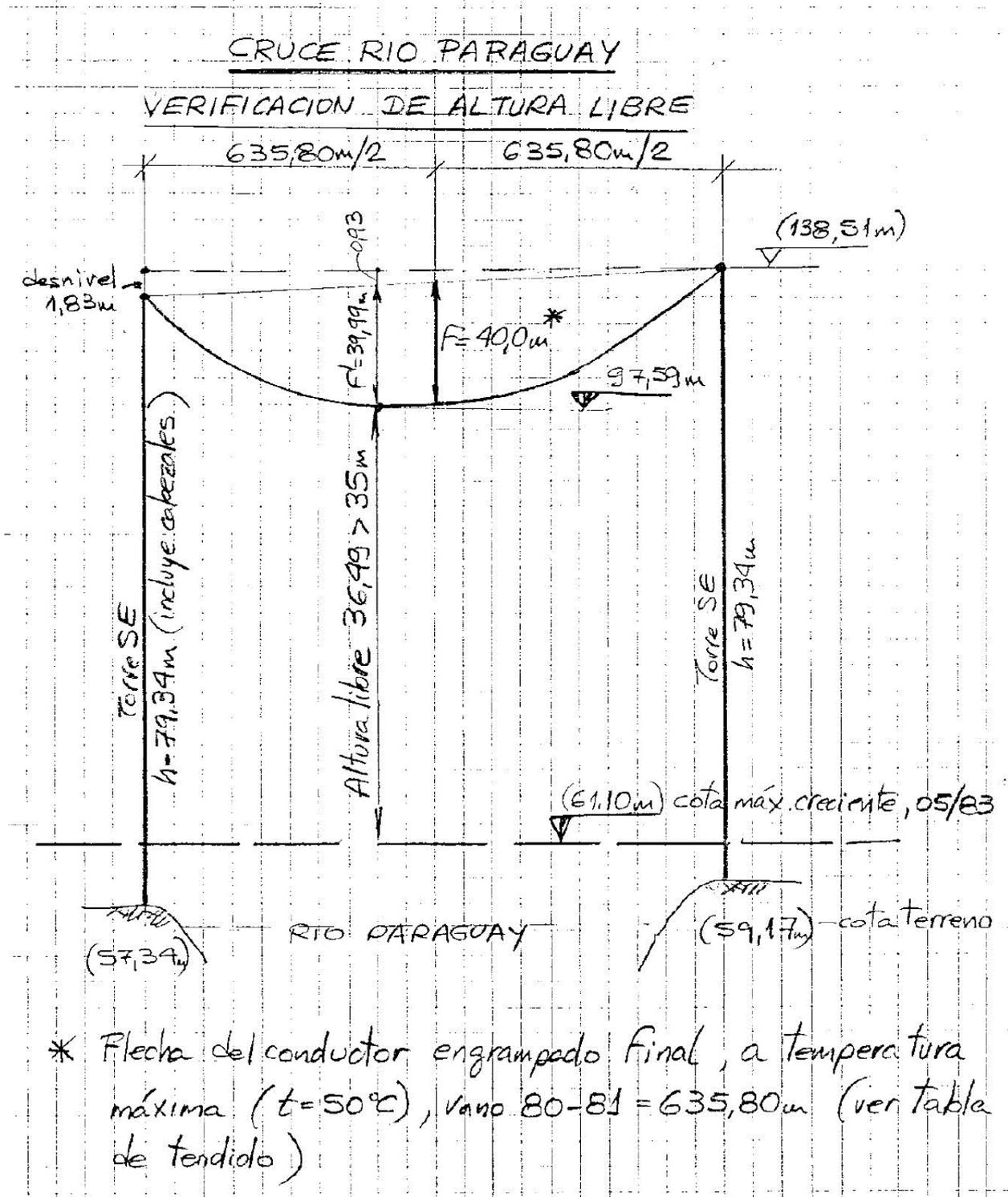
Dado el aumento del vano 80-81 la relación de vano de viento, que es igual a la sumatoria de los semivanos adyacentes a una estructura, no variará para la estructura 80. Esto es así, porque el aumento del vano 80-81 produce una disminución de la distancia del vano 79-80.

Donde se produce el problema, es sobre el piquete 81, dado que el vano 81-82, permanecerá constante respecto de la situación anterior, pero el vano 80-81 aumentará.

Para que la presión de viento y los efectos sobre la estructura del piquete 81, no varíen respecto de la situación actual, el conductor de reemplazo deberá tener un diámetro expuesto al viento menor y proporcional al crecimiento del vano 80-81.

Cargas longitudinales y Flecha máxima

Por último y de acuerdo con el diseño original, deberá cumplirse con la distancia vertical mínima al cruce del Río, la cual está dada por el documento del proyecto original 5257-PL-017 – Planialtimetría. Km 28 a Km 32:



Para poder cumplir con esta flecha y dado el aumento de distancia en el vano 80-81, deberá tensarse el conductor tanto de fase como de cable de guardia, para que esta situación no redunde en un aumento del tiro longitudinal, el peso del conductor a instalar deberá ser menor en la proporción del aumento de vano.



Cruce Rio Paraguay – Lado Argentino
 VERIFICACION CALCULO MECANICO Y CAMPO
 ELECTRICO - ESCENARIO FUTURO
LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE

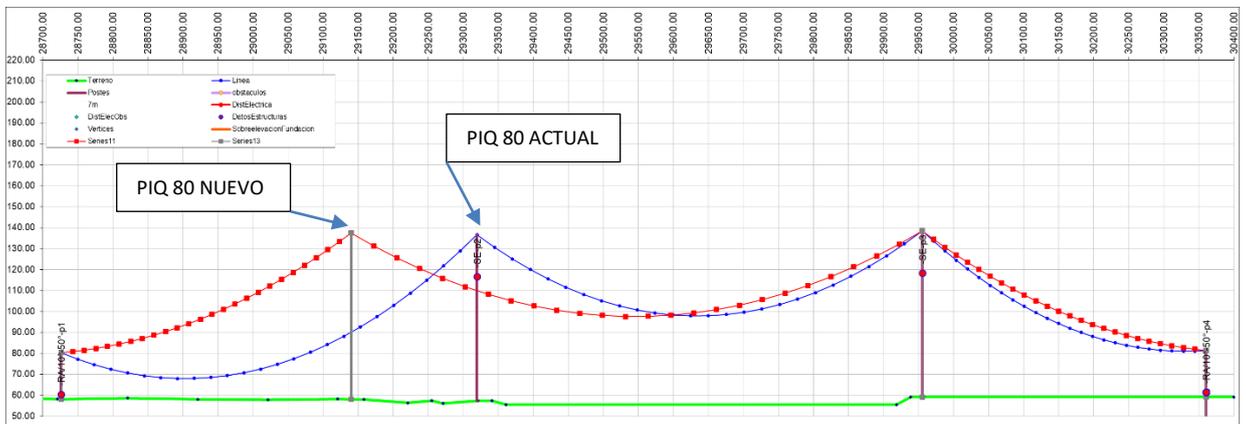
Cliente:

Condiciones ambientales de la instalación:

ESTADO	TIPO	TEMP.	VIENTO	VIENTO	HIELO
Nº	-	°C	m/seg	km/h	mm
1	Temp.Max.	50	0	0	0
2	Temp. Min.	-5	0	0	0
3	Viento Max.	10	50	180	0
4	Viento Medio	0	12.22222222	44	0
5	Temp. Media	20	0	0	0
6	Viento Exc	20	50	180	0

A continuación se muestra la tabla de piqueteado con la hipótesis de corrimiento del piquete 80, hacia el piquete 79 en 179.50m

Piquete		79	80	81	82
Estructura		RA/10°-50°	SE	SE	RA/10°-50°
Vano actual	m		593.5	635.8	405.03
CORRIMIENTO	m		414	815.3	405.03
Altura CG	m	31.34	85.8	85.8	31.34
Cota CG	m	91.84	145.54	147.34	92.74
Desnivel CG	m		53.7	1.8	-54.6
Altura Mensula Fase	m	19.78	80	80	19.78
Cota Mensula Fase	m	80.28	139.74	141.54	81.38
Desnivel Fase	m		59.46	1.8	-60.16
Altura Amarre en Cadena	m	19.78	76.94	76.94	19.78
Cota Amarre en Cadena	m	80.28	136.68	138.48	81.38



6 CABLES PROPUESTOS

Para cumplir con las condiciones anteriormente mencionadas se propone cambiar el conductor y el cable de guardia entre las retenciones del sistema de cruce de rio, desde el piquete 79 hasta el piquete 82.

Para el conductor de fase se propone cambiar el existente ACSR300/50 por:



Cruce Rio Paraguay – Lado Argentino
VERIFICACION CALCULO MECANICO Y CAMPO
ELECTRICO - ESCENARIO FUTURO
LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE

Cliente:

Denominación		REYKJAVIK
		ACCC
Seccion Al	mm ²	223.1
Seccion Nu	mm ²	39.7
Diametro	mm	18.82
Seccion	mm ²	262.8035265
Peso	kg/m	0.694
Coef Dil	1/°C	0.0000157
Mod Elas	kg/mm ²	4436
Carga Rot	kg	8741.4

La tecnología ACCC consta de un núcleo conformado por fibra de carbono, recubierto de fibra de vidrio, con una sección conductora de aluminio que lo rodea.

Las principales características del cable de ACCC, son:

- un menor peso del núcleo frente a al acero
- una baja variación de la flecha frente a aumentos de temperatura mayores a los que tolera una ACSR (alrededor de 90°C).
- al tolerar mayor aumento de temperatura, se puede reducir la sección conductora y por ende la superficie expuesta al viento, reduciendo la presión de viento sobre el conductor respecto de un equivalente ACSR.
- Respecto de la corriente admisible, mientras el ACSR300/50 tolera 650A a 90°C, el cable ACCC REYJAVIK a 100°C puede transportar 665A.



Foto del cable ACCC con un zoom sobre el núcleo.

Para el cable de guardia se propone cambiar el existente AC50 por:



Cruce Rio Paraguay – Lado Argentino
VERIFICACION CALCULO MECANICO Y CAMPO
ELECTRICO - ESCENARIO FUTURO
LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE

Cliente:

Denominación		AC40
Formación Acero	n x mm	7x2.50
Diámetro	mm	7.5
Sección	mm ²	34.37
Masa total	kg/m	0.276
Coef Dil	1/°C	0.000011
Mod Elas	kg/mm ²	18000
Carga Rot	kg	4635
Resistencia del alambre	kg/mm ²	140

Con la reducción de sección se aseguran las cargas resultantes sobre las estructuras en su situación nueva. Obsérvese que el cable de guardia de acero propuesto es de mayor resistencia por alambre que existente 140kg /mm².

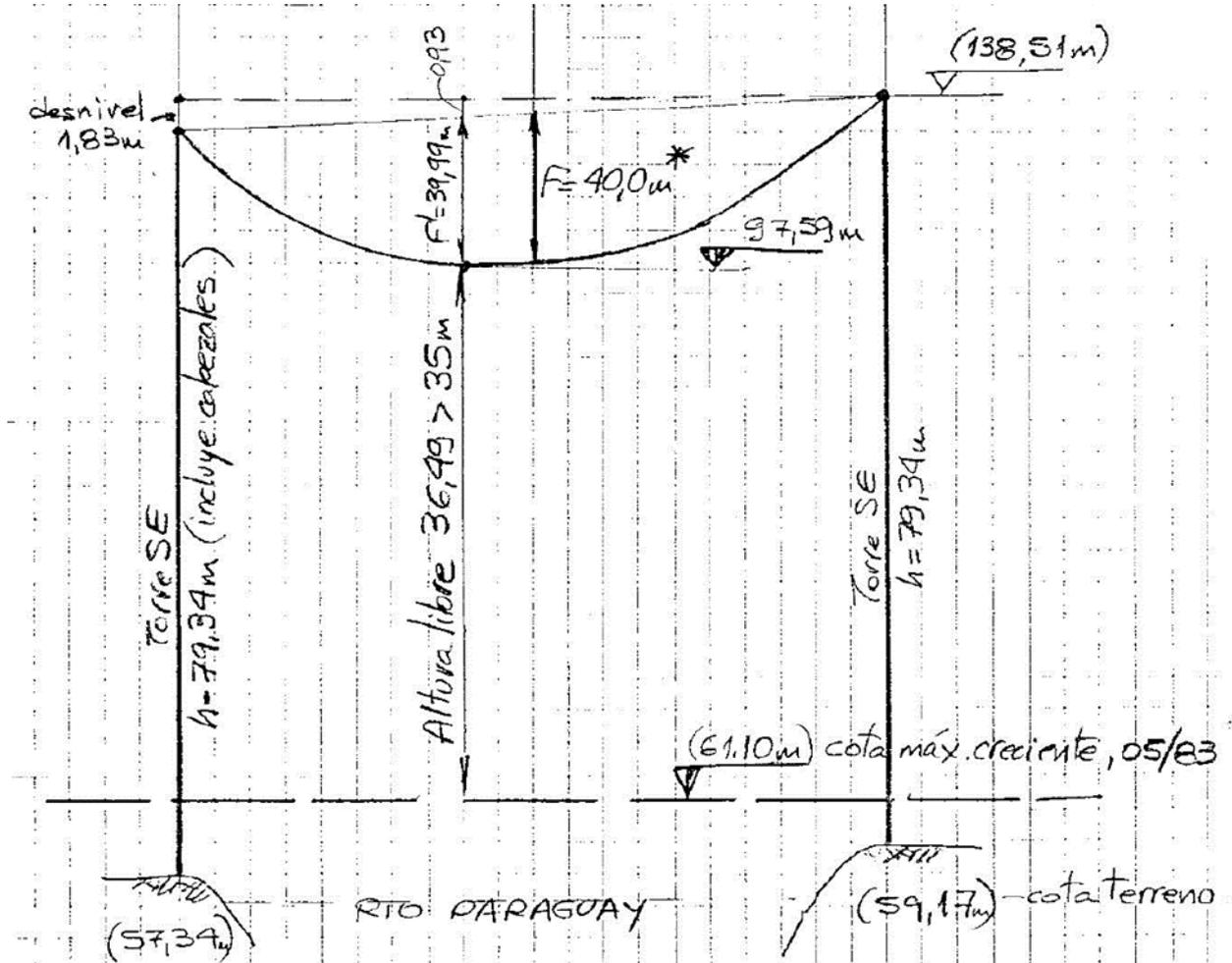
7 COMPARACION DE CARGAS RESULTANTES

Conductores

En los 3 cuadros siguientes, pueden observarse las comparaciones de los resultados de los cálculos mecánicos de cada vano, 79-80, 80-81 y 81-82, teniendo en cuenta el cambio de conductor y la variación de posición de la estructura 80.

En todos los casos se puede observar como datos destacables lo siguiente:

- La fuerza de viento por unidad de longitud, para el caso del estado nuevo, en ningún caso supera los valores anteriores
- Los tiros, para el caso del estado nuevo, en ningún caso supera los valores anteriores
- La flecha con tiro para máxima temperatura es de 39.80m para el estado actual, contra 39.91m valor aceptable respecto de los 40.00m de diseño original.



- Las cargas resultantes respecto de la carga de rotura, para la situación de corrimiento, en ninguna hipótesis superan el 75% recomendado según la Reglamentación AEA 95301.



**Cruce Rio Paraguay – Lado Argentino
VERIFICACION CALCULO MECANICO Y CAMPO
ELECTRICO - ESCENARIO FUTURO
LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE**

Cliente:

				ESTADO ACTUAL			ESTADO NUEVO			
				Delta de corrimiento	0	m	179.5	m	80	--
				Piquete	79	80	79		80	--
				Estructura	RA/10°-50°	SE	RA/10°-50°		SE	--
				Altura Amarre	19.78	76.94	19.78		76.94	m
				Cota de Amarre	80.28	136.68	80.28		136.68	m
				Vano		593.5		414		m
				Desnivel		56.4		56.4		m
				Conductor		300/50		REYKJAVIK		
				Diametro		24.5		18.82		mm
				Subconductores		1		1		--
				Seccion		353.73516		262.80353		mm²
				Peso		1.23		0.694		kg/m
TÓPICO	ESTADO	TIPO	TEMP.	VIENTO			UNIDAD			
Cargas resultantes por unidad de longitud	1	Temp. Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		1.23		0.69		kg/m
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		1.23		0.69		kg/m
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		3.62		2.71		kg/m
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		1.25		0.71		kg/m
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		1.23		0.69		kg/m
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		3.62		2.71		kg/m
Fuerza del viento por unidad de longitud	1	Temp. Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		0.00		0.00		kg/m
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		0.00		0.00		kg/m
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		3.41		2.62		kg/m
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		0.20		0.16		kg/m
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		0.00		0.00		kg/m
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		3.41		2.62		kg/m
Carga especificas	1	Temp. Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		0.0035		0.0026		kg/m²mm2
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		0.0035		0.0026		kg/m²mm2
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		0.0102		0.0103		kg/m²mm2
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		0.0035		0.0027		kg/m²mm2
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		0.0035		0.0026		kg/m²mm2
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		0.0102		0.0103		kg/m²mm2
Tensión	1	Temp. Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		4.42		5.14		kg/mm2
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		4.69		6.30		kg/mm2
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		12.77		14.72		kg/mm2
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		4.72		6.27		kg/mm2
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		4.56		5.71		kg/mm2
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		12.66		14.49		kg/mm2
Tiro	1	Temp. Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		1562.58		1349.79		kg
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		1658.90		1656.14		kg
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		4518.89		3867.57		kg
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		1671.04		1648.50		kg
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		1613.03		1500.61		kg
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		4477.02		3807.56		kg
Flecha	1	Temp. Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		34.82		11.03		m
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		32.78		8.98		m
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		35.46		15.03		m
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		32.98		9.25		m
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		33.72		9.92		m
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		35.80		15.26		m
% RC	1	Temp. Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		14.31		15.13		m
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		15.19		18.57		m
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		41.39		43.36		m
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		15.30		18.48		m
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		14.77		16.82		m
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		41.00		42.69		m
Tiro Fase completa	1	Temp. Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		1562.58		1349.79		kg
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		1658.90		1656.14		kg
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		4518.89		3867.57		kg
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		1671.04		1648.50		kg
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		1613.03		1500.61		kg
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		4477.02		3807.56		kg



**Cruce Rio Paraguay – Lado Argentino
VERIFICACION CALCULO MECANICO Y CAMPO
ELECTRICO - ESCENARIO FUTURO
LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE**

Cliente:

				ESTADO ACTUAL			ESTADO NUEVO			
				Delta de corrimiento	0	m	179.5	m	81	--
				Piquete	80	81	80		81	--
				Estructura	SE	SE	SE		SE	--
				Altura Amarre	76.94	76.94	76.94		76.94	m
				Cota de Amarre	136.68	138.48	136.68		138.48	m
				Vano		635.8		815.3		m
				Desnivel		1.8		1.8		m
				Conductor		300/50		REYKJAVIK		
				Diametro		24.5		18.82		mm
				Subconductores		1		1		--
				Seccion		353.73516		262.80353		mm ²
				Peso		1.23		0.694		kg/m
TÓPICO	ESTADO	TIPO	TEMP.	VIENTO			UNIDAD			
Cargas resultantes por unidad de longitud	1	Temp. Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		1.23		0.69		kg/m
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		1.23		0.69		kg/m
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		3.62		2.71		kg/m
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		1.25		0.71		kg/m
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		1.23		0.69		kg/m
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		3.62		2.71		kg/m
Fuerza del viento por unidad de longitud	1	Temp. Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		0.00		0.00		kg/m
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		0.00		0.00		kg/m
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		3.41		2.62		kg/m
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		0.20		0.16		kg/m
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		0.00		0.00		kg/m
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		3.41		2.62		kg/m
Carga especificas	1	Temp. Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		0.0035		0.0026		kg/m ² mm2
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		0.0035		0.0026		kg/m ² mm2
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		0.0102		0.0103		kg/m ² mm2
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		0.0035		0.0027		kg/m ² mm2
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		0.0035		0.0026		kg/m ² mm2
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		0.0102		0.0103		kg/m ² mm2
Tensión	1	Temp. Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		4.44		5.52		kg/mm2
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		4.67		5.89		kg/mm2
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		12.86		18.46		kg/mm2
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		4.71		5.98		kg/mm2
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		4.56		5.71		kg/mm2
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		12.76		18.32		kg/mm2
Tiro	1	Temp. Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		1569.73		1449.41		kg
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		1651.91		1547.23		kg
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		4549.46		4850.95		kg
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		1665.58		1572.05		kg
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		1613.03		1500.61		kg
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		4512.75		4815.82		kg
Flecha	1	Temp. Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		39.80		39.91		m
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		37.80		37.37		m
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		40.45		46.58		m
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		38.00		37.71		m
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		38.72		38.54		m
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		40.78		46.92		m
% RC	1	Temp. Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		14.38		16.25		m
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		15.13		17.35		m
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		41.67		54.38		m
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		15.25		17.62		m
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		14.77		16.82		m
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		41.33		53.99		m
Tiro Fase completa	1	Temp. Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		1569.73		1449.41		kg
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		1651.91		1547.23		kg
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		4549.46		4850.95		kg
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		1665.58		1572.05		kg
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		1613.03		1500.61		kg
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		4512.75		4815.82		kg



**Cruce Rio Paraguay – Lado Argentino
VERIFICACION CALCULO MECANICO Y CAMPO
ELECTRICO - ESCENARIO FUTURO
LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE**

Cliente:

				ESTADO ACTUAL			ESTADO NUEVO			
				Delta de corrimiento	0	m	179.5	m	82	--
				Piquete	81	82	81	82	--	
				Estructura	SE	RA/10°-50°	SE	RA/10°-50°	--	
				Altura Amarre	76.94	19.78	76.94	19.78	m	
				Cota de Amarre	138.48	81.38	138.48	81.38	m	
				Vano		405.03		405.03	m	
				Desnivel		-57.1		-57.1	m	
				Conductor		300/50		REYKJAVIK		
				Diametro		24.5		18.82	mm	
				Subconductores		1		1	--	
				Seccion		353.73516		262.80353	mm ²	
				Peso		1.23		0.694	kg/m	
TÓPICO	ESTADO	TIPO	TEMP.	VIENTO			UNIDAD			
Cargas resultantes por unidad de longitud	1	Temp. Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		1.23		0.69	kg/m	
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		1.23		0.69	kg/m	
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		3.62		2.71	kg/m	
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		1.25		0.71	kg/m	
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		1.23		0.69	kg/m	
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		3.62		2.71	kg/m	
Fuerza del viento por unidad de longitud	1	Temp. Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		0.00		0.00	kg/m	
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		0.00		0.00	kg/m	
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		3.41		2.62	kg/m	
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		0.20		0.16	kg/m	
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		0.00		0.00	kg/m	
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		3.41		2.62	kg/m	
Carga especificas	1	Temp. Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		0.0035		0.0026	kg/m ² mm2	
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		0.0035		0.0026	kg/m ² mm2	
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		0.0102		0.0103	kg/m ² mm2	
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		0.0035		0.0027	kg/m ² mm2	
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		0.0035		0.0026	kg/m ² mm2	
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		0.0102		0.0103	kg/m ² mm2	
Tensión	1	Temp. Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		4.28		5.13	kg/mm2	
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		4.84		6.31	kg/mm2	
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		12.23		14.69	kg/mm2	
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		4.84		6.28	kg/mm2	
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		4.56		5.71	kg/mm2	
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		12.02		14.46	kg/mm2	
Tiro	1	Temp. Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		1513.56		1348.80	kg	
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		1711.46		1657.29	kg	
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		4324.83		3860.17	kg	
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		1711.58		1649.30	kg	
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		1613.03		1500.61	kg	
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		4252.25		3799.98	kg	
Flecha	1	Temp. Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		16.70		10.56	m	
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		14.76		8.59	m	
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		17.22		14.41	m	
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		14.96		8.85	m	
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		15.67		9.49	m	
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		17.51		14.64	m	
% RC	1	Temp. Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		13.86		15.12	m	
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		15.68		18.58	m	
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		39.61		43.28	m	
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		15.68		18.49	m	
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		14.77		16.82	m	
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		38.95		42.60	m	
Tiro Fase completa	1	Temp. Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		1513.56		1348.80	kg	
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		1711.46		1657.29	kg	
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		4324.83		3860.17	kg	
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		1711.58		1649.30	kg	
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		1613.03		1500.61	kg	
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		4252.25		3799.98	kg	

	Cruce Rio Paraguay – Lado Argentino VERIFICACION CALCULO MECANICO Y CAMPO ELECTRICO - ESCENARIO FUTURO	Cliente:
	LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE	

Cable de guardia

En los 3 cuadros siguientes, pueden observarse las comparaciones de los resultados de los cálculos mecánicos de cada vano, 79-80, 80-81 y 81-82, teniendo en cuenta el cambio de cable de guardia y la variación de posición de la estructura 80.

En todos los casos se puede observar como datos destacables lo siguiente:

- La fuerza de viento por unidad de longitud, para el caso del estado nuevo, en ningún caso supera los valores anteriores
- Los tiros, para el caso del estado nuevo, en ningún caso supera los valores anteriores



Cruce Rio Paraguay – Lado Argentino
VERIFICACION CALCULO MECANICO Y CAMPO
ELECTRICO - ESCENARIO FUTURO
LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE

Cliente:

				ESTADO ACTUAL			ESTADO NUEVO			
				Delta de corrimiento	0	m	179.5	m	80	--
				Piquete	79	80	79		80	--
				Estructura	RA/10°-50°	SE	RA/10°-50°		SE	--
				Altura Amarre	19.78	76.94	19.78		76.94	m
				Cota de Amarre	80.28	136.68	80.28		136.68	m
				Vano		593.5		414		m
				Desnivel		56.4		56.4		m
				Conductor		AC50		AC40		
				Diametro		9		7.5		mm
				Subconductores		1		1		--
				Seccion		49.49		34.37		mm ²
				Peso		0.396		0.276		kg/m
TÓPICO	ESTADO	TIPO	TEMP.	VIENTO			UNIDAD			
Cargas resultantes por unidad de longitud	1	Temp.Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		0.40		0.28		kg/m
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		0.40		0.28		kg/m
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		1.90		1.57		kg/m
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		0.41		0.29		kg/m
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		0.40		0.28		kg/m
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		1.90		1.57		kg/m
Fuerza del viento por unidad de longitud	1	Temp.Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		0.00		0.00		kg/m
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		0.00		0.00		kg/m
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		1.86		1.55		kg/m
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		0.11		0.09		kg/m
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		0.00		0.00		kg/m
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		1.86		1.55		kg/m
Carga específicas	1	Temp.Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		0.0080		0.0080		kg/m ² mm2
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		0.0080		0.0080		kg/m ² mm2
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		0.0384		0.0457		kg/m ² mm2
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		0.0083		0.0085		kg/m ² mm2
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		0.0080		0.0080		kg/m ² mm2
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		0.0384		0.0457		kg/m ² mm2
Tensión	1	Temp.Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		11.43		17.40		kg/mm2
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		11.94		20.69		kg/mm2
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		49.29		63.20		kg/mm2
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		12.32		21.06		kg/mm2
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		11.70		19.05		kg/mm2
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		49.02		62.56		kg/mm2
Tiro	1	Temp.Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		565.90		598.17		kg
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		590.67		711.25		kg
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		2439.32		2172.30		kg
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		609.80		723.83		kg
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		579.03		654.75		kg
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		2426.10		2150.02		kg
Flecha	1	Temp.Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		30.92		9.89		m
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		29.62		8.32		m
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		34.41		15.53		m
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		29.79		8.62		m
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		30.22		9.04		m
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		34.60		15.69		m
% RC	1	Temp.Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		9.64		12.65		m
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		10.06		15.04		m
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		41.55		45.93		m
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		10.39		15.30		m
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		9.86		13.84		m
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		41.33		45.46		m
Tiro Fase completa	1	Temp.Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		565.90		598.17		kg
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		590.67		711.25		kg
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		2439.32		2172.30		kg
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		609.80		723.83		kg
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		579.03		654.75		kg
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		2426.10		2150.02		kg



**Cruce Rio Paraguay – Lado Argentino
VERIFICACION CALCULO MECANICO Y CAMPO
ELECTRICO - ESCENARIO FUTURO
LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE**

Cliente:

				ESTADO ACTUAL			ESTADO NUEVO			
				Delta de corrimiento	0	m	179.5	m	81	--
				Piquete	80	81	80		81	--
				Estructura	SE	SE	SE		SE	--
				Altura Amarre	76.94	76.94	76.94		76.94	m
				Cota de Amarre	136.68	138.48	136.68		138.48	m
				Vano		635.8		815.3		m
				Desnivel		1.8		1.8		m
				Conductor		AC50		AC40		
				Diametro		9		7.5		mm
				Subconductores		1		1		--
				Seccion		49.49		34.37		mm ²
				Peso		0.396		0.276		kg/m
TÓPICO	ESTADO	TIPO	TEMP.	VIENTO			UNIDAD			
Cargas resultantes por unidad de longitud	1	Temp.Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		0.40		0.28		kg/m
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		0.40		0.28		kg/m
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		1.90		1.57		kg/m
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		0.41		0.29		kg/m
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		0.40		0.28		kg/m
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		1.90		1.57		kg/m
Fuerza del viento por unidad de longitud	1	Temp.Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		0.00		0.00		kg/m
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		0.00		0.00		kg/m
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		1.86		1.55		kg/m
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		0.11		0.09		kg/m
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		0.00		0.00		kg/m
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		1.86		1.55		kg/m
Carga específicas	1	Temp.Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		0.0080		0.0080		kg/m ² mm ²
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		0.0080		0.0080		kg/m ² mm ²
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		0.0384		0.0457		kg/m ² mm ²
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		0.0083		0.0085		kg/m ² mm ²
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		0.0080		0.0080		kg/m ² mm ²
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		0.0384		0.0457		kg/m ² mm ²
Tensión	1	Temp.Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		11.47		18.50		kg/mm ²
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		11.90		19.55		kg/mm ²
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		50.05		83.20		kg/mm ²
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		12.30		20.39		kg/mm ²
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		11.70		19.05		kg/mm ²
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		49.81		82.78		kg/mm ²
Tiro	1	Temp.Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		567.76		635.76		kg
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		588.93		671.80		kg
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		2477.20		2859.71		kg
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		608.54		700.89		kg
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		579.03		654.75		kg
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		2465.26		2845.12		kg
Flecha	1	Temp.Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		35.39		36.17		m
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		34.11		34.22		m
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		38.91		45.85		m
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		34.28		34.59		m
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		34.69		35.11		m
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		39.10		46.08		m
% RC	1	Temp.Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		9.67		13.44		m
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		10.03		14.20		m
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		42.20		60.46		m
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		10.37		14.82		m
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		9.86		13.84		m
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		41.99		60.16		m
Tiro Fase completa	1	Temp.Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		567.76		635.76		kg
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		588.93		671.80		kg
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		2477.20		2859.71		kg
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		608.54		700.89		kg
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		579.03		654.75		kg
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		2465.26		2845.12		kg



**Cruce Rio Paraguay – Lado Argentino
VERIFICACION CALCULO MECANICO Y CAMPO
ELECTRICO - ESCENARIO FUTURO
LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE**

Cliente:

				ESTADO ACTUAL			ESTADO NUEVO			
				Delta de corrimiento	0	m	179.5	m	82	--
				Piquete	81	82	81	82	--	--
				Estructura	SE	RA/10°-50°	SE	RA/10°-50°	--	--
				Altura Amarre	76.94	19.78	76.94	19.78	m	m
				Cota de Amarre	138.48	81.38	138.48	81.38	m	m
				Vano		405.03		405.03		m
				Desnivel		-57.1		-57.1		m
				Conductor		AC50		AC40		
				Diametro		9		7.5		mm
				Subconductores		1		1		--
				Seccion		49.49		34.37		mm ²
				Peso		0.396		0.276		kg/m
TÓPICO	ESTADO	TIPO	TEMP.	VIENTO			UNIDAD			
Cargas resultantes por unidad de longitud	1	Temp.Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		0.40		0.28		kg/m
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		0.40		0.28		kg/m
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		1.90		1.57		kg/m
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		0.41		0.29		kg/m
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		0.40		0.28		kg/m
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		1.90		1.57		kg/m
Fuerza del viento por unidad de longitud	1	Temp.Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		0.00		0.00		kg/m
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		0.00		0.00		kg/m
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		1.86		1.55		kg/m
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		0.11		0.09		kg/m
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		0.00		0.00		kg/m
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		1.86		1.55		kg/m
Carga específicas	1	Temp.Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		0.0080		0.0080		kg/m ² mm2
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		0.0080		0.0080		kg/m ² mm2
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		0.0384		0.0457		kg/m ² mm2
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		0.0083		0.0085		kg/m ² mm2
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		0.0080		0.0080		kg/m ² mm2
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		0.0384		0.0457		kg/m ² mm2
Tensión	1	Temp.Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		11.18		17.39		kg/mm2
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		12.19		20.71		kg/mm2
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		44.99		63.06		kg/mm2
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		12.50		21.07		kg/mm2
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		11.70		19.05		kg/mm2
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		44.59		62.41		kg/mm2
Tiro	1	Temp.Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		553.14		597.79		kg
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		603.32		711.66		kg
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		2226.64		2167.41		kg
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		618.84		724.06		kg
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		579.03		654.75		kg
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		2206.89		2145.08		kg
Flecha	1	Temp.Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		14.71		9.47		m
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		13.48		7.96		m
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		17.52		14.89		m
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		13.65		8.25		m
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		14.05		8.65		m
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		17.68		15.05		m
% RC	1	Temp.Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		9.42		12.64		m
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		10.28		15.05		m
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		37.93		45.83		m
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		10.54		15.31		m
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		9.86		13.84		m
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		37.59		45.35		m
Tiro Fase completa	1	Temp.Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])		553.14		597.79		kg
	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])		603.32		711.66		kg
	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])		2226.64		2167.41		kg
	4	Viento Medio	0	12.2 [m/s] (44 [km/h])		618.84		724.06		kg
	5	Temp. Media	20	0 [m/s] (0 [km/h])		579.03		654.75		kg
	6	Vmed TMA	20	50.0 [m/s] (180 [km/h])		2206.89		2145.08		kg



8 CONCLUSION SOBRE LAS CARGAS MECANICAS RESULTANTES

Cargas aplicadas sobre las estructuras

En el anexo pueden observarse las comparaciones de las cargas aplicadas a cada estructura y hacia cada lado, entre las cargas con la situación actual y la situación nueva de corrimiento de la estructura, tanto del conductor como del cable de guardia.

En todos los casos se observa una reducción de las cargas aplicadas, las cuales, en el caso de las retenciones, no llegan a 2/3 de tiro longitudinal. Las estructuras de retención tienen como hipótesis de calculo los 2/3 de tiro máximo longitudinal unilateral.

Con los cálculos realizados se obtuvo que las cargas de calculo sobre las estructuras involucradas no tuvieron variaciones de importancia y se podrá realizar un corrimiento de 179.50m.

9 VERIFICACION EFECTO CORONA

En el presente apartado se calculará el campo eléctrico en la línea de acuerdo con los parámetros de la instalación original y se comparará el valor de campo eléctrico con el límite de referencia para la aparición de efecto corona. Luego se calculará el valor de campo eléctrico con el conductor a reemplazar (ACCC Reyjavik). Finalmente se compararán los 3 valores (límite de referencia, proyecto original y conductor de reemplazo)

Cálculo del campo eléctrico aproximado

$$E_i = \frac{C'_i}{2 * \pi * \epsilon_0 * n * r} \left[1 + 2 * \frac{r}{s * (n - 1)} * \text{seno}\left(\frac{\pi}{n}\right) \right] * \frac{U}{\sqrt{3}}$$

Donde:

C'_i : Capacitancia de secuencia positiva por unidad de longitud de conductor.

ϵ_0 : Constante dieléctrica = $8.854 * 10^{-12}$ [F/m].

n: número de subconductores.

r: radio de cada conductor.

s: distancia entre subconductores.

U: tensión eléctrica.

Cálculo aproximado de la capacitancia de secuencia positiva:

$$C'_i = \frac{2 * \pi * \epsilon_0}{\ln \left[\frac{D_M}{r_b * \sqrt{1 + \left(\frac{D_M}{2 * h_M}\right)^2}} \right]}$$



Donde:

D_M : distancia media entre fases.

r_b : radio equivalente de cada fase. Para un solo subconductor por fase $r_b = r$.

h_M : altura media desde el suelo entre fases.

