



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

## **EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD**

DOCUMENTO DE EXPRESIONES DE INTERÉS

**CONTRATACIÓN DIRECTA CON PROCESO PREVIO**

**Código N° CDCPP-ENDE-2020-054**

**REMODELACION Y AMPLIACIONES DE LINEAS EN MEDIA  
Y BAJA TENSION SISTEMA DE DISTRIBUCION CAMARGO -  
GESTION 2020**

Cochabamba, julio 2020

**PARTE I**  
**INFORMACIÓN GENERAL A LOS PROPONENTES**

**SECCIÓN I**  
**GENERALIDADES**

**1. NORMATIVA APLICABLE AL PROCESO DE EXPRESIONES DE INTERÉS**

El presente proceso de Expresiones de Interés es para dar cumplimiento al Reglamento Específico RE-SABS EPNE (3ra. Versión) de la Empresa Nacional de Electricidad ENDE **Art 19 IDENTIFICACION DE PROVEEDORES "Para las contrataciones directas que correspondan, ENDE cursara la Invitación Directa a un Proveedor para la provisión de bienes muebles e inmuebles, obras o servicios, después de un proceso interno de identificación y evaluación de potenciales proveedores"** para tal efecto se aplica el Manual de Procedimientos de Contrataciones Directas, ambos instrumentos aprobados mediante Resolución de Directorio de fecha 29 de octubre del 2013.

**2. PROPONENTES ELEGIBLES**

En esta invitación podrán participar únicamente los siguientes proponentes:

- a) Empresas nacionales legalmente constituidas.
- b) Asociación Accidental de Empresas legalmente constituidas.

**3. ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS PREVIAS A LA PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS**

Se contemplan la siguiente actividad previa a la presentación de propuestas de expresiones de interés:

**3.1 Consultas escritas sobre el Documento de Expresiones de Interés.**

Cualquier potencial proponente podrá formular consultas escritas dirigidas al responsable de atender consultas, hasta la fecha límite establecida en el presente Documento de Expresiones de Interés.

**4. ENMIENDAS A LA EXPRESIONES DE INTERÉS**

**4.1** La entidad convocante podrá ajustar el Documento de Expresiones de Interés con enmiendas, por iniciativa propia o como resultado de las actividades previas, en cualquier momento, antes de la Presentación de Expresiones de Interés.

**4.2** La(s) Enmienda(s) será publicada en la página Web de ENDE [www.ende.bo](http://www.ende.bo)

**5. AMPLIACIÓN DE PLAZO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS**

**5.1** El RPCD podrá ampliar el plazo de presentación de propuestas, mediante Enmienda publicada, por las siguientes causas debidamente justificadas:

- a) Enmiendas al Documento de Expresiones de Interés.
- b) Causas de fuerza mayor.
- c) Caso fortuito.
- d) Otras causas que el Contratante vea justificable.

La ampliación deberá ser realizada de manera previa a la fecha y hora establecidas para la presentación de propuestas.

**5.2** Los nuevos plazos serán publicados en la página web de ENDE [www.ende.bo](http://www.ende.bo)

## **6. GARANTÍAS**

De acuerdo a lo establecido en el artículo 15 del RESABS-EPNE, de la Empresa Nacional de Electricidad- ENDE, ha definido para presentar Garantías a Primer Requerimiento emitida por una Entidad Bancaria con las características de renovable, irrevocable y de ejecución inmediata y deberán ser emitidas a nombre de **EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD – ENDE**.

### **6.1 Garantía de Cumplimiento de Contrato.**

Tiene por objeto garantizar la conclusión y entrega del objeto del contrato y será equivalente al siete por ciento (7%) del monto del contrato.

La vigencia de la garantía será computable a partir de la emisión de la garantía a primer requerimiento hasta sesenta (60) días calendario adicionales a la fecha prevista para la recepción definitiva.

### **6.2 Garantía de correcta inversión de anticipo.**

En caso de convenirse anticipo, el proponente deberá presentar una Garantía de Correcta Inversión de Anticipo, equivalente al cien por ciento (100%) del anticipo otorgado. El monto total del anticipo no deberá exceder el cincuenta por ciento (50%) del monto total del contrato.

Conforme el contratista reponga el monto del anticipo otorgado, se podrá reajustar la garantía en la misma proporción.

La vigencia de esta garantía será computable a partir de la fecha de entrega del anticipo y deberá tener una vigencia mínima de sesenta (60) días calendario, debiendo ser renovada hasta su reposición total.

### **6.3 Garantía Adicional a la Garantía de Cumplimiento de Contrato de Obras.**

El proponente adjudicado, cuya propuesta económica esté por debajo del ochenta y cinco por ciento (85%) del Precio Referencial, deberá presentar una Garantía Adicional a la de Cumplimiento de Contrato, equivalente a la diferencia entre el ochenta y cinco por ciento (85%) del Precio Referencial y el valor de su propuesta económica.

El tratamiento de ejecución y devolución de las Garantías se establecerá en el Contrato.

## **7. RECHAZO Y DESCALIFICACIÓN DE PROPUESTAS**

**7.1** Procederá el rechazo de la propuesta de expresiones de interés cuando ésta fuese presentada fuera del plazo (fecha y hora) y/o en lugar diferente al establecido en el presente Documento de Expresión de Interés.

**7.2** Las causales de descalificación son:

- a) Incumplimiento a la Declaración Jurada del Formulario de Presentación de Propuesta (Formulario A-1).

- b) Cuando la propuesta técnica y/o económica no cumpla con las condiciones establecidas en el presente Documento de Expresión de Interés.
- c) Cuando la propuesta económica exceda el Precio Referencial.
- d) Cuando producto de la revisión aritmética de la propuesta económica establecida en el Formulario B-1 (Presupuesto General del Proyecto), existiera una diferencia absoluta superior al dos por ciento (2%), entre el monto total de la propuesta y el monto revisado por la Comisión de Revisión.
- e) Cuando el período de validez de la propuesta, no se ajuste al plazo mínimo requerido en el presente Documento de Expresiones de Interés.
- f) Cuando el proponente presente dos o más alternativas en una misma propuesta.
- g) Cuando el proponente presente dos o más propuestas;
- h) Cuando la propuesta contenga textos entre líneas, borrones y tachaduras;
- i) Cuando la propuesta presente errores no subsanables.
- j) Si para la suscripción del contrato, la documentación presentada por el proponente seleccionado, no respalde lo señalado en el Formulario de Presentación de Propuesta (Formulario A-1);
- k) Si para la suscripción del contrato, la documentación solicitada no fuera presentada dentro del plazo establecido para su verificación; salvo ampliación de plazo solicitado por el proponente seleccionado y aceptada por ENDE (Previa justificación oportuna del proponente por causas de fuerza mayor, caso fortuito u otras causas)
- l) Cuando el proponente seleccionado desista de forma expresa o tácita de suscribir el contrato.

La descalificación de propuestas deberá realizarse única y exclusivamente por las causales señaladas precedentemente.

## **8. CRITERIOS DE SUBSANABILIDAD Y ERRORES NO SUBSANABLES**

### **8.1 Se deberán considerar como criterios de subsanabilidad los siguientes:**

- a) Cuando los requisitos, condiciones, documentos y formularios de la propuesta cumplan sustancialmente con lo solicitado en el presente Documento de Expresiones de Interés.
- b) Cuando los errores sean accidentales, accesorios o de forma y que no incidan en la validez y legalidad de la propuesta presentada.
- c) Cuando la propuesta no presente aquellas condiciones o requisitos que no estén claramente señalados en el presente Documento de Expresiones de Interés.
- d) Cuando el proponente oferte condiciones superiores a las requeridas en las Especificaciones Técnicas, siempre que estas condiciones no afecten el fin para el que fueron requeridas y/o se consideren beneficiosas para la Entidad.

Los criterios señalados precedentemente no son limitativos, pudiendo la Comisión de Revisión considerar otros criterios de subsanabilidad.

Cuando la propuesta contenga errores subsanables, éstos serán señalados en el Informe de Revisión.

### **8.2 Se consideran errores no subsanables, siendo objeto de descalificación, los siguientes:**

- a) La ausencia de cualquier Formulario, solicitado en el presente Documento de Expresiones de Interés.
- b) La falta de firma del proponente en el Formulario de Presentación de Propuesta (Formulario A-1).
- c) Cuando se presente en fotocopia simple, el Formulario de Presentación de Propuesta Formulario A-1
- d) Falta de firma del personal propuesto en el Formulario A-5

- e) La falta de la propuesta técnica o parte de ella.
- f) La falta de la propuesta económica o parte de ella.

## **9. CANCELACIÓN DEL PROCESO DE EXPRESIONES DE INTERÉS**

El proceso de Expresiones de Interés podrá ser cancelado, por ENDE:

Durante la identificación del proveedor antes de la Invitación Directa, a solicitud de la Unidad Solicitante aprobado por el RPCD.

ENDE no asumirá responsabilidad alguna respecto a los proponentes de Expresiones de Interés afectados por esta decisión.

## **SECCIÓN II PREPARACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE EXPRESIONES DE INTERÉS**

### **10. PREPARACIÓN DE PROPUESTAS**

Las Expresiones de Interés deben ser elaboradas conforme a los requisitos y condiciones establecidos en el presente Documento de Expresiones de Interés, utilizando los formularios incluidos en Anexos.

### **11. MONEDA DEL PROCESO DE CONTRATACIÓN**

Los precios de la propuesta serán expresados en moneda nacional. Los pagos serán efectuados en moneda nacional.

### **12. COSTOS DE PARTICIPACIÓN EN EL PROCESO DE CONTRATACIÓN**

Los costos de la elaboración y presentación de propuestas y de cualquier otro costo que demande la participación de un proponente en el proceso de contratación, cualquiera fuese su resultado, son asumidos exclusivamente por cada proponente, bajo su total responsabilidad y cargo.

### **13. IDIOMA**

La propuesta, los documentos relativos a ella y toda la correspondencia que intercambien entre el proponente y el convocante, deberán presentarse en idioma castellano.

### **14. VALIDEZ DE LA PROPUESTA**

La propuesta de Expresiones de Interés deberá tener una validez no menor a sesenta **(60) días calendario**, desde la fecha fijada para la presentación de propuestas de Expresiones de Interés.

### **15. DOCUMENTO DE EXPRESIONES DE INTERÉS**

Todos los Formularios de Expresiones de Interés, solicitados en el presente documento de Expresiones de Interés, se constituirán en Declaraciones Juradas.

**15.1** Los documentos que deben presentar los proponentes en la expresión de interés, según sea su constitución legal y su forma de participación son:

- a) Formulario de Presentación de Expresiones de Interés (Formulario A-1).
- b) Formulario de Identificación del Proponente (Formulario A-2a).

- c) Formulario de Experiencia General de la Empresa (Formulario A-3).
- d) Formulario de Experiencia Específica de la Empresa (Formulario A-4).
- e) Formulario Hoja de Vida Personal Técnico Clave (Formulario A-5).
- f) Formulario de Equipo mínimo comprometido para la obra (Formulario A-6).
- g) Formulario de Cronograma de Ejecución (Formulario A-7).
- h) Formulario de Propuesta Económica (Formulario B-1).
- i) Análisis de Precios Unitarios (Formulario B-2).
- j) Metodología de Trabajo (Formulario C-1).

**15.1.1** En el caso de Asociaciones Accidentales, los documentos deberán presentarse diferenciando los que corresponden a la Asociación y los que corresponden a cada asociado.

**15.1.2** La documentación conjunta a presentar, es la siguiente:

- a) Formulario de Presentación de Expresiones de Interés (Formulario A-1).
- b) Formulario de Identificación del Proponente (Formulario A-2b).
- c) Formulario Hoja de Vida Personal Técnico Clave (Formulario A-5).
- d) Formulario de Equipo mínimo comprometido para la obra (Formulario A-6).
- e) Formulario de Cronograma de Ejecución (Formulario A-7).
- f) Formulario de Propuesta Económica (Formulario B-1).
- g) Análisis de Precios Unitarios (Formulario B-2).
- h) Metodología de Trabajo (Formulario C-1).

**15.1.3** Cada asociado, en forma independiente, deberá presentar:

- a) Formulario de identificación de Integrantes de la Asociación Accidental (Formulario A-2c).
- b) Formulario de Experiencia General de la Empresa (Formulario A-3).
- c) Formulario de Experiencia Específica de la Empresa (Formulario A-4).

## **16. INFORMACIÓN ADICIONAL PARA LA ACREDITACIÓN DE EXPERIENCIA DEL PROPONENTE, LA RELACIÓN DE EQUIPOS COMPROMETIDOS Y EL CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN.**

### **16.1 Experiencia mínima general y específica de la empresa o asociación accidental**

**16.1.1** La experiencia del proponente será computada considerando los contratos de obra ejecutados durante los últimos diez (10) años.

La experiencia general es el conjunto de obras realizadas y la experiencia específica es el conjunto de obras similares a la obra objeto de las Expresiones de Interés.

La experiencia específica es parte de la experiencia general, pero no viceversa, consiguientemente la construcción de obras similares puede ser incluida en el requerimiento de experiencia general, sin embargo, la "construcción de obras en general" no deben ser incluidas como experiencia específica.

**16.1.2** En los casos de Asociación Accidental y según su propósito, la experiencia general y específica, será la suma de los montos de las experiencias individualmente demostradas por las empresas que integran la Asociación.

**16.1.3** La Experiencia General y Específica de la empresa o Asociación Accidental, deberá ser acreditada por separado.

**16.1.4** La valoración de la Experiencia General y la Experiencia Específica mínima requeridas está establecida en el Documento de Expresiones de Interés, de la presente Contratación Directa Con Proceso Previo - CDCPP.

## **16.2 Experiencia general y específica del Superintendente de Obra y Personal Técnico Clave**

**16.2.1** La experiencia será computada considerando el conjunto de contratos de obra en los cuales los profesionales han desempeñado cargos similares o superiores al cargo de la propuesta de las Expresiones de Interés, que podrán ser acreditados con certificado suscrito por el contratante de cada obra, con el acta de recepción definitiva de la obra u otro documento oficial que acredite el desempeño de cargos similares.

La Experiencia General es el conjunto de obras en las cuales el personal ha desarrollado estos cargos; la experiencia específica es el conjunto de obras similares al objeto de la Expresión de Interés.