Cálculo de la distancia media entre fases:

$$D_m = (D_{AB} * D_{AC} * D_{BC})^{1/3}$$

Cálculo de la altura media desde el suelo entre fases

$$h_m = (h_A * h_B * h_C)^{1/3}$$

Por lo tanto, introduciendo la ecuación de C_i en la de E_i , quedara:

$$\bar{E} = \left(\frac{1 + k * \frac{r}{s}}{n * r} \right) * \left(\ln \left[\frac{D_M}{r_b * \sqrt{1 + \left(\frac{D_M}{2 * h_M} \right)^2}} \right] \right)^{-1} * \left(\frac{U}{\sqrt{3}} \right)$$

k : es un coeficiente igual a 1 para un solo subconductor

Para ambos casos:

$$k = 1$$

$$n = 1$$

El campo eléctrico resultante será:

$$\bar{E} = \left(\frac{1}{r} \right) * \left(\ln \left[\frac{D_M}{r * \sqrt{1 + \left(\frac{D_M}{2 * h_M} \right)^2}} \right] \right)^{-1} * \left(\frac{U}{\sqrt{3}} \right)$$

Siendo:

$$D_{ab} = 7.5 \text{ m}$$

$$D_{bc} = 7.5 \text{ m}$$

$$D_{ac} = 15.0 \text{ m}$$

$$D_M = 3.107 \text{ m}$$

$$h_a = 33.5 \text{ m}$$

$$h_b = 33.5 \text{ m}$$

$$h_c = 33.5 \text{ m}$$



Cruce Rio Paraguay – Lado Argentino
VERIFICACION CALCULO MECANICO Y CAMPO
ELECTRICO - ESCENARIO FUTURO
LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE

Cliente:

$h_M = 33.5 \text{ m}$
 $U = 220 \text{ kV}$

Conductor original
ACSR 300/50
Con un solo subconductor
Diámetro = 24.5mm
Radio: $r = 1.225 \text{ cm}$
Resultando un campo eléctrico en la superficie del conductor de:
 $E = 118.11 \text{ kV/cm}$

Conductor de reemplazo
ACCC REYJAVIK
Con un solo subconductor
Diámetro = 18.82mm
Radio: $r = 0.941 \text{ cm}$
Resultando un campo eléctrico en la superficie del conductor de:
 $E = 118.24 \text{ kV/cm}$

Siendo el límite recomendado para aparición de efecto corona, radio interferencia y ruido audible, un campo eléctrico de 17 kV/cm.

10 CONCLUSION SOBRE LOS CAMPOS ELECTRICOS RESULTANTES

Los campos eléctricos resultantes tanto para el conductor del proyecto original ACSR 300/50 y para el reemplazo propuesto, ACCC REYJAVIK, son del mismo orden, a pesar de la disminución del radio, por lo tanto, para el presente caso, el radio no es significativo para el resultado.

Si en el diseño original se hubiera tenido en cuenta 2 subconductores por fase, separados entre si 400mm y de un radio igual a la mitad del radio del ACSR 300/50, o sea 0.615cm de radio, el resultado del campo eléctrico seria de 20.38kV/cm, lo cual demuestra que en el diseño original debería haberse priorizado la utilización de subconductores sobre el aumento de la sección de un conductor único.

Por lo tanto, la disminución de la sección para el reemplazo del cable ACSR 300/50, no sumara problemas de efecto corona que la línea no tenga hasta el momento.

Calculo para 2 subconductores

Radio equivalente del conjunto de subconductores de una fase:

$$rb = r \left(k1 * \frac{s}{r} \right)^{\left(\frac{n-1}{n} \right)}$$

$k1 = 2$

s: separación entre subconductores

s = 40 cm

n: número de subconductores



Cruce Rio Paraguay – Lado Argentino
VERIFICACION CALCULO MECANICO Y CAMPO
ELECTRICO - ESCENARIO FUTURO
LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE

Cliente:

$n = 2$

$rb = 4.95 \text{ cm}$

$$\bar{E} = \left(\frac{1 + k * \frac{r}{s}}{n * r} \right) * \left(\ln \left[\frac{D_M}{rb * \sqrt{1 + \left(\frac{D_M}{2 * h_M} \right)^2}} \right] \right)^{-1} * \left(\frac{U}{\sqrt{3}} \right)$$

Para ambos casos:

$k = 1$

$E = 20.38 \text{ kV/cm}$



**Cruce Rio Paraguay – Lado Argentino
VERIFICACION CALCULO MECANICO Y CAMPO
ELECTRICO - ESCENARIO FUTURO
LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE**

Cliente:

ANEXO 1

Calculo de cargas sobre amarres de conductores. En rojo pueden observarse la resta entre cargas actuales y futuras

Estado	1	Temp. Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])																		
C																						
Xo						1270.39		1276.20		1230.53			m	1944.94		2088.48		1943.52			m	
yh						34.97		39.80		16.87			m	11.13		39.91		10.66			m	
						0.00	0.00	521.14	191.31	399.61	111.66	37.37	86.02	kg	0.00		329.83		287.95		-48.65	kg
						218.78	258.10	390.54	109.07	467.97	134.95	0.00	0.00	kg	-39.32		281.47		333.03		0.00	kg
						218.78	258.10	911.68	300.38	867.58	246.61	37.37	86.02	kg	-39.32		611.30		620.98		-48.65	kg
						0.00	0.00	1562.58	212.79	1569.73	120.32	1513.56	164.76	kg	0.00		1349.79		1449.41		1348.80	kg
						1562.58	212.79	1569.73	120.32	1513.56	164.76	0.00	0.00	kg	1349.79		1449.41		1449.41		1348.80	kg
						1562.58	212.79	7.15	-92.46	-56.17	44.43	-1513.56	-164.76	kg	1349.79		99.62		-100.61		-1348.80	kg
						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	kg	0.00		0.00		0.00		0.00	kg
						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	kg	0.00		0.00		0.00		0.00	kg
						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	kg	0.00		0.00		0.00		0.00	kg
Estado	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])																		
C																						
Xo						1348.70		1343.02		1391.43			m	2386.37		2229.44		2388.02				m
yh						169.80		314.13		397.35			m	-116.70		402.76		537.67				m
						32.92		37.80		14.91			m	9.07		37.37		8.68				m
						0.00	0.00	529.77	158.42	399.44	111.50	9.45	101.55	kg	0.00		371.35		287.94		-92.10	kg
						209.41	290.43	389.92	108.88	495.41	119.10	0.00	0.00	kg	-81.02		281.03		376.30		0.00	kg
						209.41	290.43	919.68	267.30	894.85	230.61	9.45	101.55	kg	-81.02		652.38		664.24		-92.10	kg
						0.00	0.00	1658.90	2.76	1651.91	104.68	1711.46	54.17	kg	0.00		1656.14		1547.23		1657.29	kg
						1658.90	2.76	1651.91	104.68	1711.46	54.17	0.00	0.00	kg	1656.14		1547.23		1657.29		0.00	kg
						1658.90	2.76	-6.99	101.92	59.54	-50.51	-1711.46	-54.17	kg	1656.14		-108.91		110.05		-1657.29	kg
						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	kg	0.00		0.00		0.00		0.00	kg
						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	kg	0.00		0.00		0.00		0.00	kg
						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	kg	0.00		0.00		0.00		0.00	kg
Estado	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])																		
C																						
Xo						1247.53		1255.97		1193.96			m	1428.41		1791.60		1425.67				m
yh						179.48		314.38		369.49			m	13.68		403.73		402.17				m
						35.62		40.45		17.38			m	15.16		46.58		14.55				m
						0.00	0.00	1527.37	429.20	1177.01	52.81	128.77	121.04	kg	0.00		1098.17		1124.20		7.73	kg
						652.37	615.34	1150.70	48.29	1359.84	256.41	0.00	0.00	kg	37.03		1102.41		1103.43		0.00	kg
						652.37	615.34	2678.07	477.49	2536.85	309.22	128.77	121.04	kg	37.03		2200.58		2227.63		7.73	kg
						0.00	0.00	4518.89	651.32	4549.46	-301.50	4324.83	464.66	kg	0.00		3867.57		4850.95		3860.17	kg
						4518.89	651.32	4549.46	-301.50	4324.83	464.66	0.00	0.00	kg	3867.57		4850.95		3860.17		0.00	kg
						4518.89	651.32	30.56	-952.82	-224.63	766.16	-4324.83	-464.66	kg	3867.57		983.38		-990.79		-3860.17	kg
						0.00	0.00	1011.04	469.29	1083.10	16.21	689.97	159.96	kg	0.00		541.75		1066.88		530.01	kg
						1011.04	469.29	1083.10	16.21	689.97	159.96	0.00	0.00	kg	541.75		1066.88		530.01		0.00	kg
						1011.04	469.29	2094.13	485.50	1773.07	176.17	689.97	159.96	kg	541.75		1608.64		1596.90		530.01	kg



Cruce Rio Paraguay – Lado Argentino
**VERIFICACION CALCULO MECANICO Y CAMPO
 ELECTRICO - ESCENARIO FUTURO**
LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE

Cliente:

Cálculo de cargas sobre amarres de cable de guardia. En rojo pueden observarse la resta entre cargas actuales y futuras

Estado	1	Temp.Max.	50	0 [m/s] (0 [km/h])																	
C																					
Xo						1429.05		1433.75		1396.83				m	2167.28		2303.47		2165.92		m
yh						162.12		313.87		398.11				m	-86.90		402.59		506.42		m
						31.06		35.39		14.85				m	9.98		36.17		9.57		m
Carga vertical n-1					0.00	0.00	173.43	33.95	128.56	14.04	2.74	30.73	kg	0.00		139.48		114.52		-27.99	kg
Carga vertical n+1					64.34	88.33	125.29	13.61	159.79	18.75	0.00	0.00	kg	-23.99		111.68		141.05		0.00	kg
Carga vertical Resultante					64.34	88.33	298.72	47.56	288.35	32.78	2.74	30.73	kg	-23.99		251.16		255.57		-27.99	kg
Carga horizontal n-1					0.00	0.00	565.90	-32.27	567.76	-67.99	553.14	-44.65	kg	0.00		598.17		635.76		597.79	kg
Carga horizontal n+1					565.90	-32.27	567.76	-67.99	553.14	-44.65	0.00	0.00	kg	598.17		635.76		597.79		0.00	kg
Carga horizontal Resultante					565.90	-32.27	1.86	-35.73	-14.62	23.34	-553.14	44.65	kg	598.17		37.59		-37.96		-597.79	kg
Carga transversal n-1					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	kg	0.00		0.00		0.00		0.00	kg
Carga transversal n+1					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	kg	0.00		0.00		0.00		0.00	kg
Carga transversal Resultante					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	kg	0.00		0.00		0.00		0.00	kg
Estado	2	Temp. Min.	-5	0 [m/s] (0 [km/h])																	
C																					
Xo						1491.59		1487.21		1523.53				m	2576.99		2434.07		2578.49		m
yh						156.14		313.72		415.97				m	-142.62		402.30		564.46		m
						29.75		34.11		13.61				m	8.39		34.22		8.04		m
Carga vertical n-1					0.00	0.00	175.69	20.86	128.54	14.01	-4.33	39.70	kg	0.00		154.82		114.54		-44.03	kg
Carga vertical n+1					61.95	101.33	125.16	13.62	166.78	9.74	0.00	0.00	kg	-39.38		111.54		157.04		0.00	kg
Carga vertical Resultante					61.95	101.33	300.84	34.48	295.32	23.75	-4.33	39.70	kg	-39.38		266.37		271.57		-44.03	kg
Carga horizontal n-1					0.00	0.00	590.67	-120.58	588.93	-82.87	603.32	-108.35	kg	0.00		711.25		671.80		711.66	kg
Carga horizontal n+1					590.67	-120.58	588.93	-82.87	603.32	-108.35	0.00	0.00	kg	711.25		671.80		711.66		0.00	kg
Carga horizontal Resultante					590.67	-120.58	-1.74	37.71	14.38	-25.48	-603.32	108.35	kg	711.25		-39.45		39.86		-711.66	kg
Carga transversal n-1					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	kg	0.00		0.00		0.00		0.00	kg
Carga transversal n+1					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	kg	0.00		0.00		0.00		0.00	kg
Carga transversal Resultante					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	kg	0.00		0.00		0.00		0.00	kg
Estado	3	V Max	10	50.0 [m/s] (180 [km/h])																	
C																					
Xo						1285.19		1305.15		1173.14				m	1382.48		1819.96		1379.37		m
yh						175.88		314.24		366.55				m	19.94		403.67		395.65		m
						34.56		38.91		17.69				m	15.67		45.85		15.04		m
Carga vertical n-1					0.00	0.00	806.68	179.07	616.52	-35.81	73.05	58.31	kg	0.00		627.61		652.33		14.74	kg
Carga vertical n+1					334.86	303.53	602.22	-37.28	707.09	76.85	0.00	0.00	kg	31.33		639.49		630.24		0.00	kg
Carga vertical Resultante					334.86	303.53	1408.90	141.79	1323.61	41.03	73.05	58.31	kg	31.33		1267.11		1282.57		14.74	kg
Carga horizontal n-1					0.00	0.00	2439.32	267.02	2477.20	-382.51	2226.64	59.23	kg	0.00		2172.30		2859.71		2167.41	kg
Carga horizontal n+1					2439.32	267.02	2477.20	-382.51	2226.64	59.23	0.00	0.00	kg	2172.30		2859.71		2167.41		0.00	kg
Carga horizontal Resultante					2439.32	267.02	37.87	-649.53	-250.56	441.74	-2226.64	-59.23	kg	2172.30		687.41		-692.29		-2167.41	kg
Carga transversal n-1					0.00	0.00	550.84	230.64	590.10	-40.48	375.92	62.65	kg	0.00		320.20		630.58		313.27	kg
Carga transversal n+1					550.84	230.64	590.10	-40.48	375.92	62.65	0.00	0.00	kg	320.20		630.58		313.27		0.00	kg
Carga transversal Resultante					550.84	230.64	1140.94	190.16	966.02	22.17	375.92	62.65	kg	320.20		950.79		943.85		313.27	kg

1 2 3 4 5 6 7

E

D

C

B

A

E

D

C

B

A

200 mm



A3 - 297 X 420 DOCUMENTO REALIZADO POR COMPUTACION GRAFICA.

REV	FECHA	EMISION/MODIFICACION	DIBUJO	CONTROLO	APROBO
EP	11/10/2022	EMISION PARA PLIEGO	JOS	HOG	GC



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE FORMOSA
 MINISTERIO DE PLANIFICACION, INVERSION, OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS
 DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

TRANSNEA S.A.
 EMPRESA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA POR DISTRIBUCION
 TRONCAL DEL NORESTE ARGENTINO S.A.



INTERCONEXIÓN EN 220 KV -- ET CLORINDA -- ET GUARAMBARÉ
IMPLANTACIÓN GENERAL
 LAYOUT DE LA TRAZA

N° de PLANO: **L-CLOGUA-22-011-G-PL-001**

ESCALA:
S/E

HOJA:
1 de 1

1 2 3 4 5 6 7

1 2 3 4 5 6 7

E

D

C

B

A

E

D

C

B

A

200 mm



DOCUMENTO REALIZADO POR COMPUTACION GRAFICA.

A3 - 297 X 420

REV	FECHA	EMISION/MODIFICACION	DIBUJO	CONTROLO	APROBO
EP	11/10/2022	EMISION PARA PLIEGO	JOS	HOG	GC



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE FORMOSA
 MINISTERIO DE PLANIFICACION, INVERSION, OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS
 DIRECCION DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

TRANSNEA S.A.
 EMPRESA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA POR DISTRIBUCION
 TRONCAL DEL NORESTE ARGENTINO S.A.



INTERCONEXIÓN EN 220 KV - ET CLORINDA - ET GUARAMBARÉ
IMPLANTACIÓN PARTICULAR
 CRUCE RÍO PARAGUAY

N° de PLANO: **L-CLOGUA-22-011-G-PL-002**

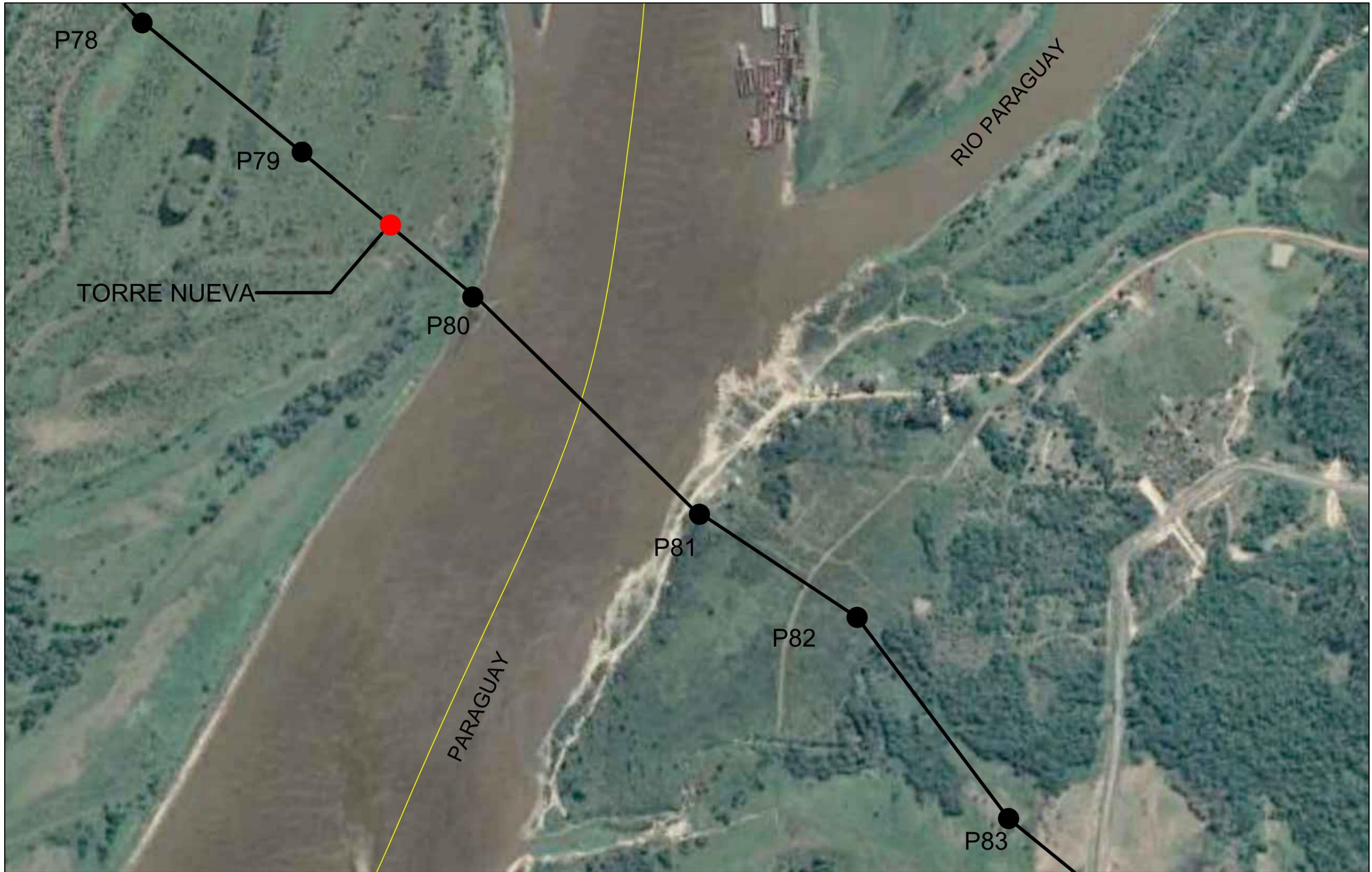
ESCALA:
S/E

HOJA:
1 de 1

1 2 3 4 5 6 7

1 2 3 4 5 6 7

E
D
C
B
A



200 mm

DOCUMENTO REALIZADO POR COMPUTACION GRAFICA.

REV	FECHA	EMISION/MODIFICACION	DIBUJO	CONTROLO	APROBO
EP	11/10/2022	EMISION PARA PLIEGO	JOS	HOG	GC



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE FORMOSA
 MINISTERIO DE PLANIFICACION, INVERSION, OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS
 DIRECCION DE INFRAESTRUCTURA ELECTRICA

TRANSNEA S.A.
 EMPRESA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA POR DISTRIBUCION
 TRONCAL DEL NORESTE ARGENTINO S.A.



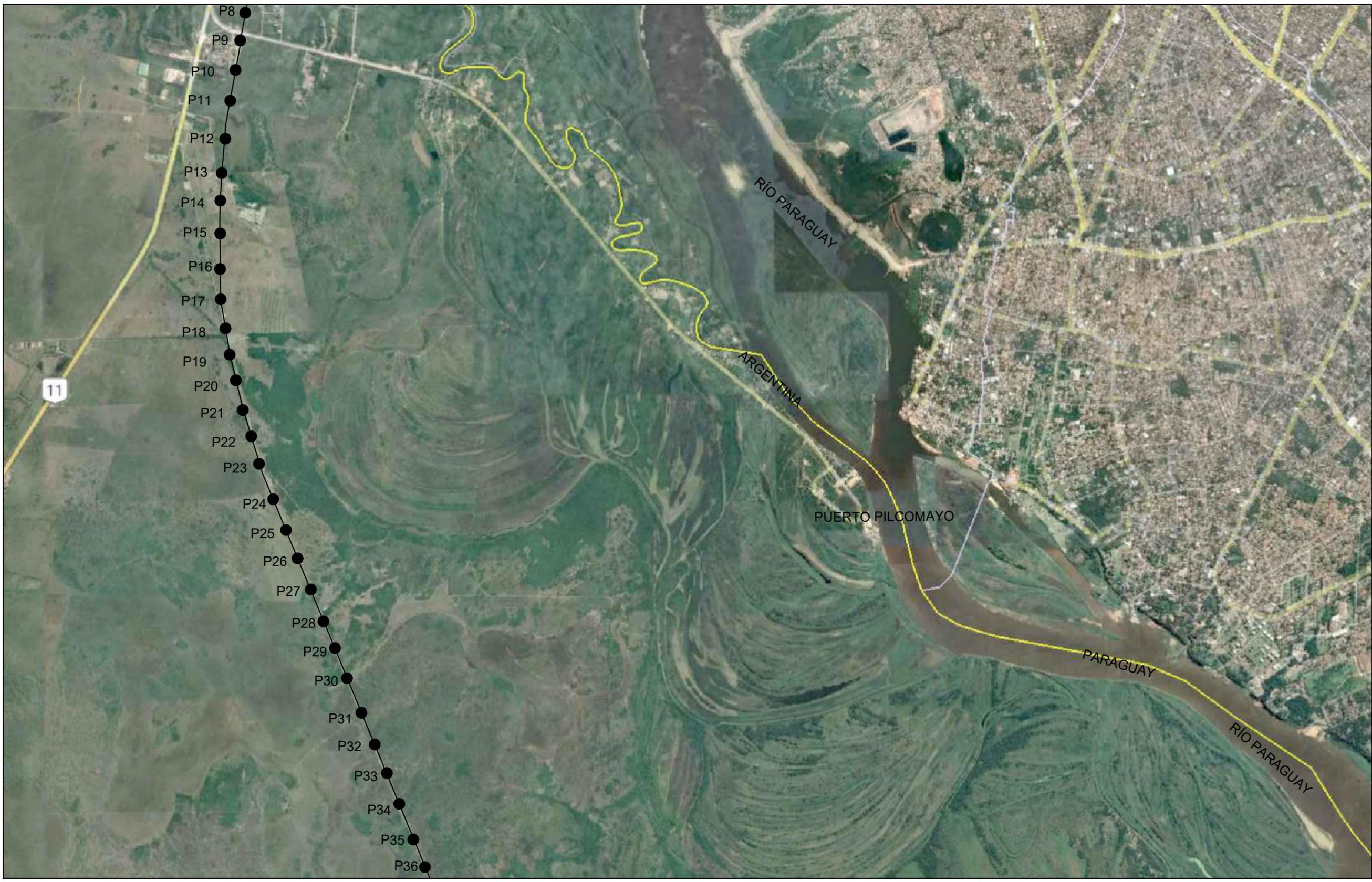
INTERCONEXIÓN EN 220 KV – ET CLORINDA – ET GUARAMBARÉ
IMPLANTACIÓN NUEVA ESTRUCTURA T80
 CRUCE RÍO PARAGUAY

N° de PLANO: **L-CLOGUA-22-011-G-PL-003**

ESCALA:
S/E

HOJA:
1 de 1

1 2 3 4 5 6 7



DOCUMENTO REALIZADO POR COMPUTACION GRAFICA.

A3 - 297 X 420

REV	FECHA	EMISION/MODIFICACION	DIBUJO	CONTROLO	APROBO
EP	11/10/2022	EMISION PARA PLIEGO	JOS	HOG	GC



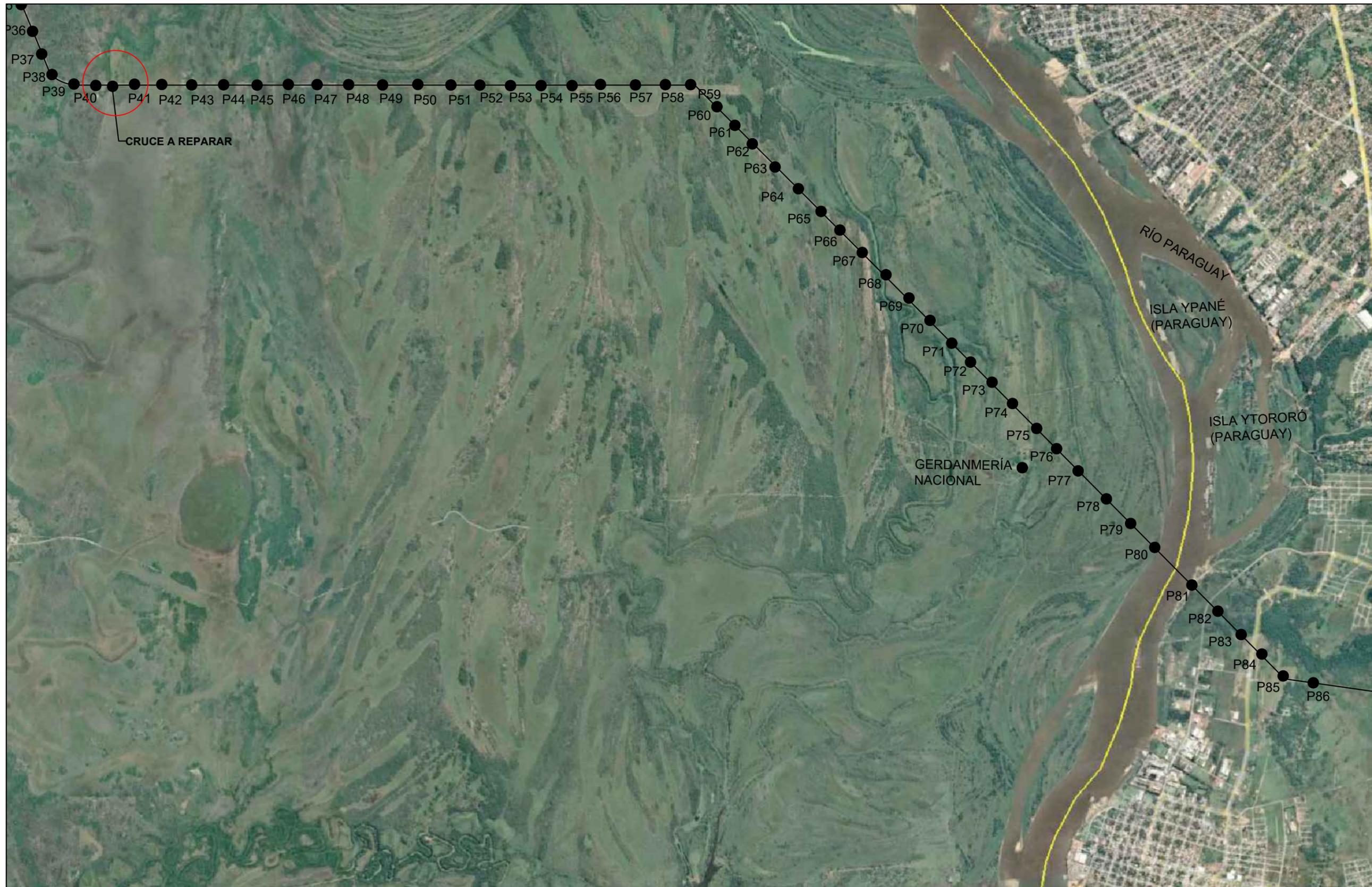
GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE FORMOSA
 MINISTERIO DE PLANIFICACION, INVERSION, OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS
 DIRECCION DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

TRANSNEA S.A.
 EMPRESA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA POR DISTRIBUCION
 TRONCAL DEL NORESTE ARGENTINO S.A.



INTERCONEXIÓN EN 220 KV – ET CLORINDA/ ET GUARAMBARÉ
REPARACIÓN CAMINO DE SERVICIO
 ZONA A REPARAR
 N° de PLANO: **L-CLOGUA-22-011-G-PL-004**

ESCALA:
 S/E
 HOJA:
 1 de 2



200 mm

DOCUMENTO REALIZADO POR COMPUTACION GRAFICA.

REV	FECHA	EMISION/MODIFICACION	DIBUJO	CONTROLO	APROBO
EP	11/10/2022	EMISION PARA PLIEGO	JOS	HOG	GC



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE FORMOSA
 MINISTERIO DE PLANIFICACION, INVERSION, OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS
 DIRECCION DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

TRANSNEA S.A.
 EMPRESA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA POR DISTRIBUCION
 TRONCAL DEL NORESTE ARGENTINO S.A.



INTERCONEXIÓN EN 220 KV – ET CLORINDA/ ET GUARAMBARÉ
REPARACIÓN CAMINO DE SERVICIO
 ZONA A REPARAR

N° de PLANO: **L-CLOGUA-22-011-G-PL-004**

ESCALA:
S/E

HOJA:
2 de 2



TRANSNEA S.A

LICITACIÓN PÚBLICA
01 / 2023

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE
ET CLORINDA (ARGENTINA) Y
ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80
SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

CAPITULO III

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ANEXO IIIB – PLANOS

1		2		3		4	
E							
D							
C							
B							
A							
EO		EMISION ORIGINAL		03/10/2022	JS	JS	HG GC
REV	EMISION/MODIFICACION			FECHA	PROYECTO	EJECUTO	REVISO APROBO
		GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE FORMOSA MINISTERIO DE PLANIFICACION, INVERSION, OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA					
		TRANSNEA S.A. EMPRESA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA POR DISTRIBUCION TRONCAL DEL NORESTE ARGENTINO S.A.					
	NOMBRE Y FIRMA	FECHA		INTERCONEXION EN 220 KV -ET CLORINDA - ET GUARAMBARÉ CABLE DE ALTA TEMPERATURA Y MORSETERÍA DETALLES PARA PROVISIÓN			
PROYECTO	JS PSI CONSULTORES	03/10/2022					
EJECUTO	JS PSI CONSULTORES	03/10/2022					
REVISO	HG PSI CONSULTORES	03/10/2022					
APROBO	GC PSI CONSULTORES	03/10/2022					
DISCO:							
ARCHIVO: L-CLOGUA-22-011-E-PL-007.pdf							
ANTECEDENTES:		HOJA: 1 de 1	ESCALA: S/E	FORMATO: A4	PLANO N°: L-CLOGUA-22-011-E-PL-007	REVISION: EO	
1		2		3		4	

	Cruce Rio Paraguay – Lado Argentino COMPUTO Y EVALUACION DEL CABLE DE ALTA TEMPERATURA Y MORSETERIA ASOCIADA	Cliente:
	LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE	

CONTENIDO

1	OBJETO	3
2	DOCUMENTACION DE REFERENCIA	3
3	CONDICIONES DE INSTALACION	3
4	CABLE PROPUESTO	4

	Cruce Rio Paraguay – Lado Argentino COMPUTO Y EVALUACION DEL CABLE DE ALTA TEMPERATURA Y MORSETERIA ASOCIADA	Cliente:
	LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE	

1 OBJETO

El presente documento tiene por objeto el computo genérico de materiales y la evaluación del conductor propuesto y morseteria asociada para el corrimiento del piquete 80 del cruce Margen derecha – Lado Argentino del Cruce del Rio Paraguay de la LAT 220 kV Clorinda-Guarambare.

La estructura a analizar en el Piquete 80 tipo SE lado argentino.



Imagen N°1: Cruce de Rio Paraguay LAT 220 kV Clorinda-Guarambare

2 DOCUMENTACION DE REFERENCIA

- 5257-PL-305 – Pilotaje – Fundación Margen derecha Lado Argentino – Encofrado y Armadura.
- 5257-PL-306 – Cabezales – Fundación Margen derecha Lado Argentino – Encofrado y Armadura.
- 5257-LB-305 – Fundación Margen derecha Lado Argentino – Pilotaje – Planilla de Hierros.
- 5257-LB-306 – Fundación Margen derecha Lado Argentino – Cabezales – Planilla de Hierros.
- 5257-MC-300 – Torre SE – Verificación Estructural del Pilote (Lado Argentino).
- 5257-PL-017 – Planialtimetria. Km 28 a Km 32
- 5257-MC-005 – Tablas de Tendido.
- Geotecnia – Pliego AyEE SCIRL – 1865.

3 CONDICIONES DE INSTALACION

Condiciones ambientales de la instalación:



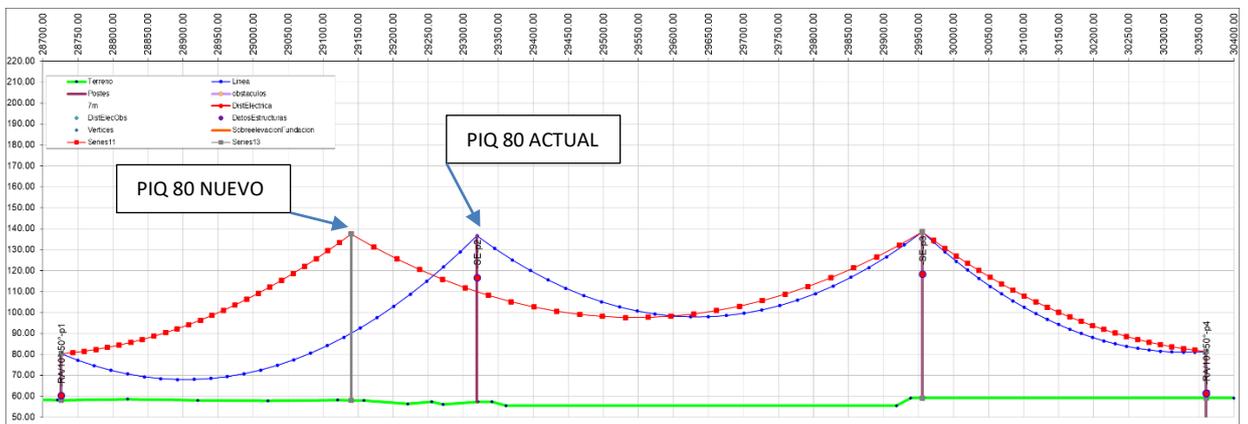
Cruce Rio Paraguay – Lado Argentino
 COMPUTO Y EVALUACION DEL CABLE DE
 ALTA TEMPERATURA Y MORSETERIA
 ASOCIADA
LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE

Cliente:

ESTADO	TIPO	TEMP.	VIENTO	VIENTO	HIELO
Nº	-	°C	m/seg	km/h	mm
1	Temp.Max.	50	0	0	0
2	Temp. Min.	-5	0	0	0
3	Viento Max.	10	50	180	0
4	Viento Medio	0	12.22222222	44	0
5	Temp. Media	20	0	0	0
6	Viento Exc	20	50	180	0

A continuación se muestra la tabla de piqueteado con la hipótesis de corrimiento del piquete 80, hacia el piquete 79 en 179.50m

Piquete		79	80	81	82
Estructura		RA/10°-50°	SE	SE	RA/10°-50°
Vano actual	m		593.5	635.8	405.03
CORRIMIENTO	m		414	815.3	405.03
Altura CG	m	31.34	85.8	85.8	31.34
Cota CG	m	91.84	145.54	147.34	92.74
Desnivel CG	m		53.7	1.8	-54.6
Altura Mensula Fase	m	19.78	80	80	19.78
Cota Mensula Fase	m	80.28	139.74	141.54	81.38
Desnivel Fase	m		59.46	1.8	-60.16
Altura Amarre en Cadena	m	19.78	76.94	76.94	19.78
Cota Amarre en Cadena	m	80.28	136.68	138.48	81.38



4 CABLE PROPUESTO

Para cumplir con las condiciones anteriormente mencionadas se propone cambiar el conductor entre las retenciones del sistema de cruce de rio, desde el piquete 79 hasta el piquete 82.