La Experiencia Específica es parte de la Experiencia General, pero no viceversa. Esto quiere decir que los "cargos en obras similares" pueden ser incluidos en el requerimiento de Experiencia General, sin embargo "cargos en obras en general" no pueden ser incluidas como Experiencia Específica.

**16.2.2** La valoración de Experiencia General y la Experiencia Específica mínima requerida está establecida en el Documento de Expresiones de Interés, de la presente Contratación Directa Con Proceso Previo - CDCPP.

**16.2.3** Este Formulario deberá ser presentado por cada uno de los profesionales comprometidos por el proponente.

En caso de selección, la entidad convocante podrá requerir toda la información que considere pertinente para verificar lo señalado en las declaraciones juradas.

## **16.3 Equipo mínimo comprometido para la obra**

**16.3.1** El Formulario constituye una declaración jurada del proponente, que garantiza el pleno funcionamiento del equipo y maquinaria comprometido para la obra, y su disponibilidad durante el cronograma comprometido.

**16.3.2** En el caso de Asociación Accidental, la disponibilidad de equipo individual de cada uno de los asociados podrá ser agregada para cumplir con este requisito.

**16.3.3** El equipo que sea requerido de forma permanente en la obra, deberá estar disponible hasta la recepción provisional de la obra por el contratante. El equipo requerido para labores no permanentes o a requerimiento deberá ser puesto a disposición, de acuerdo al cronograma de obra. De acuerdo a las observaciones efectuadas en el acta de recepción provisional, deberá contar con el equipo necesario para subsanar las observaciones.

## **16.4 Cronograma de Ejecución de Obra**

Deberá presentarse el Cronograma de Ejecución (Formulario A-7), que permita apreciar la ruta crítica de la obra y el tiempo requerido para la ejecución de cada una de las actividades del proyecto.

En caso de selección, el Contrato podrá prever cumplimientos de metas parciales.

## **17. PROPUESTA ECONÓMICA**

El proponente deberá presentar los siguientes documentos que corresponden a la propuesta económica:

- 17.1** Presupuesto por Ítems y General de la Obra (Formulario B-1), para todas las actividades a ejecutar, describiendo unidades y cantidades conforme a lo requerido.
- 17.2** Análisis de Precios Unitarios (Formulario B-2), conteniendo todos los ítems de manera coherente con las especificaciones técnicas requeridas por la entidad convocante, y cumpliendo las leyes sociales y tributarias vigentes.

## **18. PROPUESTA TÉCNICA**

La propuesta técnica debe incluir:

- a) Formulario C-1 Metodología de Trabajo que incluye:
  - i) Organigrama para la ejecución de la obra, el cual no solamente incluirá el detalle del personal clave;
  - ii) Métodos constructivos, detallando las técnicas constructivas a utilizar para la ejecución de la obra, según el tipo de obra;
  - iii) Número de frentes de trabajo a utilizar, describiendo la forma de encarar la ejecución de la obra y el personal a utilizar por frente de trabajo;
  - iv) Plan De Trabajo: cronograma de trabajo de las actividades que se desarrollarán en la construcción de las obras.
  - v) Plan de protocolo de bioseguridad, el cual tiene que ser presentado ante el Ministerio de Trabajo. Según Decreto Supremo D.S. 4229 y D.S. 4245.
  - vi) Catálogos De Materiales Y Equipos: El proponente deberá presentar los catálogos de los materiales y equipos, indicados en las Especificaciones Técnicas, que tiene previsto proveer en la obra.
  - vii) Otros aspectos que considere la Entidad;
- b) Detalle de la Experiencia General de la Empresa (Formulario A-3) y de la Experiencia Específica de la Empresa (Formulario A-4);
- c) Hoja de Vida, del Superintendente de obra, Personal Técnico Clave (Formulario A-5);
- d) Formulario de Equipo mínimo comprometido para la obra (Formulario A-6)
- e) Cronograma de Ejecución (Formulario A-7);
- f) Todo lo descrito en el numeral 34. (ESPECIFICACIONES TÉCNICAS)

### **SECCIÓN III PRESENTACIÓN Y APERTURA DE EXPRESIONES DE INTERÉS**

## **19. PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS**

### **19.1 Forma de presentación**

- 19.1.1** La propuesta será presentada en sobre cerrado y con cinta adhesiva transparente sobre las firmas y sellos, dirigido a la EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD – ENDE; citando el Número y objeto de la Invitación.
- 19.1.2** La propuesta será presentada en un ejemplar original y dos copias (una física y otra digital editable), identificando claramente el original.

- 19.1.3** La propuesta original incluirá un índice, paginas numeradas que permita la rápida ubicación de los Formularios y documentos presentados

## **19.2 Plazo y lugar de presentación**

- 19.2.1** Las Expresión de Interés deberán ser presentadas dentro del plazo (fecha y hora) fijado y en el domicilio establecido en el presente Documento de Expresiones de Interés.

Se considerará que el proponente ha presentado su Documento de Expresiones de Interés dentro del plazo, si ésta ha ingresado al recinto en el que se registra la presentación de propuestas hasta la fecha y hora límite establecida para el efecto.

- 19.2.2** Las propuestas podrán ser entregadas en persona o por correo certificado (Courier). En ambos casos, el proponente es el responsable de que su Documento de Expresiones de Interés sea presentada dentro el plazo establecido.

## **19.3 Modificaciones y retiro de propuestas**

- 19.3.1** Las propuestas presentadas sólo podrán modificarse antes del plazo límite establecido para el cierre de presentación de propuestas.

Para este propósito el proponente, deberá solicitar por escrito la devolución total de su propuesta, que será efectuada bajo constancia escrita y liberando de cualquier responsabilidad a la entidad convocante.

Efectuadas las modificaciones, podrá proceder a su presentación.

- 19.3.2** Las propuestas podrán ser retiradas mediante solicitud escrita firmada por el proponente, hasta antes de la conclusión del plazo de presentación de propuestas.

La devolución de la propuesta cerrada se realizará bajo constancia escrita.

- 19.3.3** Vencidos los plazos citados, las propuestas no podrán ser retiradas, modificadas o alteradas de manera alguna.

## **20. APERTURA DE EXPRESIONES DE INTERÉS**

- 20.1** Siempre y cuando se establezca en el Documento de Expresiones de Interés, la apertura de las propuestas será efectuada en acto público por la Comisión de Revisión, después del cierre del plazo de presentación de propuestas, en la fecha, hora y lugar señalados en el presente Documento de Expresiones de interés.

El Acto de Apertura será continuo y sin interrupción, donde se permitirá la presencia de los proponentes o sus representantes que hayan decidido asistir, así como los representantes de la sociedad que quieran participar.

El acto se efectuará así se hubiese recibido una sola propuesta. En caso de no existir propuestas, la Comisión de Revisión suspenderá el acto e informara al RPCD.

### **20.2 El Acto de Apertura comprenderá:**

- a) Lectura de la información sobre el objeto de la contratación, las publicaciones realizadas y la nómina de las propuestas presentadas y rechazadas según el Registro de Recepción.

b) Apertura y registro en el acta correspondiente de todas las propuestas recibidas dentro del plazo, dando a conocer públicamente el nombre de los proponentes y el precio total de sus propuestas económicas.

c) Verificación de los documentos presentados por los proponentes, aplicando la metodología PRESENTÓ/NO PRESENTÓ, del Formulario V-1 correspondiente.

Cuando no se ubique algún Formulario o documento requerido en el presente Documento de Expresión de Interés, la Comisión de Revisión podrá solicitar al representante del proponente, señalar el lugar que dicho documento ocupa en la propuesta o aceptar la falta del mismo, sin poder incluirlo. En ausencia del proponente o su representante, se registrará tal hecho en el Acta de Apertura.

d) Registro en el Formulario V-2, del nombre del proponente y del monto total de su propuesta económica.

Cuando existan diferencias entre el monto literal y numeral de la propuesta económica, prevalecerá el literal sobre el numeral.

e) Elaboración del Acta de Apertura, que debe ser suscrita por todos los integrantes de la Comisión de Revisión.

Los proponentes que tengan observaciones deberán hacer constar las mismas en el Acta.

**20.3** Durante el Acto de Apertura de propuestas no se descalificará a ningún proponente, siendo esta una atribución de la Comisión de Revisión en el proceso de revisión.

Los integrantes de la Comisión de Revisión y los asistentes deberán abstenerse de emitir criterios o juicios de valor sobre el contenido de las propuestas.

**20.4** Concluido el Acto de Apertura, la nómina de proponentes será remitida por la Comisión de Revisión al RPCD en forma inmediata, para efectos de eventual excusa.

## **SECCIÓN IV EVALUACIÓN**

### **21. EVALUACIÓN DE EXPRESIONES DE INTERÉS**

La entidad convocante, para la evaluación de las Expresiones de Interés podrá aplicar el siguiente Método de Selección:

a) Precio Evaluado más Bajo.

Concluido el acto de apertura, en sesión reservada, la Comisión de Revisión determinará si las propuestas continúan o se descalifican, verificando el cumplimiento sustancial y la validez de los Formularios de la Propuesta, utilizando el Formulario V-1 correspondiente.

### **22. EVALUACIÓN PRELIMINAR**

Concluido el acto de apertura, en sesión reservada, el Responsable de Evaluación o la Comisión de Calificación, determinará si las propuestas continúan o se descalifican, verificando el cumplimiento sustancial y la validez de los Formularios de la Propuesta; y cuando corresponda, la Garantía de Seriedad de Propuesta, utilizando el Formulario V-1 correspondiente.

## 23. MÉTODO DE SELECCIÓN PRECIO EVALUADO MÁS BAJO

### 23.1 Evaluación de la Propuesta Económica

#### 23.1.1 Errores Aritméticos

Se corregirán los errores aritméticos, verificando la información del Formulario (Formulario B-1) de cada propuesta, considerando lo siguiente

- a) Cuando exista discrepancia entre los montos indicados en numeral y literal, prevalecerá el literal.
- b) Cuando exista diferencia entre el precio unitario señalado en el Formulario B-1 y el total de un ítem que se haya obtenido multiplicando el precio unitario por la cantidad de unidades, prevalecerá el precio unitario cotizado.
- c) Si la diferencia entre el monto leído de la propuesta del Formulario B-1 y el monto ajustado de la revisión aritmética, es menor o igual al dos por ciento (2%), se ajustará la propuesta; caso contrario la propuesta será descalificada.
- d) Si el monto ajustado por revisión aritmética superara el Precio Referencial, la propuesta será descalificada.

El monto resultante producto de la revisión aritmética, denominado Monto Ajustado por Revisión Aritmética (**MAPRA**) deberá ser registrado en la cuarta columna del Formulario V-3.

En caso de que producto de la revisión, no se encuentre errores aritméticos el precio de la propuesta o valor leído de la propuesta (**pp**) deberá ser trasladado a la cuarta columna (**MAPRA**) del Formulario V-3.

#### 23.1.2 Precio Ajustado

El Precio Ajustado, se determinará aplicando la siguiente fórmula:

$$PA = MAPRA * f_a$$

Dónde:

<b>PA</b>	Precio ajustado a efectos de calificación
<b>MAPRA</b>	Monto Ajustado por Revisión aritmética
<b>f<sub>a</sub></b>	Factor de ajuste

El resultado del **PA** de cada propuesta será registrado en la última columna del Formulario V-3.

#### 23.1.3 Determinación de la Propuesta con el Precio Evaluado Más Bajo

Una vez efectuada la corrección de los errores aritméticos; de la última columna del Formulario V-3 "Precio Ajustado" se seleccionará el menor valor, el cual corresponderá a la propuesta con el Precio Evaluado Más Bajo.

Excepcionalmente, en caso de existir un empate entre dos o más propuestas, se procederá a la evaluación de la propuesta técnica de los proponentes que hubiesen empatado.

### **23.2 Evaluación de la Propuesta Técnica**

La propuesta con el Precio Evaluado Más Bajo, se someterá a la evaluación de la propuesta técnica, aplicando la metodología CUMPLE/NO CUMPLE utilizando el Formulario V-4. En caso de cumplir, la Comisión de Revisión recomendará su adjudicación, cuyo monto adjudicado corresponderá al valor real de la propuesta (MAPRA). Caso contrario se procederá a su descalificación y a la evaluación de la segunda propuesta con el Precio Evaluado Más Bajo, incluida en el Formulario V-3 (columna Precio Ajustado), y así sucesivamente.

En caso de existir empate entre dos o más propuestas, la Comisión de Revisión será responsable de definir el desempate, aspecto que será señalado en el Informe de Revisión.

### **24. CONTENIDO DEL INFORME DE REVISIÓN**

El Informe de Revisión para efectuar la invitación directa, deberá contener mínimamente lo siguiente:

- a) Nómina de los PROPONENTES DE EXPRESIONES DE INTERÉS.
- b) Cuadros de evaluación.
- c) Detalle de errores subsanables, cuando corresponda.
- d) Causales para la descalificación de Expresiones de Interés, cuando corresponda.
- e) Recomendación para efectuar la invitación directa.
- f) Otros aspectos que la Comisión de Revisión de Expresiones de Interés considere pertinentes.

### **25. APROBACIÓN DEL INFORME DE LA COMISIÓN DE REVISIÓN DE EXPRESIONES DE INTERÉS**

El RPCD, recibido el Informe de Revisión de la Comisión de Revisión de Expresiones de Interés; Aprobará o rechazará el informe.

### **26. INVITACIÓN DIRECTA AL PROPONENTE SELECCIONADO DE LAS EXPRESIONES DE INTERÉS.**

**26.1** Una vez aprobado el Informe de Revisión por el RPCD, ENDE remitirá al Proponente Seleccionado del proceso previo de expresiones de interés una INVITACIÓN DIRECTA para la provisión del para la provisión de la obra, bienes y servicios y la firma de contrato.

**26.2** Si la empresa se retracta en la firma de contratos; ENDE invitará Directamente a la segunda propuesta mejor calificada en el proceso de Expresiones de Interés.

**26.3** La empresa que se retracta de firmar el contrato con ENDE una vez efectuada la selección en base a las expresiones de interés, no será invitada a participar en procesos que ENDE realice por el tiempo de 1 año; computables desde la fecha límite de presentación de documentos para la firma de contrato de conformidad a Artículo 29.1. del RE-SABS-EPNE (tercera versión).

**26.4** Si producto de la revisión efectuada para la formalización de la contratación, los documentos presentados por el proponente seleccionado no cumplan con las condiciones requeridas, no se considerará desistimiento, ENDE podrá solicitar a la empresa seleccionada la sustitución del (los) documento(s), que en forma errónea e involuntaria fueron emitidos.