Para el conductor de fase se propone cambiar el existente ACSR300/50 por:

	Cruce Rio Paraguay – Lado Argentino COMPUTO Y EVALUACION DEL CABLE DE ALTA TEMPERATURA Y MORSETERIA ASOCIADA	Cliente:
	LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE	

Denominación		REYKJAVIK
		ACCC
Seccion Al	mm ²	223.1
Seccion Nu	mm ²	39.7
Diametro	mm	18.82
Seccion	mm ²	262.8035265
Peso	kg/m	0.694
Coef Dil	1/°C	0.0000157
Mod Elas	kg/mm ²	4436
Carga Rot	kg	8741.4

La tecnología ACCC consta de un núcleo conformado por fibra de carbono, recubierto de fibra de vidrio, con una sección conductora de aluminio que lo rodea.

Las principales características del cable de ACCC, son:

- un menor peso del núcleo frente a al acero
- una baja variación de la flecha frente a aumentos de temperatura mayores a los que tolera una ACSR (alrededor de 90°C).
- al tolerar mayor aumento de temperatura, se puede reducir la sección conductora y por ende la superficie expuesta al viento, reduciendo la presión de viento sobre el conductor respecto de un equivalente ACSR.
- Respecto de la corriente admisible, mientras el ACSR300/50 tolera 650A a 90°C, el cable ACCC REYJAVIK a 100°C puede transportar 665A.



Foto del cable ACCC con un zoom sobre el núcleo.



Cruce Rio Paraguay – Lado Argentino
**COMPUTO Y EVALUACION DEL CABLE DE
 ALTA TEMPERATURA Y MORSETERIA
 ASOCIADA**
LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE

Cliente:

Características del cable seleccionado según las tablas de un posible fabricante del mismo:

ACSR Tabla de características							IMALUM HE ACCC Tabla de características													
Nombre	Sección	φ conductor	φ núcleo de acero	Peso	Carga Rotura Conductor	Intensidad 40°C 0,6"/sq A	Nombre	Sección	φ conductor	φ núcleo	Peso	Carga Rotura Núcleo	Carga Rotura Conductor	R _{cc} 20°C	R _{ca} 25°C	R _{ca} 75°C	R _{ca} 180°C	Intensidad [A] (1)		
	(mm²)	(mm)	(mm)	(kg/km)	(kN)			(mm²)	(mm)	(mm)	(kg/km)	(kN)	(kN)	(Ω/km)	(Ω/km)	(Ω/km)	(Ω/km)	100°C	180°C	200°C
120/20	120	15,5	5,70	490	44,38	365	SILVASSA	122,7	14,35	5,97	394	60,4	67,3	0,2286	0,2335	0,2795	0,3761	458	673	712
150/25	150	17,1	6,30	600	53,58	415	HELSINKI	150,6	15,65	5,97	471	60,4	68,9	0,1862	0,1902	0,2277	0,3064	519	765	810
							PASADENA	154,4	15,65	5,97	478	60,4	68,9	0,1792	0,1829	0,2197	0,2968	528	777	823
							ROVINJ	187,8	17,09	5,97	576	60,4	71,1	0,1487	0,1520	0,1819	0,2447	595	880	931
							OCEANSIDE	194,2	17,27	5,97	589	60,4	71,2	0,1441	0,1475	0,1765	0,2375	606	896	949
							LINNET	218,1	18,29	5,97	655	60,4	72,5	0,1277	0,1307	0,1564	0,2104	654	968	1.026
							COPENHAGEN	219,9	18,29	5,97	661	60,4	72,8	0,1272	0,1301	0,1557	0,2094	656	971	1.028
							GDANSK	248,8	19,20	5,97	742	60,4	74,4	0,1126	0,1153	0,1379	0,1854	706	1047	1.110
							ZADAR	177,4	17,09	7,11	566	85,7	95,7	0,1576	0,1611	0,1928	0,2594	578	854	905
							REYKJAVIK	223,1	18,82	7,11	694	85,7	98,3	0,1256	0,1285	0,1537	0,2067	665	986	1.045
240/40	240	21,9	8,04	980	85,07	565	CASABLANCA	273,6	20,50	7,11	834	85,7	101,1	0,1024	0,1049	0,1255	0,1686	754	1120	1.188
							HAWK	309,7	21,79	7,11	930	85,7	103,2	0,0900	0,0923	0,1094	0,1452	823	1230	1.306
							LISBON	315,5	21,79	7,11	948	85,7	103,4	0,0887	0,0910	0,1088	0,1461	823	1227	1.301
							JAIPUR	155,7	16,51	7,75	520	101,7	112,3	0,1801	0,1803	0,2202	0,3039	534	781	825
							WACO	230,1	19,56	7,75	721	101,7	114,8	0,1212	0,1240	0,1488	0,2009	683	1012	1.072
							GLASGOW	236,7	19,53	7,75	741	101,7	115,0	0,1184	0,1211	0,1449	0,1949	692	1027	1.088
							DOVE	361,5	23,55	7,75	1083	101,7	122,3	0,0771	0,0792	0,0947	0,1273	902	1.346	1.428
							AMSTERDAM	367,4	23,55	7,75	1101	101,7	122,4	0,0762	0,0784	0,0936	0,1256	907	1.355	1.438
							CORDOBA	399,4	24,41	7,75	1192	101,7	124,6	0,0700	0,0724	0,0864	0,1158	954	1.428	1.515
							GROSBEAK	416,2	25,15	8,13	1245	112,0	135,2	0,0672	0,0692	0,0829	0,1116	981	1.468	1.558
							BRUSSELS	421,4	25,15	8,13	1265	112,0	135,7	0,0666	0,0687	0,0820	0,1099	987	1.479	1.570
							IRVING	308,8	22,40	8,76	965	130,2	147,7	0,0903	0,0926	0,1111	0,1498	821	1222	1.296
							OSLO	313,8	22,40	8,76	981	130,2	147,9	0,0893	0,0915	0,1095	0,1471	827	1233	1.308
							STOCKHOLM 3L	453,7	26,39	8,76	1368	130,2	155,7	0,0617	0,0637	0,0760	0,1019	1.039	1.560	1.657
							LUBBOCK	458,0	26,42	8,76	1375	130,2	156,1	0,0608	0,0628	0,0752	0,1011	1.045	1.566	1.663
							STOCKHOLM 2L	463,3	26,39	8,76	1395	130,2	156,3	0,0605	0,0625	0,0746	0,0999	1.049	1.575	1.673
							WARSAW	507,5	27,71	8,76	1520	130,2	158,7	0,0553	0,0573	0,0683	0,0914	1.112	1.673	1.777
							GALVESTON	512,4	27,69	8,76	1525	130,2	158,8	0,0544	0,0564	0,0674	0,0905	1.119	1.681	1.785
							PLANO	536,8	28,63	8,76	1597	130,2	160,1	0,0522	0,0544	0,0649	0,0870	1.150	1.732	1.840
							HAMBURG	546,4	28,63	8,76	1627	130,2	160,9	0,0514	0,0534	0,0636	0,0850	1.163	1.752	1.862
							C. CHRISTI	558,9	29,11	8,76	1656	130,2	161,5	0,0501	0,0524	0,0625	0,0836	1.179	1.776	1.887
							MILAN	567,7	29,11	8,76	1686	130,2	162,1	0,0494	0,0514	0,0612	0,0818	1.191	1.796	1.909
							CARDINAL	619,1	30,43	8,76	1823	130,2	165,0	0,0452	0,0473	0,0563	0,0751	1.258	1.901	2.021
							VIENNA	629,2	30,43	8,76	1853	130,2	165,6	0,0445	0,0466	0,0554	0,0738	1.296	1.918	2.039
							EL PASO	684,0	31,80	8,76	2002	130,2	168,6	0,0409	0,0434	0,0515	0,0686	1.332	2.017	2.145

(1) Capacidad basada en 50 Hz, elevación 0 m, temp. amb. 40°, Absorción solar 0,5, Emisividad 0,5, viento de 0.6 m/sec y 1033 W/m².

Para el cable de guardia se opto por el siguiente:

Denominación		AC40
Formación Acero	n x mm	7x2.50
Diámetro	mm	7.5
Sección	mm²	34.37
Masa total	kg/m	0.276
Coef Dil	1/°C	0.000011
Mod Elas	kg/mm²	18000
Carga Rot	kg	4635
Resistencia del alambre	kg/mm²	140

Con la reducción de sección se aseguran las cargas resultantes sobre las estructuras en su situación nueva. Obsérvese que el cable de guardia de acero propuesto es de mayor resistencia por alambre que existente 140kg /mm².



Cruce Rio Paraguay – Lado Argentino
 COMPUTO Y EVALUACION DEL CABLE DE
 ALTA TEMPERATURA Y MORSETERIA
 ASOCIADA
LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE

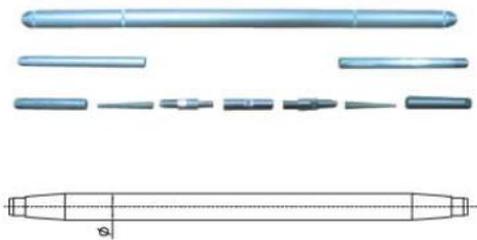
Cliente:

5 MORSETERIA DE APLICACION

A continuación, se presenta la morseteria de aplicación para el cable propuesto

Manguito de reparación.

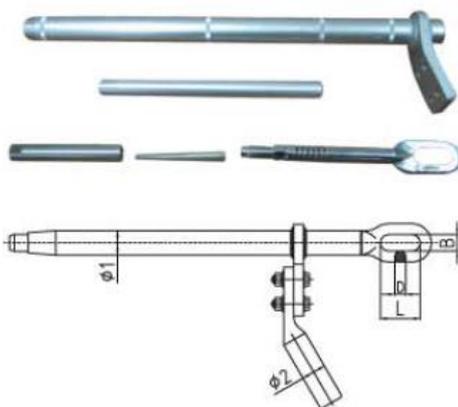
Splicing sleeve for CFCC



Product type	Applicable type(mm)		Main dimension(mm) Φ	Grip strength ≥ (kN)
	Composite core diameter	Conductor diameter		
JLRX/T-120/25	5.50	14.00	45.00	67.80
JLRX/T-150/30	6.00	15.60	45.00	67.80
JLRX/T-185/30	6.00	17.10	45.00	67.80
JLRX/T-200/30	6.00	17.70	45.00	67.80
JLRX/T-240/30	6.00	19.10	48.00	67.80
JLRX/T-300/40	7.00	21.50	48.00	92.30
JLRX/T-315/40	7.00	22.00	48.00	92.30
JLRX/T-360/40	7.00	23.30	48.00	92.30
JLRX/T-400/50	8.00	24.80	48.00	120.60
JLRX/T-450/50	8.00	26.10	48.00	120.60
JLRX/T-500/55	8.50	27.60	60.00	136.10
JLRX/T-560/65	9.00	29.20	60.00	152.60
JLRX/T-630/70	9.50	30.90	60.00	170.00
JLRX/T-800/80	10.00	34.60	65.00	188.40
JLRX/T-900/80	10.00	36.60	65.00	188.40
JLRX/T-1050/80	10.00	39.30	65.00	188.40
JLRX/T-1150/80	10.00	41.00	65.00	188.40
JLRX/T-1250/85	10.50	42.70	68.00	207.70

Morseteria de retencion

Strain clamp for CFCC



Product type	Application type (mm)		Main dimension (mm)					Grip strength ≥ (kN)
	Composite core diameter	Conductor diameter	Φ1	Φ2	D	L	B	
NY-120/25FT	5.50	14.00	45.00	36.00	15.00	55.00	24.00	67.80
NY-150/30FT	6.00	15.60	45.00	36.00	15.00	55.00	24.00	67.80
NY-185/30FT	6.00	17.10	45.00	36.00	15.00	55.00	24.00	67.80
NY-200/30FT	6.00	17.70	45.00	36.00	15.00	55.00	24.00	67.80
NY-240/30FT	6.00	19.10	48.00	36.00	15.00	55.00	24.00	67.80
NY-300/40FT	7.00	21.50	48.00	36.00	15.00	55.00	24.00	92.30
NY-315/40FT	7.00	22.00	48.00	36.00	15.00	55.00	24.00	92.30
NY-360/40FT	7.00	23.30	48.00	36.00	15.00	55.00	24.00	92.30
NY-400/50FT	8.00	24.80	48.00	40.00	18.00	68.00	25.00	120.60
NY-450/50FT	8.00	26.10	48.00	40.00	18.00	68.00	25.00	120.60
NY-500/55FT	8.50	27.60	60.00	45.00	18.00	68.00	25.00	136.10
NY-560/65FT	9.00	29.20	60.00	45.00	18.00	68.00	25.00	152.60
NY-630/70FT	9.50	30.90	60.00	60.00	18.00	68.00	25.00	170.00
NY-800/80FT	10.00	34.60	65.00	65.00	20.00	75.00	25.00	188.40
NY-900/80FT	10.00	36.60	65.00	65.00	20.00	75.00	25.00	188.40
NY-1050/80FT	10.00	39.30	65.00	65.00	20.00	75.00	25.00	188.40
NY-1150/80FT	10.00	41.00	65.00	65.00	20.00	75.00	25.00	188.40
NY-1250/85FT	10.50	42.70	68.00	68.00	20.00	75.00	25.00	207.70

	Cruce Rio Paraguay – Lado Argentino COMPUTO Y EVALUACION DEL CABLE DE ALTA TEMPERATURA Y MORSETERIA ASOCIADA	Cliente:
	LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE	

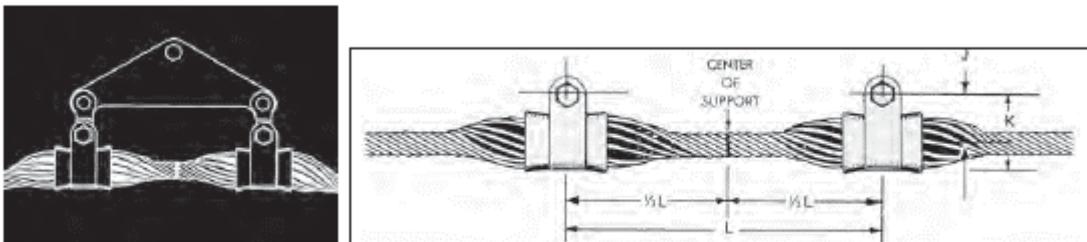
Respecto de la morseteria de suspensión, el fabricante recomienda la utilización del morsas AGS, deberá consultarse con el fabricante si es necesaria la utilización de doble morsa AGS en serie.



Preformed strain clamp elongated

Heat resistant suspension clamp

Ejemplo de 2 AGS en serie:

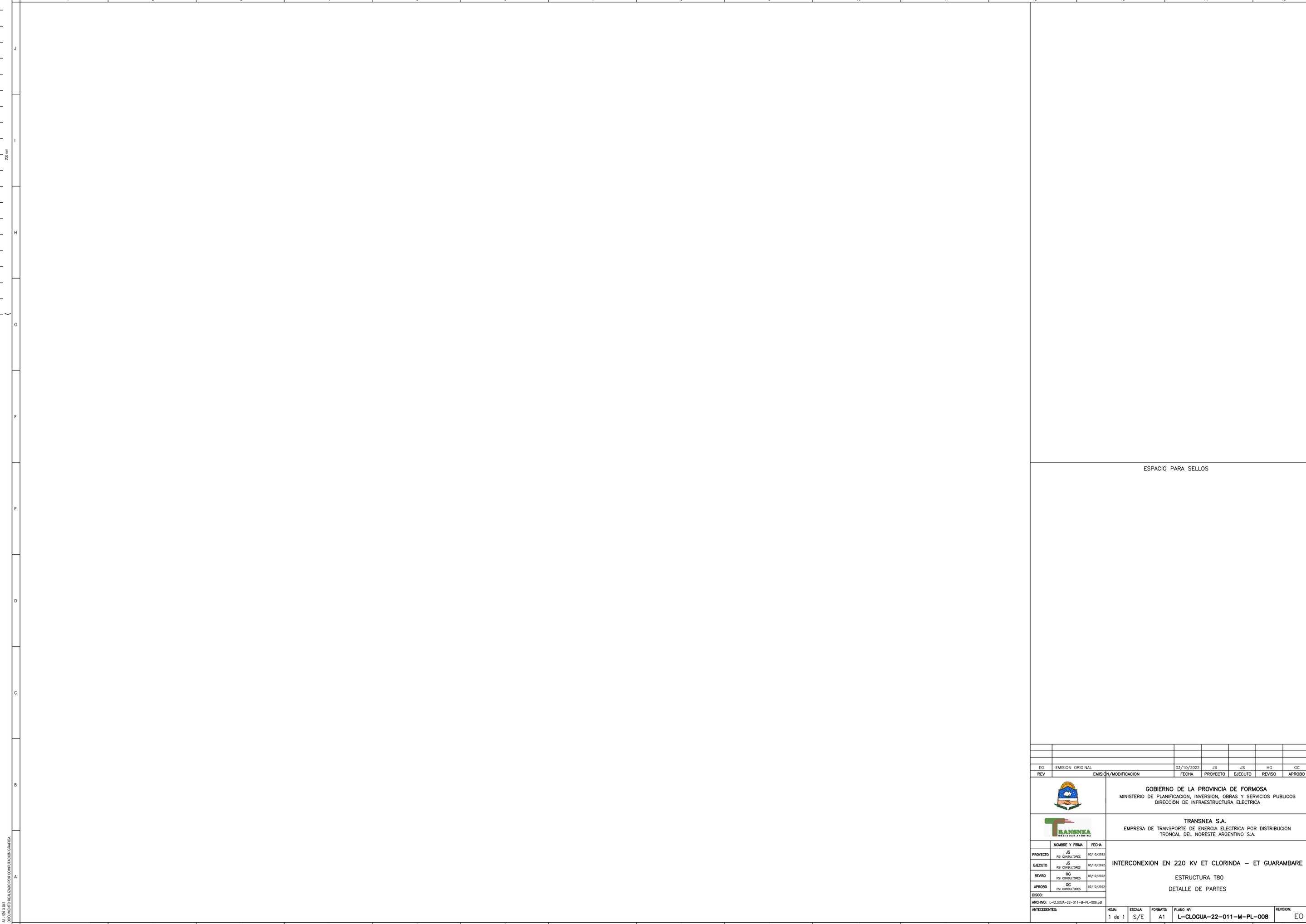


6 COMPUTO GENERAL

PROVISION	CANTIDAD	UNIDAD
ESTRUCTURA SE 81.6 TONELADAS	1	GLB
FUNDACION 4 PILOTES CON CABEZAL Y ARROSTRIAMIENTO	1	GLB
CADENAS DE SUSPENSION FASE ACCC REYJAVIK (14 AISLADORES X CADENA)	6	UN
CADENAS DOBLE DE RETENCION FASE ACCC REYJAVIK (15 AISLADORES X CADENA)	6	UN
AISLADORES U210B	264	UN
MORSETO BIFILAR ACCC REYJAVIK- ACSR-300/50	6	UN
CABLE DE FASE ACCC REYJAVIK	5250	m
MORSETERIA DE SUSPENSION CABLE DE GUARDIA ACERO 40mm ²	4	UN
MORSETERIA DE RETENCION CABLE DE GUARDIA ACERO 40mm ²	4	UN

	Cruce Rio Paraguay – Lado Argentino COMPUTO Y EVALUACION DEL CABLE DE ALTA TEMPERATURA Y MORSETERIA ASOCIADA	Cliente:
	LAT 220 kV CLORINDA – GUARAMBARE	

MORSETO BIFILAR ACERO 40mm ² - ACERO 50mm ²	6	UN
CABLE DE FASE ACERO 40mm ²	3500	m
ESFERAS DE BALIZAMIENTO PARA CABLE DE ACERO 40mm ²	12	UN

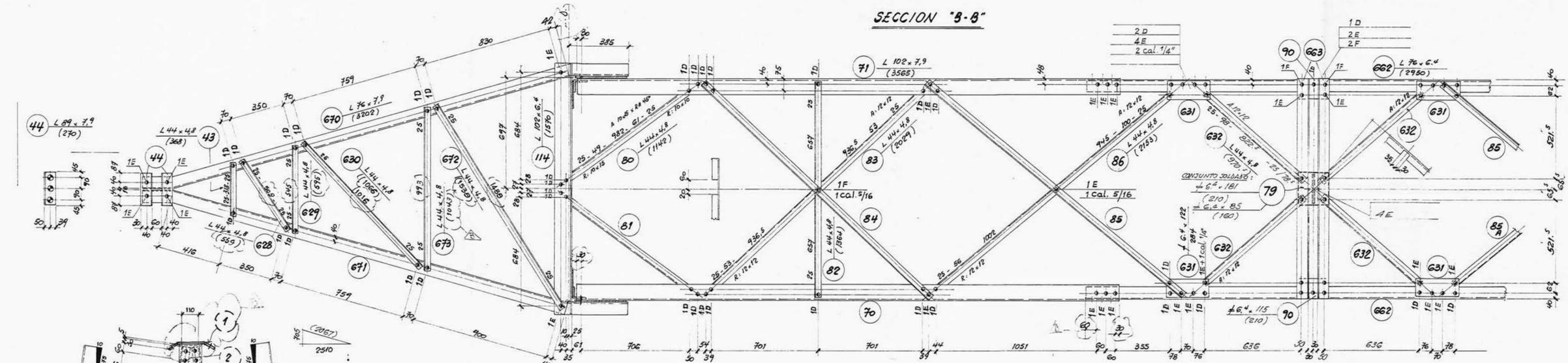


A1: 0941441
DOCUMENTO REALIZADO POR COMPUTACION GRAFICA

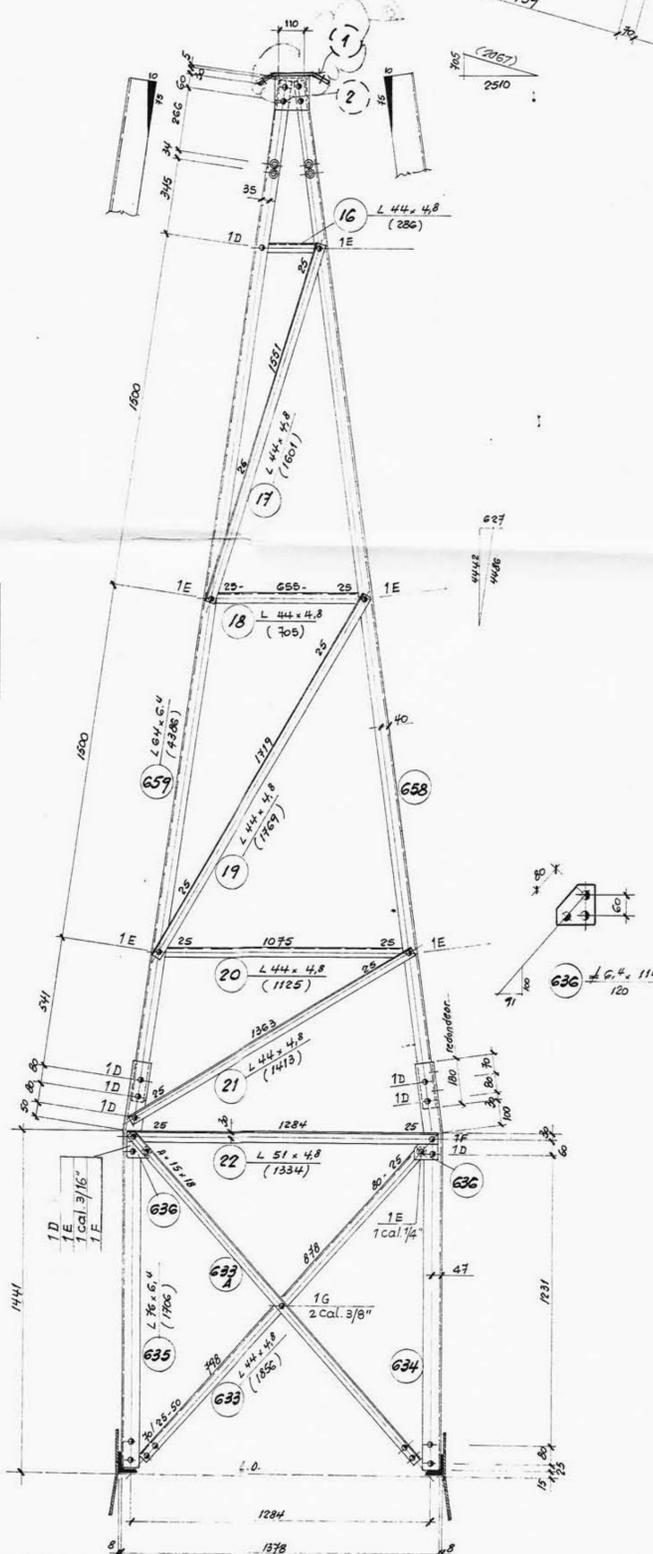
EO	EMISION ORIGINAL	03/10/2022	JS	JS	HG	GC														
REV	EMISION/MODIFICACION	FECHA	PROYECTO	EJECUTO	REVISO	APROBO														
		GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE FORMOSA MINISTERIO DE PLANIFICACION, INVERSION, OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS DIRECCION DE INFRAESTRUCTURA ELECTRICA																		
		TRANSNEA S.A. EMPRESA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA POR DISTRIBUCION TRONCAL DEL NORESTE ARGENTINO S.A.																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>NOMBRE Y FIRMA</th> <th>FECHA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PROYECTO</td> <td>JS PS CONSULTORES</td> <td>03/10/2022</td> </tr> <tr> <td>EJECUTO</td> <td>JS PS CONSULTORES</td> <td>03/10/2022</td> </tr> <tr> <td>REVISO</td> <td>HG PS CONSULTORES</td> <td>03/10/2022</td> </tr> <tr> <td>APROBO</td> <td>GC PS CONSULTORES</td> <td>03/10/2022</td> </tr> </tbody> </table>		NOMBRE Y FIRMA	FECHA	PROYECTO	JS PS CONSULTORES	03/10/2022	EJECUTO	JS PS CONSULTORES	03/10/2022	REVISO	HG PS CONSULTORES	03/10/2022	APROBO	GC PS CONSULTORES	03/10/2022	INTERCONEXION EN 220 KV ET CLORINDA – ET GUARAMBARE ESTRUCTURA T80 DETALLE DE PARTES			
	NOMBRE Y FIRMA	FECHA																		
PROYECTO	JS PS CONSULTORES	03/10/2022																		
EJECUTO	JS PS CONSULTORES	03/10/2022																		
REVISO	HG PS CONSULTORES	03/10/2022																		
APROBO	GC PS CONSULTORES	03/10/2022																		
DISCO:																				
ARCHIVO: L-CLOGUA-22-011-M-PL-008.pdf																				
ANTECEDENTES:		HOJA: 1 de 1	ESCALA: S/E	FORMATO: A1	PLANO N°: L-CLOGUA-22-011-M-PL-008	REVISION: EO														

ESPACIO PARA SELLOS

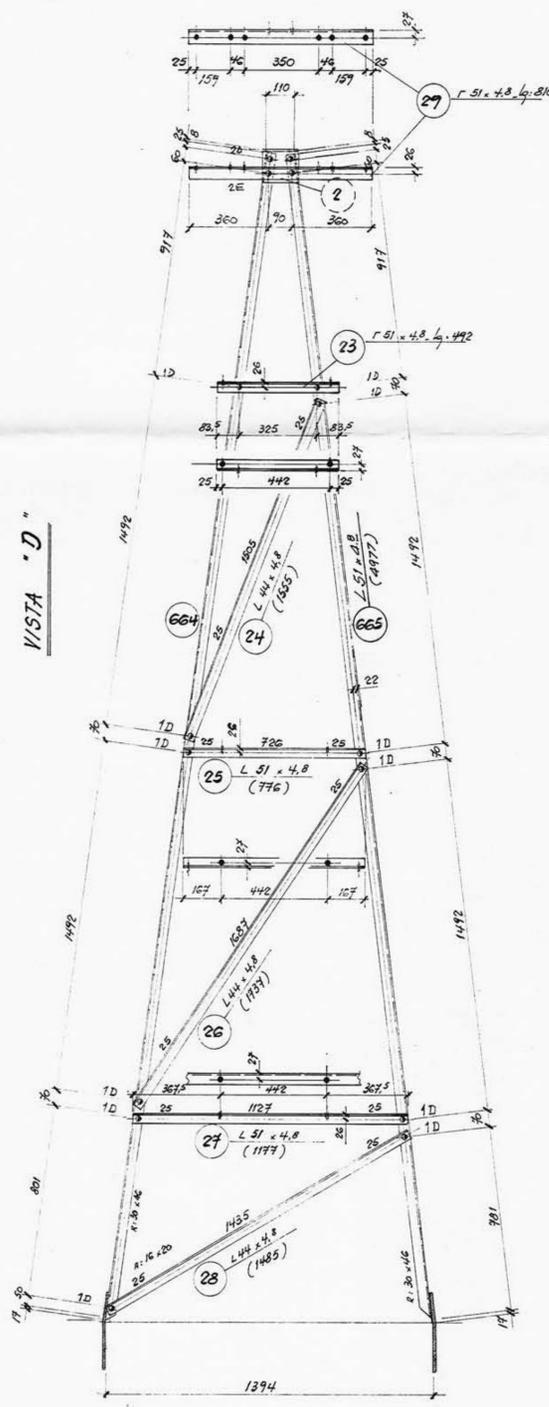
SECCION "B-B"



VISTA "E"



VISTA "D"



LEYENDA

- AGUJERO ϕ 9/16"
- CABLE A TIERRA
- AGUJERO ϕ 11/16"
- AGUJERO ϕ 13/16"
- AGUJERO ϕ 15/16"
- AGUJERO ϕ 3/16"

HECTOR D. M. KARLAN
INGENIERO ELECTRICISTA
MEXICANA N° 7778

PARA NOTAS GENERALES VER PLANO 5257-PL-160

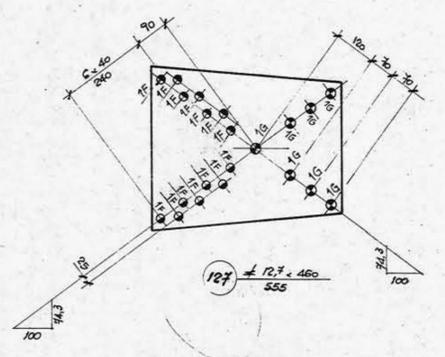
CONFORME A OBRA

U.T.E. PIRELLI - IATE

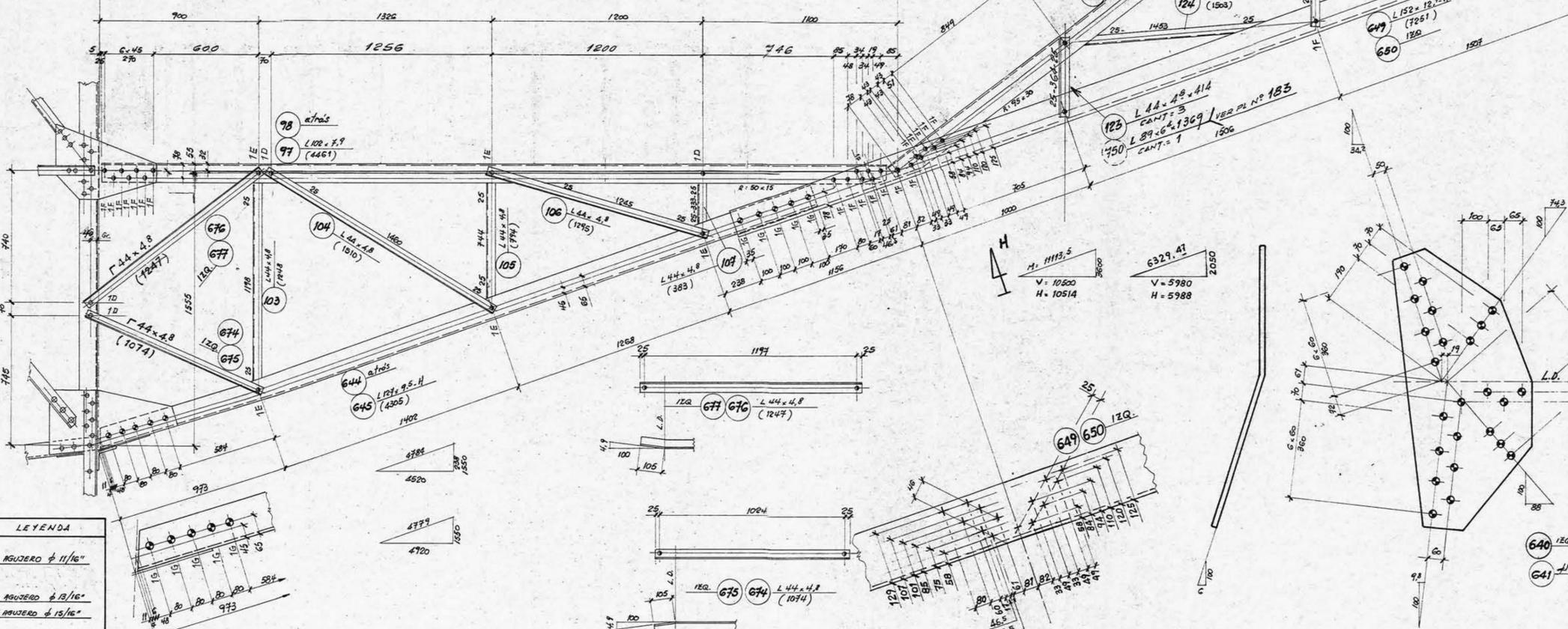
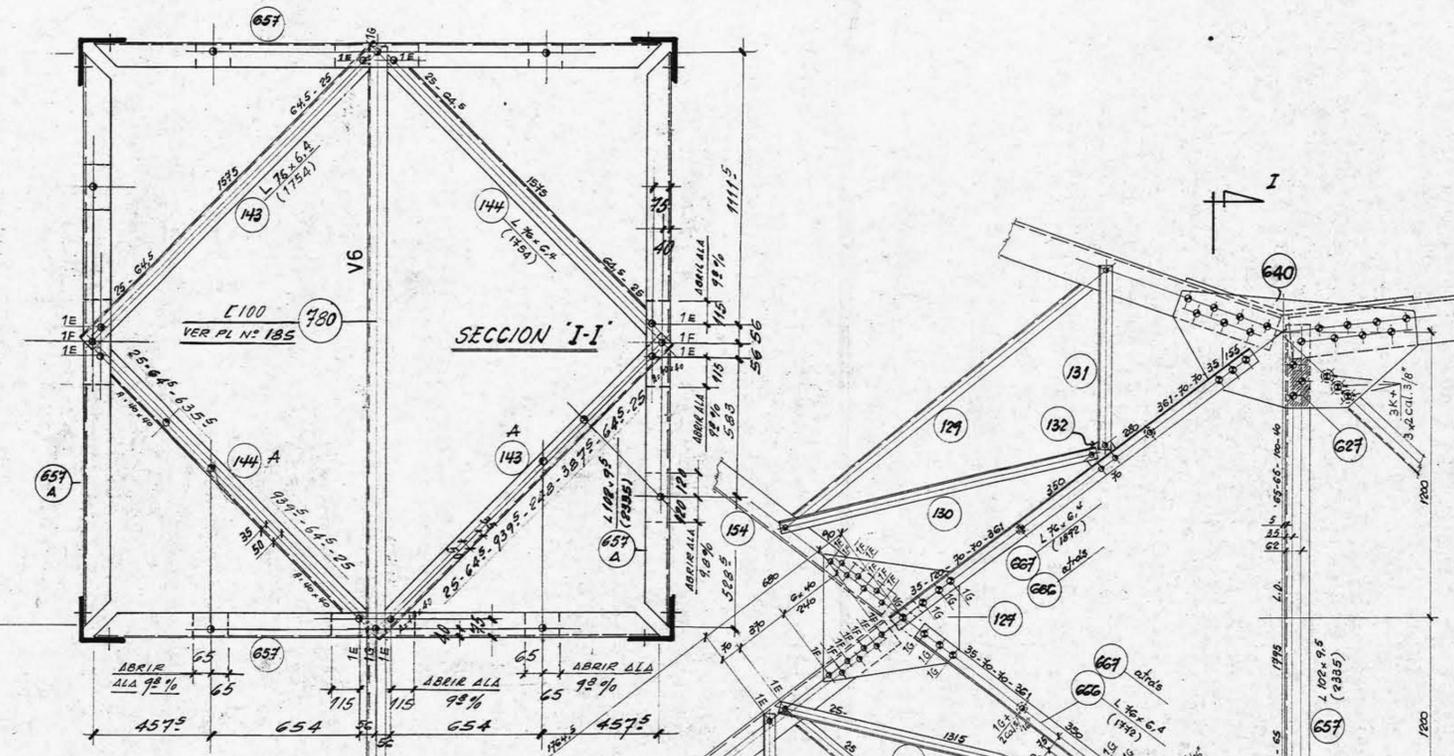
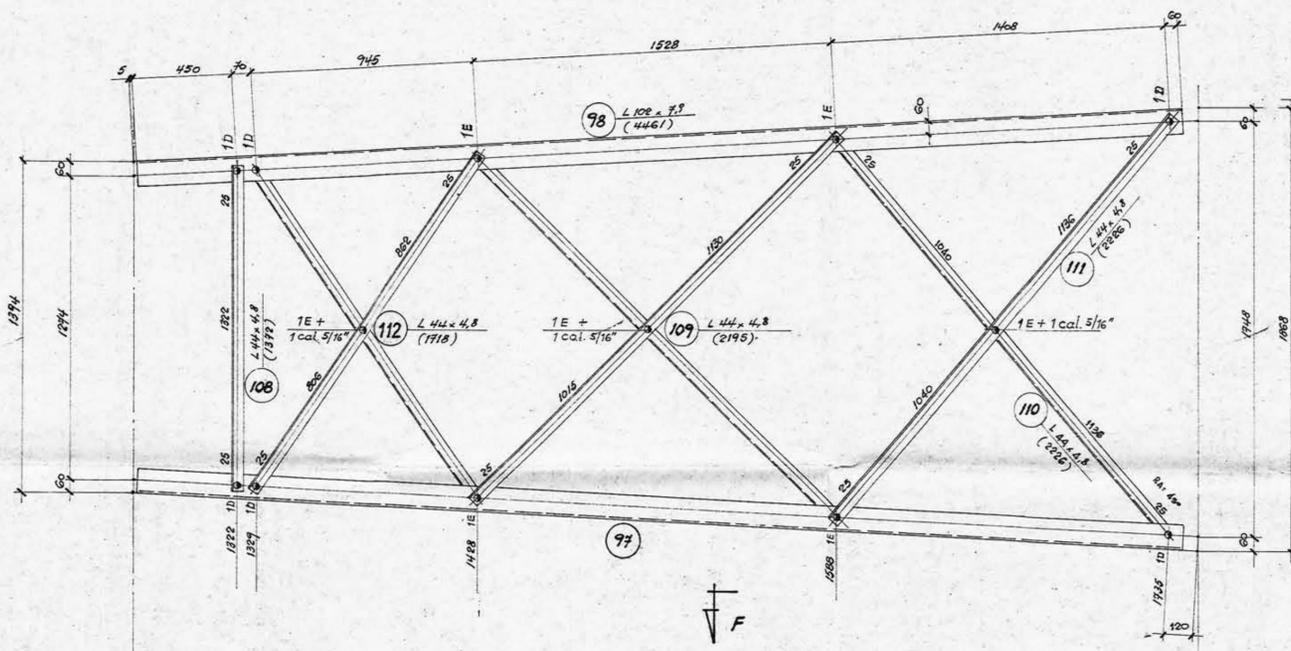
PLANO N° 5257 - PL-162

Ing. RICARDO H. TOLEDO
JEFE REG. REG. A.P.A.E. (MEX.)

AGUA Y ENERGIA ELECTRICA		INGENIERIA ELECTRICA	
SOCIEDAD DEL ESTADO		LINEA 220 kv CLORINDA-GUARAMBARE	
SUBGERENCIA TECNICA		FIRMA	FECHA
DIBUJO			
PROYEC			
C	C.A.O.		
B			
A			
Educación	Modificación	Fecha	Firma
			APROB
ANTECEDENTES:		ESCALA:	
		56925	
		MEDIDAS EN:	
		m m	



VISTA "F"



LEYENDA

- AGUJERO ϕ 11/16"
- AGUJERO ϕ 13/16"
- AGUJERO ϕ 15/16"

CONFORME A OBRA
PARA NOTAS GENERALES VER PLANO 5257-PL-160

U.T.E. PIRELLI - IATE

PLANO N° 5257-PL-163

AGUA Y ENERGIA ELECTRICA
SOCIEDAD DEL ESTADO

INGENIERIA ELECTRICA
LINEA 220 kv CLORINDA-GUARAMBARE

TORRE S.E.
CABEZA-HORQUILLA
VISTA "F" y SECCION I-I

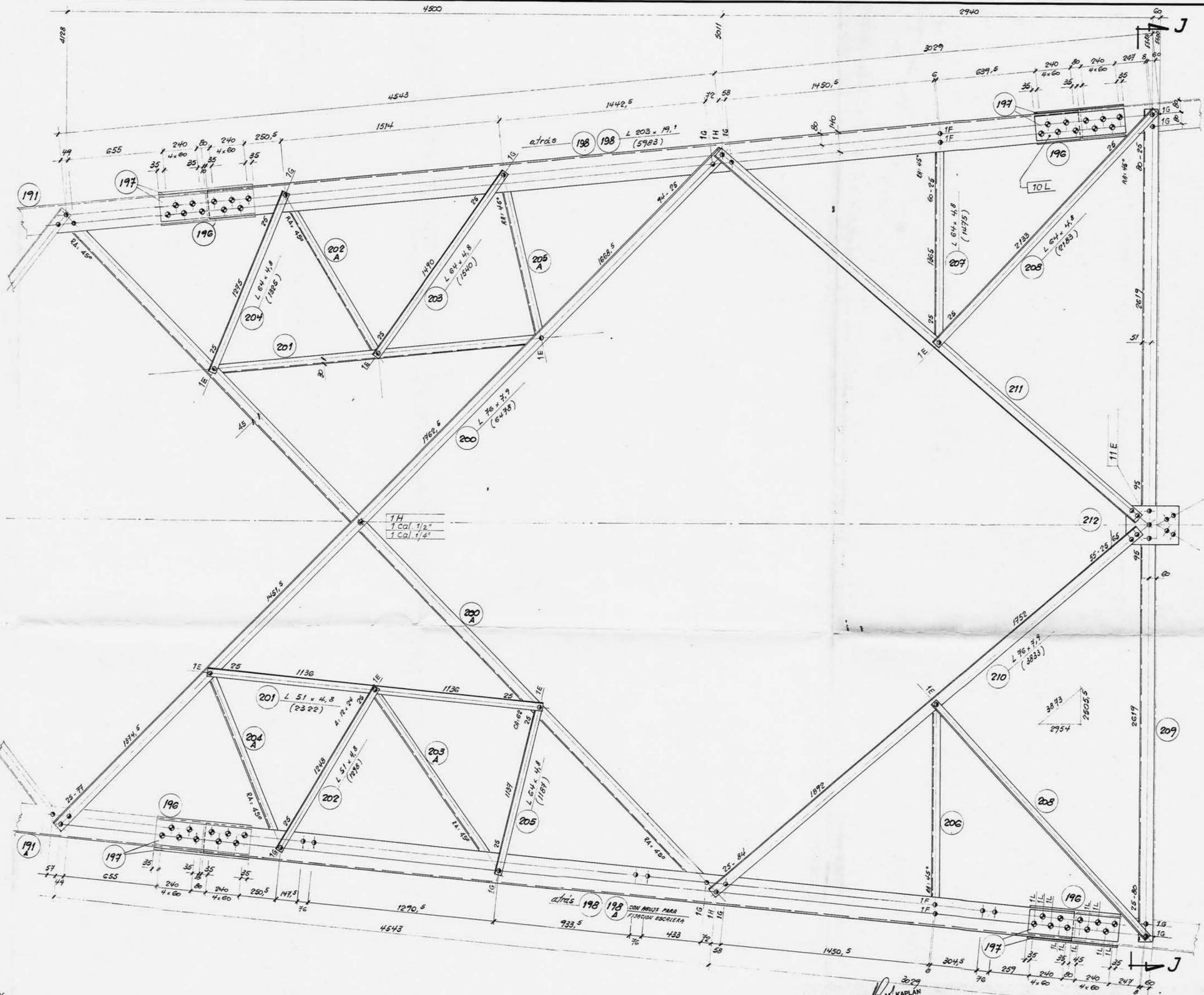
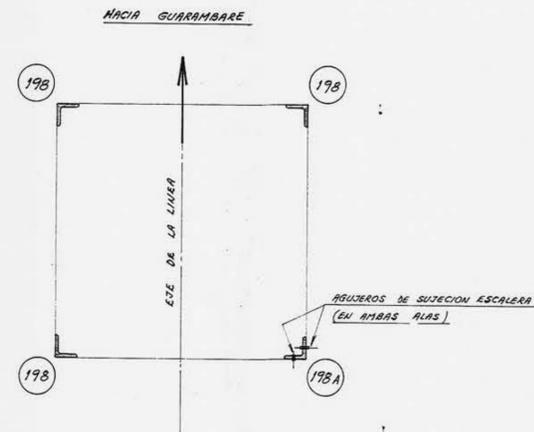
FIRMA		FECHA	
DIBUJO			
PROYEC			
C. C.A.O.			
A			
Edición	Modificación	Firma	APROB

ANTECEDENTES:

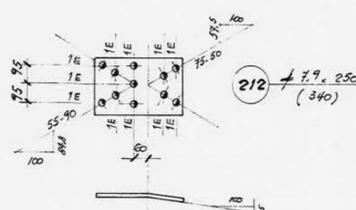
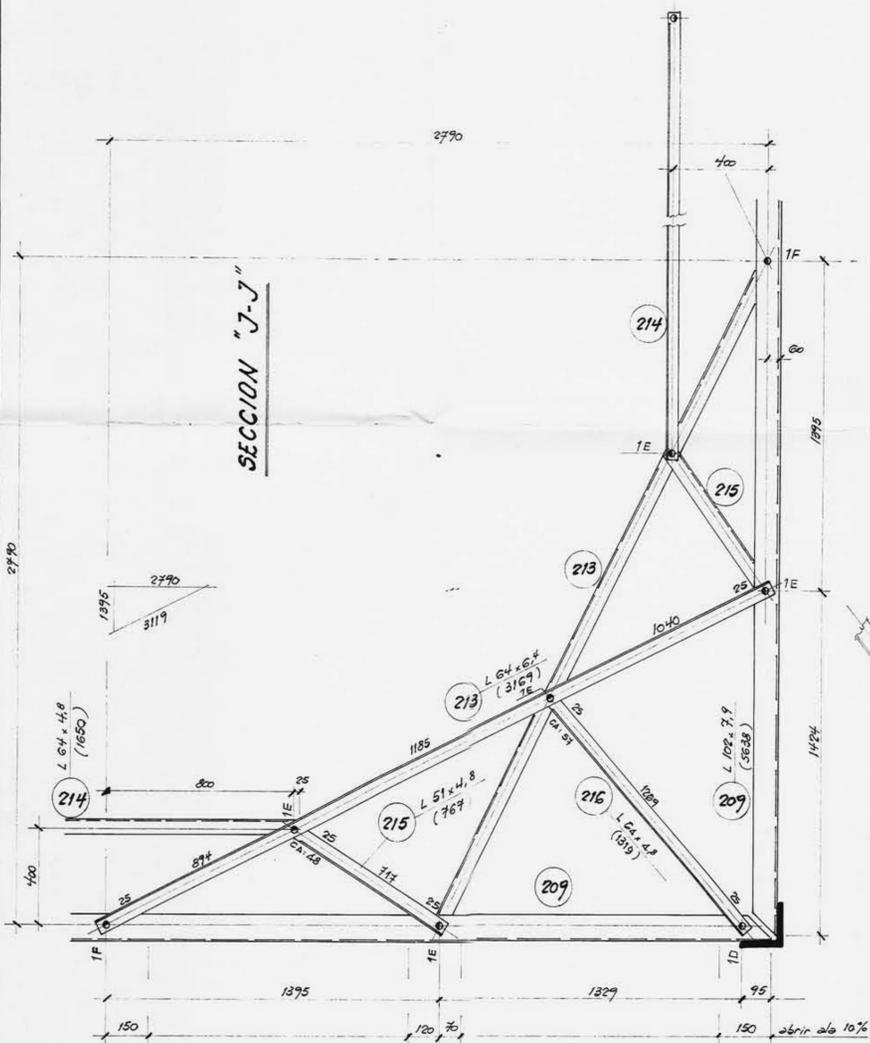
ESCALA: 50/20

MEDIDAS EN: m.m

ESQUEMA UBICACION DE MONTANTES



SECCION "J-J"



LEYENDA	FUNCIONES
AGUJERO ϕ 11/16"	VERTICAL T ₉₄ = 0,038121 S ₂₇₉ = 0,196242 S ₂₀ = 1,004802
AGUJERO ϕ 15/16"	CARA T ₉₄ = 0,037652 S ₂₀ = 1,002757

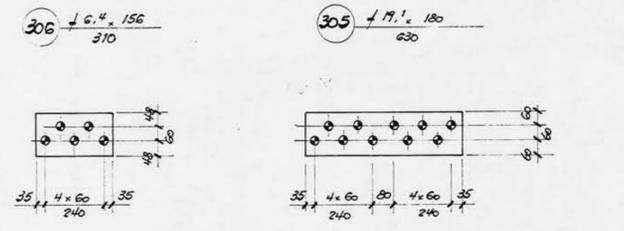
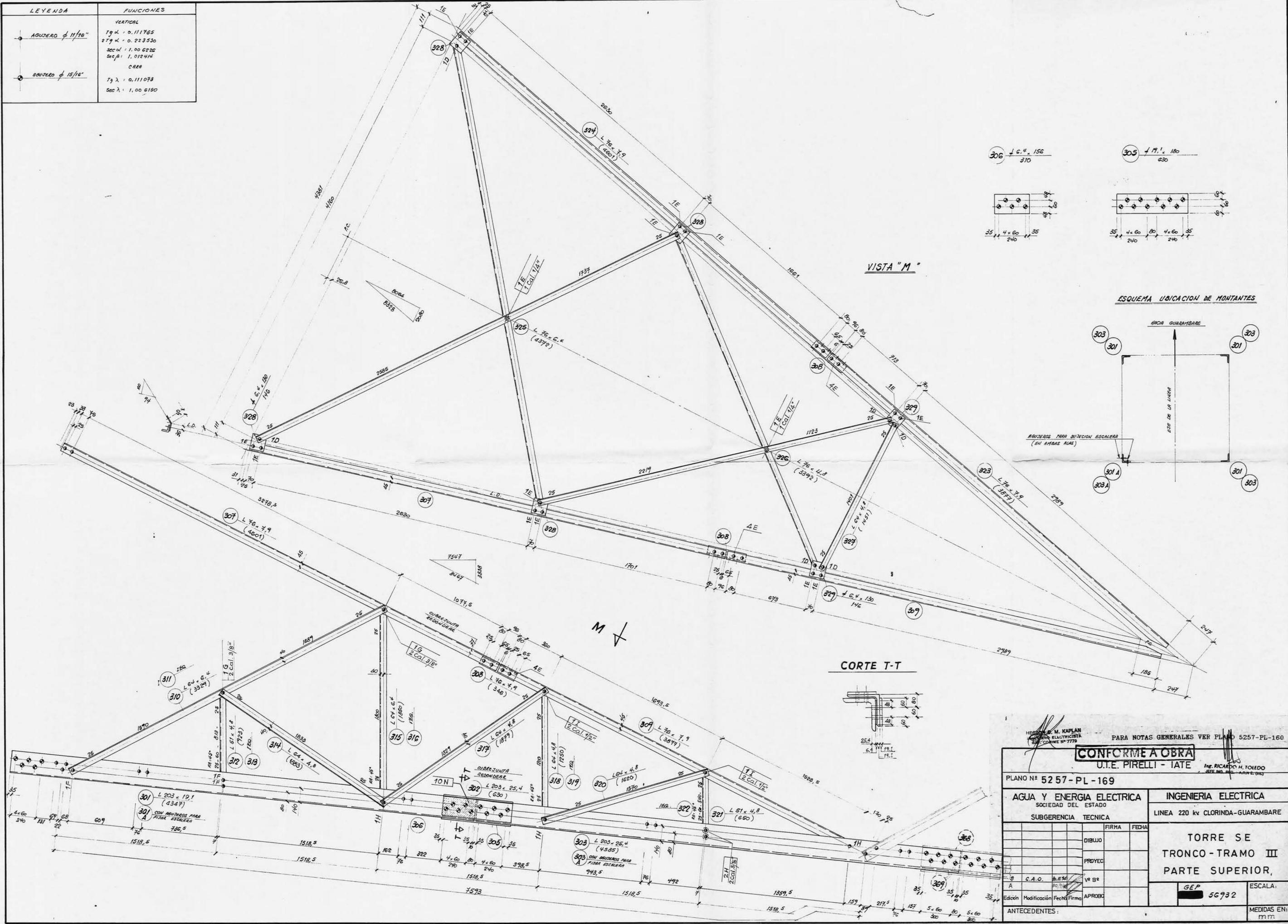
PARA NOTAS GENERALES VER PLANO 5257-PL-160

CONFORME A OBRA
U.T.E. PIRELLI - TATE

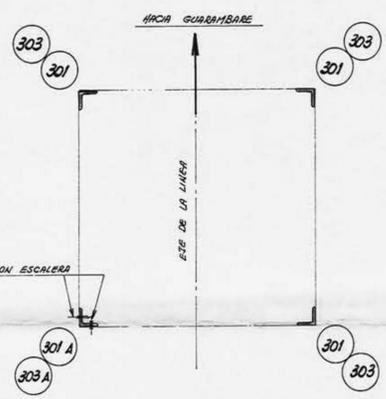
PLANO N° 5257-PL-166 Ing. RICARDO H. TOLEDO
JEFE REG. - A.R.A.S. (D.S.)

AGUA Y ENERGIA ELECTRICA SOCIEDAD DEL ESTADO		INGENIERIA ELECTRICA	
SUBGERENCIA TECNICA		LINEA 220 kv CLORINDA-GUARAMBARE	
FIRMA	FECHA	FIRMA	FECHA
DIBUJO			
PROYEC			
B. C.A.O. 20.11.94		V. B. R.	
Edición Modificación Fecha Firma		APROB.	
ANTECEDENTES:		GEP 56929	
		ESCALA:	
		MEDIDAS EN:	
		m m	

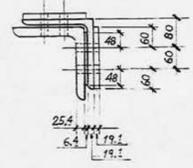
LEYENDA	FUNCIONES
	VERTICAL
	Tg d. : 0.111765 279 d. : 0.223530 Sec d. : 1.006225 Sec β : 1.012414 CARA
	Tg λ : 0.111073 Sec λ : 1.006150



ESQUEMA UBICACION DE MONTANTES



CORTE T-T



PARA NOTAS GENERALES VER PLANO 5257-PL-160

CONFORME A OBRA
U.T.E. PIRELLI - IATE

ING. RICARDO H. TOLEDO
REG. ING. P.B.C. - ACT. 1978

PLANO Nº 5257-PL-169

AGUA Y ENERGIA ELECTRICA SOCIEDAD DEL ESTADO		INGENIERIA ELECTRICA	
SUBGERENCIA TECNICA		LINEA 220 kv CLORINDA-GUARAMBARE	
DIBUJO	FIRMA	FECHA	
PROYEC			
Edición	Modificación	Fecha	Firma

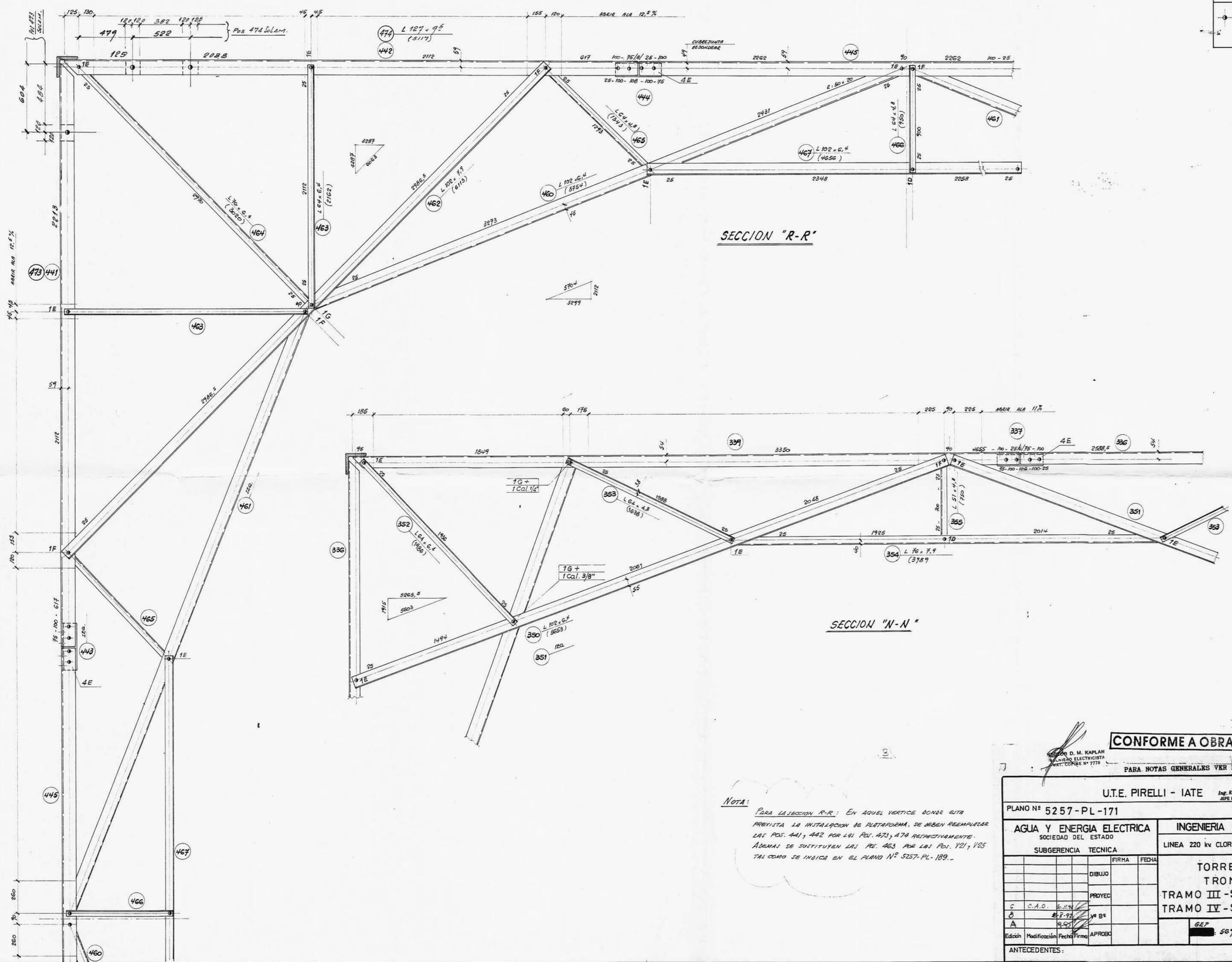
ANTECEDENTES:

TORRE SE TRONCO - TRAMO III PARTE SUPERIOR,

ESCALA: GEP 56932

MEDIDAS EN: mm

LEYENDA
 AGUJERO ϕ 1 1/2"



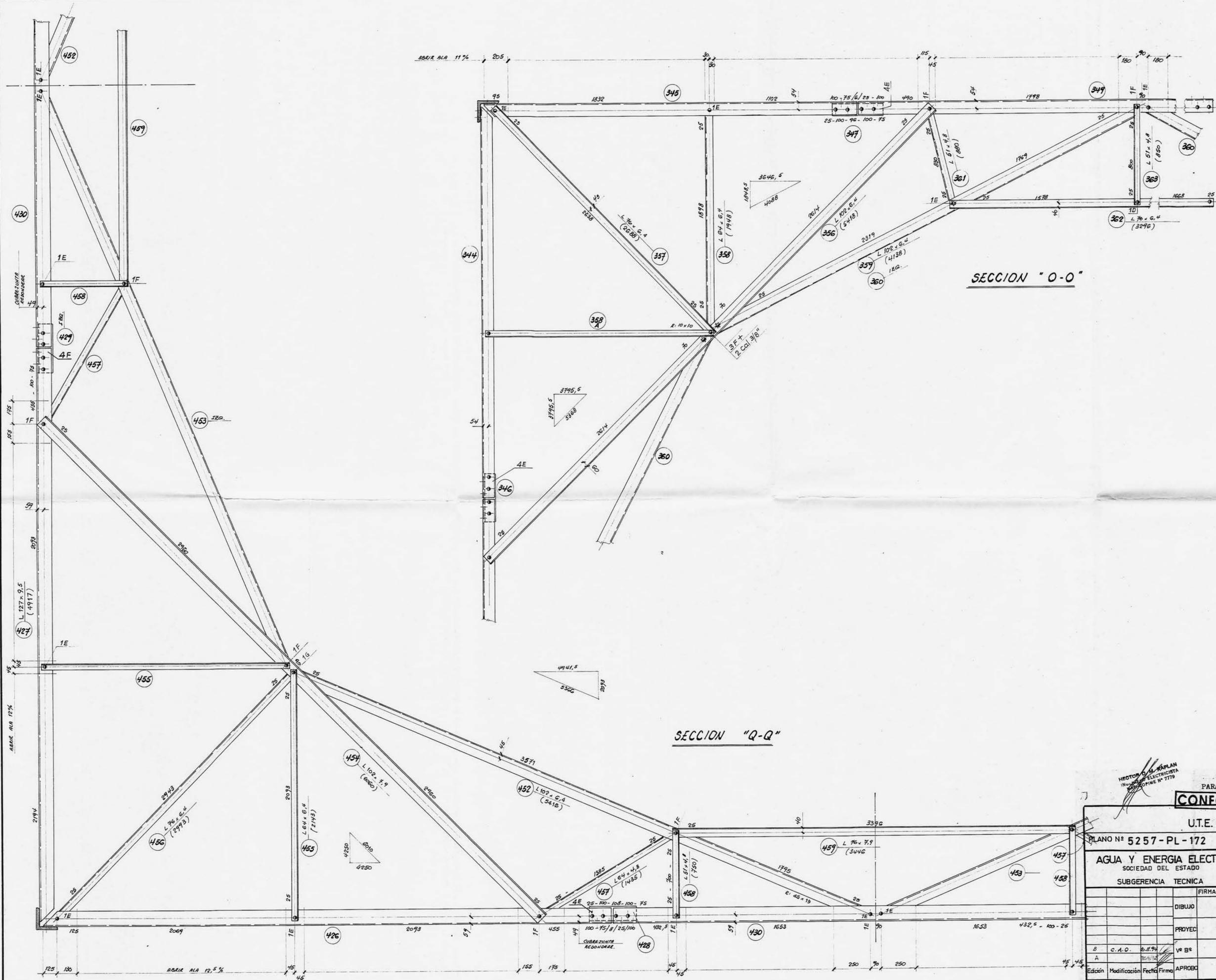
NOTA:
 PARA LA SECCION R-R: EN AQUEL VERTICE DONDE ESTA PREVISTA LA INSTALACION DE PLATAFORMA, SE DEBEN REEMPLAZAR LAS POS. 441, 442 POR LAS POS. 473, 474 RESPECTIVAMENTE. ADENAS SE SUSTITUYEN LAS POS. 463 POR LAS POS. 421, 425 TAL COMO SE INDICA EN EL PLANO N° 5257-PL-189.

CONFORME A OBRA

ING. RICARDO H. TOLEDO
 JEFE ING. REG. - A.R.N.E. (M)

PARA NOTAS GENERALES VER PLANO 5257-PL-160

U.T.E. PIRELLI - IATE		Ing. RICARDO H. TOLEDO JEFE ING. REG. - A.R.N.E. (M)	
PLANO N° 5257-PL-171			
AGUA Y ENERGIA ELECTRICA SOCIEDAD DEL ESTADO		INGENIERIA ELECTRICA	
SUBGERENCIA TECNICA		LINEA 220 kv CLORINDA-GUARAMBARE	
DIBUJO		TORRE S E TRONCO TRAMO III - SECCION N-N TRAMO IV - SECCION R-R	
PROYEC		ESCALA: 1:500	
Edición		MEDIDAS EN: m m	



SECCION "O-O"

SECCION "Q-Q"

HECTOR O. RAJLAN
INGENIERO ELECTRICISTA
REGISTRO N° 7779

PARA NOTAS GENERALES VER PLANO 5257-PL-160

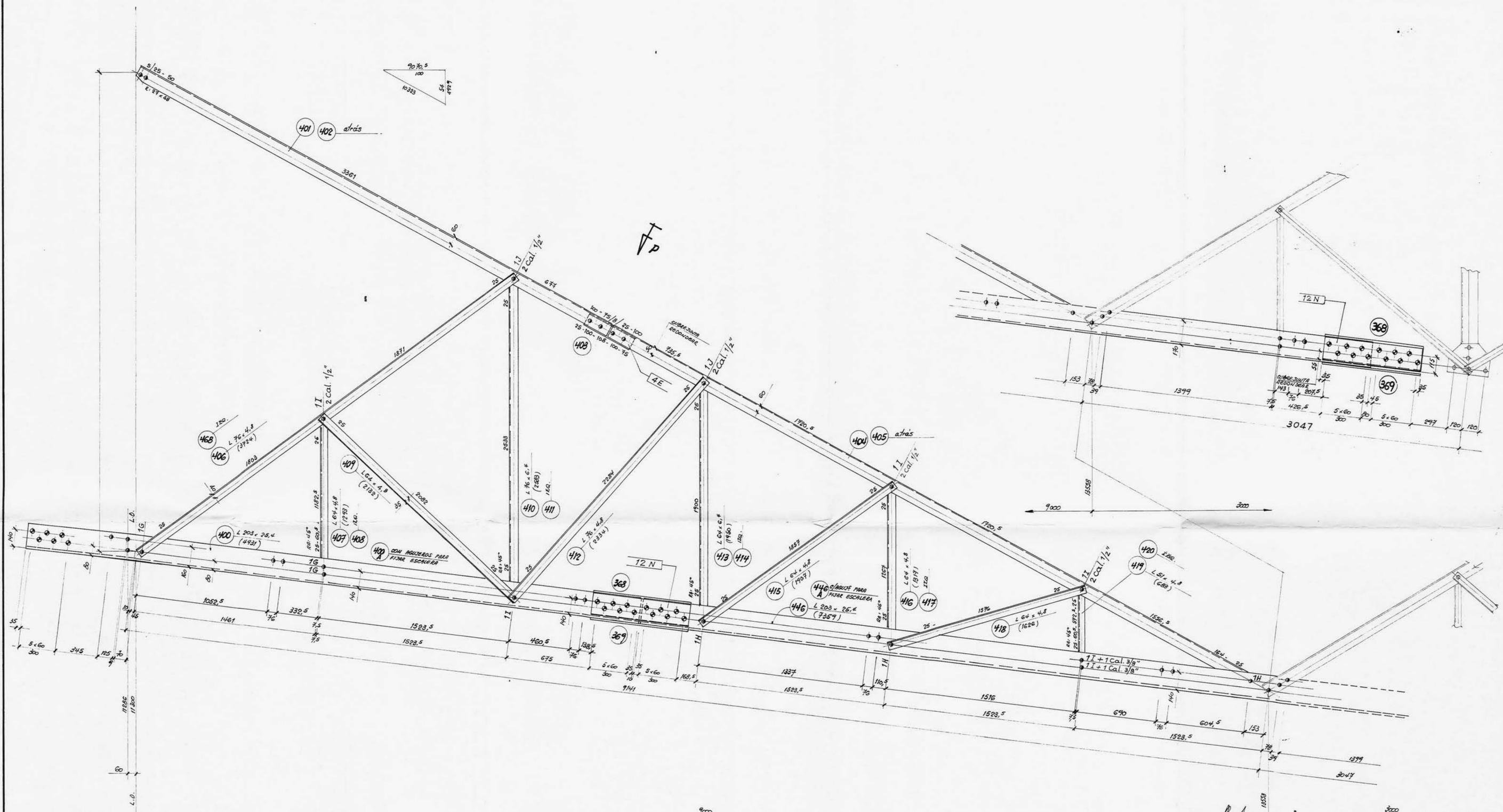
CONFORME A OBRA

U.T.E. PIRELLI - IATE

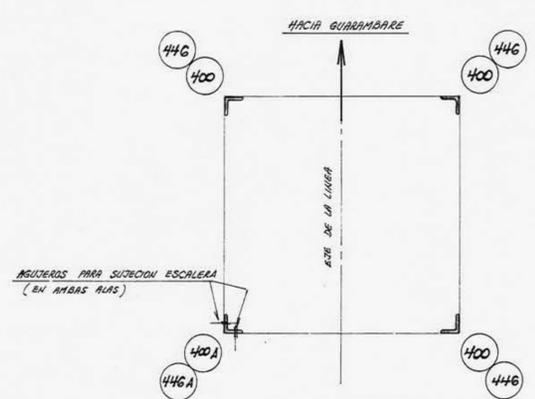
Ing. RICARDO H. TOLEDO
REG. ING. ELEC. A.B.A.E. 1000

PLANO N° 5257 - PL - 172

AGUA Y ENERGIA ELECTRICA SOCIEDAD DEL ESTADO		INGENIERIA ELECTRICA	
SUBGERENCIA TECNICA		LINEA 220 kv CLORINDA-GUARAMBARE	
DIBUJO	FIRMA	FECHA	
PROYEC			
Edición	Modificación	Fecha	Firma
B	C.A.O.	20/11/94	VR BR
A		20/11/94	APROB
ANTECEDENTES:			ESCALA:
			50935
			MEDIDAS EN: mm



ESQUEMA UBICACION DE MONTANTES



LEYENDA	FUNCIONES
AGUJERO ϕ 11/16"	Vertical T _{90L} = 0.125455 T _{90A} = 0.250910 Sec. A = 1.007939 Sec. B = 1.015817
AGUJERO ϕ 15/16"	CARRA T _{90L} = 0.124479 Sec. A = 1.007718

HEDERICO M. KAPLAN
 INGENIERO ELECTRICISTA
 MAT. COLEGE N° 7719

PARA NOTAS GENERALES VER PLANO 5257-PL-160
CONFORME A OBRA
 U.T.E. PIRELLI - IATE
 Ing. RICARDO H. TOLEDO
 I.E.E. ING. PIRELLI - IATE