**26.5** ENDE, podrá cancelar el proceso de Contratación Directa desde la Invitación Directa al proponente seleccionado, hasta antes de suscribir el contrato por la MAE a través de Resolución expresa, técnica y legalmente motivada. ENDE no asumirá responsabilidad alguna respecto a los proponentes afectados por esta decisión en concordancia al Artículo 20 del RE-SABS-EPNE de ENDE.

## **27. CONCERTACIÓN DE MEJORES CONDICIONES TÉCNICAS**

Una vez efectuada la invitación directa a la empresa seleccionada, el RPCD, la Comisión de Revisión y el proponente seleccionado, podrán acordar mejores condiciones técnicas de contratación, si la magnitud y complejidad de la contratación así lo amerita, aspecto que deberá ser señalado en el Acta de Concertación de Mejores Condiciones Técnicas.

La concertación de mejores condiciones técnicas, no dará lugar a ninguna modificación del monto ofertado.

En caso de que el proponente seleccionado no aceptara las condiciones técnicas demandadas por la entidad, se continuará con las condiciones técnicas ofertadas.

## **SECCIÓN V SUSCRIPCIÓN Y MODIFICACIONES AL CONTRATO**

### **28. SUSCRIPCIÓN DE CONTRATO**

**28.1** La Empresa seleccionada deberá presentar, para la suscripción de contrato, los originales o fotocopias legalizadas de los documentos señalados en el Formulario de Presentación de Expresiones de Interés (Formulario A-1).

ENDE verificará la autenticidad del Certificado RUPE presentado por el proponente seleccionado de las expresiones de interés, ingresando el código de verificación del Certificado en el SICOES.

**28.2** ENDE establecerá el plazo de entrega de documentos, si el proveedor al que se invita directamente presentase los documentos antes del plazo otorgado, el proceso deberá continuar.

**28.3** En caso que el proponente seleccionado de las expresiones de interés justifique, oportunamente, el retraso en la presentación de uno o varios documentos, requeridos para la suscripción de contrato, y estas hayan sido aceptadas, por ENDE, se podrá ampliar el plazo de presentación de documentos.

Cuando el proponente seleccionado desista de forma expresa o tácita de suscribir el contrato, ENDE no invitará a futuros procesos de contratación directa durante un año calendario.

**28.4** Para la suscripción del contrato el proponente seleccionado deberá presentar la Garantía de Cumplimiento de Contrato por el siete por ciento (7%); en caso de convenirse anticipo, el proponente seleccionado de las expresiones de interés deberá presentar la Garantía de Correcta Inversión de Anticipo equivalente al cien por ciento (100%) del anticipo solicitado.

### **29. MODIFICACIONES AL CONTRATO**

ENDE podrá introducir modificaciones que considere estrictamente necesarias en la obra, que estarán sujetas a la aceptación expresa del Contratista. En todos los casos son responsables por los resultados de la aplicación de los instrumentos de modificación descritos, el **FISCAL DE OBRA, SUPERVISOR y CONTRATISTA.**

Las modificaciones al contrato podrán efectuarse utilizando cualquiera de las siguientes modalidades:

### **a) Orden de Trabajo**

La Orden de Trabajo se aplica cuando se realiza un ajuste o redistribución de cantidades de obra, siempre que no existan modificaciones del precio de contrato ni plazos en el mismo y tampoco se introducen ítems nuevos (no considerados en el proceso), ni se afecte el objeto del contrato.

Estas órdenes serán emitidas por el Supervisor, mediante carta expresa, o en un Libro de Órdenes aperturado a este efecto.

Una Orden de Trabajo no debe modificar las características sustanciales del diseño de la obra.

### **b) Orden de Cambio**

La Orden de Cambio se aplica cuando la modificación a ser introducida implica una modificación del precio del contrato o plazos del mismo, donde se pueden introducir modificación de volúmenes de obra (no considerados en la convocatoria) sin dar lugar al incremento de los precios unitarios.

Una Orden de Cambio no debe modificar las características sustanciales del diseño.

El incremento o disminución del monto del contrato, mediante Orden de Cambio (una o varias sumadas), tiene como límite el máximo del cinco por ciento (5%) del monto del contrato principal.

El documento denominado Orden de Cambio deberá tener número correlativo y fecha, debiendo ser elaborado con los sustentos técnicos y de financiamiento. La Orden de Cambio será firmada por la misma autoridad (o su reemplazante si fuese el caso) que firmó el contrato principal.

Esta Orden de Cambio no deberá ejecutarse en tanto no sea aprobada por las instancias correspondientes.

### **c) Contrato Modificatorio**

El Contrato Modificatorio se aplica cuando la modificación a ser introducida implica una modificación en las características sustanciales del diseño, el cual puede dar lugar a una modificación del precio del contrato o plazos del mismo, donde se pueden introducir ítems nuevos (no considerados en la Convocatoria).

El incremento o disminución del monto del contrato, mediante Contrato Modificatorio (una o varias sumadas) tiene como límite el máximo del diez por ciento (10%) del monto total original de Contrato, porcentaje que es independiente de las modificaciones que la obra pudiera haber sufrido por aplicación de Órdenes de Cambio.

Los precios unitarios de los nuevos ítems creados, deberán ser negociados entre las partes, no se podrán incrementar los porcentajes en lo referido a Costos Indirectos, ni actualizar precios considerados en otros ítems de la propuesta.

El Contrato Modificatorio deberá tener número correlativo y fecha, debiendo ser elaborado con los sustentos técnicos y de financiamiento. El Contrato Modificatorio deberá ser firmado por la misma autoridad (o su reemplazante si fuese el caso) que firmó el contrato principal.

El Contrato Modificatorio no deberá ejecutarse en tanto no sea suscrito por las partes contratantes.

**SECCIÓN VI**  
**ENTREGA DE OBRA Y CIERRE DEL CONTRATO**

**30. ENTREGA DE OBRA**

La entrega de obra deberá efectuarse cumpliendo con las condiciones establecidas en el Contrato suscrito y de sus partes integrantes, sujetas a la conformidad por la Comisión de Recepción designada, por ENDE.

**31. CIERRE DEL CONTRATO**

Una vez efectuada la recepción definitiva de la obra por la Comisión de Recepción y emitida el Acta de Recepción definitiva, la Unidad Administrativa, efectuará el cierre del contrato, verificando el cumplimiento de las demás estipulaciones del contrato suscrito, a efectos del cobro de penalidades (si corresponde), la devolución de garantía(s) y emisión de la Certificación de Cumplimiento de Contrato a solicitud expresa de la Empresa Contratada.

**PARTE II**  
**INFORMACIÓN TÉCNICA DE LA EXPRESIONES DE INTERÉS**

**32. DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EXPRESIONES DE INTERÉS**

<b>A. CONVOCATORIA</b>		
Se convoca a la presentación de propuestas para el siguiente proceso:		
Entidad convocante :	EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD	
Modalidad de Contratación :	CONTRATACIÓN DIRECTA CON PROCESO PREVIO	
Código interno de la entidad :	CDCPP-ENDE-2020-054	
Objeto de la contratación :	REMODELACION Y AMPLIACIONES DE LINEAS EN MEDIA Y BAJA TENSION SISTEMA DE DISTRIBUCION CAMARGO - GESTION 2020	
Método de Selección :	<input type="checkbox"/> a) Calidad, Propuesta Técnica y Costo <input type="checkbox"/> b) Calidad <input checked="" type="checkbox"/> c) Precio Evaluado Más Bajo	
Forma de Adjudicación :	POR EL TOTAL	
Precio Referencial :	Bs. 3.330.274,21 (Tres Millones Trescientos Treinta Mil Doscientos Setenta y Cuatro 21/100 bolivianos).	
Tipos de Garantía requerido :	De acuerdo a lo establecido en el numeral 6 de las presentes Expresiones de Interés.	
La contratación se formalizará mediante :	CONTRATO	
Organismo Financiador :	Nombre del Organismo Financiador <i>(de acuerdo al clasificador vigente)</i>	% de Financiamiento
	RECURSOS PROPIOS	100
Periodo de entrega de la Obra:	120 días calendario computable a partir del día siguiente de la recepción de la orden a proceder por parte del contratista.	
Lugar de entrega de la Obra :	La obra se encuentra ubicada en el Departamento de Chuquisaca.	
<b>B. INFORMACIÓN DE LA EXPRESIÓN DE INTERÉS</b>		
Los interesados podrán recabar la Expresión de Interés y obtener información de la entidad de acuerdo con los siguientes datos:		
Horario de atención de la entidad :	08:00 a 14.00	
Encargado de atender consultas :	<i>Nombre Completo</i> Lic. Lesly M. Arispe Paniagua	<i>Cargo</i> Consultor
		<i>Dependencia</i> UNIDAD ADMINISTRATIVA
Domicilio fijado de la entidad convocante :	Calle Colombia N° 655	
Teléfono :	4520317	
Fax :	4520318	
Correo electrónico para consultas :	<a href="mailto:Lesly.arispe@ende.bo">Lesly.arispe@ende.bo</a>	

### 33. CRONOGRAMA DE PLAZOS DEL PROCESO DE EXPRESIONES DE INTERÉS

El proceso de Expresiones de Interés de la Obra se sujetará al siguiente Cronograma:

CRONOGRAMA DE PLAZOS							
ACTIVIDAD		FECHA			HORA		LUGAR
1	Publicación en medios de Prensa	<i>Día</i> 27	<i>Mes</i> 07	<i>Año</i> 2020			
2	Publicación en página web	<i>Día</i> 30	<i>Mes</i> 07	<i>Año</i> 2020			
3	Consultas Escritas (fecha limite)	<i>Día</i> 10	<i>Mes</i> 08	<i>Año</i> 2020			
4	Presentación de Propuestas (fecha límite)	<i>Día</i> 13	<i>Mes</i> 08	<i>Año</i> 2020	<i>Hora</i> 11	<i>Min.</i> 00	Oficinas ENDE Calle Colombia N° 655
5	Informe de Revisión y Recomendación de Invitación Directa (fecha estimada)	<i>Día</i> 17	<i>Mes</i> 08	<i>Año</i> 2020			
6	Invitación Directa a Empresa Seleccionada (fecha estimada)	<i>Día</i> 18	<i>Mes</i> 08	<i>Año</i> 2020			
7	Presentación de documentos para suscripción de contrato (fecha estimada)	<i>Día</i> 25	<i>Mes</i> 08	<i>Año</i> 2020			
8	Suscripción de contrato (fecha estimada)	<i>Día</i> 27	<i>Mes</i> 08	<i>Año</i> 2020			

## 34. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### REMODELACIÓN Y AMPLIACIONES DE LÍNEAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN CAMARGO - GESTIÓN 2020

#### 1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

##### a) Antecedentes

ENDE - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN CAMARGO, desarrolla la actividad de distribución pública de electricidad en la zona autorizada por la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad a la Cooperativa de Distribución de Electricidad Camargo Ltda.; el área fue autorizada mediante Contrato de Adecuación a la Ley N° 1604 de Electricidad de 21 de diciembre de 1994, suscrito el 29 de mayo de 2008 entre la extinta Superintendencia de Electricidad y la Cooperativa de Distribución de Electricidad Camargo Limitada (COSERCA). La referida área de operación, fue actualizada mediante Resolución AE N° 073/2012 de 7 de febrero de 2012.

En fecha 23 de junio de 2003, la extinta Superintendencia de Electricidad y la Cooperativa de Servicios Camargo Ltda. (COSERCA) suscribieron un Contrato de Adecuación a la Ley de Electricidad en la actividad de servicio público de distribución de electricidad para la ciudad de Camargo en la provincia Nor Cinti de Chuquisaca y las localidades de Palca Grande, Culpina, Villa Abecia, Santa Elena y para sus áreas de influencia ubicadas en el Departamento de Chuquisaca. El contrato cuya vigencia era por cuatro años, fue ampliado por otros cuatro años mediante una adenda suscrita en fecha 25 de junio de 2007. Posteriormente COSERCA, con la finalidad de obtener su registro para el ejercicio de la Actividad de Servicio Público de Distribución de Electricidad en la localidad de Camargo y las provincias Nor y Sur Cinti del Departamento de Chuquisaca, solicitud que le fue rechazada.

En mérito a este rechazo y a la determinación de una serie de incumplimientos por parte de COSERCA del contrato de adecuación y de la Ley de Electricidad, dispuso en fecha 14 de diciembre de 2012 la intervención administrativa del Sistema de Distribución Camargo, mediante Resolución AE N° 611/2012.

Posteriormente, mediante Resolución AE N°74/2013 de 7 de febrero de 2013, la AE otorgó en favor de ENDE la operación del Sistema Aislado Camargo. Luego, mediante Resolución AE No. 239/2013 de 29 de abril de 2013 la AE dispuso el levantamiento de la intervención administrativa de COSERCA y autorizó provisionalmente a ENDE la operación del sistema aislado Camargo.

La AE aprobó para ENDE Sistema Los Cintis (Camargo), mediante Resolución AE 628/2014 de 28 de noviembre de 2014, los costos de suministro, estructura tarifaria y su fórmula de indexación para el periodo 2014-2017, así como los Cargos de Conexión y Reconexión y su fórmula de indexación y Depósito de Garantía para el mismo periodo, todos para su aplicación a partir de la facturación de noviembre de 2014.

Mediante Resolución AE N° 668/2016, de fecha 16 de diciembre de 2016, la AE acepta la solicitud de exclusión del Municipio de San Lucas de la Zona de Operación del Sistema Rural de SEPSA a partir del 1° de enero de 2017.

En consecuencia, instruye a ENDE, en calidad de medida urgente, realizar la prestación del servicio público de distribución de electricidad en el Municipio de San Lucas, ubicado en la Provincia Nor Cinti del Departamento de Chuquisaca, a partir del 1° de enero de 2017, en el marco del Artículo 12 del Reglamento de la Ley de Procedimiento Administrativo para el Sistema de Regulación Sectorial (DS N° 27172 de 15 de septiembre de 2003).