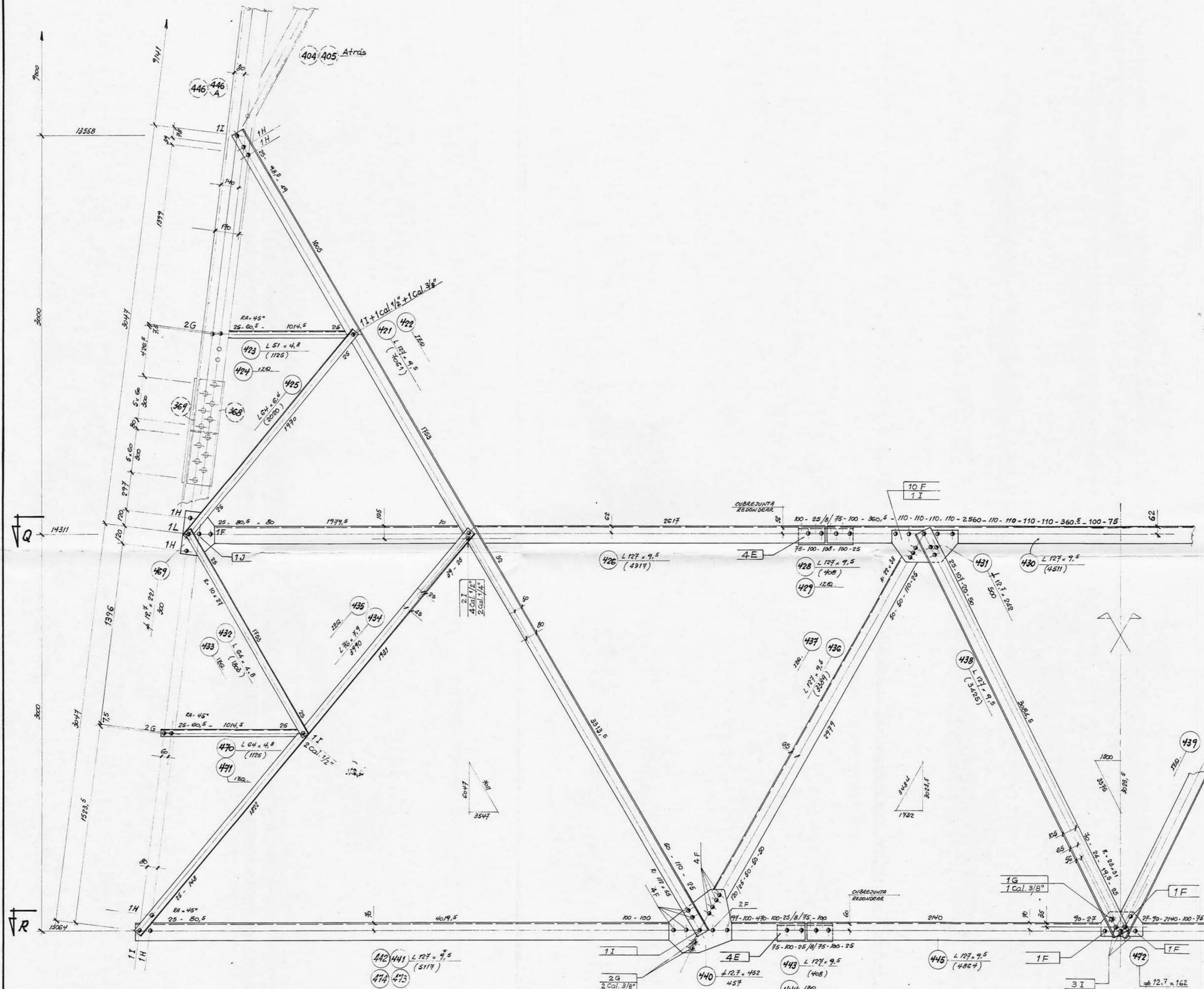
PLANO N° 5257-PL-173

AGUA Y ENERGIA ELECTRICA		INGENIERIA ELECTRICA	
SOCIEDAD DEL ESTADO		LINEA 220 kv CLORINDA-GUARAMBARE	
SUBGERENCIA TECNICA		FIRMA	FECHA
		DIBUJO	
		PROYEC	
B	C.A.O.	H. H. G.	V. B. E.
A		22/11/94	
Edición	Modificación	Fecha	Firma
			APROB

TORRE S E
TRONCO-TRAMO IV
PARTE SUPERIOR

ESCALA:
 6E/P 56936

ANTECEDENTES:
 MEDIDAS EN:
 m m



LEYENDA	FUNCIONES
	VERTICAL T _{9L} = 0,125455 2T _{9L} = 0,250910 Sec _α = 1,007837 Sec _β = 1,015677
	CARR T _{9λ} = 0,120497 Sec _λ = 1,007718

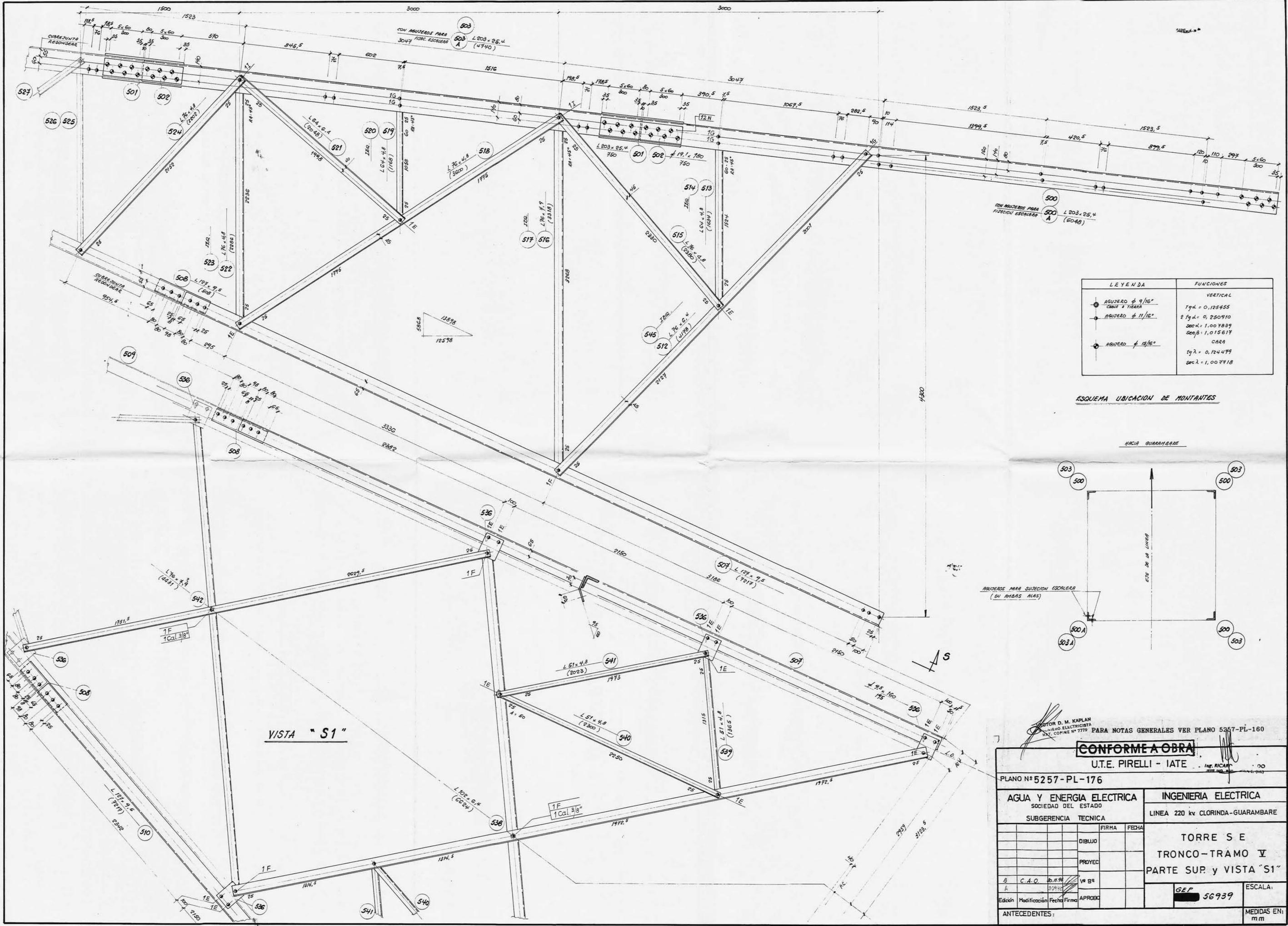
PARA NOTAS GENERALES VER PLANO 5257-PL-160

CONFORME A OBRA

U.T.E. PIRELLI - IATE Ing. RICARDO H. TOLEDO
2076 INE. 1003 - ACTIVO 6-1944

PLANO N° 5257-PL-175

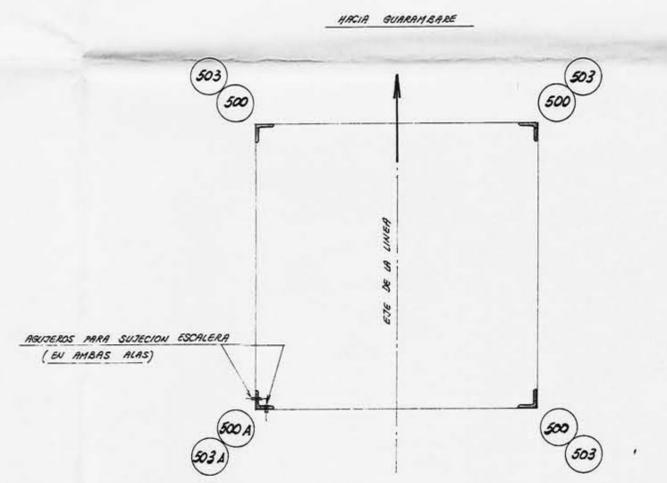
AGUA Y ENERGIA ELECTRICA SOCIEDAD DEL ESTADO	INGENIERIA ELECTRICA
SUBGERENCIA TECNICA	LINEA 220 kv CLORINDA-GUARAMBARE
FIRMA	FECHA
DIBUJO	
PROYEC	
B C.A.O. 3.11.74	Vº Bº
A 22.4	
Edición Modificación Facto Firma APROB	
ANTECEDENTES:	ESCALA: 56938
	MEDIDAS EN: m m



VISTA "S1"

LEYENDA	FUNCIONES
AGUERO ϕ 9/16" CABLE A TIERRA	VERTICAL Tg $\alpha = 0,125455$ 2 Tg $\alpha = 0,250910$ Sec $\alpha = 1,007839$ Sec $\beta = 1,015617$
AGUERO ϕ 11/16"	CARA Tg $\lambda = 0,124499$ Sec $\lambda = 1,007718$
AGUERO ϕ 15/16"	

ESQUEMA UBICACION DE MONTANTES



SECTOR D. M. KAPLAN
INGENIERO ELECTRICISTA
MAT. COPIE N° 7779

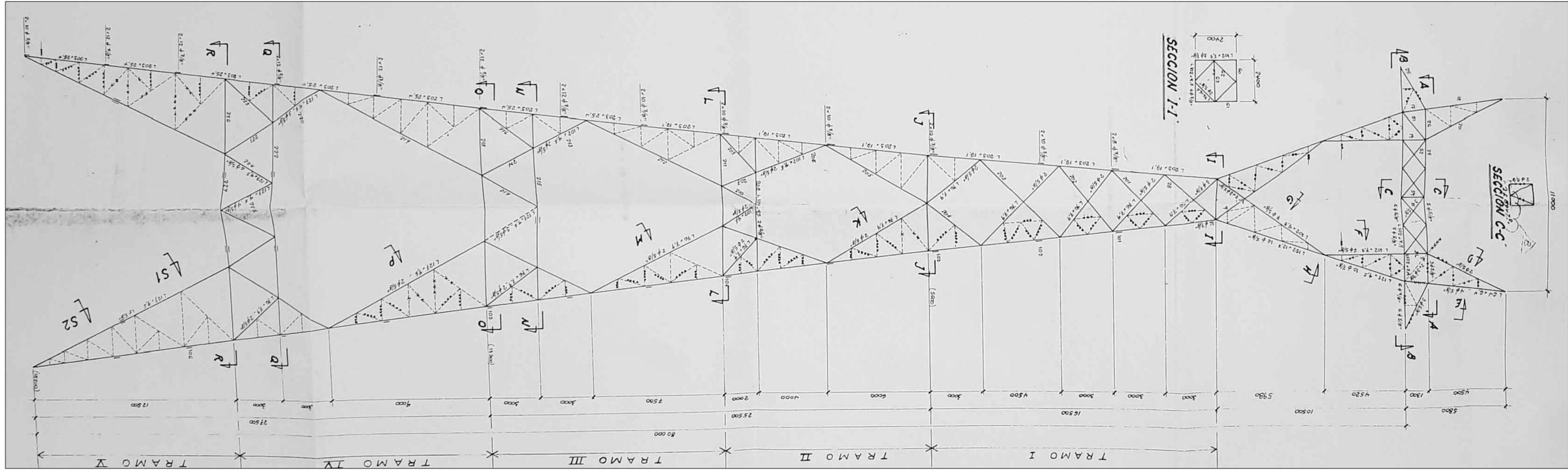
PARA NOTAS GENERALES VER PLANO 5257-PL-160

CONFORME A OBRA

U.T.E. PIRELLI - IATE

PLANO N° 5257 - PL - 176

AGUA Y ENERGIA ELECTRICA SOCIEDAD DEL ESTADO		INGENIERIA ELECTRICA	
SUBGERENCIA TECNICA		LINEA 220 kv CLORINDA-GUAMBARE	
	FIRMA		FECHA
	DIBUJO		
	PROYEC		
B	C.A.O.	VR B°	
A		APROBO	
Edición	Modificación	Fecha	Firma
ANTECEDENTES:			ESCALA: 56939
			MEDIDAS EN: mm



AT: 0941441 DOCUMENTO REALIZADO POR COMPUTACION GRAFICA



REFERENCIA:
HOJA 2: BALIZAMIENTO PERMANENTE
HOJA 3: BALIZAMIENTO DIURNO

ESPACIO PARA SELLOS



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE FORMOSA
MINISTERIO DE PLANIFICACION, INVERSION, OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS
DIRECCION DE INFRAESTRUCTURA ELECTRICA



TRANSNEA S.A.
EMPRESA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA POR DISTRIBUCION
TRONCAL DEL NORESTE ARGENTINO S.A.

	NOMBRE Y FIRMA	FECHA
PROYECTO	JS PS CONSULTORES	03/10/2022
EJECUTO	JS PS CONSULTORES	03/10/2022
REVISO	HG PS CONSULTORES	03/10/2022
APROBO	GC PS CONSULTORES	03/10/2022

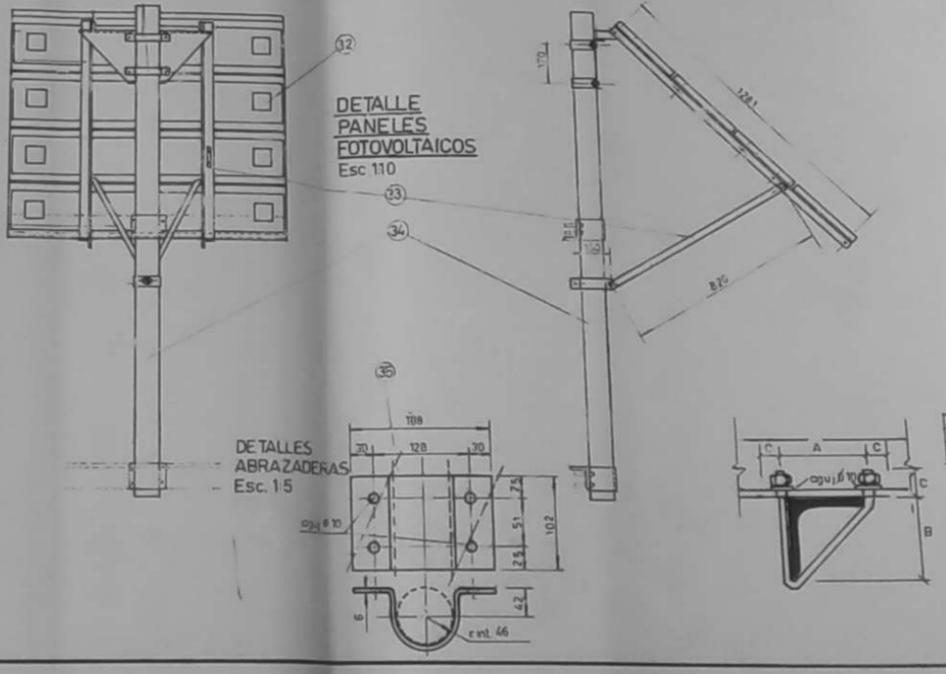
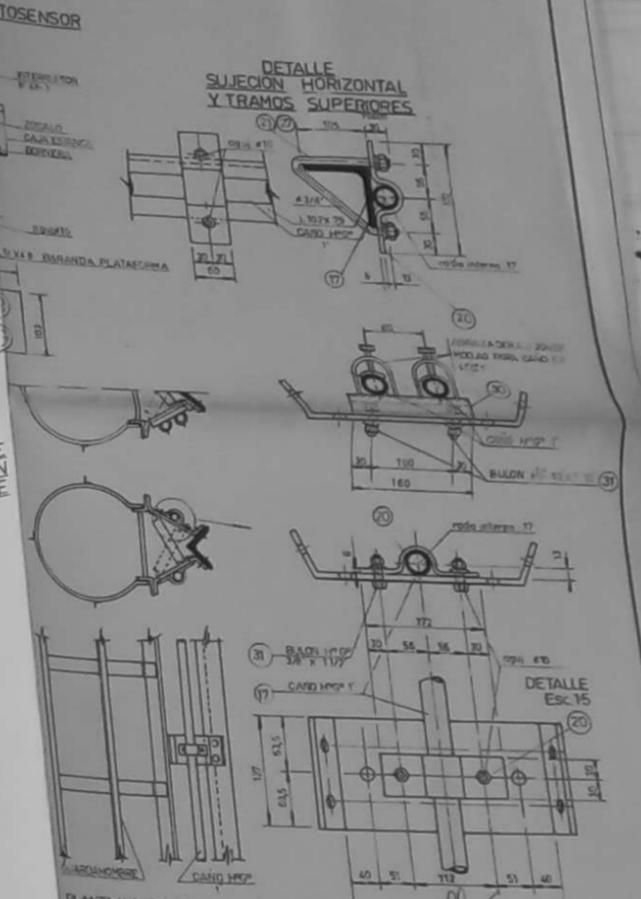
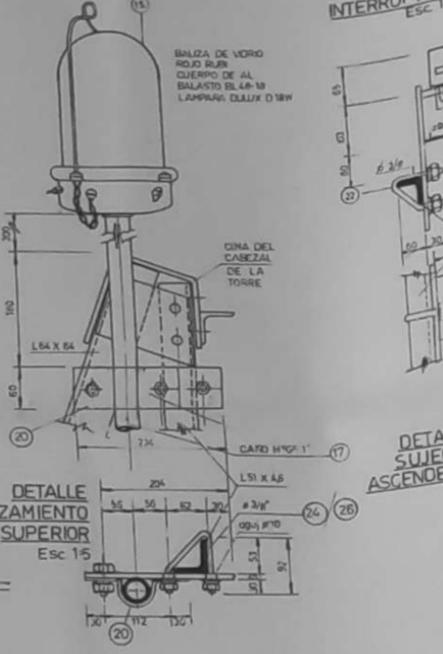
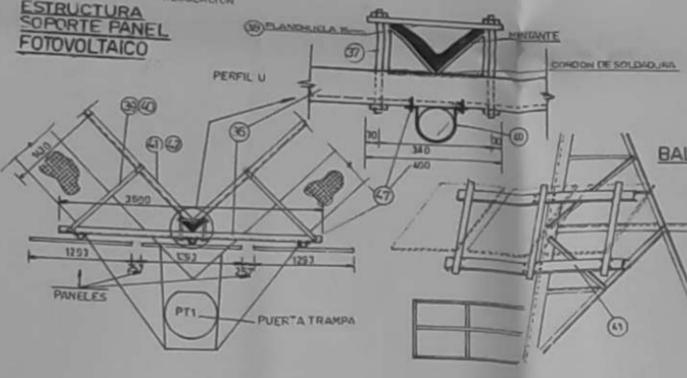
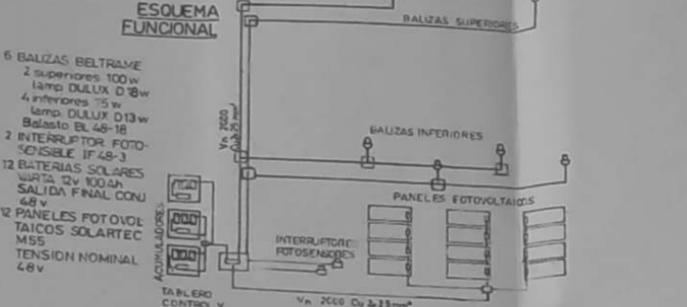
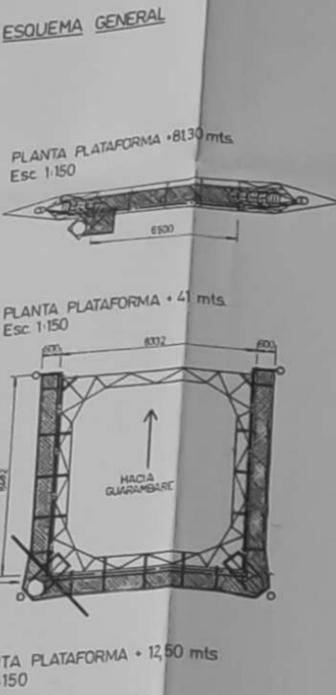
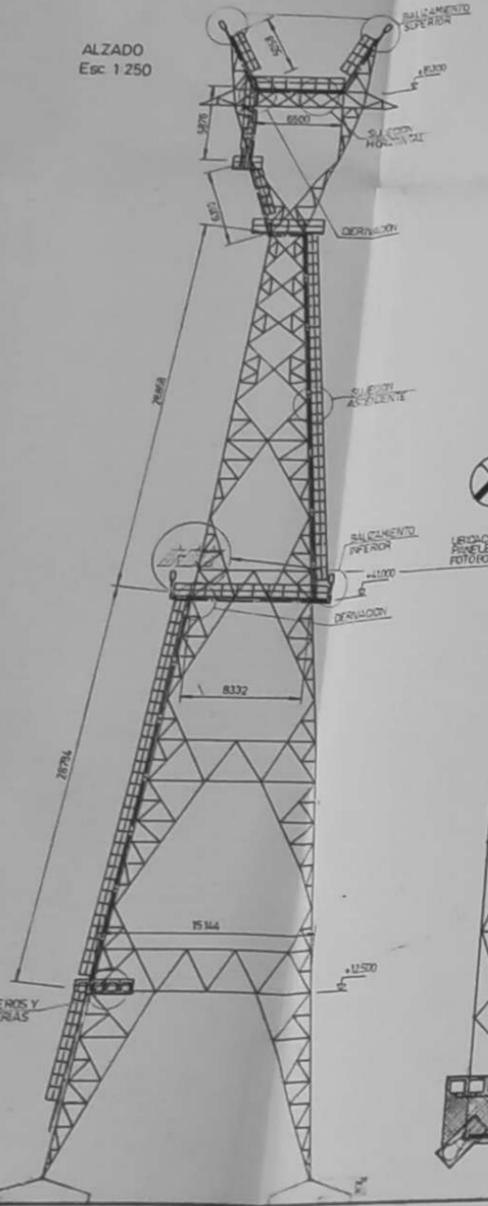
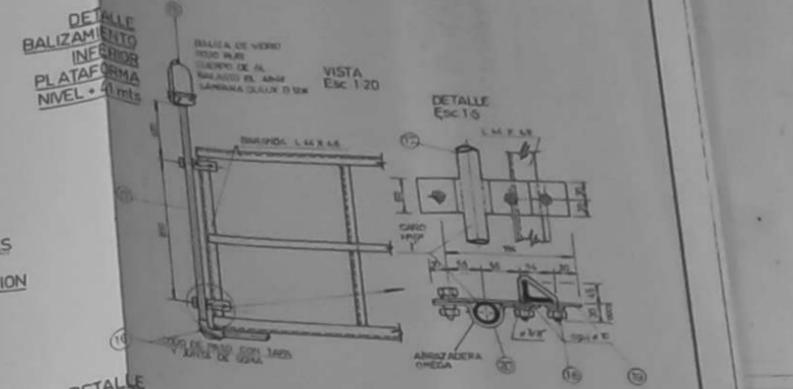
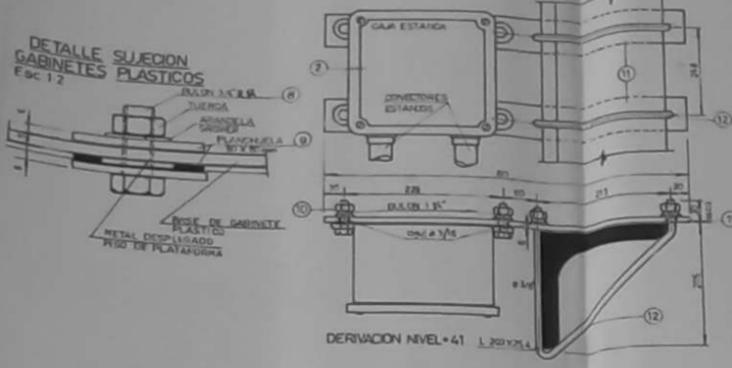
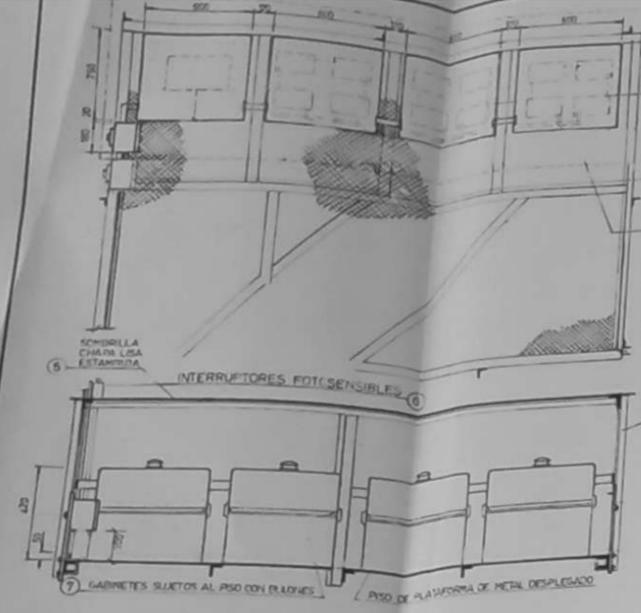
INTERCONEXION EN 220 KV ET CLORINDA - ET GUARAMBARE
BALIZAMIENTO

DISCO:	HOJA:	ESCALA:	FORMATO:	PLANO N°:	REVISION:
ARCHIVO: L-CLOGUA-22-011-M-PL-009.pdf	1 de 3	S/E	A1	L-CLOGUA-22-011-M-PL-009	EO

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

J
I
H
G
F
E
D
C
B
A

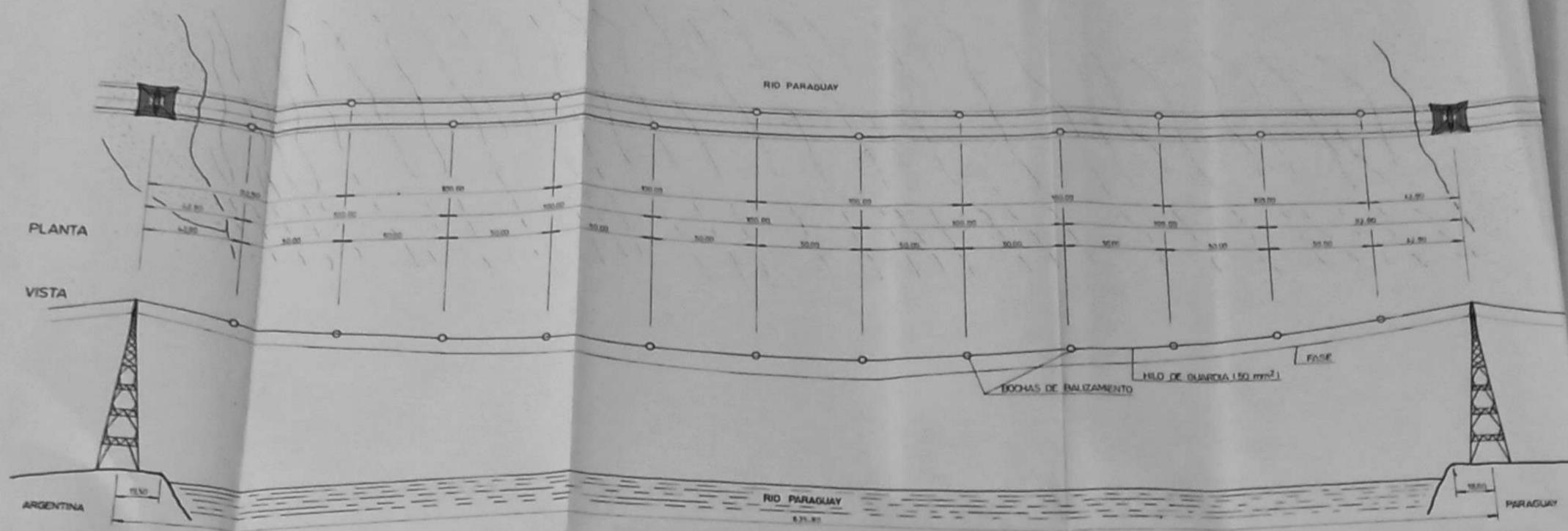
J
I
H
G
F
E
D
C
B
A



CONFORME A OBRA
 REFERENCIAS PLANOS 5257-PL-180 a 195 PLAT Y BARRERA 5257-PL-160 A a 172 TORRE 365-205/1 LISTA DE MATERIALES

Ing. RICARDO TOLEDO RFE No. 102 - A.A.A.E. (201)		UTE PIRELLI - IATE	
PLANO N° 365-206		INGENIERIA ELECTRICA	
AGUA Y ENERGIA ELECTRICA SOCIEDAD DEL ESTADO		LINEA 220 kv CLORINDA GUARAMBARE	
SUBGERENCIA TECNICA		BALIZAMIENTO TORRE MARGEN DERECHO ALIM ENERGIA SOLAR	
DISEÑO G.O.C. 18/7/55	FECHA	GEP 56993	ESCALA la indicada
PROYEC. G.O.C. 18/7/55	FECHA	MEDIDAS EN mm	
B. C.A.O. RUBEN A. VERA A. REYES ORLANDO	V.E.P. APROBADO		

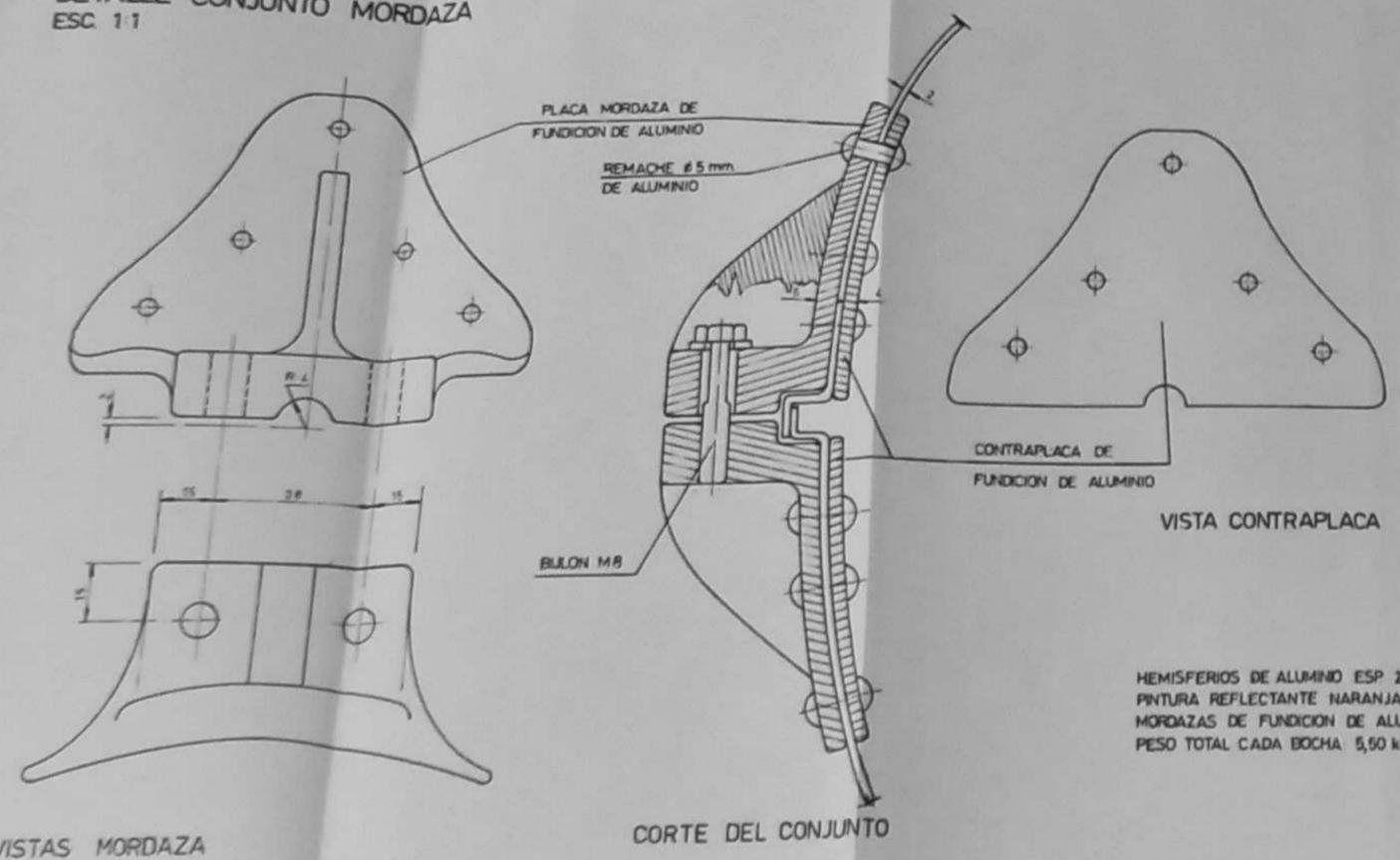
BALIZAMIENTO CRUCE DEL RIO
ESC 1:1.250



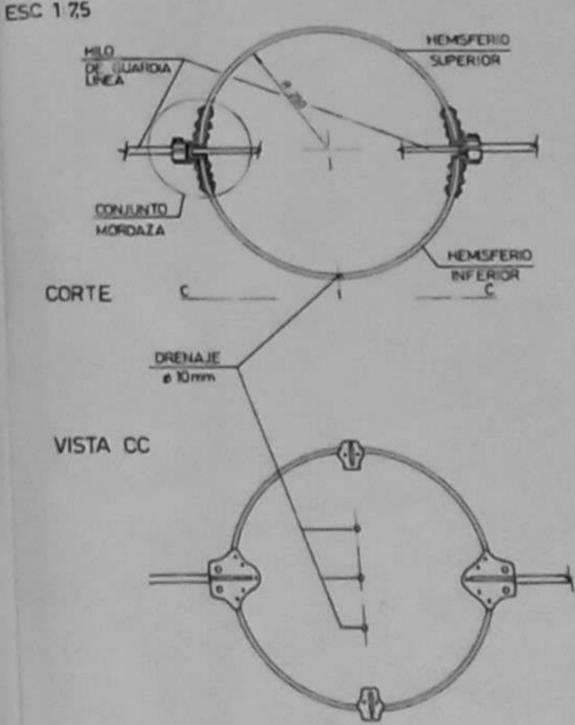
REFERENCIAS:
PLANO 3201 - PL - 001 PLANALTIMETRÍA KM 28 a 33
PLANO 3201 - PL - 002 TORRE S.E. SILETA



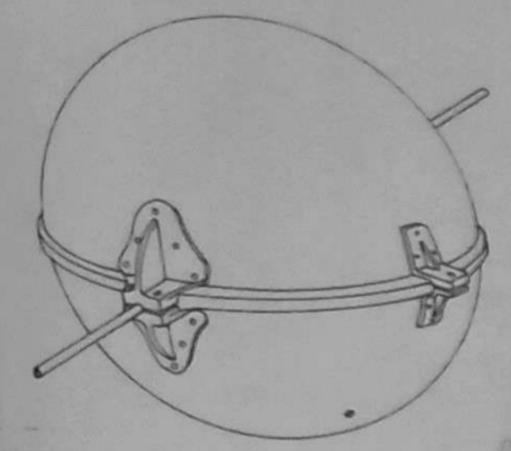
DETALLE CONJUNTO MORDAZA
ESC 1:1



DETALLE BOCHA
ESC 1:75



CROQUIS DE BOCHA
S/ESC



CONFORME A OBRA

INGENIERIA ELECTRICA

U.T.E. PIRELLI - IATE

PLANO Nº 365 - 204

AGUA Y ENERGIA ELECTRICA		INGENIERIA ELECTRICA	
SOCIEDAD DEL ESTADO		LINEA 220 kv CLORINDA - GUARAMBARE	
SUBGERENCIA TECNICA		CRUCE DEL RIO PARAGUAY - BALIZAMIENTO DE LINEA	
FIRMA	FECHA		
DELAJO	6/01		
PROVETA	6/01		
VVP			
A. C. G. D.	6/01		
APPROX			

GEP 56991

ESCALAS: LAS INDICADAS MEDIDAS EN MILIMETROS

HEMISFERIOS DE ALUMINIO ESP 2mm.
PINTURA REFLECTANTE NARANJA INTERNACIONAL
MORDAZAS DE FUNDICION DE ALUMINIO
PESO TOTAL CADA BOCHA 5,50 kg



TRANSNEA S.A

LICITACIÓN PÚBLICA

01 / 2023

**INTERCONEXION EN 220 kV ENTRE
ET CLORINDA (ARGENTINA) Y
ET GUARAMBARE (PARAGUAY) –
REUBICACION TORRE T80
SOBRE EL CRUCE DEL RIO PARAGUAY**

CAPITULO III

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ANEXO IIIC – PLANOS

	1	2	3	4			
E					E		
D					D		
C					C		
B					B		
A					A		
	EO	EMISION ORIGINAL	03/10/2022	JS	JS	HG	GC
	REV	EMISION/MODIFICACION	FECHA	PROYECTO	EJECUTO	REVISO	APROBO
			GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE FORMOSA MINISTERIO DE PLANIFICACION, INVERSION, OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA				
			TRANSNEA S.A. EMPRESA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA POR DISTRIBUCION TRONCAL DEL NORESTE ARGENTINO S.A.				
		NOMBRE Y FIRMA	FECHA	INTERCONEXION EN 220 KV -ET CLORINDA - ET GUARAMBARÉ ESTUDIO DE SUELOS			
	PROYECTO	JS PSI CONSULTORES	03/10/2022				
	EJECUTO	JS PSI CONSULTORES	03/10/2022				
	REVISO	HG PSI CONSULTORES	03/10/2022				
	APROBO	GC PSI CONSULTORES	03/10/2022				
	DISCO:						
	ARCHIVO: L-CLOGUA-22-011-C-PL-012.pdf						
	ANTECEDENTES:		HOJA: 1 de 1	ESCALA: S/E	FORMATO: A4	PLANO N°: L-CLOGUA-22-011-C-PL-012	REVISION: EO
	1	2	3	4			

200 mm

GEOTECNIA

INDICE

1 - Introducción.