La zona de operación para la distribución de energía eléctrica está localizada en las provincias Nor Cinti y Sud Cinti del departamento de Chuquisaca, y comprende los municipios de: Camargo, San Lucas, Incahuasi, Villa Charcas, Villa Abecia, Culpina y Las Carreras. Las estimaciones de población del Instituto Nacional de Estadística realizadas por el INE para el periodo 2017-2020 son las siguientes:

#### PROYECCIONES DE POBLACIÓN, SEGÚN DEPARTAMENTO Y MUNICIPIO, 2012-2020

PROVINCIA Y MUNICIPIO	2017	2018	2019	2020
<b>Nor Cinti</b>				
Camargo	17.030	17.234	17.442	17.662
San Lucas	33.605	33.615	33.617	33.632
Incahuasi	14.033	14.128	14.215	14.293
Villa Charcas	17.403	17.560	17.718	17.879
<b>Sud Cinti</b>				
Villa Abecia	3.860	3.911	3.964	4.022

Culpina	18.583	18.646	18.725	18.801
Las Carreras	4.352	4.378	4.398	4.412
<b>Total Sistema Camargo</b>	<b>108.866</b>	<b>109.472</b>	<b>110.079</b>	<b>110.701</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Las empresas eléctricas de distribución están regida al cumplimiento del Reglamento de Calidad, el cual establece; **artículo 6** indica: El distribuidor tiene la responsabilidad ineludible de prestar el servicio público de Distribución a los consumidores Regulados y Consumidores No Regulados ubicados en su zona de concesión, en el nivel de calidad establecido en el presente Reglamento.

### **b) Justificación**

La Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) dentro de sus principales objetivos tiene programado ejecutar mejoras en los sistemas de distribución que se encuentran a su cargo para suministrar energía eléctrica de acuerdo a los índices de calidad y continuidad exigidos por el Decreto Supremo N° 26607 (Reglamento de Calidad de Distribución de Electricidad) de 20 de abril de 2002 y a Ley de Electricidad N° 1604 de 21 de diciembre de 1994.

Dada la prioridad de cumplir con los índices de Calidad de Distribución y contar con un sistema adecuado a las necesidades actuales y obtener el máximo rendimiento de las instalaciones eléctricas, se ha planificado la ejecución de proyectos de renovación con el propósito de cubrir las exigencias que a continuación se detallan:

- Seguridad en el suministro de energía eléctrica
- Mejorar las redes de distribución deterioradas
- minimizar las caídas de tensión de acuerdo a la metodología de producto y servicio técnico
- Instalar conductores adecuados para disminuir pérdidas de energía eléctrica
- Mejorar el servicio eléctrico en los Municipios de Camargo, Las Carreras, Villa Abecia, Culpina, Incahuasi, Villa Charcas y San Lucas.

Considerando la normativa vigente, se debe suministrar y garantizar el servicio eléctrico con niveles de tensión dentro rangos aceptables, delimitados por el ente regulador siendo este la Autoridad de Fiscalización de Electricidad y Tecnología Nuclear (AETN), con instalaciones adecuadas.

En tal sentido, se ha elaborado el proyecto de REMODELACIÓN Y AMPLIACIONES DE LÍNEAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN CAMARGO - GESTIÓN 2020, con el fin de renovar las redes antiguas en baja tensión por nuevas redes las cuales brinden mayor confiabilidad garantizando el suministro continuo de energía, además de mejorar los niveles de voltaje con el fin de beneficiar a los usuarios con las renovaciones y mejoras del servicio de electricidad, dicho proyecto será desarrollado dentro los Municipios de Camargo, Las Carreras, Villa Abecia, Culpina, Incahuasi, Villa Charcas y San Lucas.

### **c) Objetivo**

Ejecutar el proyecto "REMODELACIÓN Y AMPLIACIONES DE LÍNEAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN CAMARGO - GESTIÓN 2020", para mejorar las condiciones de calidad y continuidad del suministro eléctrico, en cumplimiento al Decreto Supremo N° 26607 (Reglamento de Calidad de Distribución de Electricidad) de 20 de abril de 2002 y a Ley de Electricidad N°1604 de 21 de diciembre de 1994.

### **d) Ubicación de los Trabajos y Cantidades Referenciales de Obra**

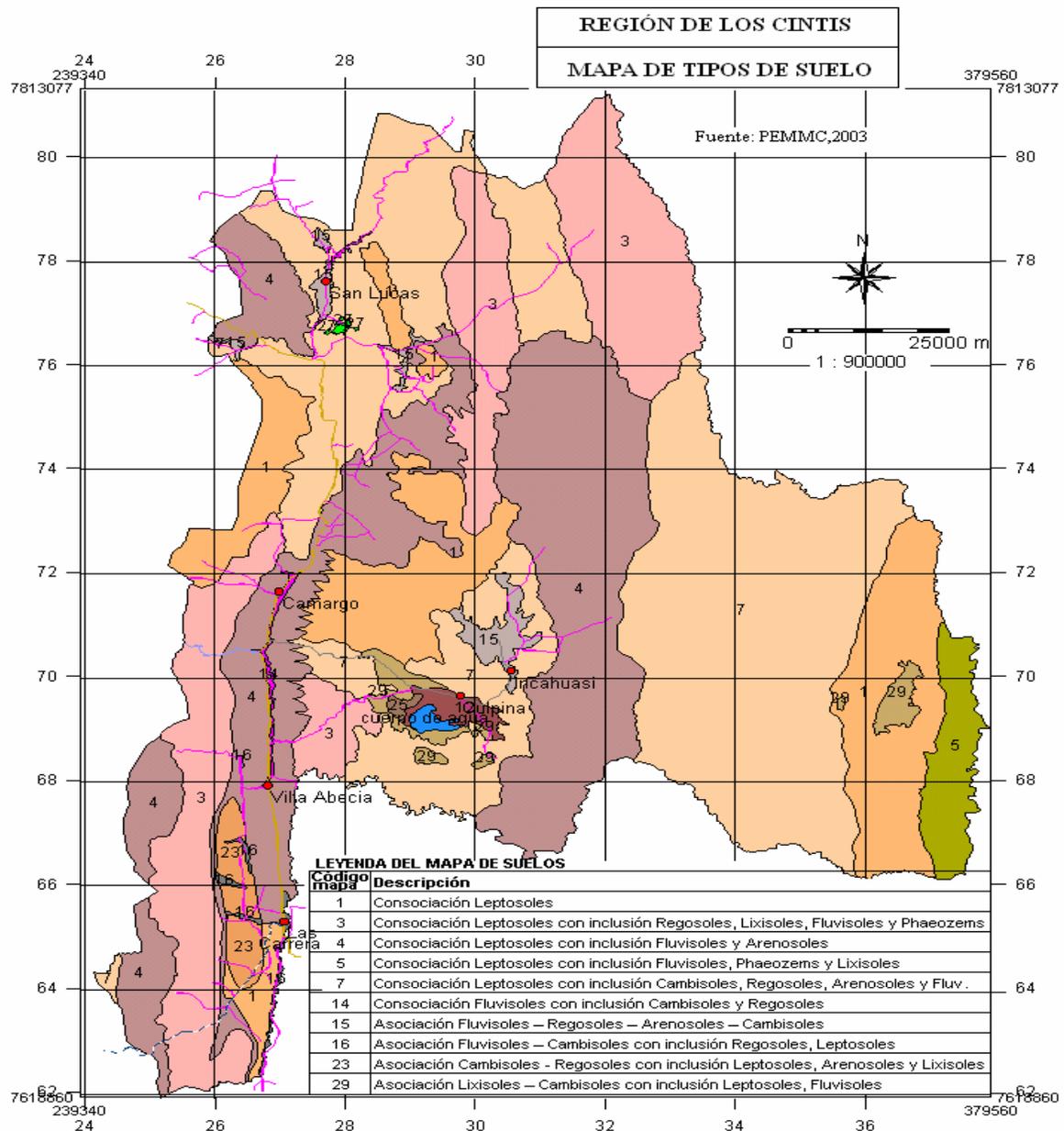
La obra se encuentra ubicada en los Municipios de Camargo, Las Carreras, Villa Abecia, Culpina, Incahuasi, Villa Charcas y San Lucas de la provincia Nor y Sud Cinti del Departamento de Chuquisaca.

El proyecto de renovación y ampliación comprende, la instalación de estructuras de Baja Tensión (BT), tendido de 21,54 km de redes en Baja Tensión (BT) 380/0.220 V y 1,11 km de redes de Media Tension.

El Suministro de Materiales, el montaje de estructuras de BT/MT y la construcción de redes en BT/MT, deben regirse por los criterios técnicos de calidad de ejecución que norman este tipo de obras.

### **e) Tipo de Terreno:**

El tipo de suelos del proyecto se encuentran descritos a continuación:



TIPO DE SUELOS, MUNICIPIO CAMARGO		SUPERFICIE EN Km <sup>2</sup>	%
CODIGO	DESCRIPCIÓN		
1	Consociación Leptosoles	2.170,34	98,65
4	Consociación Leptosoles con inclusión Fluvisoles y arenosoles		
7	Consociación Leptosoles con inclusión Cambisoles, Regosoles, Arenosoles, y Fluvisoles		
3	Consociación Leptosoles con inclusión Rigosoles, Lixisoles, Fluvisoles y Phaeozems	9,14	0,42
14	Consociación Fluvisoles con inclusión Cambisoles y Regosoles	20,52	0,93
<b>Total</b>		<b>2.200,00</b>	<b>100</b>

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA:

La obra comprende en el suministro de materiales, elementos de protección y puestos de transformación, para la remodelación y ampliación de líneas de distribución en MT y BT, en los municipios de Camargo, Las Carreras,

Villa Abecia, Culpina, Incahuasi, Villa Charcas y San Lucas de la provincia Nor y Sud Cinti del Departamento de Chuquisaca.

### **CONSIDERACIONES GENERALES**

La remodelación y ampliación de Líneas Eléctricas en Media y Baja Tensión dentro el Sistema de Distribución Camargo - Chuquisaca, deben regirse por los criterios técnicos de calidad y de ejecución que norman este tipo de obras.

### **3. INFORMACIÓN PARA EL PROPONENTE**

#### **Acceso a información**

El convocante desde el momento de la entrega de las expresiones de interés, dará acceso para revisión a los potenciales proponentes a toda la información que la entidad tenga disponible, en lo referido a la Ingeniería de Proyecto.

#### **Plazo de ejecución de la obra**

El plazo máximo para la ejecución de las obras determinado por la institución convocante es de **120 días calendario días calendario** computable a partir del día siguiente hábil de la recepción de la orden a proceder por parte del contratista, en este plazo, el proponente debe considerar la época de lluvias en la zona de las obras.

#### **Forma de pago**

Los pagos se realizan contra presentación de la factura fiscal emitida por el contratista de acuerdo a la legislación vigente en Bolivia

El pago, se realizará por avance hasta el 95% del monto total del contrato a la Recepción Provisional y el 5% a la Recepción Definitiva.

#### **Monto Referencial**

Monto referencial para la ejecución del Proyecto: "REMODELACIÓN Y AMPLIACIONES DE LÍNEAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN CAMARGO - GESTIÓN 2020" es de Bs. 3.330.274,21 (Tres Millones Trescientos Treinta Mil Doscientos Setenta y Cuatro 21/100 bolivianos).

#### **Obra Similar**

Se define obra similar a la obra de la convocatoria aquella que se incluyan en la siguiente categoría:

1. Construcción de líneas eléctricas para Ampliaciones en media tensión aérea 24,9/14,4 kV., 34,5/19,9 kV.
2. Construcción de líneas eléctricas para REMODELACIÓN en media tensión aéreas 24,9/14,4 kV., 34,5/19,9 kV.
- 3.- Construcción de redes eléctricas para ampliaciones en baja tensión aéreas monofásica o trifásicas con conductores multiplex o cable desnudo (línea abierta) (230/400 V).
- 4.- Construcción de redes eléctricas para REMODELACIÓN en baja tensión aéreas monofásica o trifásicas con conductores multiplex o cable desnudo (línea abierta) (230/400 V)

### **EXPERIENCIA GENERAL Y ESPECÍFICA DE LA EMPRESA**

La experiencia del proponente será computada considerando los proyectos realizados durante los últimos diez (10) años.

La experiencia general es el conjunto de obras realizadas y la experiencia específica es el conjunto de obras similares a la obra objeto de la Expresión de Interés.

La experiencia específica es parte de la experiencia general, pero no viceversa, consiguientemente la construcción de obras similares puede ser incluida en el requerimiento de experiencia general, sin embargo, la "construcción de obras en general" no deben ser incluidas como experiencia específica.

## **Experiencia General**

La experiencia general se computará, como mínimo dos veces el monto referencial (sumados todos los proyectos ejecutados por la empresa).

## **Experiencia Específica**

La experiencia específica se computará como mínimo 6 obras similares

## **PROFESIONALES INVOLUCRADOS EN LA OBRA**

**Gerente:** Es el profesional con título en provisión nacional o equivalente, responsable de la coordinación y ejecución de los aspectos administrativos y financieros del proyecto.

**Superintendente de Obra:** Ingeniero Eléctrico con título en provisión nacional o equivalente, que tenga cinco (5) años de experiencia en cargos similares en la ejecución de obras de electrificación mediante líneas eléctricas de distribución. Profesional responsable de:

- La administración y dirección general de la obra
- Encargado de la comunicación y coordinación con la Supervisión y el Contratante.
- Liderar la implementación de las medidas de bioseguridad.
- Coordinar y realizar el monitoreo de las medidas de bioseguridad para garantizar su cumplimiento.

## **Personal Técnico Clave**

El Personal Técnico Clave, es el equipo compuesto por los profesionales y/o técnicos comprometidos con la ejecución de la obra, responsables de la correcta ejecución de la obra cumpliendo fielmente las condiciones establecidas en las Especificaciones Técnicas son:

**Residente:** Ingeniero Eléctrico con título en provisión nacional, que tenga al menos Tres (3) años de experiencia en la ejecución de obras de electrificación mediante líneas eléctricas. Profesional con residencia permanente en obra, responsable de la ejecución de la obra con el grupo de trabajo en los tramos asignados.

**Capataz:** Maestro liniero, preferentemente Técnico Superior en electricidad, que tenga cuatro (4) años de experiencia en la ejecución de obras como capataz (encargado de la ejecución física de Proyectos).

## **Cargo Similar**

La entidad definirá al menos tres actividades características del cargo a desarrollar y que puedan determinar que otro cargo sea considerado similar a este, de acuerdo con las responsabilidades y actividades desarrolladas.

Se define como **Cargo Similar** aquel que tenga al menos las siguientes actividades y responsabilidades para ejecutar una obra similar a la que se licita:

- a) Un Superintendente de Obra: Haber desempeñado cargos de dirección de obras de montaje de sistemas eléctricos de distribución en media tensión y en baja tensión, que involucre alguna de las siguientes actividades:
  - Administración de proyectos.
  - Evaluación, control y seguimiento de proyectos.
  - Diseño y construcción de sistemas eléctricos tanto en media tensión y en baja tensión y puestos de transformación.
  - Control y presentación de planillas de avance y volúmenes de obra
- b) Un Residente: Haber desempeñado cargos de residente de obra o supervisor de obra en montaje de sistemas eléctricos de distribución en media tensión y en baja tensión, que involucre las siguientes actividades:
  - Control de ejecución de obras
  - Apoyo en el diseño y la construcción de sistemas eléctricos de distribución en media tensión y en baja tensión.
  - Manejo y lectura de planos y especificaciones técnicas.

- Control y administración de recursos humanos y materiales.
- Preparación y control de planillas de avance y volúmenes de obra.
- Coordinación y manejo del libro de órdenes.

## Personal de Obra

El Personal de Obra, es el equipo compuesto por técnicos que trabajarán en la construcción de las líneas eléctricas, montajes de puestos de Transformación, de acuerdo a las Especificaciones Técnicas de la presente Expresiones de Interés, se deberá contar como mínimo:

### A. ELECTRICISTAS - LINIEROS

<b>Número</b>	Ocho (8)
<b>Responsabilidad</b>	Plantado de postes, armado de estructuras, tendido, flechado y amarrado de conductores, montaje de transformadores, equipos de protección, tableros de control y mando.
<b>Formación</b>	Preferentemente Técnico Medio o Superior en electricidad
<b>Especialidad</b>	Montaje y construcción de líneas eléctricas y montaje de transformadores y equipos de protección y control.
<b>Experiencia</b>	En construcción de líneas de media y baja tensión, y montaje de transformadores.

### B. AYUDANTE ELECTRICISTA

<b>Número</b>	Ocho (8)
<b>Responsabilidad</b>	Asistir a los electricistas-linieros con herramientas y materiales que requiera en el armado de estructuras, tendido de conductor, montaje de equipos de transformación y otros trabajos.
<b>Formación</b>	Conocimiento de herramientas, material.
<b>Experiencia</b>	En trabajos similares

### C. OPERADOR DE GRÚA

<b>Número</b>	Uno (1)
<b>Responsabilidad</b>	Transporte e plantado de postes de hormigón pretensado, manipulación de transformadores y de otros equipos.
<b>Formación</b>	No se requiere formación académica
<b>Especialidad</b>	Operación, mantenimiento y conducción de la grúa
<b>Experiencia</b>	En trabajos similares, principalmente en montaje de puestos de transformación y líneas de media tensión, con postes de hormigón

### D. TOPÓGRAFO

<b>Número</b>	Uno (1)
<b>Responsabilidad</b>	Encargado del estacado de la línea BT y media tesión.
<b>Formación</b>	Preferentemente Técnico Superior en Topografía
<b>Especialidad</b>	Diseño de sistemas de Distribución en líneas eléctricas de media y baja tensión.
<b>Experiencia</b>	Mínimo 3 años en trabajos similares, principalmente en estacado de líneas de media y baja tensión

## EQUIPO MÍNIMO REQUERIDO PARA LA EJECUCIÓN DE OBRA

Para la ejecución de la obra, el proponente debe garantizar como mínimo la disponibilidad de los siguientes equipos y herramientas, además deberá detallar en la oferta las cantidades y características de cada uno de los equipos y herramientas:

### VEHÍCULOS

N°	Descripción	Unidad	Cantidad
1	Camión-grúa, capacidad mínima de la grúa 3.5 Tn, brazo de grúa 15 m (plantado de postes de hormigón y montaje de transformadores y equipos)	pza.	1
2	Camión capacidad mínima de carga 15 Tn ( transporte de postes, bobinas de conductores, transformadores, ferretería de línea)	pza.	1
3	Camioneta liviana 4x4 (transporte del personal profesional y técnicos)	pza.	1

## EQUIPO DE TOPOGRAFÍA

N°	Descripción	Unidad	Cantidad
1	Estación total y/o Teodolito y equipamiento para estacado y replanteo de líneas eléctricas de distribución	pza.	1
2	Global Position System GPS	pza.	2

## EQUIPOS DE PRUEBAS, MEDICIÓN, CONTROL Y COMUNICACIÓN

N°	Descripción	Unidad	Cantidad
1	Equipo Megger para pruebas y ensayos de aislamiento de equipos	pza.	1
2	Equipo para pruebas y ensayos de resistencia de puesta a tierra	pza.	1
3	Multímetro con pinza amperimétrica	pza.	1
4	Secuencímetro para baja tensión	pza.	1
5	Probador de ausencia de voltaje	pza.	1
6	Dinamómetro 3 Tn	pza.	1
7	Radios portátiles	pza.	4
8	Binoculares	pza.	2

## EQUIPOS Y HERRAMIENTAS PARA CONSTRUCCIÓN POR CUADRILLA

N°	Descripción	Unidad	Cantidad
1	Carrocines para tendido de conductores (dimensiones de acuerdo a sección de los conductores)	pza.	30
2	Mordaza para cable de Aluminio N°4 – 2/0	pza.	8
3	Mordaza para cable de rienda 5/16"	pza.	2
4	Cable guía (longitud de acuerdo al tramo de tendido de conductor)		
5	Mallas de sujeción a cable guía (adecuadas a la sección de los conductores)	pza.	3
6	Porta bobinas metálicas	pza.	2
7	Teclé de cadena 1 Tn	pza.	4
8	Corta cable para acero	pza.	2
7	Cuerdas de servicio 5/8" x 40 m	pza.	2
9	Cronómetro	pza.	1
10	Termómetro de contacto	pza.	1
11	Pértiga telescópica 9 m	pza.	1
12	Escalera extensible de dos cuerpos (longitud extendida 9 m)	pza.	3
13	Excavadora dúplex con mango de 2,5 m	pza.	4
14	Trinquetes	pza.	4
15	Pisones	pza.	4
16	Barrenos	pza.	4
17	Picota de hoja plana	pza.	4
18	Palas	pza.	4
19	Pala tipo cuchara	pza.	4
20	Machete	pza.	4
21	Hacha	pza.	2
22	Combo mango largo de 8 Lb	pza.	1
23	Berbiquí manual con mandríl universal	pza.	2
24	Broca barreno de 11/16"	pza.	4
25	Broca barreno de 9/16"	pza.	4
26	Broca barreno de 7/16"	pza.	4
27	Llaves de tubo	juego	1
28	Llaves Allen	juego	1
29	Wincha de 50 m	pza.	1
30	Puesta a tierra temporal en BT	pza.	4
31	Puesta a tierra temporal en MT	conj	2

## ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS

N°	Descripción	Unidad	Cantidad
1	Conos de Señalización plásticos color amarillo fosforescentes	pza.	45
2	Cintas plásticas para delimitación de zonas de trabajo	m	300
3	Trípodes de Precaución – Letreros de señalización	pza.	10
4	Botiquín completo de primeros Auxilios	conj	3
5	Camilla portátil	pza.	1

## ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Elementos de protección personal individual para cada Electricista - Liniero y Ayudante Electricista

N°	Descripción	Unidad	Cantidad
1	Casco de seguridad para Electricista	pza.	1
2	Guante de cuero de puño corto	par	1
3	Guante de cuero de puño largo	par	1
4	Lentes de protección contra luz UV	pza.	1
5	Botines media caña de cuero	par	1
6	Ropa de trabajo (camisa manga larga con identificación de la empresa y pantalón)	conj	3
7	Protección facial contra abejas	pza.	1
8	Cinturón de seguridad para liniero	pza.	1

## HERRAMIENTAS PERSONALES

Herramientas para cada Electricista-Liniero

N°	Descripción	Unidad	Cantidad
1	Alicate universal plano con mango aislado	pza.	1
2	Llave Regulable (crescent) de 10" con mango aislado	pza.	1
3	Llave de boca fija p/perno 5/8"	pza.	1
4	Llave de boca fija p/perno 1/2"	pza.	1
5	Llave de boca fija p/perno 3/8"	pza.	1
6	Destornillador plano de 8"	pza.	1
7	Combo mango corto de 4 lbs.	pza.	1
8	Martillo mango aislado 32 oz	pza.	1
9	Trepadera circular para poste de hormigón	par	1
10	Trepadera circular para poste de madera	par	1
11	Cuerda de servicio trenzada de 5/8" x 20 m.	pza.	1
12	Bolsa de herramientas de lona	pza.	1
13	Portaherramientas para fijar a cinturón de seguridad	pza.	1
14	Sierra mecánica	pza.	1
15	Nivel de mano	pza.	1
16	Plomada pequeña	pza.	1
17	Flexómetro de 5 m.	pza.	1
18	Marcador de trazo grueso color negro	pza.	1

## 4. VOLÚMENES DE OBRA

Se establecen los siguientes volúmenes de obra, a los cuales el proponente deberá incluir los precios correspondientes, para la determinación del Presupuesto por Ítem y Presupuesto General:

Ítem	DESCRIPCIÓN POR ÍTEM	Unidad	Cantidad
1	Instalación de Faenas	Glb	1.00
	<b>MEDIA TENSION</b>		

2	Estacado de linea en MT	Km	1.08
3	Limpieza derecho de via	Km	0.50
<b>POSTES DE HORMIGÓN MEDIA TENSIÓN</b>			
4	Suministro e Izado de poste de H°A° de 12 m, 300 kg. p/MT	Unidad	3.00
5	Poste de madera tratada 12 metros clase 6	Unidad	4.00
6	Poste de madera tratada 11 metros clase 6	Unidad	6.00
<b>CONDUCTORES EN MEDIA TENSIÓN</b>			
7	Suministro tendido y flechado de cable ACSR 4 AWG Swan	Km	1.11
8	Suministro tendido y flechado de cable ACSR 2 AWG Sparrow	Km	1.11
<b>ESTRUCTURAS EN MEDIA TENSIÓN</b>			
9	VA1 Suministro y armado de estructura monofásica 14,4 kV paso 0° a 5°	Und	3.00
10	VA4 Suministro y armado de estructura de soporte de amarre monofásica 14,4 kV paso 60° a 90°	Und	1.00
11	VA5 Suministro y armado de estructura final monofásica 14,4 kV	Und	9.00
12	VA6 Suministro y armado de estructura de amarre monofásica 14,4 kV 0° a 30°	Und	3.00
13	VC1 Suministro y armado de estructuras trifasicas 24,9 kV paso 0° a 5°	Und	1.00
14	VC7 Suministro y armado de estructuras trifasicas 24,9 kV final de linea con neutro en poste.	Und	3.00
<b>ATERRAMIENTOS EN MEDIA TENSION</b>			
15	VM2-11M Suministro e Instalación de Puestos a Tierra en Media Tensión	Und	3.00
<b>PROTECCION Y SECCIONAMIENTO EN MEDIA TENSION</b>			
16	VM3-1 Suministro e instalacion de seccionador fusible Monofasico	Und	5.00
<b>RIENDAS Y ANCLAS EN MEDIA TENSION</b>			
17	VE1-1M Suministro e Instalación de Rienda Simple en Media Tensión	Und	15.00
18	VF3 - 1M Suministro e Instalación de Ancla Plato Cruzado en Media Tensión	Und	15.00
<b>PUESTOS DE TRANSFORMACIÓN</b>			
19	VG-100 Suministro y Montaje de Puestos de Transformación Monofásico	Und	9.00
20	VG-300 Suministro y Montaje de Puestos de Transformación Trifásicos	Und	2.00
21	10 kVA Suministro y Montaje de Transformador Monofasico 14,4/0,38-0,22 kV	Und	2.00
22	15 kVA Suministro y Montaje de Transformador Monofasico 14,4/0,38-0,22 kV	Und	4.00
23	25 kVA Suministro y Montaje de Transformador Monofasico 14,4/0,38-0,22 kV	Und	3.00
24	50 kVA Suministro y Montaje de Transformador Trifasico 24,9 - 14,4/0,38-0,22 kV	Und	1.00
25	75 kVA Suministro y Montaje de Transformador Trifasico 24,9-14,4/0,38-0,22 kV	Und	1.00
26	Suministro e Instalación de Protección BT p/ Transformador 1F 10 kVA	Und	2.00
27	Suministro e Instalación de Protección BT p/ Transformador 1F 15 kVA	Und	4.00
28	Suministro e Instalación de Protección BT p/ Transformador 1F 25 kVA	Und	3.00
29	Suministro e Instalación de Protección BT p/ Transformador 3F 50 kVA	Und	1.00
30	Suministro e Instalación de Protección BT p/ Transformador 3F 75 kVA	Und	1.00
<b>BAJA TENSIÓN</b>			
27	Estacado de la reconfiguracion de areas de Baja Tension	Km	20.51
<b>POSTES DE HORMIGÓN BAJA TENSIÓN</b>			
28	Suministro e Izado de poste de H°A° de 9 m, 200 Kg p/BT	Und	266.00
29	Suministro e Izado de poste de madera tratada de 9 mts clase 7	Und	286.00
<b>CONDUCTORES EN BAJA TENSIÓN</b>			
30	Suministro tendido y flechado de cable cuadruplex ACSR 2 AWG Palominio	Km	7.67
31	Suministro tendido y flechado de cable duplex ACSR 2 AWG Chow	Km	13.87

<b>ESTRUCTURAS EN BAJA TENSIÓN</b>			
32	J1: Suministro y armado de estructura de paso	Und	162.00
33	J2: Suministro y armado de estructura de angulo	Und	30.00
34	J3: Suministro y armado de estructura final	Und	167.00
35	J4: Suministro y armado de estructura de amarre	Und	14.00
36	J4D: Suministro y armado de estructura amarre angulo mayor a 5°	Und	60.00
37	P-R2 Suministro y armado de estructura de paso rack de 2 vias	Und	26.00
38	F-R2 Suministro y armado de estructura de final rack de 2 vias	Und	12.00
39	A-R2 Suministro y armado de estructura de amarre rack de 2 vias	Und	16.00
40	P-R4 Suministro y armado de estructura de paso rack de 4 vias	Und	121.00
41	F-R4 Suministro y armado de estructura de final rack de 4 vias	Und	60.00
42	A-R4 Suministro y armado de estructura de amarre rack de 4 vias	Und	44.00
<b>ATERRAMIENTOS EN BAJA TENSIÓN</b>			
43	VM2-9: Suministro e Instalación de Puesta a Tierra en Baja Tensión	Und	64.00
44	VM2-9A: Suministro e Instalación de Puesta a Tierra en Baja Tensión	Und	71.00
<b>RIENDAS Y ANCLAS EN BAJA TENSIÓN</b>			
44	VE1-1B Suministro e instalacion de rienda simple en baja tension	Und	378.00
45	VF3-1B Suministro e instalacion de ancla tipo plato cruzado en Baja Tension	Und	378.00
<b>VARIOS BAJA TENSION</b>			
46	Adecuacion, maniobras y energizacion de las redes BT	Und	43.00
47	Pruebas y energizacion de transformadores	Und	11.00
48	Adecuacion de acometidas existentes	Und	400.00
49	Suministro e instalacion de conector paralelo Al doble perno 2 - 2/0 p/puentes	Und	140.00
50	Suministro e instalacion de conector paralelo aislado 4 - 2/0, deriv. 4 - 2/0 p/puentes	Und	114.00
51	P3F BT: Suministro e instalacion de Puentes Aereos Trifasicos BT	Und	4.00

## 5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**PARTE I ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL SUMINISTRO DE MATERIALES Y EQUIPOS**

**PARTE II ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN**

**PARTE III PLANOS**

**PARTE IV UNIDADES CONSTRUCTIVAS**

## **PARTE I**

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL SUMINISTRO DE MATERIALES Y EQUIPOS**

#### **1. GENERALIDADES**

Estas especificaciones cubren la información esencial necesaria para la fabricación, transporte, seguros y suministro de equipos y materiales a ser utilizados en el proyecto **"REMODELACIÓN Y AMPLIACIONES DE LÍNEAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN CAMARGO - GESTIÓN 2020"**

#### **2. ALCANCE DE SUMINISTRO**

##### **2.1. Calidad de Suministro de Materiales y Equipos**

Los materiales y equipos a ser suministrados por el proponente de acuerdo al Contrato, serán nuevos, de máxima calidad, sin defectos o imperfecciones y deberán cumplir las especificaciones incluidas en el Contrato.