2 - Investigaciones Realizadas.

2.1 - Trabajos de Campo.

2.2 - Ensayos "in-situ".

2.3 - Ensayos de Laboratorio

3 - Análisis e Interpretación de los resultados obtenidos a la fecha 30/06/89.

3.1 - Características Generales de los Suelos en Margen Derecha.

3.1.1 - Suelos Cohesivos.

3.1.2 - Suelos Granulares.

3.1.3 - Densidad Relativa de las Arenas.

4 - Fundación de la Torre.

4.1 - Fundación en Margen Derecha.

5 - Conclusiones del Estudio Geotécnico

1 - Introducción

El presente estudio nuclea la información geotécnica destinada a conocer la estratigrafía del subsuelo en la zona del cruce del Río Paraguay, según la traza propuesta para la Interconexión Clorinda-Guarambaré, determinar las características fisicomecánicas y químicas de los suelos detectados y tipo de fundación más conveniente para las obras de referencia.

Los trabajos realizados comprenden:

- a) Exploración "in situ" mediante la ejecución de perforaciones de reconocimiento y el registro del perfil estatigráfico-geotécnico.
- b) Ensayos de laboratorio indispensables para la total definición del problema de cimentación de las estructuras a implementar.
- c) Elaboración de un informe técnico, con la descripción del trabajo realizado y los resultados obtenidos en los ensayos, con su debida interpretación.
- d) Recomendaciones para la elección del tipo de cimentación de la estructura.

2 - Investigaciones Realizadas

2.1 - Trabajos de campo

Para definir los aspectos geotécnicos de los distintos horizontes que conforman el perfil estatigráfico del subsuelo de fundación, se ejecutaron perforaciones que se identificaron como S 1 C, S 10, para la implantación de las torres en zona de cruce del río (ver planos y planillas adjuntas). Su disposición respondió al objetivo de lograr un conocimiento lineal de la traza, a la vez que verificar los posibles piquetes.

La perforación S 1 C, se realiza mediante la utilización de un equipo mecánico a percusión.

ANEXO I

Se perforó mediante el método de percusión a barra tanto en la ejecución de los ensayos SFT, como para la obtención de muestras de mayor diámetro mediante la utilización de un muestreador tipo Moretto.

Durante la perforación, se utilizó inyección de bentonita a fin de mantener estables las paredes del sondeo.

El sondeo S 10, fué ejecutado mediante el empleo de equipo manual (percusión).

2.2 - Ensayos "in situ

En cada metro de avance de la perforación, se efectuó el ensayo normal de penetración Terzaghi (SPT): valoración cuantitativa de la compacidad de los sedimentos atravesados, mediante la determinación del número de golpes (N) necesarios para la hincada de los últimos 30 cms. del tomamuestras, sobre un total de 45 cms., en un suelo no alterado por el avance de la perforación, con una energía de impacto de 49 Kgm.

2.3 - Ensayos de laboratorio

Sobre la totalidad de las muestras recuperadas, se efectuaron diversos ensayos geotécnicos de laboratorio con el propósito de evaluar sus características físicas, mecánicas y químicas determinándose las siguientes propiedades :

- a) Contenido natural de humedad, referido a peso de suelo seco.
- b) Límite de Atterberg: líquido y plástico, por diferencia, índice de plasticidad.
- c) Granulometría y por lavado sobre tamiz 200, la fracción menor de 74 micrones (limo + arcilla).
- d) Clasificación de los suelos por textura y plasticidad, según el Sistema Unificado de Casagrande.

Todas estas determinaciones se efectuaron conforme a las técnicas de ensayos establecidas por las Normas ASTM y/o IRAM.

ANEXO I

Además se encuentra en desarrollo un plan de ensayos especiales sobre muestras inalteradas cohesivas y remoldeadas de arena, con el fin de asegurar parámetros de cálculo.

Se realizarán también ensayos químicos para determinar potencial de Agresividad al H° A°.

Todos estos resultados serán oportunamente informados.

3 - Análisis e interpretación de los resultados obtenidos a la fecha 30/06/89

3.1 - Características geotécnicas de los suelos en margen derecha

Desde el punto de vista de su comportamiento fisicomecánico, los suelos detectados en margen derecha dentro de las profundidades investigadas (hasta 23 m.), pueden agruparse en tres horizontes bien diferenciados entre sí:

- a) Un manto de suelos finos (arcilla y limos) y materia orgánica, de consistencia blanda a mediana, con espesores que van desde 3,55 m. en el sondeo S 10, hasta 4,00 m. para el S 1 C (medidos desde boca de pozo), depositados sobre un manto de arenas limosas SM.
- b) Este manto de arenas limosas, de densidad baja a media, se extiende hasta aproximadamente 10 m. por debajo de cota de boca de pozo, y su particularidad es que a pesar de que el P # 200, no es demasiado elevado, si lo es el P # 100, lo que revela la existencia de mucha arena fina. (P # N°.... quiere decir: cantidad que pasa por el TAMIZ N°).
- c) A partir de las profundidades mencionadas, subyace un banco de suelos granulares formados por arenas finas a medianas, de consistencia media a densa, que se extiende hasta el límite de las investigaciones.

ANEXO. I

Los sedimentos del primer horizonte son provenientes de cursos medios y menores, pantanos del valle aluvial del Río Paraguay (facies de inundación), constituidos por limos fluviales, depositados junto con arcilla, arena pulvurulenta y restos vegetales de distinto grado de alteración.

El perfil estratigráfico del subsuelo de fundación aparece integrado por la secuencia de materiales que, según la clasificación unificada, corresponden a los subgrupos:

3.1.1 - Suelos cohesivos

Arcillas de baja a media plasticidad (CL), color gris claro con matiz amarillento, de consistencia blanda a mediana (N: 3 a 13), humedad natural entre 18 y 29%, limite liquido entre 24 y 45 %, indice plástico entre 9 y 22 %.

En el sondeo S 1 C, aparece una intercalación de arena arcillosa entre 1,90 y 2,45 m, con P # 200 = 44 % en promedio, N=8, LL=3,7 % e IP=3,7 %.

A los fines del cálculo, no obstante esta intercalación, todo el paquete puede ser considerado como homogéneo.

Sus características son:

- Por su consistencia blanda a mediana se consideran como suelo normalmente consolidados o con ligera preconsolidación.
- Porcentaje de humedad natural entre 18 y 29%, a veces próximo al limite liquido, indica consistencia plástica y líquida con valores de indice de liquidez $B < 1$ para los primeros metros y $B > 1$ cerca del nivel freático.

Siendo:

$$B = \frac{W_n - LP}{LL - LP}$$

ANEXO I

- Valores de ensayo de penetración (SPT) N entre 3 y 13 con N: 7,8.
- Peso específico saturado γ_{sat} : 2,00 t/m³.
- Peso específico aparente húmedo γ_h : 1,98 t/m³.
- Peso específico aparente seco γ_d : 1,60 t/m³.
- Al hincarse pilotes en estos materiales, la presión transferida al suelo por fricción lateral lo consolida gradualmente y como consecuencia el pilote tiende a asentarse.

3.1.2 - Suelos Granulares

Bajo los suelos cohesivos subyace un potente manto de suelo granulares formados por arenas limosas del tipo SM en su parte superior y limpias y mal graduadas SM-SF en profundidad y hasta los 23 m.

Las arenas limosas fueron detectadas con una potencia de 4 m. en S 10 y 7 m. en S 1 C. Poseen un pasante de tamiz 200 promedio P # 200 = 20% y de tamiz 100 P #100: 85%, lo que denota la existencia de mucha arena fina (65 %).

Los valores de los ensayos de penetración standard SPT, oscilaron para estas arenas entre N: 7 y N: 23, con un promedio de N: 14, lo que indica densidad relativa D_r entre 50 y 70 %.

En laboratorio fueron determinados los valores de:

$$\gamma_d \text{ máx.}: 1,66 \text{ t/m}^3.$$

$$\gamma_d \text{ mín.}: 1,33 \text{ t/m}^3.$$

Por lo que el valor de γ_d para los cálculos puede adoptarse como γ_d : 1,47 t/m³.

En función de los valores antedichos, se sugiere emplear:

$$\gamma_{sat}: 1,92 \text{ t/m}^3.$$

$$\gamma' : 0,92 \text{ t/m}^3.$$

ANEXO I

Actualmente se están realizando ensayos triaxiales con muestras remoldeadas a Dr. 60% para estimar el valor de ángulo de fricción interna φ .

Debe destacarse que el sondeo S 10 presenta entre 6,05 y 7,05 m. de profundidad una zona de baja densidad relativa, con N entre 3 y 8.

Para esta zona, con una Dr estimada en 30%, deberá adoptarse para los cálculos:

$$\begin{aligned}\gamma_d &: 1,40 \text{ t/m}^3. \\ \gamma_{\text{sat}} &: 1,87 \text{ t/m}^3. \\ \gamma' &: 0,87 \text{ t/m}^3.\end{aligned}$$

En profundidad, subyace un potente manto de arenas finas a medianas, mal graduadas tipo SP y SM-SP, con P # 200: 7,5 % en promedio.

Los ensayos de penetración SPT, arrojaron como resultado N entre 15 y 27.

El peso específico real γ_s es en promedio γ_s : 2,65 t/m³.

El peso específico aparente máximo del suelo seco es γ_d máx.: 1,75 t/m³.

El peso específico aparente mínimo del suelo seco es de γ_d mín.: 1,45 t/m³.

3.1.3 - Densidad relativa de las arenas (Dr)

Considerando que la densidad relativa de los estratos de arena ejerce una influencia decisiva sobre el ángulo de fricción interna (φ), y por ende sobre su capacidad de carga, los ensayos de penetración dinámica (SP1), constituyen un método directo y simple de prospección, con el cual se determina a intervalos de avance de una perforación, el número de golpes N, que con una masa y altura de caída determinados, produce la presión de la cuchara sacatestigos.

ANEXO I

La correlación entre el número N y la densidad relativa D_r en suelos sin cohesión, fué propuesta originalmente por Terzaghi y Peck como una escala cualitativa entre "muy suelto" y "muy denso".

En el caso de las arenas y cuando las mismas se encuentran en estado de saturación, los guarismos obtenidos para N deben corregirse mediante la fórmula recomendada por Terzaghi, para arenas saturadas:

$$N': 15 + \frac{1}{2} (N - 15).$$

Esta metodología fué superada por los estudios efectuados por los investigadores Gibbs y Holtz, que relaciona la resistencia a la penetración (N), con la presión vertical efectiva ejercida de la columna de suelo suprayacente (σ'_{vo}) y la densidad relativa (D_r) e indirectamente se obtiene el valor del ángulo de fricción interna ψ .

El valor de σ'_{vo} se estima con la expresión:

$$\sigma'_{vo}: \gamma'_d h_1 + \gamma' (h_2 - h_1) \text{ donde:}$$

h_1 : profundidad del nivel freático.

h_2 : profundidad de la prueba en m.

γ'_d : peso específico aparente del suelo seco del material por encima del nivel freático.

γ' : peso del material sumergido.

Las correlaciones de Gibbs y Hertz y su gráfico para el cálculo de la densidad relativa (D_r), son muy similares al que recomienda para estas determinaciones la Comisión Federal de Electricidad de México: Instituto de Investigaciones Eléctricas, en su manual de Diseño de Obras Civiles, cuyas copias se adjunta a este informe.

Para las arenas medianas a densas, con N entre 15 y 27 (valores que se obtienen a las profundidades 11 m a 17 m, desde boca de pozo) con densidades relativas entre 60 y 70%, corresponderían los siguientes parámetros:

$$\begin{aligned}\gamma'_d &: 1,63 \text{ t/m}^3. \\ \gamma'_{\text{sat}} &: 2,00 \text{ t/m}^3. \\ \gamma' &: 1,00 \text{ t/m}^3.\end{aligned}$$

Para estas arenas según correspondería

$$\text{Según Meyerhof } \varphi : 25 + 0,15 D_r : 34^\circ$$

$$\text{Según Dunham } : \varphi : \sqrt{12 N} + 25 : 40^\circ$$

$$\text{Según Osaki: } \varphi : \sqrt{20 N} + 15 : 34^\circ$$

Por lo que se sugiere adoptar $\varphi : 32^\circ$ hasta que estos valores sean confirmados en laboratorio.

Por debajo de 17 m. a 23 m., subyacen arenas densas a muy densas (N entre 23 y 57), alcanzando valores de D_r del 65 al 90%. A estas densidades relativas la corresponden los siguientes parámetros:

$$\begin{aligned}\gamma'_d &: 1,66 \text{ t/m}^3. \\ \gamma'_{\text{sat}} &: 2,03 \text{ t/m}^3. \\ \gamma' &: 1,03 \text{ t/m}^3.\end{aligned}$$

Para estas arenas surge:

$$\text{Según Meyerhof } \varphi : 36^\circ$$

$$\text{Según Dunham } \varphi : 45^\circ$$

$$\text{Según Osaki } \varphi : 41^\circ$$

Se sugiere adoptar para los cálculos $\varphi : 36^\circ$ hasta que se cuente con ensayos de laboratorio.

4 - Fundación de las Torres

4.1 - Fundación de las Torres en Margen Derecha

Los sondeos realizados indican que en margen derecha el terreno de fundación hasta aproximadamente 4 m. a partir de cota de boca de pozo está formado por suelos cohesivos blandos a medianos, de mediana plasticidad, que por su resistencia relativamente escasa y su susceptibilidad a la erosión deben considerarse no aptos como horizonte de fundación. Tampoco son aptas como sustento de fundación las arenas limosas que la subyacen, dado que al ser muy

ANEXO I

finas y sin cohesión resultan fácilmente erosionables, sobre todo teniendo en cuenta la hidrodinámica del río (ver informe de Hidrología).

Se descarta de esta manera cualquier tipo de fundación superficial.

En cuanto a la fundación sobre pilotes, se considera que las arenas limpias SP y SM-SP que yacen a partir de 11 m de profundidad, forman un terreno de cimentación apto para cualquier tipo de pilotes que trabaje al fuste o de punta. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que para el proyecto de los mismos influyen no solo las propiedades físico-mecánicas del terreno situado por encima y debajo del plano de fundación, sino también la presión de confinamiento a esa cota, producida por el peso de los estratos suprayacentes.

Ante el posible peligro de socavaciones por erosión, se estima prudente no considerar el aporte resistente de los suelos cohesivos, ni de las arenas limosas, ya que cabe admitir una posible erosión hasta el nivel de las arenas SM-SP y SP, en consideración a lo informado por Recursos Hídricos y profundidades de erosión alcanzadas en sitios próximos.

En cuanto a la penetración necesaria de los pilotes dentro de los estratos, que depende de las tensiones de fuste y de punta puestas en juego y del empotramiento necesario para resistir esfuerzos horizontales, se sugiere que en ningún caso sea inferior a 10 ó 12 m. dentro de este manto de arenas limpias. Se considera por lo tanto que las puntas de los pilotes deberán asentar a 20 ó 22 m. por debajo del terreno natural como mínimo (arenas densas).

Es posible que en algunos casos se encuentren dificultades para la hinca de los pilotes, por la mayor densificación de las arenas en algunos niveles dentro de las cotas interesadas por los pilotes, razón por la cual habrá que prever el procedimiento constructivo adecuado (inyección de agua, por ejemplo), o formar los pilotes "in situ", previa ejecución de la perforación.

5 - Conclusiones del Estudio Geotécnico

Los resultados acerca de la estratigrafía del subsuelo y parámetros físico-mecánicos de los diferentes estratos, es propia de los ambientes de depósitos aluviales, que se caracterizan por la presencia de un potente manto arenoso, intercalado o no por estratos de materiales más finos, cohesivos o granulares y cubiertos por un horizonte de suelos cohesivos de consistencia blanda a mediana, a veces muy blanda.

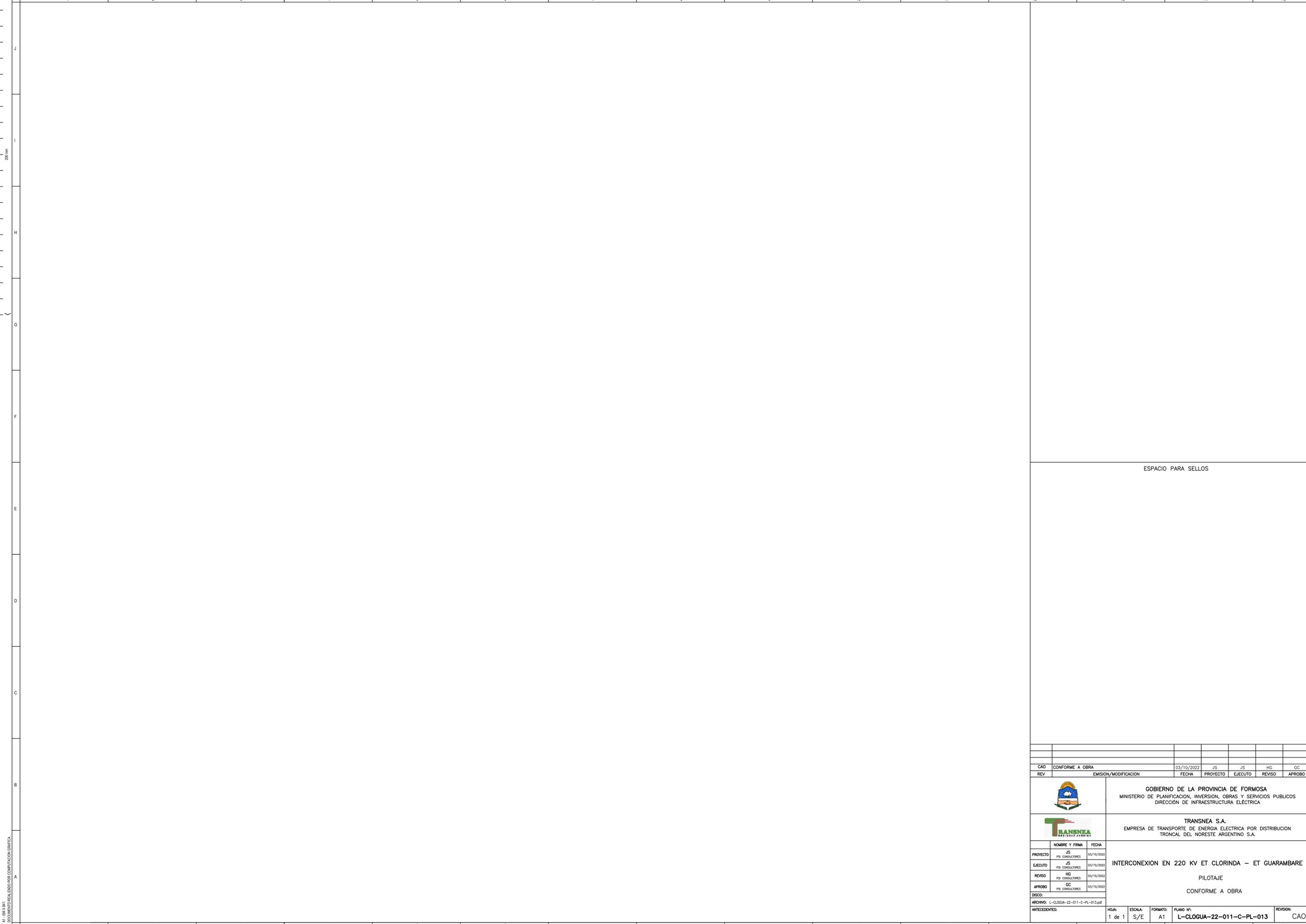
Este último presenta espesores variables y es el que determina el tipo de fundación, ya que su escasa capacidad portante, deformabilidad y susceptibilidad a la erosión, hacen prácticamente imposible pensar en una fundación de tipo superficial. Es así que en esta zona cruce, la única posibilidad es recurrir a fundaciones profundas.

La elección del tipo y características geométricas de los pilotes, será el resultado de una evaluación técnico-económica comparativa que contemple las particularidades del caso.

La capacidad de carga por punta de pilotes anclados en un manto arenoso, se determina tomando en cuenta la existencia de una profundidad crítica, a partir de la cual se desarrolla la máxima capacidad de carga por punta. Esta profundidad crítica depende del diámetro del pilote, de la capacidad relativa del material y de la magnitud de la sobrecarga efectiva sobre la capa de apoyo.

Cuando el pilote atraviesa un estrato blando, de las características ya mencionadas, deben tenerse en cuenta que al "colgarse" el suelo del pilote y paralelamente el eventual desarrollo de fricciones negativas, se produce una disminución de la presión efectiva en el plano de apoyo que incide directamente, como ya se puntualizó, sobre la capacidad de carga de la fundación.

Se hace notar que esta caracterización geotécnica responde a los sitios investigados. Una vez definida la ubicación definitiva de las torres, se evaluará la conveniencia o no de proponer una investigación complementaria.-



ESPACIO PARA SELLOS



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE FORMOSA
 MINISTERIO DE PLANIFICACION, INVERSION, OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS
 DIRECCION DE INFRAESTRUCTURA ELECTRICA



TRANSNEA S.A.
 EMPRESA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA POR DISTRIBUCION
 TRONCAL DEL NORESTE ARGENTINO S.A.

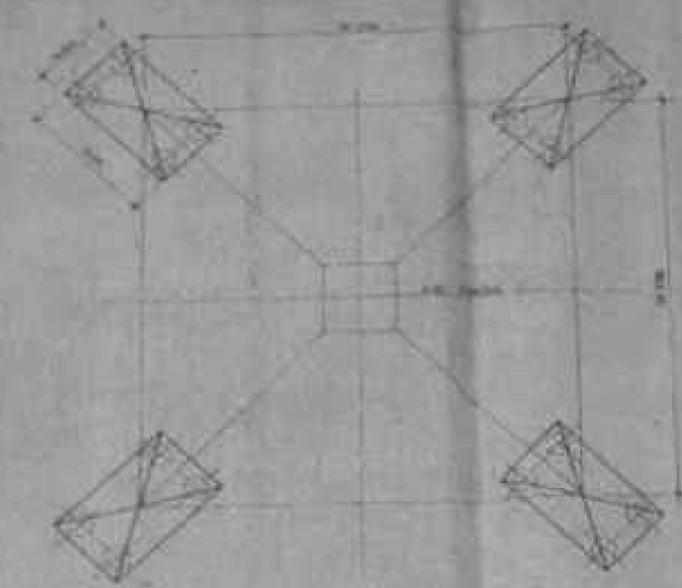
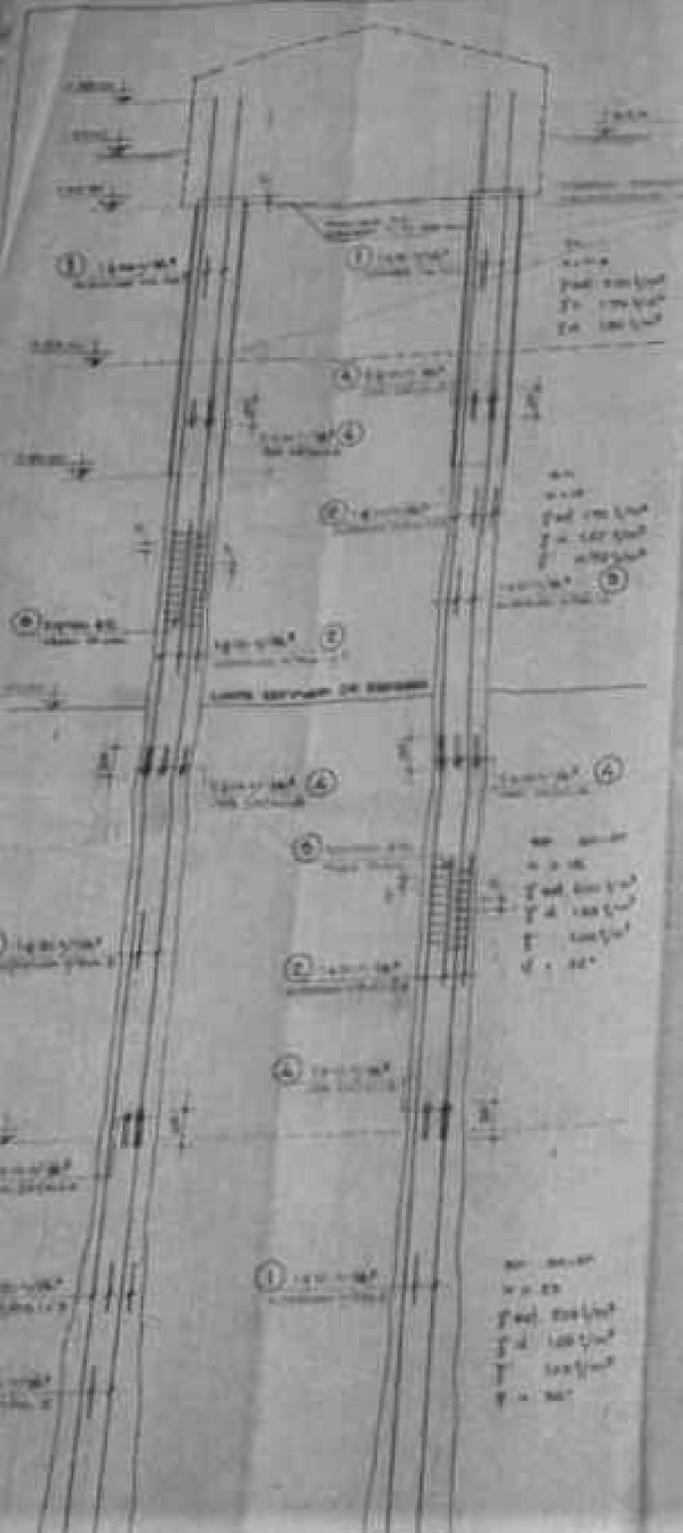
	NOMBRE Y FIRMA	FECHA
PROYECTO	JS PS CONSULTORES	03/10/2022
EJECUTO	JS PS CONSULTORES	03/10/2022
REVISO	HG PS CONSULTORES	03/10/2022
APROBO	GC PS CONSULTORES	03/10/2022

INTERCONEXION EN 220 KV ET CLORINDA – ET GUARAMBARE

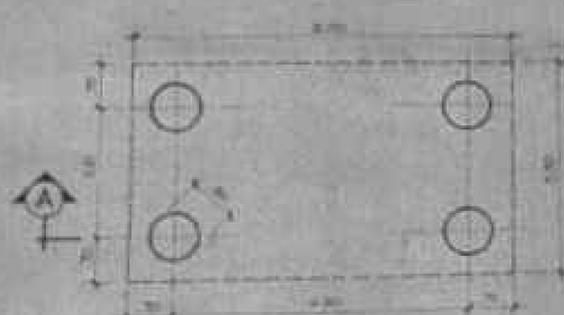
 PILOTAJE
 CONFORME A OBRA

DISCO:	NOJA:	ESCALA:	FORMATO:	PLANO N°:	REVISION:
ARCHIVO: L-CLOGUA-22-011-C-PL-013.pdf	1 de 1	S/E	A1	L-CLOGUA-22-011-C-PL-013	CAO

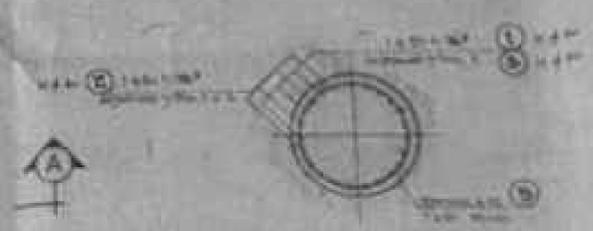
A1: 09/10/2022 DOCUMENTOS REALIZADOS COMERCIALIZACION GRAFICA



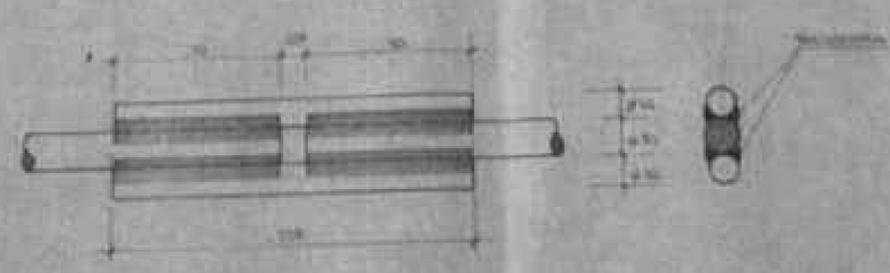
REPLANTEO GENERAL ESC. 1/50



REPLANTEO PILOTES ESC. 1/50



CORTE PILOTE-ARMADURA ESC. 1/20



DETALLE EMPALME ARMADURAS ESC. 3/1

ESPECIFICACIONES

- ARMADO:**
- CEMENTO: M-200
 - BARRAS DE ACERO: 40 y 48 mm
 - BARRAS METALIZADAS: RESISTENTE A LAS RAYAS
 - REFORZAMIENTO EN PILEOTOPES
 - REFORZAMIENTO EN SECCIONES DE TRANSICION
 - REFORZAMIENTO EN SECCIONES DE TRANSICION
 - REFORZAMIENTO EN SECCIONES DE TRANSICION
 - REFORZAMIENTO EN SECCIONES DE TRANSICION

- REQUERIMIENTOS:**
- SE DEBE HACER LAS OPERACIONES DE REFORZAMIENTO Y COLOCACION DE BARRAS EN LAS SECCIONES DE TRANSICION, DE FORMA QUE LA ALIMENTACION POR FUENTES DEL SECTOR ABASTA Y SE REALICE MEDIANTE ENLACE POR SOLDADURA.

- NOTAS:**
- PARA UN MEJOR RESULTADO EN LAS SECCIONES DE TRANSICION, SE DEBE HACER UN ENLACE POR SOLDADURA EN LAS SECCIONES DE TRANSICION.
 - BASE LA UNICION POR PLANALTIMETRIA.

REFERENCIAS:

- DISEÑO DE BARRAS DE ACERO: CIMENTOS Y BARRAS
- DISEÑO DE BARRAS DE ACERO: CIMENTOS Y BARRAS

CONFORME A OBRA

LITE PERELLI - 1977

ABR 1 1978	INGENIERO ELECTRICISTA

1	2	3	4																																																																						
E			E																																																																						
D			D																																																																						
C			C																																																																						
B	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td>CAO</td> <td>CONFORME A OBRA</td> <td>03/10/2022</td> <td>JS</td> <td>JS</td> <td>HG</td> <td>GC</td> <td></td> </tr> <tr> <td>REV</td> <td>EMISION/MODIFICACION</td> <td>FECHA</td> <td>PROYECTO</td> <td>EJECUTO</td> <td>REVISO</td> <td>APROBO</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">  </td> <td colspan="6" style="text-align: center;"> GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE FORMOSA MINISTERIO DE PLANIFICACION, INVERSION, OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">  </td> <td colspan="6" style="text-align: center;"> TRANSNEA S.A. EMPRESA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA POR DISTRIBUCION TRONCAL DEL NORESTE ARGENTINO S.A. </td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 15%;">NOMBRE Y FIRMA</th> <th style="width: 15%;">FECHA</th> </tr> <tr> <td>PROYECTO JS PSI CONSULTORES</td> <td>03/10/2022</td> </tr> <tr> <td>EJECUTO JS PSI CONSULTORES</td> <td>03/10/2022</td> </tr> <tr> <td>REVISO HG PSI CONSULTORES</td> <td>03/10/2022</td> </tr> <tr> <td>APROBO GC PSI CONSULTORES</td> <td>03/10/2022</td> </tr> <tr> <td colspan="2">DISCO:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ARCHIVO: L-CLOGUA-22-011-E-PL-014.pdf</td> </tr> </table> </td> <td colspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;"> INTERCONEXION EN 220 KV -ET CLORINDA - ET GUARAMBARÉ TABLA DE TENDIDO CONFORME A OBRA </td> </tr> <tr> <td></td> <td>ANTECEDENTES:</td> <td>HOJA: 1 de 1</td> <td>ESCALA: S/E</td> <td>FORMATO: A4</td> <td>PLANO N°: L-CLOGUA-22-011-E-PL-014</td> <td>REVISION: CAO</td> <td></td> </tr> </table>											CAO	CONFORME A OBRA	03/10/2022	JS	JS	HG	GC		REV	EMISION/MODIFICACION	FECHA	PROYECTO	EJECUTO	REVISO	APROBO				GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE FORMOSA MINISTERIO DE PLANIFICACION, INVERSION, OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA								TRANSNEA S.A. EMPRESA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA POR DISTRIBUCION TRONCAL DEL NORESTE ARGENTINO S.A.							<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 15%;">NOMBRE Y FIRMA</th> <th style="width: 15%;">FECHA</th> </tr> <tr> <td>PROYECTO JS PSI CONSULTORES</td> <td>03/10/2022</td> </tr> <tr> <td>EJECUTO JS PSI CONSULTORES</td> <td>03/10/2022</td> </tr> <tr> <td>REVISO HG PSI CONSULTORES</td> <td>03/10/2022</td> </tr> <tr> <td>APROBO GC PSI CONSULTORES</td> <td>03/10/2022</td> </tr> <tr> <td colspan="2">DISCO:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ARCHIVO: L-CLOGUA-22-011-E-PL-014.pdf</td> </tr> </table>	NOMBRE Y FIRMA	FECHA	PROYECTO JS PSI CONSULTORES	03/10/2022	EJECUTO JS PSI CONSULTORES	03/10/2022	REVISO HG PSI CONSULTORES	03/10/2022	APROBO GC PSI CONSULTORES	03/10/2022	DISCO:		ARCHIVO: L-CLOGUA-22-011-E-PL-014.pdf		INTERCONEXION EN 220 KV -ET CLORINDA - ET GUARAMBARÉ TABLA DE TENDIDO CONFORME A OBRA						ANTECEDENTES:	HOJA: 1 de 1	ESCALA: S/E	FORMATO: A4	PLANO N°: L-CLOGUA-22-011-E-PL-014	REVISION: CAO		B
CAO	CONFORME A OBRA	03/10/2022	JS	JS	HG	GC																																																																			
REV	EMISION/MODIFICACION	FECHA	PROYECTO	EJECUTO	REVISO	APROBO																																																																			
		GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE FORMOSA MINISTERIO DE PLANIFICACION, INVERSION, OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA																																																																							
		TRANSNEA S.A. EMPRESA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA POR DISTRIBUCION TRONCAL DEL NORESTE ARGENTINO S.A.																																																																							
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 15%;">NOMBRE Y FIRMA</th> <th style="width: 15%;">FECHA</th> </tr> <tr> <td>PROYECTO JS PSI CONSULTORES</td> <td>03/10/2022</td> </tr> <tr> <td>EJECUTO JS PSI CONSULTORES</td> <td>03/10/2022</td> </tr> <tr> <td>REVISO HG PSI CONSULTORES</td> <td>03/10/2022</td> </tr> <tr> <td>APROBO GC PSI CONSULTORES</td> <td>03/10/2022</td> </tr> <tr> <td colspan="2">DISCO:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ARCHIVO: L-CLOGUA-22-011-E-PL-014.pdf</td> </tr> </table>	NOMBRE Y FIRMA	FECHA	PROYECTO JS PSI CONSULTORES	03/10/2022	EJECUTO JS PSI CONSULTORES	03/10/2022	REVISO HG PSI CONSULTORES	03/10/2022	APROBO GC PSI CONSULTORES	03/10/2022	DISCO:		ARCHIVO: L-CLOGUA-22-011-E-PL-014.pdf		INTERCONEXION EN 220 KV -ET CLORINDA - ET GUARAMBARÉ TABLA DE TENDIDO CONFORME A OBRA																																																									
NOMBRE Y FIRMA	FECHA																																																																								
PROYECTO JS PSI CONSULTORES	03/10/2022																																																																								
EJECUTO JS PSI CONSULTORES	03/10/2022																																																																								
REVISO HG PSI CONSULTORES	03/10/2022																																																																								
APROBO GC PSI CONSULTORES	03/10/2022																																																																								
DISCO:																																																																									
ARCHIVO: L-CLOGUA-22-011-E-PL-014.pdf																																																																									
	ANTECEDENTES:	HOJA: 1 de 1	ESCALA: S/E	FORMATO: A4	PLANO N°: L-CLOGUA-22-011-E-PL-014	REVISION: CAO																																																																			
A			A																																																																						
1	2	3	4																																																																						

200 mm

CAJA N° 66. =

CONFORME A OBRA

Ing. RICARDO H. TOLEDO
JEFE ING. RE. - A.R.N.E. (Int.)