Para el suministro de todos los materiales y equipos, el Proponente deberá poner en consideración de la Supervisión los catálogos y especificaciones técnicas, con la finalidad de verificar las características técnicas y aprobar el correspondiente suministro.

Los materiales y equipos a ser suministrados por el proponente, que no estén específicamente indicados en las Especificaciones Técnicas, deberán ser los apropiados para alcanzar los objetivos desde el punto de vista funcional y constructivo y estarán sujetos a la previa aprobación de la Supervisión.

Cualquier material o equipo adquirido por el Proveedor, cuyo suministro no esté aprobado por el Supervisor, será de responsabilidad del proponente.

La Supervisión podrá solicitar al proponente toda la información que considere necesaria y conveniente para verificar la calidad y dar la conformidad de las exigencias de las Especificaciones Técnicas.

##### **2.2. Pruebas de fábrica, ensayos, costos de pruebas y ensayos**

Los costos de las pruebas y ensayos de fábrica son de responsabilidad plena del proponente.

Por otro lado, el Contratante o la Supervisión podrán solicitar pruebas o ensayos tales que:

- No estén contemplados en el Contrato
- Aunque estén incluidos en el Contrato, deben ser realizados por una entidad diferente o siguiendo procedimientos distintos.
- Los costos de estas pruebas o ensayos serán cargados al proponente si los resultados muestran que el diseño, los materiales utilizados o la fabricación no son de la calidad especificada en el Contrato y las Especificaciones Técnicas.
- Si los resultados son satisfactorios, los costos directos de estas pruebas serán cubiertos por el Contratante.

##### **2.3. Reparación o reemplazo de materiales y equipos**

El proponente reparará o reemplazará, sin costo para el Contratante, cualquier equipo o material que no reúna los objetivos o las características indicadas en el Contrato, o en las prácticas de buena ingeniería en cualquier etapa de su fabricación.

##### **2.4. Certificados de ensayos**

Una vez que los ensayos han sido realizados, los certificados de los resultados deberán ser enviados al contratante, para su verificación y aprobación.

##### **2.5. Presentación**

La provisión de los equipos y materiales debe estar acompañada de documentos de acuerdo a las siguientes condiciones de presentación:

- a) Especificaciones Técnicas de Equipos y Materiales: Después de la adjudicación del Contrato, el Contratista proporcionará al Propietario los catálogos con especificaciones técnicas de cada uno los equipos y materiales que se instalarán en las obras, para revisión y aprobación parte de ENDE.
- b) Cronograma actualizado en 2 ejemplares de la provisión de equipo y materiales eléctricos y de la construcción, para la revisión y aprobación de ENDE.

### 3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS

Estas especificaciones técnicas, cubren la información esencial necesaria para el diseño (cuando corresponda), fabricación, pruebas, transporte y provisión de equipos y materiales a ser utilizados en el proyecto **"REMODELACIÓN Y AMPLIACIONES DE LÍNEAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN CAMARGO - GESTIÓN 2020"**.

La empresa adjudicada, deberá entregar los equipos y materiales, acompañando de catálogos en español de la información técnica, protocolos de pruebas y/o ensayos según corresponda, de todos los equipos y materiales eléctricos sin excepción.

#### 3.1. AISLADORES

Los aisladores a suministrarse deberán cumplir con los requisitos de las Normas: ANSI C29.3, ANSI C29.5, ANSI C29.6, ANSI C29.7, ANSI C29.13, según corresponda, o en su defecto con la norma IEC, NBR u otras que estén acorde a las características que establecen las normas citadas.

##### 3.1.1. AISLADOR DE PORCELANA TIPO RODILLO 3", ANSI 53-2

Catalogo Referencial	A.B.CHANCE C909-0032
	NGK HRP-613
	JOSLYN J101

Los aisladores rodillo serán utilizados en el neutro las líneas 24,9/14,4 Kv y 380/220 V, como elemento de apoyo y sujeción del neutro los conductores multiplex en BT y neutro MT. Las dimensiones, propiedades mecánicas y eléctricas de los aisladores de tipo rodillo deberán estar en conformidad a las normas citadas, siendo la base los siguientes datos característicos.

##### Dimensiones:

Largo 3", diámetro externo 3 1/8", Diámetro interno del agujero para el pasador 11/16".

##### Material:

Porcelana de alta densidad, recubierta con una capa de esmalte liso y vitrificado, que garantice su impermeabilidad, libre de salientes e impurezas, con bordes redondeados, color del aislador, marrón.

##### Características Eléctricas y Mecánicas:

Voltaje nominal:	600 V
Resistencia mecánica máx.	3000 Lb

##### 3.1.2. AISLADOR DE PORCELANA TIPO CAMPANA 34.5 KV; ANSI 56-3

Catalogo Referencial	A.B.CHANCE C906-0303
	NGK HAA-295B

Los aisladores campana serán utilizados en líneas de distribución 34.5/19.9 kV, como elemento de apoyo y sujeción en la elevación del conductor de fase en MT.

Las dimensiones propiedades mecánicas y eléctricas de los aisladores de tipo campana deberán estar en conformidad a las normas citadas, siendo la base los siguientes datos característicos:

##### Dimensiones:

Diámetro mayor de la campana 10 1/2", altura total del aislador 7 1/4", rosca en porcelana con un diámetro de tuerca de 1 3/8".

**Material:**

Porcelana de alta densidad, recubierto con una capa de esmalte liso y vitrificado que garantice su impermeabilidad, libre de salientes e impurezas.

**Características Eléctricas y Mecánicas:**

Tensión de servicio	34.5 kV.
Distancia de fuga	21"
Resistencia mecánica	3000 Lb.

**3.1.3. AISLADOR POLIMÉRICO TIPO SUSPENSIÓN 35 KV**

Catalogo Referencial	OHIO BRASS 401035-0215 GAMMA PS035
----------------------	---------------------------------------

Los aisladores de suspensión serán utilizados en líneas de distribución 34.5/19.9 kV o líneas 24,9/14,4 kV a alturas mayores a los 3000 msnm o donde las condiciones de descargas atmosféricas sean elevadas, como elemento de tensión y amarre en la contención del conductor de fase en MT.

Las propiedades de los aisladores poliméricos tipo suspensión estarán regidas bajo normas citadas, con ferretería de acero galvanizado tipo clevis en el Terminal superior y ojo en el Terminal inferior, de alta resistencia a los impactos y a las perforaciones. Las dimensiones, propiedades mecánicas y eléctricas de los aisladores poliméricos tipo suspensión deberán estar en conformidad a las normas citadas, siendo la base los siguientes datos característicos.

**Dimensiones:**

El Terminal de ojo es una barra de espesor 0.6" con un diámetro interior de ojo 11/16" y diámetro exterior de 1.56", el otro Terminal del aislador tipo Clevis cuya barra tiene un espesor de 5/16" con separación de 3/4", con agujeros de 11/16" para pasador de 5/8" y chaveta.

Entre centros de sujeción (agujeros) de los terminales del aislador existe una distancia de 25"(635 mm.) Con 8 discos intermedios de polímero con 3" (76mm.) de diámetro cada disco.

**Material:**

Constituido por una varilla central de fibra de vidrio con herrajes extremos comprimidos directamente sobre la varilla, sin adhesivos, recubierto de material polimérico liso (goma silicona) en la longitud de fibra de vidrio.

**Características Eléctricas y Mecánicas:**

Tensión de servicio	35 kV.
Distancia de fuga	33" (838 mm.)
Resistencia mecánica	15 000 Lb.

**3.2. FERRETERÍA DE LÍNEA ACCESORIOS Y CONECTORES**

Esta especificación técnica se refiere a las piezas de acero y otros materiales ferrosos, aleaciones de cobre y aluminio, a las características mecánicas, dimensionales, fabricación y métodos de prueba, que deben satisfacer los herrajes y accesorios utilizados en la construcción de redes de distribución de energía eléctrica.

**Normas que se aplican:**

Según correspondan, las normas que se aplican, son las ASTM, ANSI, NBR, IEEE, ABNT, UL y especificaciones aplicables de la NEMA, u otras que estén acorde a las características que establecen las normas citadas.

En caso de duda respecto a la interpretación de cualquier concepto de esta especificación o de la de algún producto, el Proveedor deberá efectuar la aclaración correspondiente, antes de iniciar la fabricación.

**Galvanizado**

Todos los herrajes, accesorios y tornería, deberán ser galvanizados por inmersión profunda en caliente, excepto en los casos que se indique otro tipo de acabado en la especificación del producto. Los de latón, bronce o cobre no serán zincados ni tendrán otro recubrimiento protector, excepto las superficies de contacto eléctrico, que serán estañados. Dicho galvanizado deberá ser del tipo extra galvanizado (espesor mínimo de la capa de zinc 0.13 mm.), tomando en cuenta lo siguiente:

- a) La galvanización de los herrajes y accesorios se deberán efectuar una vez terminadas las operaciones de forjado, fundido, cortado, laminado, doblado, maquinado y de limpieza en dichos productos. La presencia de gotas de zinc que hagan suponer que cubren grietas será motivo de rechazo. El uso de pintura para simular el zincado, cubriendo parte o la totalidad de una pieza, será motivo de rechazo del lote.
- b) El diámetro mayor de los pernos puede reducirse en la cantidad indicada en las normas para tomar en cuenta el galvanizado, siempre y cuando el diámetro final sea el nominal.
- c) El zinc se depositará directamente sobre el hierro o el acero, sometido previamente a los procesos normales de limpieza o decapado y desoxidado, y sin interposición de ningún otro recubrimiento.
- d) El recubrimiento de zinc será adherente, uniforme y completo. Estará libre de asperezas, rebabas, picaduras, porosidades, gotas, escorias, grietas y escamas.
- e) El zincado cubrirá todas las superficies externas e internas, excepto las roscas internas cuando se admita su roscado posterior al zincado.
- f) Las tuercas se deberán repasar después del galvanizado, con una película delgada de cera, que al secarse no se pegue al tocarla; permanezca adherida, sea flexible y resistente a la intemperie. No deberá impedir el ensamble a mano de las tuercas.
- g) A todos los productos roscados, excepto las tuercas, después de la galvanización, se les debe efectuar una operación de centrifugación para eliminar los excesos que afectan el ajuste de sus partes.
- h) Las tuercas y pernos deben ser acabados en tal forma, que después de su galvanizado, conserven su ajuste y las tuercas puedan atornillarse con la simple fuerza de los dedos en toda la longitud de la cuerda del perno y sin apelar a un juego excesivo. Las tuercas serán intercambiables.

### 3.2.1. ARANDELAS

Las arandelas planas y redondas deben ser de acero al carbón conforme a la Norma citadas.

#### 3.2.1.1. ARANDELA REDONDA PARA PERNO DE 1/2"

Catalogo Referencial	A.B.CHANCE 6803. JOSLYN J1086. MECRIL 1047.
----------------------	---

##### **Dimensiones:**

Espesor 1/8", Diámetro interno 9/16", diámetro externo 1 3/8" para perno de 1/2".

##### **Material:**

Acero al carbono laminado.

##### **Características:**

Galvanización por inmersión profunda en caliente.

#### 3.2.1.2. ARANDELA CUADRADA CURVA 2 1/4" x 2 1/4" x 3/16" PARA PERNO DE 5/8"

Catalogo Referencial	A.B.CHANCE 6810. JOSLYN J6821. MECRIL 49.
----------------------	---

##### **Dimensiones:**

Espesor 3/16", lado 2 1/4", Diámetro perforación 11/16" para perno de 5/8".

##### **Material:**

Acero al carbono laminado.

##### **Características:**

Galvanización por inmersión profunda en caliente.

#### 3.2.1.3. ARANDELA CUADRADA PLANA 2 1/4" x 2 1/4" x 3/16" PARA PERNO DE 5/8"

Catalogo Referencial	A.B.CHANCE 6813.
----------------------	------------------

JOSLYN J1075.  
MECRIL 56.

**Dimensiones:**

Espesor 3/16", lado 2 1/4", Diámetro perforación 11/16" para perno de 5/8".

**Material:**

Acero al carbono laminado.

**Características:**

Galvanización por inmersión profunda en caliente.

**3.2.1.4. ARANDELA CUADRADA PLANA 4"x 4" x 1/4" PARA PERNO 3/4"**

Catalogo Referencial

MECRIL 1058.  
JOSLYN J1082.

**Dimensiones:**

Espesor 1/4", lado 4", Diámetro perforación 7/8".

**Material:**

Acero al carbono laminado.

**Características:**

Galvanización por inmersión profunda en caliente.

**3.2.2. PERNOS, TUERCAS Y CONTRATUERCAS**

Los pernos y tuercas que se suministren para herrajes y accesorios deben ser de acero, de bajo carbón, o acero al carbón grado A o B máximo.

Cuando se especifique "Alta resistencia", se refiere a pernos y tuercas de acero al carbón grado B máximo.

El diámetro, longitud y forma de cabeza de tuercas contratuercas y pernos, deben cumplir con lo indicado en la especificación del producto.

Las cabezas de pernos hexagonales y cuadrados deben cumplir la Norma según corresponda con una de las normas citadas.

Las tuercas deben corresponder a las de tipo regular. Cuando se trate de pernos y tuercas de alta resistencia mecánica, debe entenderse que son los correspondientes al tipo pesado de las Normas mencionadas. Los pernos y tornillos de los herrajes y accesorios, se deben suministrar con tuerca (s) y chaveta (s), cuando así lo indique la especificación del producto correspondiente.

**3.2.2.1. CONTRATUERCAS**

**3.2.2.1.1. CONTRATUERCA CUADRADA 3/8"**

Catalogo Referencial

CHANCE 3510  
JOSLYN J8581

**3.2.2.1.2. CONTRATUERCA CUADRADA 1/2"**

Catalogo Referencial

CHANCE 3511  
JOSLYN J8582

**3.2.2.1.3. CONTRATUERCA CUADRADA 5/8"**

Catalogo Referencial

CHANCE 3512  
JOSLYN J8583

**Dimensiones:**

Para pernos de 3/8", 1/2", 5/8", bicóncava con curvatura en ambas caras.

**Material:**

Acero al carbono.

**Características:**

Galvanización por inmersión profunda en caliente.

**3.2.2.2. TUERCAS****3.2.2.2.1. TUERCA DE OJO 5/8"**

Catalogo Referencial

CHANCE 6502  
JOSLYN J1092

Tuerca de ojo oval para perno de diámetro 5/8".

**Dimensiones:**

2 1/2" x 3" de largo, para perno 5/8" con longitud de rosca de 3/4", con ojal de abertura interior de 1 3/4" x 1 1/2".

**Material:**

Acero al carbono trefilado.

**Características:**

Galvanización por inmersión profunda en caliente, sin rebabas ni bordes cortantes en el interior del ojal.

**3.2.2.2.2. TUERCA DE OJO GUARDACABO SIMPLE RANURA 5/8"**

Catalogo Referencial

CHANCE 6510  
JOSLYN J6510

Tuerca de ojo oval guardacabo para perno de diámetro 5/8".

**Dimensiones:**

1 7/8" x 3 1/4" de largo, p/ perno 5/8" con longitud de rosca de 3/4", con ojal de abertura interior de 1 3/8" x 7/8"

**Material:**

Acero al carbono trefilado.

**Características:**

Galvanización por inmersión profunda en caliente, sin rebabas ni bordes cortantes en el interior del ojal.

**3.2.2.3. PERNOS****Dimensiones:**

Pernos maquina 5/8"x (6" - 10" - 12" - 14" - ...) CON ROSCA DE 6" DE LARGO.

Pernos máquina 3/8" x 5 1/2" CON ROSCA DE 3" DE LARGO.

Pernos todo rosca 5/8"x (22" - 24" - .....)

**Material:**

Acero al carbono trefilado.

**Características:**

Cabeza cuadrada con punta cónica, más una tuerca cuadrada.

Galvanización por inmersión profunda en caliente, sin rebabas ni bordes cortantes, con rosca libre y centrifugada, que da la posibilidad de hilvanar la tuerca de forma manual.

**3.2.2.3.1. PERNO MAQUINA 5/8" X 6"**

Catalogo Referencial

CHANCE 8806

**3.2.2.3.2. PERNO MAQUINA 5/8" X 10"**

Catalogo Referencial

CHANCE 8810

**3.2.2.3.3. PERNO MAQUINA 5/8" X 12"**

Catalogo Referencial CHANCE 8812

**3.2.2.3.4. PERNO MAQUINA 5/8" X 14"**

Catalogo Referencial CHANCE 8814

**3.2.2.3.5. PERNO MÁQUINA 1/2" X 6"**

Catalogo Referencial CHANCE 8706

**Dimensiones:**

1/2" x 6" CON ROSCA DE 3" DE LARGO.

**3.2.2.3.6. PERNO MÁQUINA 3/8" X 5 1/2"**

Catalogo Referencial CHANCE 8605 1/2

**3.2.2.3.7. PERNO OJO 5/8" X 10"**

Catalogo Referencial CHANCE 29960

**3.2.2.3.8. PERNO TODO ROSCA 5/8" X 20"**

Catalogo Referencial CHANCE 8870

**3.2.2.3.9. PERNO TODO ROSCA 5/8" X 22"**

Catalogo Referencial CHANCE 8872

**3.2.2.3.10. PERNO TODO ROSCA 5/8" X 24"**

Catalogo Referencial CHANCE 8874

**3.2.3. ESPIGAS**

**3.2.3.1. ESPIGA PARA CRUCETA PERNO 5/8", LONGITUD TOTAL 14", ROSCA PARA AISLADOR 1 3/8"**

Catalogo Referencial CHANCE 4717

**Dimensiones:**

Largo 7" encima la cruceta y 7" hacia abajo. La rosca en la espiga tiene una altura de 1 1/2" x 1 3/8" de diámetro.

**Material:**

Acero al carbono forjado de una sola pieza, la rosca para el aislador debe ser de plomo vaciado con incrustaciones en el acero.

**Características:**

La espiga debe tener 1 arandela cuadrada, 1 tuerca cuadrada, 1 contratuerca cuadrada, con dimensiones especificadas anteriormente.

Galvanización por inmersión profunda en caliente.

**3.2.3.2. ESPIGA PUNTA POSTE DE 24", ROSCA PARA AISLADOR 1 3/8"**

Catalogo Referencial CHANCE 2196

**Dimensiones:**

Largo 24", la distancia entre los hoyos de los pernos de soporte 8", la perforación inferior debe tener un largo de 1 1/4".

La rosca en la espiga tiene una altura de 1 1/2" x 1 3/8" de diámetro.

**Material:**

Acero prensado, la rosca para el aislador debe ser de plomo vaciado incrustado en el acero.

**Características:**

Galvanización por inmersión profunda en caliente.

**3.2.4. GRILLETE DE TENSION DE ACERO GALVANIZADO, PASADOR 5/8"**

Catalogo Referencial	JOSLYN BT3024 CHANCE 5801
----------------------	------------------------------

**Dimensiones:**

El grillete tiene un diámetro mínimo de 1/2", tiene un largo de 2 3/4", el pasador es liso de 5/8", asegurado con chaveta.

**Material:**

Acero al carbono forjado de una sola pieza.

**Características:**

Galvanización por inmersión profunda en caliente  
Resistencia mecánica 25.000 Lb.

**3.2.5. MANILLA-ZAPATILLA**

Catalogo Referencial	MECRIL N° 426 PLP ATC-17 MB
----------------------	--------------------------------

**Dimensiones:**

4 1/8" de largo x 2 1/4".

**Material:**

Acero al carbono forjado de una sola pieza.

**Características:**

Galvanización por inmersión profunda en caliente  
Resistencia mecánica 11.000 Lb.

**3.2.6. CORBATÍN GUARDACABO**

Catalogo Referencial	MECRIL N° 945 JOSLYN J1059
----------------------	-------------------------------

**Dimensiones:**

3" de largo x 2" de ancho, con una ranura 11/16" de ancho.

**Material:**

Acero estampado con canal.

**Características:**

Galvanización por inmersión profunda en caliente

**3.2.7. OJAL CURVO PARA RIENDA GUARDACABO PARA PERNO 5/8"**

Catalogo Referencial	MECRIL N° 3234 CHANCE 0100 JOSLYN J6500
----------------------	---

**Dimensiones:**

3" de largo para el soporte en el poste, 40° el ángulo, 2 5/8" de largo para el soporte de la malla de acero.

**Material:**

Hierro maleable.

**Características:**

Galvanización por inmersión profunda en caliente.

Los canales tienen perfil arredondeado para proteger el preforme contra torcimientos, que puedan producir rompimientos.

### 3.2.8. RACK

#### 3.2.8.1. RACK DE 1 VÍA PARA AISLADOR RODILLO DE 3"

Catálogo Referencial

CHANCE 468  
JOSLYN J255

Soporte metálico de conductores para baja tensión y neutro. Uso con aisladores tipo rodillo de 3" para montaje a poste mediante perno de diámetro 5/8".

**Dimensiones:**

Pletina de 1 1/2" x 1/8" de espesor, 4" desde el pasador hasta el final del soporte.

**Material:**

Armazón de acero al carbono, laminado.

**Características:**

Galvanización por inmersión profunda en caliente.

#### 3.2.8.2. RACK DE 4 VIA PARA AISLADOR RODILLO DE 3"

Catálogo Referencial

CHANCE C207-0048  
JOSLYN J769

**Dimensiones:**

Pletina de 2" x 3/16" de espesor y 34" longitud total del rack.

**Material:**

Armazón de acero al carbono, laminado.

**Características:**

Galvanización por inmersión profunda en caliente.

### 3.2.9. CONECTORES

Los conectores deben ser suministrados de acuerdo a requerimiento de la lista de materiales y ser dimensionados en función de los conductores utilizados en cada unidad del proyecto.

#### 3.2.9.1. CONECTOR DE LÍNEA VIVA

Catálogo de referencia

CHANCE S1530AGP

Conector de línea viva para conexión de conductores aluminio-aluminio.

**Dimensiones:**

Rango de conductores garra principal

6 – 4/0 AWG

Rango de conductores garra derivada

6 – 2/0 AWG

**Material:**

Aleación de aluminio

**Características:**

Imprescindible el uso con grasa anticorrosiva impregnada en la garra principal.

Básicamente está conformado por una prensa a tornillo para conectar con pértiga a la línea principal desde cable derivado.

#### 3.2.9.2. CONECTOR PARALELO DE ALUMINIO UN PERNO PARA PUENTES

Catálogo Referencial

BURNDY  
INTELLI

**Dimensiones:**

Rango de conductores ranura principal

2 – 4/0 AWG

Rango de conductores ranura derivada

6 – 2/0 AWG

**Material:**

Aleación de aluminio

**Características:**

Conector de derivación con dos cuerpos de aluminio separados, prensados a través de un perno de acero con arandela plana y de presión según corresponde y con compuesto antióxido (pasta inhibidora) adherido en la parte interna donde se alojan los conductores, en cantidad suficiente que garantice su efectividad de contacto.

**3.2.9.3. CONECTOR PARALELO DE ALUMINIO DOBLE PERNO PARA PUENTES**

Catalogo Referencial

BURNDY  
INTELLI

**Dimensiones:**

Rango de conductores ranura principal

2 – 4/0 AWG

Rango de conductores ranura derivada

6 – 2/0 AWG

**Material:**

Aleación de aluminio

**Características:**

Conector de derivación con dos cuerpos de aluminio separados, prensados a través de dos pernos de acero con arandela plana y de presión según corresponde y con compuesto antióxido (pasta inhibidora) adherido en la parte interna donde se alojan los conductores, en cantidad suficiente que garantice su efectividad de contacto.

**3.2.9.4. CONECTOR PARALELO DE ALUMINIO DOBLE PERNO PARA ACOMETIDA**

Catalogo Referencial

BURNDY  
INTELLI

**Dimensiones:**

Rango de conductores ranura principal

8 – 2/0 AWG

Rango de conductores ranura derivada

8 – 2 AWG

**Material:**

Aleación de aluminio

**Características:**

Conector de derivación con dos cuerpos de aluminio separados, prensados a través de un perno de acero con arandela plana y de presión según corresponde y con compuesto antióxido (pasta inhibidora) adherido en la parte interna donde se alojan los conductores, en cantidad suficiente que garantice su efectividad de contacto.

**3.2.9.5. CONECTOR AISLADO**

**Dimensiones:**

Conector de apriete simultáneo con junta de estanqueidad, que permite conectar con gran seguridad y rapidez en tensión.

Tornillería de acero inoxidable

**Tabla Referencial conectores**

Código	Sección admisible (mm <sup>2</sup> )	
	Principal	Derivación
P-6	6 - 150	1,5 - 6
P-35	16 - 150	4 - 35
P-120	16 - 95	16 - 120
P-150	35 - 150	35 - 150
P-240	70 - 240	70 - 240

**CONECTOR AISLADO PARA ACOMETIDAS**

Catálogo referencial: Niled P-35

Sección acometida (mm<sup>2</sup>) 4-35 - Sección Red Eléctrica (mm<sup>2</sup>) 16-150

### **CONECTOR AISLADO PARA PUENTES**

Catálogo referencial: Niled P-150

Sección Red Troncal (mm2) 35-150 - Sección Derivación (mm2) 35-150

#### **3.2.9.6. CONECTOR CU PARA VARILLA DE TIERRA**

Catálogo de referencia

BURNDY GKP635

Conector para conexión de cable bajante de puesta a tierra con varilla de tierra, fabricado de aleación de cobre.

#### **Características:**

Varilla 5/8"  
Rango de conductores 10 - 2 AWG

#### **3.2.10. VARILLA DE ANCLAJE SIMPLE RANURA 5/8" x 7'**

Catálogo Referencial

AB CHANCE 5317  
JOSLYN J7417

#### **Dimensiones:**

Diámetro 5/8"  
Longitud 7'

#### **Material:**

Acero forjado con un ojo guardacabo de acero forjado y galvanizado.

#### **Características:**

Galvanización por inmersión profunda en caliente, con una tuerca cuadrada.

Resistencia mecánica 16.000 Lb.

#### **3.2.11. VARILLA DE ANCLAJE SIMPLE RANURA 5/8" x 6'**

Catálogo Referencial

AB CHANCE 5316  
JOSLYN J7416

#### **Dimensiones:**

Diámetro 5/8"  
Longitud 6'

#### **Material:**

Acero forjado con un ojo guardacabo de acero forjado y galvanizado.

#### **Características:**

Galvanización por inmersión profunda en caliente, con una tuerca cuadrada.

Resistencia mecánica 16.000 Lb.