U.T.E. PIRELLI - IATE

PLANO N° 5257-ME-005

HECTOR D. M. KAPLAN
INGENIERO ELECTRICISTA
MAT. COPIME N° 7779

AGUA Y ENERGIA ELECTRICA
SOCIEDAD DEL ESTADO

INGENIERIA ELECTRICA

SUBGERENCIA TECNICA

				FIRMA	FECHA		
				DIBUJO		LINEA 220KV CLORINDA-GUAPAMBARE	
				PROYEC	R.M.	5-1-93	TABLAS DE TENDIDO DE CABLES
B	C.A.O.	3/11/94	[Signature]	Vº Bº	CAP		
A	1ª EMISION	1-93	[Signature]				
Edición	Modificación	Fecha	Firma	APROBO	CAP	1 de 27	GEP. 56990

ESCALA:

ANTECEDENTES:

MEDIDAS EN:

LAT 220 BV CLORINDA - GUARAMBARETABLA DE TENDIDO DE CABLESGENERALES

Para el cálculo del conductor se han considerado los datos del reporte "ALUMINUM ASSOCIATION" adjunto. Las correcciones introducidas al conductor para el estado de engrampado inicial son las siguientes

$$\Delta_{\text{sobretensión}} = \left(\frac{1}{E_{\text{inicial}}} - \frac{1}{E_{\text{final}}} \right) T_{\text{máx}} *$$

$$\Delta_{\text{"creep"}} = \left(\frac{1}{E_{\text{creep}}} - \frac{1}{E_{\text{inicial}}} \right) T_{\text{tendido}}$$

En este caso $T_{\text{tendido}} = T_{\text{EDS}} (t=20^{\circ}\text{C})$

A continuación, desarrollamos un ejemplo de cálculo para el vano de regulación 399,78m (pág 23-38), que es el más común de la línea.

$$\Delta_s = \left(\frac{1}{5800} - \frac{1}{7700} \right) \cdot 6,6493 = 282,89 \times 10^{-6} \mu\text{s}$$

$$\Delta_c = \left(\frac{1}{3760} - \frac{1}{5800} \right) \cdot 5,42 = 507,00 \times 10^{-6} \mu\text{s}$$

como $\Delta_s > \frac{\Delta_c}{2}$ se adopta, según artículo ELECTRA N° 24

pág 129: $\Delta_T = 282,89 + 0,5 \cdot 507 = 536,39 \times 10^{-6} \mu\text{s}$

1) Estado Final

$$\text{Tiro Final para EDS} = 5,42 \cdot 353,5 = 1915,97 \text{ Kg}$$

* Corresponde considerar $T_{\text{máx}}$ dado que, para hallar la tensión de tendido inicial, se corrige la longitud de la catenaria para el estado de "reposo"

Longitud de catenaria para EDS final

$$l_{cf} = \frac{2 \times 1915,97}{1,227} \times \operatorname{senh} \left(\frac{399,78 \times 1,227}{2 \times 1915,97} \right) = 400,8727 \text{ m}$$

Longitud catenaria en reposo

$$l_{cr} = 400,8727 \left(1 - 18,9 \times 10^{-6} \times 20 - \frac{1915,97}{353,5 \times 7700} \right) = 400,4390 \text{ m}$$

2) Estado Inicial

Longitud catenaria en reposo inicial

$$l_{cri} = 400,4390 \left(1 - 536,39 \times 10^{-6} \right) = 400,2242 \text{ m}$$

Longitud de catenaria para EDS inicial

Iterando se obtiene $T_i = 2021,07 \text{ Kg}$ (ver tabla

único valor que satisface la l_{cri} tendido)

Longitud de catenaria para EDS inicial

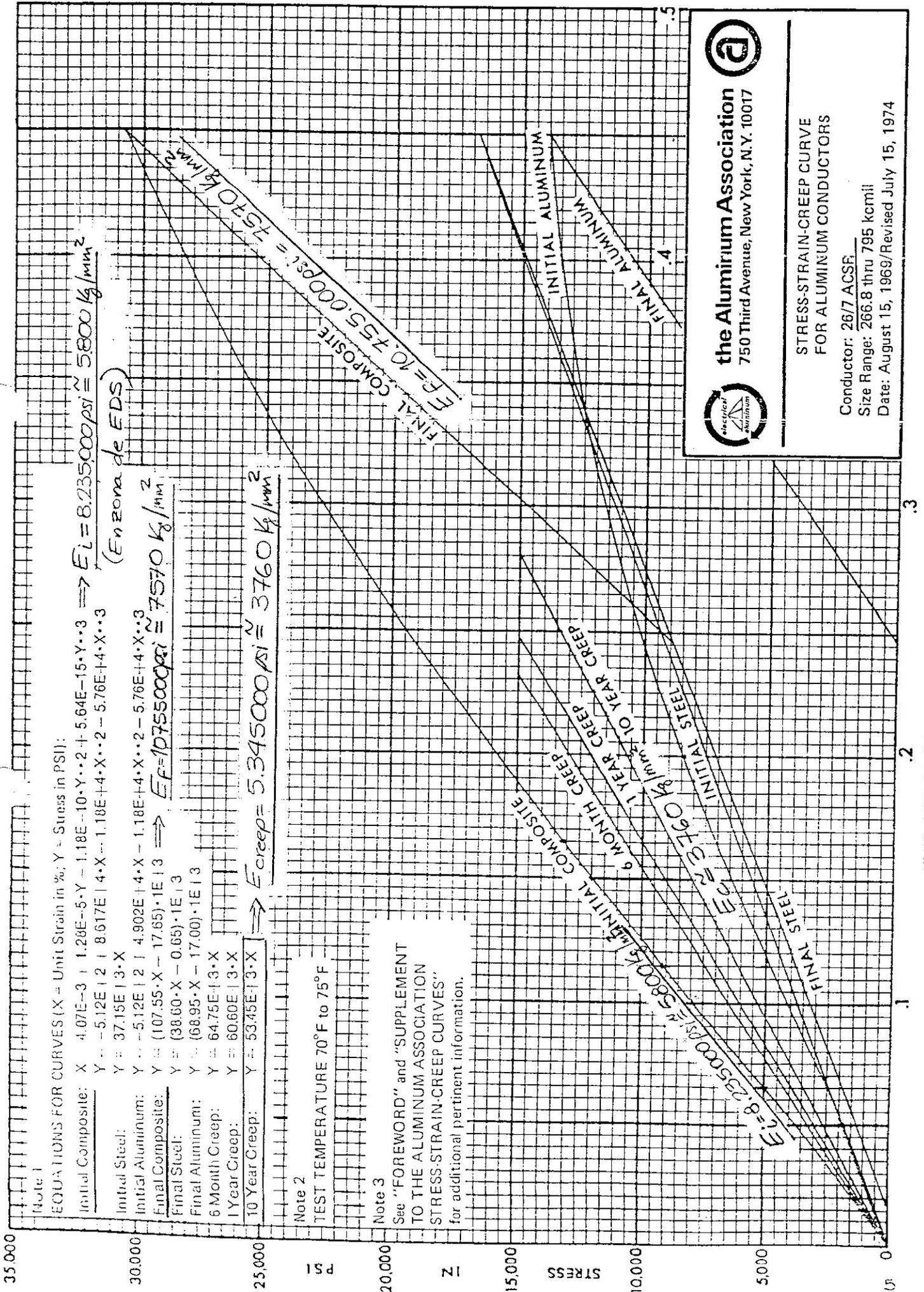
$$l_{ci} = \frac{2 \times 2021,07}{1,227} \times \operatorname{senh} \left(\frac{399,78 \times 1,227}{2 \times 2021,07} \right) = 400,7619 \text{ m}$$

$$l_{cri} = 400,7619 \left(1 - 17,8 \times 10^{-6} \times 20 - \frac{2021,07}{353,5 \times 5800} \right) = 400,2242 \text{ m}$$

La " l_{cri} " es cte para todas las temperaturas, por ej.
para $t = 50^\circ \text{C}$ ($T_i = 1856,4 \text{ Kg}$)

$$l_{ci} = \frac{2 \times 1856,4}{1,227} \times \operatorname{senh} \left(\frac{399,78 \times 1,227}{2 \times 1856,4} \right) = 400,9441 \text{ m}$$

$$l_{cri} = 400,9441 \left(1 - 17,8 \times 10^{-6} \times 50 - \frac{1856,4}{353,5 \times 5800} \right) = 400,2242 \text{ m}$$



the Aluminum Association
750 Third Avenue, New York, N.Y. 10017



STRESS-STRAIN-CREEP CURVE
FOR ALUMINUM CONDUCTORS

Conductor: 26/7 ACSE
Size Range: 266.8 thru 795 kcmil
Date: August 15, 1969/Revised July 15, 1974

UNIT STRAIN IN PERCENT

LAT 220 KV CLORINDA - GUARAMBARE

TABLAS DE TENDIDO DE CABLES, ESTADOS INICIAL Y FINAL

TRAMO: PORTICO E.T. CLORINDA - PIQUETE N°79

CABLE	PAR	ESTD.	TABL.	TIFO	MOD.	ELAST.	COEF.	DILAT.	SECCION	PESO
							[kg/mm ²]	[1/°c]	[mm ²]	[kg/m]
1	1	4	0	1	$E_f = 7700.$	$0.1890E-04$	353.50	1.2270		
2	1	4	0	3	$E_l = 5800.$	$0.1780E-04$	353.50	1.2270		
3	1	4	0	2	18000.	$0.1100E-04$	49.49	0.3960		
4	2	4	0	1	7700.	$0.1890E-04$	353.50	1.2270		
5	2	4	0	3	5800.	$0.1780E-04$	353.50	1.2270		
6	2	4	0	2	18000.	$0.1100E-04$	49.49	0.3960		

CABLE	PAR	ESTD.	TABL.	TIFO	MOD.	CREEP	COEF.	CREEP
						[kg/mm ²]	--	--
1	1	4	0	1	0.	0.00		
2	1	4	0	3	* 3760.	E_{creep}	1.00	
3	1	4	0	2	0.	0.00		
4	2	4	0	1	0.	0.00		
5	2	4	0	3	* 3760.	1.00		
6	2	4	0	2	0.	0.00		

ESTADO	CABLE	TEMP.	CARGA	TENSION	REL.	FLEC	CARG.	HORZ	CARG.	VERT
--	--	[°c]	[kg/m.mm ²]	[kg/mm ²]	-----		[kg/m]		[kg/m]	
1	1	50.	$0.34710E-02$	0.00	0.000	0.0000	0.0000	0.0000		
2	1	-5.	$0.34710E-02$	0.00	0.000	0.0000	0.0000	0.0000		
3	1	10.	$0.46097E-02$	0.00	0.000	1.0723	0.0000	0.0000		
4	1	20.	$0.34710E-02$	2.98	0.000	0.0000	0.0000	0.0000		
4	2	20.	$0.34710E-02$	0.00	0.000	0.0000	0.0000	0.0000		
1	3	50.	$0.80016E-02$	0.00	0.000	0.0000	0.0000	0.0000		
2	3	-5.	$0.80016E-02$	0.00	0.000	0.0000	0.0000	0.0000		
3	3	10.	$0.13225E-01$	0.00	0.000	0.5211	0.0000	0.0000		
4	3	20.	$0.80016E-02$	0.00	0.899	0.0000	0.0000	0.0000		
1	4	50.	$0.34710E-02$	0.00	0.000	0.0000	0.0000	0.0000		
2	4	-5.	$0.34710E-02$	0.00	0.000	0.0000	0.0000	0.0000		
3	4	10.	$0.42353E-02$	0.00	0.000	0.8579	0.0000	0.0000		
4	4	20.	$0.34710E-02$	5.42	0.000	0.0000	0.0000	0.0000		
4	5	20.	$0.34710E-02$	0.00	0.000	0.0000	0.0000	0.0000		
1	6	50.	$0.80016E-02$	0.00	0.000	0.0000	0.0000	0.0000		
2	6	-5.	$0.80016E-02$	0.00	0.000	0.0000	0.0000	0.0000		
3	6	10.	$0.11618E-01$	0.00	0.000	0.4167	0.0000	0.0000		
4	6	20.	$0.80016E-02$	0.00	0.899	0.0000	0.0000	0.0000		

ORDEN	FIQ.	R	VANO												
1	1	1	82.5	1	1	95.0	2	1	30.5	3	2	208.5	4	0	193.5
2	5	0	201.0	6	0	208.0	7	0	208.5	8	2	183.0	9	2	367.0
3	10	0	416.0	11	0	416.0	12	0	415.0	13	0	417.0	14	0	412.0
4	15	0	411.0	16	0	392.0	17	2	348.0	18	0	321.0	19	0	318.0
5	20	0	344.0	21	0	368.0	22	0	366.5	23	2	393.0	24	0	418.0
6	25	0	412.0	26	0	412.0	27	0	412.0	28	0	415.0	29	0	407.0
7	30	0	413.0	31	0	411.0	32	0	406.0	33	0	409.0	34	0	389.0
8	35	0	361.0	36	0	366.0	37	0	346.8	38	2	198.5	39	2	389.2
9	40	0	410.0	41	0	412.0	42	0	411.0	43	0	403.0	44	0	408.0
10	45	0	406.0	46	0	400.0	47	0	404.0	48	0	396.0	49	2	392.0

 * : Modulo de elasticidad para un "creep" de 10 años, segun curvas de ALUMINUM ASSOCIATION. Este efecto se considera solamente para el conductor ("ACSR"), ya que para el c. de g. (Acero) es despreciable.

TABLA DE TENDIDO- LAT 220 KV CLORINDA- GUARAMBARE

HOJA 1

CONDUCTOR- 1		ENGRAMPADO FINAL										TIPO 1
TRAMO		TEMPERATURAS										
PORTICO-1	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0		
VANO REG.		TIROS										
82.50	1387.	1259.	1149.	1055.	975.	908.	850.	800.	756.	718.		
PIQ. -VANO		FLECHAS										
PCO.-1	82.5	0.75	0.83	0.91	0.99	1.07	1.15	1.23	1.31	1.38	1.45	
CONDUCTOR- 1		ENGRAMPADO FINAL										TIPO 1
TRAMO		TEMPERATURAS										
1- 2	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0		
VANO REG.		TIROS										
95.00	1323.	1220.	1132.	1055.	989.	932.	882.	838.	799.	764.		
PIQ. -VANO		FLECHAS										
1- 2	95.0	1.05	1.13	1.22	1.31	1.40	1.49	1.57	1.65	1.73	1.81	
CONDUCTOR- 1		ENGRAMPADO FINAL										TIPO 1
TRAMO		TEMPERATURAS										
2- 3	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0		
VANO REG.		TIROS										
30.50	1737.	1498.	1269.	1055.	867.	712.	593.	505.	441.	394.		
PIQ. -VANO		FLECHAS										
2- 3	30.5	0.08	0.10	0.11	0.14	0.16	0.20	0.24	0.28	0.32	0.36	

TABLA DE TENDIDO- LAT 220 KV CLORINDA- GUARAMBARE

HOJA 2

CONDUCTOR- 4			ENGRAMPADO FINAL							TIPO 1		
TRAMO			TEMPERATURAS									
3-	8	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	
VANO REG.			TIROS									
204.16		2209.	2102.	2005.	1916.	1835.	1760.	1692.	1629.	1571.	1519.	
PIQ. -VANO			FLECHAS									
3-	4	208.5	3.02	3.17	3.33	3.48	3.64	3.79	3.94	4.10	4.25	4.39
4-	5	193.5	2.60	2.73	2.86	3.00	3.13	3.26	3.40	3.53	3.66	3.78
5-	6	201.0	2.81	2.95	3.09	3.24	3.38	3.52	3.66	3.81	3.95	4.08
6-	7	208.0	3.01	3.16	3.31	3.46	3.62	3.77	3.92	4.08	4.22	4.37
7-	8	208.5	3.02	3.17	3.33	3.48	3.64	3.79	3.94	4.10	4.25	4.39

CONDUCTOR- 4			ENGRAMPADO FINAL							TIPO 1		
TRAMO			TEMPERATURAS									
8-	9	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	
VANO REG.			TIROS									
183.00		2255.	2132.	2019.	1916.	1822.	1737.	1660.	1590.	1526.	1468.	
PIQ. -VANO			FLECHAS									
8-	9	183.0	2.28	2.41	2.54	2.68	2.82	2.96	3.09	3.23	3.37	3.50

CONDUCTOR- 4			ENGRAMPADO FINAL							TIPO 1		
TRAMO			TEMPERATURAS									
9-	17	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	
VANO REG.			TIROS									
406.73		2007.	1975.	1945.	1916.	1888.	1861.	1835.	1810.	1786.	1763.	
PIQ. -VANO			FLECHAS									
9-	10	367.0	10.30	10.47	10.63	10.79	10.95	11.11	11.27	11.43	11.58	11.73
10-	11	416.0	13.24	13.46	13.67	13.87	14.08	14.28	14.49	14.69	14.89	15.08
11-	12	416.0	13.24	13.46	13.67	13.87	14.08	14.28	14.49	14.69	14.89	15.08
12-	13	415.0	13.18	13.39	13.60	13.81	14.01	14.22	14.42	14.62	14.81	15.01
13-	14	417.0	13.31	13.52	13.73	13.94	14.15	14.35	14.56	14.76	14.96	15.15
14-	15	412.0	12.99	13.20	13.40	13.61	13.81	14.01	14.21	14.41	14.60	14.79
15-	16	411.0	12.93	13.13	13.34	13.54	13.74	13.94	14.14	14.34	14.53	14.72
16-	17	392.0	11.76	11.95	12.13	12.32	12.50	12.68	12.86	13.04	13.21	13.39

TABLA DE TENDIDO- LAT 220 KV CLORINDA- GUARAMBORE

HOJA 3

CONDUCTOR- 4			ENGRAMPADO FINAL							TIPO 1		
TRAMO			TEMPERATURAS									
17-	23	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	
VANO REG.			TIROS									
345.91	2039.		1996.	1955.	1916.	1879.	1844.	1810.	1779.	1748.	1719.	
PIQ. -VANO			FLECHAS									
17-	18	348.0	9.12	9.32	9.51	9.70	9.90	10.08	10.27	10.46	10.64	10.82
18-	19	321.0	7.76	7.93	8.09	8.26	8.42	8.58	8.74	8.89	9.05	9.20
19-	20	318.0	7.61	7.78	7.94	8.10	8.26	8.42	8.58	8.73	8.88	9.03
20-	21	344.0	8.91	9.10	9.29	9.48	9.67	9.85	10.04	10.22	10.40	10.57
21-	22	368.0	10.20	10.42	10.64	10.85	11.07	11.28	11.49	11.69	11.90	12.10
22-	23	366.5	10.12	10.33	10.55	10.76	10.98	11.19	11.39	11.60	11.80	12.00

CONDUCTOR- 4			ENGRAMPADO FINAL							TIPO 1		
TRAMO			TEMPERATURAS									
23-	38	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	
VANO REG.			TIROS									
399.78	2010.		1977.	1946.	1916.	1887.	1859.	1833.	1807.	1782.	1759.	
PIQ. -VANO			FLECHAS									
23-	24	393.0	11.80	12.00	12.19	12.38	12.57	12.76	12.94	13.13	13.31	13.49
24-	25	418.0	13.35	13.57	13.79	14.01	14.22	14.43	14.65	14.85	15.06	15.26
25-	26	412.0	12.97	13.18	13.40	13.61	13.82	14.02	14.23	14.43	14.63	14.83
26-	27	412.0	12.97	13.18	13.40	13.61	13.82	14.02	14.23	14.43	14.63	14.83
27-	28	412.0	12.97	13.18	13.40	13.61	13.82	14.02	14.23	14.43	14.63	14.83
28-	29	415.0	13.16	13.38	13.59	13.81	14.02	14.23	14.44	14.64	14.84	15.05
29-	30	407.0	12.66	12.87	13.07	13.28	13.48	13.68	13.88	14.08	14.28	14.47
30-	31	413.0	13.03	13.25	13.46	13.67	13.88	14.09	14.30	14.50	14.70	14.90
31-	32	411.0	12.91	13.12	13.33	13.54	13.75	13.95	14.16	14.36	14.56	14.76
32-	33	406.0	12.59	12.80	13.01	13.21	13.42	13.62	13.82	14.01	14.21	14.40
33-	34	409.0	12.78	12.99	13.20	13.41	13.62	13.82	14.02	14.22	14.42	14.61
34-	35	389.0	11.56	11.75	11.94	12.13	12.31	12.50	12.68	12.86	13.04	13.22
35-	36	361.0	9.95	10.12	10.28	10.44	10.60	10.76	10.92	11.07	11.23	11.38
36-	37	366.0	10.23	10.40	10.57	10.74	10.90	11.06	11.22	11.38	11.54	11.70
37-	38	346.8	9.19	9.34	9.49	9.64	9.79	9.93	10.08	10.22	10.36	10.50

TABLA DE TENDIDO- LAT 220 KV CLORINDA- GUARAMBARE

HOJA 4

CONDUCTOR- 4 ENGRAMPADO FINAL TIPO 1

TRAMO TEMPERATURAS
 38- 39 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 30.0 35.0 40.0 45.0 50.0

VANO REG. TIROS
 198.50 2220. 2110. 2009. 1916. 1832. 1754. 1684. 1619. 1560. 1506.

PIQ. -VANO FLECHAS
 38- 39 198.5 2.72 2.87 3.01 3.16 3.30 3.45 3.59 3.73 3.88 4.02

CONDUCTOR- 4 ENGRAMPADO FINAL TIPO 1

TRAMO TEMPERATURAS
 39- 49 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 30.0 35.0 40.0 45.0 50.0

VANO REG. TIROS
 404.09 2008. 1976. 1945. 1916. 1888. 1860. 1834. 1809. 1785. 1761.

PIQ. -VANO FLECHAS
 39- 40 389.2 11.58 11.77 11.96 12.14 12.32 12.50 12.68 12.86 13.04 13.21
 40- 41 410.0 12.86 13.06 13.27 13.48 13.68 13.88 14.08 14.27 14.47 14.66
 41- 42 412.0 12.98 13.19 13.40 13.61 13.81 14.02 14.22 14.41 14.61 14.81
 42- 43 411.0 12.92 13.13 13.34 13.54 13.75 13.95 14.15 14.34 14.54 14.73
 43- 44 403.0 12.42 12.62 12.82 13.02 13.21 13.41 13.60 13.79 13.98 14.17
 44- 45 408.0 12.73 12.94 13.14 13.34 13.55 13.74 13.94 14.14 14.33 14.52
 45- 46 406.0 12.61 12.81 13.01 13.21 13.41 13.61 13.80 14.00 14.19 14.38
 46- 47 400.0 12.24 12.43 12.63 12.83 13.02 13.21 13.40 13.59 13.77 13.96
 47- 48 404.0 12.48 12.68 12.89 13.08 13.28 13.48 13.67 13.86 14.05 14.24
 48- 49 396.0 11.99 12.19 12.38 12.57 12.76 12.95 13.13 13.32 13.50 13.68

CONDUCTOR- 4 ENGRAMPADO FINAL TIPO 1

TRAMO TEMPERATURAS
 49- 59 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 30.0 35.0 40.0 45.0 50.0

VANO REG. TIROS
 400.53 2010. 1977. 1946. 1916. 1887. 1860. 1833. 1807. 1783. 1759.

PIQ. -VANO FLECHAS
 49- 50 392.0 11.74 11.94 12.13 12.32 12.51 12.69 12.88 13.06 13.24 13.42
 50- 51 409.0 12.78 12.99 13.20 13.41 13.61 13.82 14.02 14.22 14.41 14.61
 51- 52 409.0 12.78 12.99 13.20 13.41 13.61 13.82 14.02 14.22 14.41 14.61

HOJA 5

CONDUCTOR- 4 ENGRAMPADO FINAL TIPO 1

TRAMO			TEMPERATURAS								
49-	59	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0

VANO REG.		TIROS									
400.53	2010.	1977.	1946.	1916.	1887.	1860.	1833.	1807.	1783.	1759.	

PIQ. -VANO		FLECHAS										
52-	53	415.0	13.16	13.38	13.59	13.81	14.02	14.23	14.43	14.64	14.84	15.04
53-	54	414.0	13.10	13.31	13.53	13.74	13.95	14.16	14.36	14.57	14.77	14.97
54-	55	415.0	13.16	13.38	13.59	13.81	14.02	14.23	14.43	14.64	14.84	15.04
55-	56	413.0	13.03	13.25	13.46	13.67	13.88	14.09	14.29	14.50	14.70	14.90
56-	57	388.0	11.50	11.69	11.88	12.07	12.25	12.43	12.61	12.79	12.97	13.15
57-	58	368.0	10.35	10.52	10.69	10.85	11.02	11.18	11.35	11.51	11.67	11.82
58-	59	371.0	10.52	10.69	10.86	11.03	11.20	11.37	11.53	11.70	11.86	12.02

CONDUCTOR- 4 ENGRAMPADO FINAL TIPO 1

TRAMO			TEMPERATURAS								
59-	68	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0

VANO REG.		TIROS									
390.63	2014.	1980.	1947.	1916.	1886.	1857.	1830.	1803.	1777.	1753.	

PIQ. -VANO		FLECHAS										
59-	60	382.0	11.12	11.32	11.51	11.70	11.88	12.07	12.25	12.43	12.61	12.79
60-	61	415.0	13.13	13.36	13.58	13.81	14.03	14.25	14.46	14.68	14.89	15.10
61-	62	412.0	12.94	13.17	13.39	13.61	13.83	14.04	14.25	14.46	14.67	14.88
62-	63	403.0	12.38	12.60	12.81	13.02	13.23	13.43	13.64	13.84	14.04	14.24
63-	64	408.0	12.69	12.91	13.13	13.34	13.56	13.77	13.98	14.18	14.39	14.59
64-	65	408.0	12.69	12.91	13.13	13.34	13.56	13.77	13.98	14.18	14.39	14.59
65-	66	385.0	11.30	11.50	11.69	11.88	12.07	12.26	12.44	12.63	12.81	12.99
66-	67	342.0	8.91	9.07	9.22	9.37	9.52	9.67	9.82	9.96	10.11	10.25
67-	68	332.0	8.40	8.55	8.69	8.83	8.97	9.11	9.25	9.39	9.52	9.66

HOJA 6

CONDUCTOR- 4 ENGRAMPADO FINAL TIPO 1

TRAMO		TEMPERATURAS									
68-	79	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0

VANO REG.		TIROS									
390.83	2014.	1980.	1947.	1916.	1886.	1857.	1830.	1803.	1777.	1753.	

PIQ.	-VANO	FLECHAS										
68-	69	353.0	9.50	9.66	9.82	9.99	10.14	10.30	10.46	10.61	10.77	10.92
69-	70	410.0	12.82	13.04	13.26	13.48	13.69	13.90	14.11	14.32	14.53	14.73
70-	71	393.0	11.78	11.98	12.18	12.38	12.58	12.77	12.97	13.16	13.35	13.54
71-	72	403.0	12.38	12.60	12.81	13.02	13.23	13.43	13.64	13.84	14.04	14.23
72-	73	409.0	12.76	12.98	13.19	13.41	13.62	13.84	14.05	14.25	14.46	14.66
73-	74	388.0	11.48	11.68	11.87	12.07	12.26	12.45	12.64	12.82	13.01	13.19
74-	75	351.0	9.39	9.55	9.71	9.87	10.03	10.19	10.34	10.49	10.64	10.79
75-	76	380.0	11.01	11.20	11.39	11.57	11.76	11.94	12.12	12.30	12.48	12.65
76-	77	410.0	12.82	13.04	13.26	13.48	13.69	13.90	14.11	14.32	14.53	14.73
77-	78	402.0	12.32	12.53	12.75	12.95	13.16	13.37	13.57	13.77	13.97	14.16
78-	79	383.0	11.18	11.38	11.57	11.76	11.94	12.13	12.31	12.50	12.68	12.85

TABLA DE TENDIDO- LAT 220 KV CLORINDA- GUARAMBORE

HOJA 1

CABLE DE GUARDIA- 3 ENGRAMPADO FINAL TIPO 2

TRAMO	TEMPERATURAS										
PORTICO - 1	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	

VANO REG.	TIROS										
82.50	448.	423.	400.	379.	360.	342.	327.	312.	299.	288.	

PIQ. -VANO	FLECHAS										
PCO.-1 82.5	0.75	0.80	0.84	0.89	0.94	0.98	1.03	1.08	1.13	1.17	

CABLE DE GUARDIA- 3 ENGRAMPADO FINAL TIPO 2

TRAMO	TEMPERATURAS										
1- 2	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	

VANO REG.	TIROS										
95.00	436.	415.	396.	379.	363.	348.	335.	322.	311.	300.	

PIQ. -VANO	FLECHAS										
1- 2 95.0	1.02	1.08	1.13	1.18	1.23	1.28	1.34	1.39	1.44	1.49	

CABLE DE GUARDIA- 3 ENGRAMPADO FINAL TIPO 2

TRAMO	TEMPERATURAS										
2- 3	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	

VANO REG.	TIROS										
30.50	509.	464.	421.	379.	339.	302.	269.	239.	214.	193.	

PIQ. -VANO	FLECHAS										
2- 3 30.5	0.09	0.10	0.11	0.12	0.14	0.15	0.17	0.19	0.22	0.24	

HOJA 2

CABLE DE GUARDIA- 6 ENGRAMPADO FINAL TIPO 2

TRAMO TEMPERATURAS

3- 8 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 30.0 35.0 40.0 45.0 50.0

VANO REG. TIROS

204.16 752. 729. 708. 688. 669. 650. 633. 617. 601. 586.

PIQ. -VANO FLECHAS

3-	4	208.5	2.86	2.95	3.04	3.13	3.22	3.31	3.40	3.49	3.58	3.67
4-	5	193.5	2.47	2.54	2.62	2.70	2.77	2.85	2.93	3.01	3.08	3.16
5-	6	201.0	2.66	2.74	2.83	2.91	2.99	3.08	3.16	3.24	3.33	3.41
6-	7	208.0	2.85	2.94	3.03	3.11	3.20	3.29	3.38	3.47	3.56	3.65
7-	8	208.5	2.86	2.95	3.04	3.13	3.22	3.31	3.40	3.49	3.58	3.67

CABLE DE GUARDIA- 6 ENGRAMPADO FINAL TIPO 2

TRAMO TEMPERATURAS

8- 9 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 30.0 35.0 40.0 45.0 50.0

VANO REG. TIROS

183.00 760. 735. 711. 688. 666. 646. 626. 608. 590. 574.

PIQ. -VANO FLECHAS

8- 9 183.0 2.18 2.26 2.33 2.41 2.49 2.57 2.65 2.73 2.81 2.89

CABLE DE GUARDIA- 6 ENGRAMPADO FINAL TIPO 2

TRAMO TEMPERATURAS

9- 17 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 30.0 35.0 40.0 45.0 50.0

VANO REG. TIROS

406.73 710. 702. 695. 688. 681. 674. 667. 661. 654. 648.

PIQ. -VANO FLECHAS

9-	10	367.0	9.40	9.50	9.60	9.70	9.80	9.90	10.00	10.10	10.20	10.30
10-	11	416.0	12.08	12.21	12.34	12.47	12.60	12.73	12.86	12.98	13.11	13.23
11-	12	416.0	12.08	12.21	12.34	12.47	12.60	12.73	12.86	12.98	13.11	13.23
12-	13	415.0	12.02	12.15	12.28	12.41	12.54	12.67	12.79	12.92	13.04	13.17
13-	14	417.0	12.14	12.27	12.40	12.53	12.66	12.79	12.92	13.04	13.17	13.30
14-	15	412.0	11.85	11.98	12.11	12.23	12.36	12.48	12.61	12.73	12.86	12.98
15-	16	411.0	11.79	11.92	12.05	12.17	12.30	12.42	12.55	12.67	12.79	12.92
16-	17	392.0	10.73	10.84	10.96	11.07	11.19	11.30	11.41	11.53	11.64	11.75

TABLA DE TENDIDO- LAT 220 KV CLORINDA- GUARAMBARE

HOJA 3

CABLE DE GUARDIA- 6 ENGRAMPADO FINAL TIPO 2

TRAMO		TEMPERATURAS										
17-	23	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	
VANO REG.		TIROS										
345.91	717.	707.	697.	688.	679.	670.	661.	653.	645.	637.		
PIQ. -VANO		FLECHAS										
17-	18	348.0	8.37	8.49	8.61	8.72	8.84	8.96	9.08	9.19	9.31	9.42
18-	19	321.0	7.12	7.22	7.32	7.42	7.52	7.62	7.72	7.82	7.92	8.01
19-	20	318.0	6.99	7.09	7.19	7.28	7.38	7.48	7.58	7.67	7.77	7.86
20-	21	344.0	8.18	8.29	8.41	8.52	8.64	8.75	8.87	8.98	9.09	9.20
21-	22	368.0	9.36	9.49	9.62	9.76	9.89	10.02	10.15	10.28	10.41	10.53
22-	23	366.5	9.28	9.41	9.55	9.68	9.81	9.94	10.07	10.20	10.32	10.45

CABLE DE GUARDIA- 6 ENGRAMPADO FINAL TIPO 2

TRAMO		TEMPERATURAS										
23-	38	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	
VANO REG.		TIROS										
399.78	710.	703.	695.	688.	680.	673.	667.	660.	653.	647.		
PIQ. -VANO		FLECHAS										
23-	24	393.0	10.77	10.89	11.01	11.13	11.25	11.37	11.48	11.60	11.71	11.83
24-	25	418.0	12.19	12.32	12.46	12.59	12.73	12.86	12.99	13.12	13.25	13.38
25-	26	412.0	11.84	11.97	12.10	12.23	12.36	12.49	12.62	12.75	12.87	13.00
26-	27	412.0	11.84	11.97	12.10	12.23	12.36	12.49	12.62	12.75	12.87	13.00
27-	28	412.0	11.84	11.97	12.10	12.23	12.36	12.49	12.62	12.75	12.87	13.00
28-	29	415.0	12.01	12.15	12.28	12.41	12.54	12.67	12.81	12.93	13.06	13.19
29-	30	407.0	11.55	11.68	11.81	11.94	12.06	12.19	12.32	12.44	12.56	12.69
30-	31	413.0	11.90	12.03	12.16	12.29	12.42	12.55	12.68	12.81	12.94	13.06
31-	32	411.0	11.78	11.91	12.04	12.17	12.30	12.43	12.56	12.69	12.81	12.94
32-	33	406.0	11.50	11.62	11.75	11.88	12.01	12.13	12.26	12.38	12.50	12.62
33-	34	409.0	11.67	11.80	11.93	12.06	12.18	12.31	12.44	12.56	12.69	12.81
34-	35	389.0	10.55	10.67	10.79	10.90	11.02	11.13	11.25	11.36	11.48	11.59
35-	36	361.0	9.09	9.19	9.29	9.39	9.49	9.59	9.69	9.78	9.88	9.98
36-	37	366.0	9.34	9.45	9.55	9.65	9.75	9.86	9.96	10.06	10.16	10.26
37-	38	346.8	8.39	8.48	8.57	8.66	8.76	8.85	8.94	9.03	9.12	9.21

HOJA 4

CABLE DE GUARDIA- 6 ENGRAMPADO FINAL TIPO 2

TRAMO TEMPERATURAS

38- 39 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 30.0 35.0 40.0 45.0 50.0

VANO REG. TIROS

198.50 754. 731. 709. 688. 668. 649. 631. 614. 598. 583.