#### **3.2.12. VARILLA PARA PUESTA A TIERRA 5/8 x 8'**

Varilla de acero al carbono, de sección circular, trefilado y con revestimiento de cobre electrolítico, con conductibilidad superior de 83% y 95% de purzas cuyo espesor mínimo de la capa de cobre debe ser de 0,254 mm, y sin ralladuras, raspaduras u otras imperfecciones, las partes externas deben ser cónicas.

Catálogo de referencia

CHANCE +C203-0052

#### **Dimensiones:**

Longitud 8'  
Diámetro 5/8"

Material:

#### **Características:**

Barra cilíndrica, lisa, con la punta afilada y la cabeza roscada.

Acero de alta resistencia con recubrimiento de Cobre.

### 3.2.13. EXTENSIÓN DE VARILLA PARA PUESTA A TIERRA 5/8 x 6´

Extensión de varilla de acero al carbono, de sección circular, trefilado y con revestimiento de cobre electrolítico, con conductibilidad superior de 83% y 95% de purezas cuyo espesor mínimo de la capa de cobre debe ser de 0,254 mm, y sin ralladuras, raspaduras u otras imperfecciones, las partes externas deben ser cónicas.

Catálogo de referencia CHANCE 8609

#### Dimensiones:

Longitud 6´  
Diámetro 5/8"  
Material:

#### Características:

Barra cilíndrica, lisa, con ambos extremos roscados.  
Acero de alta resistencia con recubrimiento de Cobre.

### 3.2.14. CONECTOR EXTENSIÓN - VARILLA PARA PUESTA A TIERRA 5/8

Catálogo de referencia CHANCE 8511

Conector para conexión de la extensión con la varilla de puesta a tierra, fabricado de aleación de cobre.

#### Características:

Diámetro de Varilla 5/8"

### 3.2.15. SEPARADORES

#### 3.2.15.1. SEPARADOR METÁLICO POSTE – ESPIGA PUNTA POSTE

Catálogo Referencial CHANCE +2157  
MECRIL 1045

Separa el poste de la espiga punta poste, este separador es de perfil C

#### Dimensiones:

Separación que otorga 2"  
Dimensiones de la plancha de acero 1/4" x 3"  
Distancia entre perforaciones del soporte 8"  
Diámetro de perforación 11/16"

#### Material:

Acero al carbono laminar

#### Características:

Galvanización por inmersión profunda en caliente.

#### 3.2.15.2. SEPARADOR TIPO TUBO METÁLICO PARA ESPIGA PUNTA POSTE

Catálogo Referencial CHANCE +2237  
MECRIL 2557  
ROMAGNOLE 400197

Se utiliza para evitar que el espaciador metálico punta poste no se deforme, al apretar los pernos de 5/8" x 10", de esta manera se tiene una estructura rígida. Este separador es de forma cilíndrica (cañería galvanizada).

#### Dimensiones:

Largo 1 1/2"  
Diámetro interno 3/4"  
Diámetro externo 13/16"

#### Material:

Acero al carbono laminar

**Características:**

Galvanización por inmersión profunda en caliente.

**3.2.15.3. SEPARADOR METÁLICO POSTE – CRUCETA PARA POSTE DE HORMIGÓN**

Catálogo referencial	CHANCE 4063 PLP 10087
----------------------	--------------------------

Placa metálica de apoyo para cruceta en poste de sección circular de hormigón.

**Dimensiones:**

Separación que otorga	1"
Altura de apoyo	5"
Diámetro de perforación	13/16"

**Material:**

Acero al carbono laminar

**Características:**

Galvanización por inmersión profunda en caliente.

**3.2.15.4. SEPARADOR METÁLICO POSTE – CRUCETA PARA POSTE DE MADERA**

Placa metálica de apoyo para cruceta en poste de sección circular de madera.

**Dimensiones:**

Separación que otorga	1"
Altura de apoyo	5"
Diámetro de perforación	13/16"

**Material:**

Acero al carbono laminar

**Características:**

Galvanización por inmersión profunda en caliente.

**3.2.16. BALANCÍN METÁLICO****3.2.16.1. BALANCÍN METÁLICO GALVANIZADO 3/16" x 1 3/4" x 1 3/4" x 7'**

Catálogo de referencia:	CHANCE M-6984 JOSLYN M-1525
-------------------------	--------------------------------

**Dimensiones:**

Balancín metálico de: 3/16" x 1 3/4" x 1 3/4" x 7'  
El diámetro de las perforaciones: Balancín – cruceta: 11/16" y Balancín – poste: 11/16"

**Material:**

Acero al carbono laminar

**Características:**

Galvanización por inmersión profunda en caliente.

**3.2.17. ANCLA METÁLICO GALVANIZADO TIPO PLATO CRUZADO 16"x 16" x 3/16".**

Catálogo de referencia:	CHANCE X20 MILANO 3350
-------------------------	---------------------------

**Dimensiones:**

Ancla tipo plato cruzado metálico de: 16" x 16" x 3/16".  
El diámetro para la varilla de anclaje de 5/8".

**Material:**

Acero al carbono laminar

**Características:**

Galvanización por inmersión profunda en caliente.

**3.2.18. CAJA METÁLICA PARA DISYUNTOR TERMOMAGNÉTICO 3F y 1F DE LOS TRANSFORMADORES**

Caja fabricada en chapa de acero SAE 1010 similar (A36), espesor de 1 mm, tipo intemperie para alojar un disyuntor, el grado de protección de la caja debe ser IP-65. Las uniones con soldadura de punto y proceso MAG para una mejor penetración de la soldadura.

La caja internamente debe tener una plancha de fibra dura o metálica aislada, esta plancha estará separada 2 cm. de la plancha principal del fondo de la caja.

En esta plancha de fibra se asegurará mecánicamente el disyuntor, el ingreso de todos los cables será por la parte inferior de la caja, la caja debe contar con prensa cables para asegurar mecánicamente los cables a la caja y así los mismos no queden colgando o traccionando directamente al disyuntor.

**Características físicas:****Dimensiones**

caja p/ disyuntor trifásico	40 x 30 x 20 cm
Caja p/ disyuntor monofásico	25 x 20 x 15 cm
Espesor	1 mm
Sujeción caja p/ disyuntor trifásico	Mediante 2 pernos maquina directamente al poste o 2 abrazaderas
Sujeción caja p/ disyuntor monofásico	Mediante 1 perno maquina directamente al poste o 1 abrazadera

**Puerta:**

La puerta será del tipo batiente, asegurada a un lado con 3 bisagras.

El cerrojo principal será de apertura manual, tendrá una oreja especial para poder abrir y cerrar la puerta con pértiga desde el suelo, la puerta tendrá un sello de goma especial alrededor de todo el apoyo, que haga la función de empaquetadura, y así no permitir el ingreso de agua, polvo o cualquier cuerpo extraño.

**Pintura:**

La lámina de acero utilizada en la construcción de las cajas metálicas debe someterse a un tratamiento superficial de limpieza antes del pintado en solución desengrasante, desoxidación, decapante, enjuague fosfatizado 3 en 1 (FOSFATEX), lavado y secado para proceder inmediatamente a la aplicación de la pintura termoendurente en polvo de aplicación electrostática color beige según norma RAL 7032, la cual se debe garantizar con una adherencia de 400 PSI probados según la norma ASTM D4541. La caja debe ser pintada tanto interior como exteriormente

Se debe aplicar una capa de pintura en polvo poliésterica TGIC, con un acabado texturizado y un espesor mínimo en el cuerpo de la caja de 80 micrones, sin que se presenten burbujas o impurezas.

Adicionalmente se debe tener especial cuidado en las aristas y bordes.

El sistema de secamiento de pintura debe ser en horno y debe cumplir con una dureza mínima de la capa de pintura 2H.

Se debe garantizar que la caja es para uso intemperie y que no se presentará deterioro o corrosión.

**Características eléctricas:**

- Tensión nominal: 240/400 V.
- Tensión máxima: 600 V.
- Conexión: Monofásica y trifásica
- Frecuencia: 50 Hz.

**Puesta a tierra:**

Toda caja metálica deberá disponer de un elemento de conexión de puesta a tierra.

**3.3. MADERA**

### 3.3.1. CRUCETA DE MADERA

No se aceptarán crucetas con madera de compensación, albura, pudrición (aún en estado inicial), galerías ni orificios producidos por insectos. Están prohibidos nudos en grupos, nudos en aristas, nudos cercanos (3 cm) a los agujeros para pernos.

Se aceptará solo un agujero de nudo, siempre que esto no exceda los 10 mm de diámetro ó 5 mm en profundidad. Se admitirá hasta dos nudos por cara siempre que el diámetro de cada nudo no exceda los 6 mm. Nudos con diámetro de 3 mm, no se tomarán en cuenta.

#### *Dimensiones:*

3 1/2" x 4 1/2" x 5' (cruceta para estructuras para P. Transformación monofásicos)

3 3/4" x 4 3/4" x 8' (cruceta para conductor liviano 4 – 1/0 ACSR)

3 3/4" x 4 3/4" x 8' (cruceta para conductor pesado 2/0 – 4/0 ACSR)

3 3/4" x 4 3/4" x 10' (cruceta para estructuras bandera y estructuras H)

#### **Material:**

De corazón de Almendrillo, Urundel (Cuchi), Tajibo, seca con humedad permitida del 30%.

#### **Características:**

Las crucetas deben ser Rectas en escuadra y con las aristas rebajadas en 1/4" a 45° en una de las caras, sin oquedades, sin astilladuras, sin rajaduras y cepilladas en sus cuatro caras.

Las crucetas deberán ser perforadas a máquina, con taladro de banco, con agujeros de 11/16" de diámetro para pernos de 5/8" de diámetro, y así sucesivamente según corresponda cada perno.

Las perforaciones serán perfectamente circulares y perpendiculares al plano de corte.

Todas las dimensiones que se hallan expresadas en pulgadas, gozarán de una tolerancia de  $\pm 1/8"$  ( $\pm 0.35$  cm) con excepción de la longitud total cuya fracción en pulgadas gozará de una tolerancia de  $\pm 5/16"$  ( $\pm 0.80$  cm).

Las crucetas en zonas tropicales deben someter a un tratamiento químico de maderas con pentaclorofenol, para evitar el deterioro de las mismas ya sea por invasión de insectos, plagas, hongos, condiciones ambientales adversas, etc., o cualquier otro vector que produzca daños en las crucetas, se rechazarán crucetas que no han sido tratadas químicamente.

Las crucetas en zonas altiplánicas y valles podrán ser suministradas sin necesidad de tratamiento químico de maderas.

### 3.3.2. BALANCÍN DE MADERA 35"

Catálogo Referencial

JOSLYN N° J4760-R

Todo balancín de madera suministrado bajo estas especificaciones deberá tener un tratamiento con preservante pentaclorofenol para zonas tropicales, se podrá prescindir de tratamiento químico en las zonas altiplánicas y valles. Los terminales del balancín serán de acero al carbono laminado. Las terminaciones metálicas deberán ser con galvanización por inmersión profunda en caliente.

Los balancines deberán ser reversibles para evitar problemas constructivos asociados con los balancines de brazo derecho e izquierdo

#### **Dimensiones:**

La madera 1 3/4" x 1 3/4", el largo total del balancín es 35"

Longitud de vano 60"

Altura 18"

El diámetro de los huecos balancín – poste 11/16"  
balancín – cruceta 9/16".

#### **Material:**

Madera almendrillo, urundel, cuchi, mazaranduba, seca. Los terminales del balancín serán de acero al carbono laminado.

#### **Características:**

La madera de los balancines será rectas en escuadra, sin oquedades, sin astilladuras, sin rajaduras y cepilladas en sus cuatro caras.

### 3.3.3. BALANCÍN DE MADERA 28"

Catálogo Referencial

JOSLYN N° 5526

Todo balancín de madera suministrado bajo estas especificaciones deberá tener un tratamiento con preservante pentaclorofenol para zonas tropicales, se podrá prescindir de tratamiento químico en las zonas altiplánicas y valles. Los terminales del balancín serán de acero al carbono laminado. Las terminaciones metálicas deberán ser con galvanización por inmersión profunda en caliente.

#### Dimensiones:

La madera 13/16" x 1 3/4", el largo total del balancín es 28"

El diámetro de los huecos balancín – poste 11/16"  
balancín – cruceta 7/16".

#### Material:

Madera almendrilla, urundel, cuchi, mazaranduba, seca.

Los terminales del balancín serán de acero al carbono laminado. Las terminaciones metálicas deberán ser con galvanización por inmersión profunda en caliente.

#### Características:

La madera de los balancines será rectas en escuadra, sin oquedades, sin astilladuras, sin rajaduras y cepilladas en sus cuatro caras.

### 3.4. PREFORMADOS

El material de preformado para redes de distribución está destinado a trabajar en puntos finales mecánicos. En las redes primarias junto al aislador de disco y en la red secundaria directamente en el aislador carrete para cables de aluminio y de acero.

La resistencia mecánica de los preformados debe satisfacer las exigencias mínimas del proyecto cuando son utilizadas en encabezamientos de conductores de aluminio.

#### 3.4.1. PREFORMADO FINAL PARA CABLES ACSR

El material de los preformados para redes de distribución, está destinado a trabajar en puntos finales mecánicos, en las líneas primarias junto al aislador de disco y en las redes secundarias directamente en el aislador carrete para cables de aluminio y acero.

La resistencia mecánica de los preformados debe satisfacer las exigencias mínimas del proyecto, cuando son utilizados en encabezamiento de conductores de aluminio.

Preformados para conductores AAC y ACSR en estructuras de líneas de distribución aérea final y amarre.

	<b>Código Color</b>	<b>Catálogo de Referencia</b>
PREFORMADO FINAL 8	Marrón	PLP SG-4400
PREFORMADO FINAL 4	Naranja	PLP DG-4541
PREFORMADO FINAL 2	Rojo	PLP DG-4542
PREFORMADO FINAL 1/0	Amarillo	PLP DG-4544
PREFORMADO FINAL 2/0	Azul	PLP DG-4545
PREFORMADO FINAL 4/0	Rojo	PLP DG-4547

#### 3.4.2. PREFORMADOS FINALES PARA CABLES DE ACERO

	<b>Código Color</b>	<b>Catálogo de Referencia</b>
PREFORMADO FINAL 5/16"	Negro	PLP GDE-1106
PREFORMADO FINAL 1/4"	Amarillo	PLP GDE-1104
PREFORMADO FINAL 3/16"	