PIQ. -VANO FLECHAS

38- 39 198.5 2.59 2.67 2.75 2.84 2.92 3.01 3.09 3.18 3.26 3.35

CABLE DE GUARDIA- 6 ENGRAMPADO FINAL TIPO 2

TRAMO TEMPERATURAS

39- 49 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 30.0 35.0 40.0 45.0 50.0

VANO REG. TIROS

404.09 710. 702. 695. 688. 681. 674. 667. 660. 654. 648.

PIQ. -VANO FLECHAS

39- 40	389.2	10.57	10.69	10.80	10.92	11.03	11.14	11.25	11.37	11.48	11.59
40- 41	410.0	11.73	11.86	11.99	12.11	12.24	12.37	12.49	12.62	12.74	12.86
41- 42	412.0	11.85	11.98	12.11	12.23	12.36	12.49	12.61	12.74	12.86	12.99
42- 43	411.0	11.79	11.92	12.05	12.17	12.30	12.43	12.55	12.68	12.80	12.92
43- 44	403.0	11.33	11.46	11.58	11.70	11.83	11.95	12.07	12.19	12.31	12.43
44- 45	408.0	11.62	11.74	11.87	12.00	12.12	12.25	12.37	12.49	12.61	12.74
45- 46	406.0	11.50	11.63	11.75	11.88	12.00	12.13	12.25	12.37	12.49	12.61
46- 47	400.0	11.17	11.29	11.41	11.53	11.65	11.77	11.89	12.01	12.12	12.24
47- 48	404.0	11.39	11.52	11.64	11.76	11.88	12.01	12.13	12.25	12.37	12.49
48- 49	396.0	10.94	11.06	11.18	11.30	11.42	11.54	11.65	11.77	11.88	12.00

CABLE DE GUARDIA- 6 ENGRAMPADO FINAL TIPO 2

TRAMO TEMPERATURAS

49- 59 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 30.0 35.0 40.0 45.0 50.0

VANO REG. TIROS

400.53 710. 703. 695. 688. 680. 673. 667. 660. 654. 647.

PIQ. -VANO FLECHAS

49- 50	392.0	10.72	10.84	10.96	11.07	11.19	11.31	11.42	11.54	11.65	11.77
50- 51	409.0	11.67	11.80	11.93	12.06	12.18	12.31	12.44	12.56	12.69	12.81
51- 52	409.0	11.67	11.80	11.93	12.06	12.18	12.31	12.44	12.56	12.69	12.81

TABLA DE TENDIDO- LAT 220 KV CLORINDA- GUARAMBARE

HOJA 5

CABLE DE GUARDIA- 6 ENGRAMPADO FINAL TIPO 2

TRAMO	TEMPERATURAS										
49- 59	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	

VANO REG.	TIROS										
400.53	710.	703.	695.	688.	680.	673.	667.	660.	654.	647.	

PIQ.	-VANO	FLECHAS										
52- 53	415.0	12.01	12.15	12.28	12.41	12.54	12.67	12.80	12.93	13.06	13.19	
53- 54	414.0	11.96	12.09	12.22	12.35	12.48	12.61	12.74	12.87	13.00	13.13	
54- 55	415.0	12.01	12.15	12.28	12.41	12.54	12.67	12.80	12.93	13.06	13.19	
55- 56	413.0	11.90	12.03	12.16	12.29	12.42	12.55	12.68	12.81	12.94	13.06	
56- 57	388.0	10.50	10.62	10.73	10.85	10.96	11.08	11.19	11.30	11.42	11.53	
57- 58	368.0	9.44	9.55	9.65	9.76	9.86	9.96	10.07	10.17	10.27	10.37	
58- 59	371.0	9.60	9.71	9.81	9.92	10.02	10.13	10.23	10.33	10.44	10.54	

CABLE DE GUARDIA- 6 ENGRAMPADO FINAL TIPO 2

TRAMO	TEMPERATURAS										
59- 68	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	

VANO REG.	TIROS										
390.63	711.	703.	695.	688.	680.	673.	666.	659.	652.	646.	

PIQ.	-VANO	FLECHAS										
59- 60	382.0	10.16	10.28	10.40	10.51	10.63	10.75	10.86	10.97	11.09	11.20	
60- 61	415.0	12.00	12.14	12.27	12.41	12.55	12.69	12.82	12.96	13.09	13.22	
61- 62	412.0	11.82	11.96	12.10	12.23	12.37	12.50	12.64	12.77	12.90	13.03	
62- 63	403.0	11.31	11.44	11.57	11.70	11.83	11.96	12.09	12.22	12.34	12.47	
63- 64	408.0	11.59	11.73	11.86	12.00	12.13	12.26	12.39	12.52	12.65	12.78	
64- 65	408.0	11.59	11.73	11.86	12.00	12.13	12.26	12.39	12.52	12.65	12.78	
65- 66	385.0	10.32	10.44	10.56	10.68	10.80	10.92	11.03	11.15	11.26	11.38	
66- 67	342.0	8.14	8.24	8.33	8.43	8.52	8.61	8.70	8.79	8.89	8.98	
67- 68	332.0	7.67	7.76	7.85	7.94	8.03	8.11	8.20	8.29	8.37	8.46	

TABLA DE TENDIDO- LAT 220 KV CLORINDA- GUARAMBARE

HOJA 6

CABLE DE GUARDIA- 6 ENGRAMPADO FINAL TIPO 2

TRAMO		TEMPERATURAS										
68-	79	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	

VANO REG.		TIROS										
390.83	711.	703.	695.	688.	680.	673.	666.	659.	652.	646.		

PIQ. -VANO		FLECHAS										
68-	69	353.0	8.68	8.78	8.88	8.98	9.08	9.17	9.27	9.37	9.47	9.56
69-	70	410.0	11.71	11.84	11.98	12.11	12.25	12.38	12.51	12.64	12.77	12.90
70-	71	393.0	10.76	10.88	11.01	11.13	11.25	11.37	11.50	11.62	11.74	11.86
71-	72	403.0	11.31	11.44	11.57	11.70	11.83	11.96	12.09	12.22	12.34	12.47
72-	73	409.0	11.65	11.79	11.92	12.06	12.19	12.32	12.45	12.58	12.71	12.84
73-	74	388.0	10.49	10.61	10.73	10.85	10.97	11.09	11.20	11.32	11.44	11.55
74-	75	351.0	8.58	8.68	8.78	8.88	8.97	9.07	9.17	9.26	9.36	9.45
75-	76	380.0	10.06	10.17	10.29	10.40	10.52	10.63	10.75	10.86	10.97	11.08
76-	77	410.0	11.71	11.84	11.98	12.11	12.25	12.38	12.51	12.64	12.77	12.90
77-	78	402.0	11.26	11.39	11.52	11.65	11.77	11.90	12.03	12.15	12.28	12.40
78-	79	383.0	10.22	10.33	10.45	10.57	10.69	10.80	10.92	11.03	11.15	11.26

TABLA DE TENDIDO- LAT 220 KV CLORINDA- GUARAMBARE

HOJA 1

CONDUCTOR- 2		ENGRAMPADO		INICIAL						TIPO 3	
TRAMO		TEMPERATURAS									
PORTICO - 1	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	
VANO REG.		TIROS									
82.50	1635.	1509.	1393.	1287.	1192.	1108.	1033.	966.	908.	857.	
PIQ. -VANO		FLECHAS									
PCO.-1	82.5	0.64	0.69	0.75	0.81	0.88	0.94	1.01	1.08	1.15	1.22
CONDUCTOR- 2		ENGRAMPADO		INICIAL						TIPO 3	
TRAMO		TEMPERATURAS									
1- 2	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	
VANO REG.		TIROS									
95.00	1522.	1416.	1321.	1234.	1157.	1088.	1027.	972.	923.	879.	
PIQ. -VANO		FLECHAS									
1- 2	95.0	0.91	0.98	1.05	1.12	1.20	1.27	1.35	1.42	1.50	1.58
CONDUCTOR- 2		ENGRAMPADO		INICIAL						TIPO 3	
TRAMO		TEMPERATURAS									
2- 3	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	
VANO REG.		TIROS									
30.50	2142.	1965.	1788.	1615.	1444.	1277.	1117.	967.	830.	711.	
PIQ. -VANO		FLECHAS									
2- 3	30.5	0.07	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11	0.13	0.15	0.17	0.20

HOJA 2

CONDUCTOR- 5 ENGRAMPADO INICIAL TIPO 3

TRAMO			TEMPERATURAS									
3-	8	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	

VANO REG.		TIROS										
204.16	2534.	2427.	2326.	2230.	2140.	2055.	1976.	1902.	1833.	1769.		

PIQ. -VANO			FLECHAS									
3-	4	208.5	2.63	2.75	2.87	2.99	3.12	3.24	3.37	3.51	3.64	3.77
4-	5	193.5	2.27	2.37	2.47	2.58	2.68	2.79	2.91	3.02	3.13	3.25
5-	6	201.0	2.45	2.55	2.67	2.78	2.90	3.02	3.14	3.26	3.38	3.50
6-	7	208.0	2.62	2.73	2.85	2.98	3.10	3.23	3.36	3.49	3.62	3.75
7-	8	208.5	2.63	2.75	2.87	2.99	3.12	3.24	3.37	3.51	3.64	3.77

CONDUCTOR- 5 ENGRAMPADO INICIAL TIPO 3

TRAMO			TEMPERATURAS									
8-	9	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	

VANO REG.		TIROS										
183.00	2630.	2509.	2394.	2285.	2182.	2085.	1995.	1910.	1831.	1758.		

PIQ. -VANO			FLECHAS									
8-	9	183.0	1.95	2.05	2.15	2.25	2.35	2.46	2.58	2.69	2.81	2.92

CONDUCTOR- 5 ENGRAMPADO INICIAL TIPO 3

TRAMO			TEMPERATURAS									
9-	17	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	

VANO REG.		TIROS										
406.73	2112.	2079.	2048.	2018.	1989.	1961.	1934.	1908.	1882.	1858.		

PIQ. -VANO			FLECHAS									
9-	10	367.0	9.79	9.94	10.10	10.25	10.40	10.55	10.70	10.84	10.99	11.13
10-	11	416.0	12.58	12.78	12.98	13.17	13.36	13.56	13.75	13.93	14.12	14.31
11-	12	416.0	12.58	12.78	12.98	13.17	13.36	13.56	13.75	13.93	14.12	14.31
12-	13	415.0	12.52	12.72	12.91	13.11	13.30	13.49	13.68	13.87	14.05	14.24
13-	14	417.0	12.64	12.84	13.04	13.24	13.43	13.62	13.81	14.00	14.19	14.38
14-	15	412.0	12.34	12.54	12.73	12.92	13.11	13.30	13.48	13.67	13.85	14.03
15-	16	411.0	12.28	12.48	12.67	12.86	13.04	13.23	13.42	13.60	13.78	13.97
16-	17	392.0	11.17	11.35	11.52	11.69	11.87	12.04	12.20	12.37	12.54	12.70

HOJA 3

CONDUCTOR- 5

ENGRAMPADO

INICIAL

TIPO 3

TRAMO

TEMPERATURAS

17-	23	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0
-----	----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------

VANO REG.

TIROS

345.91	2181.	2136.	2093.	2052.	2013.	1975.	1940.	1905.	1872.	1841.
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

PIQ. -VANO

FLECHAS

17-	18	348.0	8.52	8.70	8.88	9.06	9.24	9.41	9.59	9.76	9.93	10.10
18-	19	321.0	7.25	7.40	7.56	7.71	7.86	8.01	8.16	8.30	8.45	8.59
19-	20	318.0	7.12	7.27	7.42	7.56	7.71	7.86	8.00	8.15	8.29	8.43
20-	21	344.0	8.33	8.50	8.68	8.85	9.03	9.20	9.37	9.54	9.70	9.87
21-	22	368.0	9.53	9.73	9.93	10.13	10.33	10.53	10.72	10.91	11.11	11.30
22-	23	366.5	8.46	8.65	8.85	9.05	9.25	9.44	9.63	9.83	10.02	10.21

CONDUCTOR- 5

ENGRAMPADO

INICIAL

TIPO 3

TRAMO

TEMPERATURAS

23-	38	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0
-----	----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------

VANO REG.

TIROS

399.78	2118.	2085.	2052.	2021.	1991.	1962.	1934.	1907.	1881.	1856.
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

PIQ. -VANO

FLECHAS

23-	24	393.0	11.20	11.38	11.56	11.73	11.91	12.09	12.26	12.44	12.61	12.78
24-	25	418.0	12.67	12.87	13.08	13.28	13.48	13.68	13.87	14.07	14.27	14.46
25-	26	412.0	12.31	12.50	12.70	12.90	13.09	13.29	13.48	13.67	13.86	14.05
26-	27	412.0	12.31	12.50	12.70	12.90	13.09	13.29	13.48	13.67	13.86	14.05
27-	28	412.0	12.31	12.50	12.70	12.90	13.09	13.29	13.48	13.67	13.86	14.05
28-	29	415.0	12.49	12.69	12.89	13.09	13.28	13.48	13.68	13.87	14.06	14.25
29-	30	407.0	12.01	12.20	12.40	12.59	12.78	12.97	13.15	13.34	13.52	13.71
30-	31	413.0	12.36	12.57	12.76	12.96	13.16	13.35	13.54	13.74	13.93	14.11
31-	32	411.0	12.25	12.44	12.64	12.84	13.03	13.22	13.41	13.60	13.79	13.98
32-	33	406.0	11.95	12.14	12.33	12.52	12.71	12.90	13.09	13.27	13.46	13.64
33-	34	409.0	12.13	12.32	12.52	12.71	12.90	13.09	13.28	13.47	13.66	13.84
34-	35	389.0	10.97	11.15	11.32	11.50	11.67	11.84	12.01	12.18	12.35	12.52
35-	36	361.0	9.44	9.60	9.75	9.90	10.05	10.20	10.34	10.49	10.64	10.78
36-	37	366.0	9.71	9.87	10.02	10.18	10.33	10.48	10.63	10.78	10.93	11.08
37-	38	346.8	8.72	8.86	9.00	9.14	9.27	9.41	9.55	9.68	9.81	9.95

HOJA 4

CONDUCTOR- 5 ENGRAMPADO INICIAL TIPO 3

TRAMO TEMPERATURAS

38- 39 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 30.0 35.0 40.0 45.0 50.0

VANO REG. TIROS

198.50 2559. 2448. 2343. 2244. 2150. 2063. 1981. 1904. 1833. 1766.

PIQ. -VANO FLECHAS

38- 39 198.5 2.36 2.47 2.58 2.69 2.81 2.93 3.05 3.17 3.30 3.42

CONDUCTOR- 5 ENGRAMPADO INICIAL TIPO 3

TRAMO TEMPERATURAS

39- 49 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 30.0 35.0 40.0 45.0 50.0

VANO REG. TIROS

404.09 2114. 2081. 2050. 2019. 1990. 1961. 1934. 1908. 1882. 1857.

PIQ. -VANO FLECHAS

39- 40	389.2	11.00	11.18	11.35	11.52	11.69	11.86	12.03	12.20	12.36	12.53
40- 41	410.0	12.21	12.40	12.60	12.79	12.98	13.16	13.35	13.54	13.72	13.90
41- 42	412.0	12.33	12.52	12.72	12.91	13.10	13.29	13.48	13.67	13.85	14.04
42- 43	411.0	12.27	12.46	12.66	12.85	13.04	13.23	13.42	13.60	13.79	13.97
43- 44	403.0	11.80	11.98	12.17	12.35	12.54	12.72	12.90	13.08	13.25	13.43
44- 45	408.0	12.09	12.28	12.47	12.66	12.85	13.04	13.22	13.40	13.59	13.77
45- 46	406.0	11.97	12.16	12.35	12.54	12.72	12.91	13.09	13.27	13.45	13.63
46- 47	400.0	11.62	11.80	11.99	12.17	12.35	12.53	12.71	12.88	13.06	13.23
47- 48	404.0	11.85	12.04	12.23	12.41	12.60	12.78	12.96	13.14	13.32	13.50
48- 49	396.0	11.39	11.57	11.75	11.93	12.10	12.28	12.45	12.63	12.80	12.97

CONDUCTOR- 5 ENGRAMPADO INICIAL TIPO 3

TRAMO TEMPERATURAS

49- 59 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 30.0 35.0 40.0 45.0 50.0

VANO REG. TIROS

400.53 2118. 2084. 2052. 2021. 1991. 1962. 1934. 1907. 1882. 1857.

PIQ. -VANO FLECHAS

49- 50	392.0	11.14	11.32	11.50	11.68	11.85	12.03	12.20	12.37	12.54	12.71
50- 51	409.0	12.13	12.33	12.52	12.71	12.90	13.09	13.28	13.47	13.66	13.84
51- 52	409.0	12.13	12.33	12.52	12.71	12.90	13.09	13.28	13.47	13.66	13.84

HOJA 5

CONDUCTOR- 5 ENGRAMPADO INICIAL TIPO 3

TRAMO TEMPERATURAS

49- 59 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 30.0 35.0 40.0 45.0 50.0

VANO REG. TIROS

400.53 2118. 2084. 2052. 2021. 1991. 1962. 1934. 1907. 1882. 1857.

PIQ. -VANO FLECHAS

52-	53	415.0	12.49	12.69	12.89	13.09	13.29	13.48	13.68	13.87	14.06	14.25
53-	54	414.0	12.43	12.63	12.83	13.03	13.22	13.42	13.61	13.80	13.99	14.18
54-	55	415.0	12.49	12.69	12.89	13.09	13.29	13.48	13.68	13.87	14.06	14.25
55-	56	413.0	12.37	12.57	12.77	12.96	13.16	13.35	13.54	13.74	13.93	14.11
56-	57	388.0	10.92	11.09	11.27	11.44	11.61	11.78	11.95	12.12	12.29	12.45
57-	58	368.0	9.82	9.98	10.13	10.29	10.44	10.60	10.75	10.90	11.05	11.20
58-	59	371.0	9.98	10.14	10.30	10.46	10.62	10.77	10.93	11.08	11.23	11.39

CONDUCTOR- 5 ENGRAMPADO INICIAL TIPO 3

TRAMO TEMPERATURAS

59- 68 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 30.0 35.0 40.0 45.0 50.0

VANO REG. TIROS

390.63 2127. 2092. 2058. 2026. 1994. 1964. 1935. 1907. 1880. 1854.

PIQ. -VANO FLECHAS

59-	60	382.0	10.53	10.71	10.89	11.06	11.24	11.41	11.58	11.75	11.92	12.09
60-	61	415.0	12.43	12.64	12.85	13.06	13.26	13.47	13.67	13.87	14.07	14.27
61-	62	412.0	12.25	12.46	12.67	12.87	13.07	13.27	13.47	13.67	13.87	14.06
62-	63	403.0	11.72	11.92	12.12	12.31	12.51	12.70	12.89	13.08	13.27	13.45
63-	64	408.0	12.02	12.22	12.42	12.62	12.82	13.02	13.21	13.41	13.60	13.79
64-	65	408.0	12.02	12.22	12.42	12.62	12.82	13.02	13.21	13.41	13.60	13.79
65-	66	385.0	10.70	10.88	11.06	11.24	11.41	11.59	11.76	11.94	12.11	12.28
66-	67	342.0	8.44	8.58	8.72	8.86	9.00	9.14	9.28	9.42	9.55	9.69
67-	68	332.0	7.95	8.09	8.22	8.35	8.48	8.62	8.74	8.87	9.00	9.13

HOJA 6

CONDUCTOR- 5

ENGRAMPADO

INICIAL

TIPO 3

TRAMO

TEMPERATURAS

68-	79	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0
-----	----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------

VAND REG.

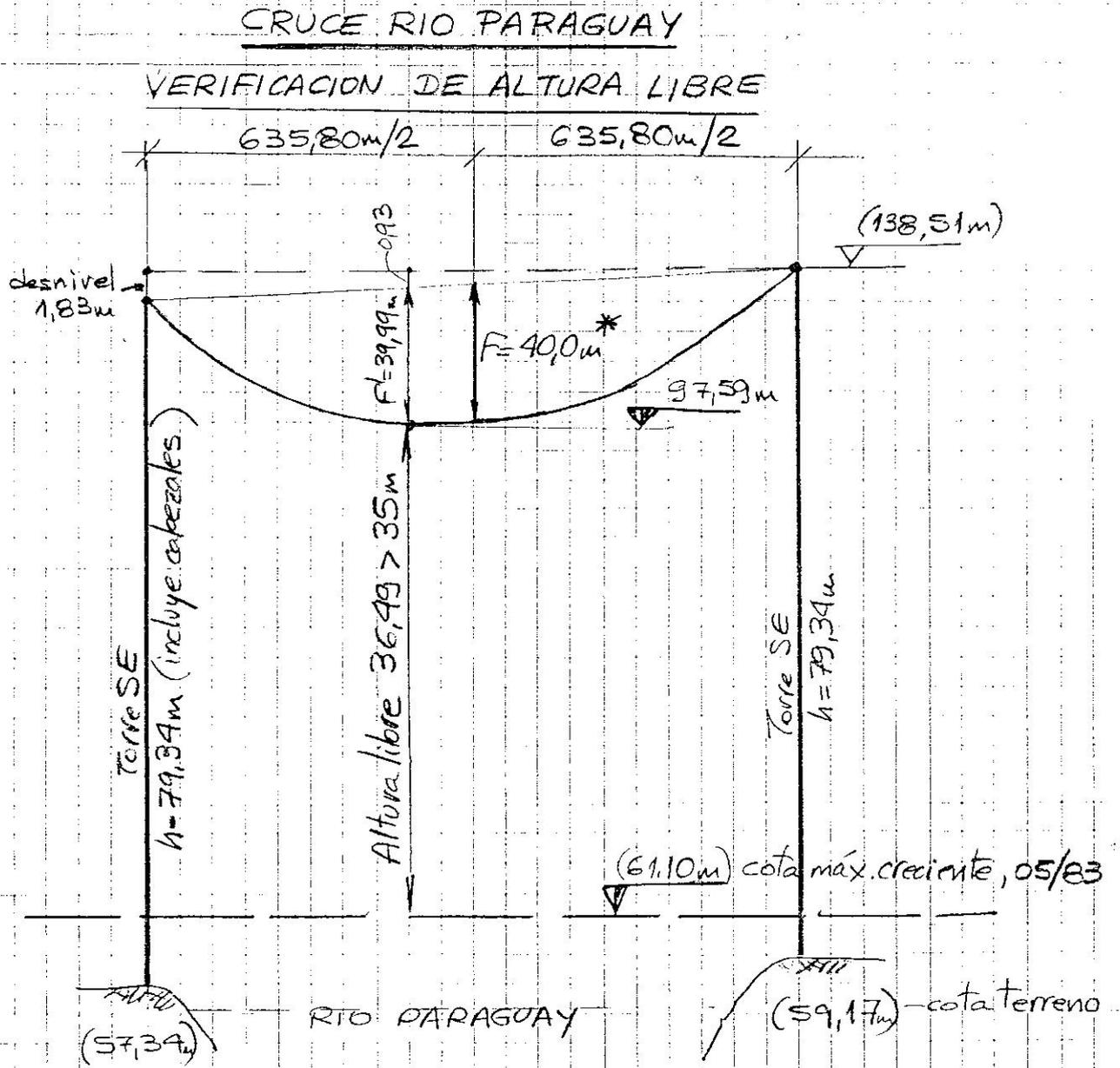
TIROS

390.83	2127.	2092.	2058.	2025.	1994.	1964.	1935.	1907.	1880.	1854.
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

PIQ. -VAND

FLECHAS

68-	69	353.0	8.99	9.14	9.30	9.44	9.59	9.74	9.89	10.03	10.18	10.32
69-	70	410.0	12.13	12.34	12.54	12.75	12.95	13.15	13.34	13.54	13.73	13.93
70-	71	393.0	11.15	11.34	11.52	11.71	11.89	12.08	12.26	12.44	12.62	12.79
71-	72	403.0	11.72	11.92	12.12	12.31	12.51	12.70	12.89	13.08	13.27	13.45
72-	73	409.0	12.08	12.28	12.48	12.68	12.88	13.08	13.28	13.47	13.67	13.86
73-	74	388.0	10.87	11.05	11.23	11.41	11.59	11.77	11.95	12.12	12.30	12.47
74-	75	351.0	8.89	9.04	9.19	9.34	9.48	9.63	9.78	9.92	10.06	10.20
75-	76	380.0	10.42	10.60	10.77	10.95	11.12	11.29	11.46	11.63	11.79	11.96
76-	77	410.0	12.13	12.34	12.54	12.75	12.95	13.15	13.34	13.54	13.73	13.93
77-	78	402.0	11.67	11.86	12.06	12.25	12.45	12.64	12.83	13.02	13.20	13.39
78-	79	383.0	10.59	10.77	10.94	11.12	11.30	11.47	11.64	11.81	11.98	12.15



* Flecha del conductor engrampado final, a temperatura máxima ($t = 50^\circ\text{C}$), vano 80-81 = $635,80\text{m}$ (ver tabla de tendido)

LAT 220 KV CLORINDA - GUARAMBARE

TABLA DE TENDIDO DEL CONDUCTOR, ESTADOS INICIAL Y FINAL

TRAMO: CRUCE DEL RIO PARAGUAY (PIQ. 79 A 82)

```

*****
*
* OPCION      2- TABLA DE TENDIDO
*
* CABLE PAR ESTD.TABL.TIPO MOD.ELAST. COEF.DILAT. SECCION PESO
*   7   1   4   0   1       7700.  0.1890E-04  353.50  1.2270
*   8   1   4   0   5       5800.  0.1780E-04  353.50  1.2270
*
* CABLE PAR ESTD.TABL.TIPO MOD.CREEP COEF.CREEP
*   7   1   4   0   1         0.      0.00
*   8   1   4   0   5       3760.    1.00
*
* ESTADO CABLE TEMP. CARGA TENSION REL.FLEC CARG.HORZ CARG.VERT
*   1   7   50. 0.34710E-02  0.00  0.000  0.0000 180 Km/h 0.0000
*   2   7   -5. 0.34710E-02  0.00  0.000  0.0000 180 Km/h 0.0000
*   3   7   10. 0.10244E-01  0.00  0.000  3.4070 180 Km/h 0.0000
*   4   7   20. 0.34710E-02  4.56  0.000  0.0000 180 Km/h 0.0000
*   4   8   20. 0.34710E-02  0.00  0.000  0.0000 180 Km/h 0.0000
*
* ORDEN PIQ. R VANO DESNIV PIQ. R VANO DESNIV PIQ. R VANO DESNIV
*   1   79 1 593.5  56.4  80 0 635.8  1.8  81 0 405.0 -57.1
*   2   82 1  0.0   0.0  83 0  0.0   0.0  84 1  0.0   0.0
*****
    
```

CONDUCTOR- 7 ENGRAMPADO FINAL TIPO 1

TRAMO TEMPERATURAS
 79- 82 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 30.0 35.0 40.0 45.0 50.0

VANO REG. TIROS
 571.44 1641. 1631. 1621. 1612. 1603. 1593. 1584. 1575. 1567. 1558.

PIQ. -VANO FLECHAS
 79- 80 593.5 33.20 33.41 33.61 33.81 34.01 34.20 34.40 34.60 34.79 34.99
 80- 81 635.8 37.96 38.19 38.42 38.65 38.88 39.11 39.33 39.55 39.78 40.00
 81- 82 405.0 15.51 15.61 15.70 15.79 15.89 15.98 16.07 16.16 16.25 16.34

NOTA: La correccion introducida en este tramo es distinta a la de linea (ver ejemplo), debido a que la tension maxima que alcanza el cable es mayor por tener una carga horizontal de viento de 180 Km/h.

LAT 220 KV CLORINDA - GUARAMBARE

TABLA DE TENDIDO CABLE DE GUARDIA, ESTADO INICIAL = FINAL

TRAMO: CRUCE RIO PARAGUAY (FIG. 79 A 82)

```

*****
*
* OPCION      2- TABLA DE TENDIDO
*
* CABLE PAR ESTD.TABL.TIPO MOD.ELAST. COEF.DILAT. SECCION PESO
*   9   1   4   0   2   18000.  0.1100E-04   49.49  0.3960
*
* CABLE PAR ESTD.TABL.TIPO MOD.CREEP COEF.CREEP
*   9   1   4   0   2       0.       0.00
*
* ESTADO CABLE TEMP. CARGA TENSION REL.FLEC CARG.HORZ CARG.VERT
*   1   9   50. 0.80016E-02  0.00  0.000  0.0000 0.0000*
*   2   9   -5. 0.80016E-02  0.00  0.000  0.0000 0.0000*
*   3   9   10. 0.38532E-01  0.00  0.000  1.8654-verte 0.0000*
*   4   9   20. 0.80016E-02  11.70 0.000  0.0000 18000k 0.0000*
*
* ORDEN FIG. R VANO DESNIV FIG. R VANO DESNIV FIG. R VANO DESNIV
*   1   79 1 593.5  53.7  80 1 635.8  1.8  81 1 405.0 -54.5
*   2   82 1  0.0   0.0  83 0  0.0   0.0  84 1  0.0   0.0
*****
  
```

CABLE DE GUARDIA- 9 ENGRAMPADO FINAL TIPO 2

TRAMO TEMPERATURAS
 79- 80 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 30.0 35.0 40.0 45.0 50.0

VANO REG. TIROS
 593.50 586. 584. 581. 579. 577. 575. 572. 570. 568. 566.

FIG. -VANO FLECHAS
 79- 80 593.5 29.98 30.10 30.22 30.34 30.46 30.57 30.69 30.81 30.92 31.04

CABLE DE GUARDIA- 9 ENGRAMPADO FINAL TIPO 2

TRAMO TEMPERATURAS
 80- 81 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 30.0 35.0 40.0 45.0 50.0

VANO REG. TIROS
 635.80 585. 583. 581. 579. 577. 575. 573. 571. 570. 568.

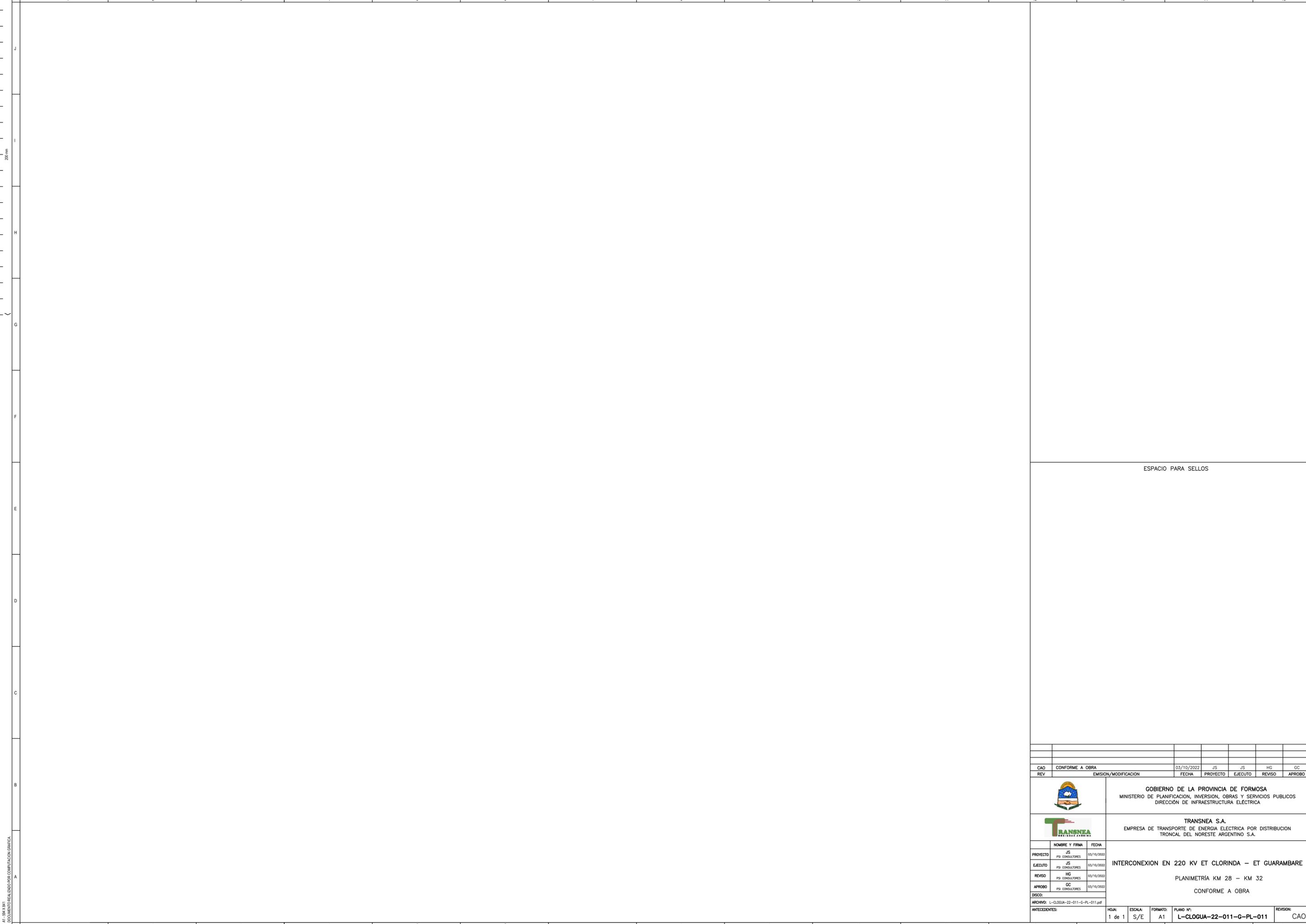
FIG. -VANO FLECHAS
 80- 81 635.8 34.34 34.46 34.58 34.69 34.81 34.93 35.05 35.16 35.28 35.39

CABLE DE GUARDIA- 9 ENGRAMPADO FINAL TIPO 2

TRAMO TEMPERATURAS
 81- 82 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 30.0 35.0 40.0 45.0 50.0

VANO REG. TIROS
 405.03 593. 588. 584. 579. 574. 570. 566. 561. 557. 553.

FIG. -VANO FLECHAS
 81- 82 405.0 13.83 13.94 14.06 14.17 14.28 14.40 14.51 14.62 14.73 14.84



A1: 0944441 DOCUMENTO REALIZADO POR COMPUTACION GRAFICA



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE FORMOSA
 MINISTERIO DE PLANIFICACION, INVERSION, OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS
 DIRECCION DE INFRAESTRUCTURA ELECTRICA



TRANSNEA S.A.
 EMPRESA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA POR DISTRIBUCION
 TRONCAL DEL NORESTE ARGENTINO S.A.

	NOMBRE Y FIRMA	FECHA
PROYECTO	JS PS CONSULTORES	03/10/2022
EJECUTO	JS PS CONSULTORES	03/10/2022
REVISO	HG PS CONSULTORES	03/10/2022
APROBO	GC PS CONSULTORES	03/10/2022

INTERCONEXION EN 220 KV ET CLORINDA - ET GUARAMBARE

 PLANIMETRIA KM 28 - KM 32
 CONFORME A OBRA

DISCO:	NOJA:	ESCALA:	FORMATO:	PLANO N°:	REVISION:
ARCHIVO: L-CLOGUA-22-011-G-PL-011.pdf	1 de 1	S/E	A1	L-CLOGUA-22-011-G-PL-011	CAO

CAO	CONFORME A OBRA	03/10/2022	JS	JS	HG	GC
REV	EMISION/MODIFICACION	FECHA	PROYECTO	EJECUTO	REVISO	APROBO

ESPACIO PARA SELLOS

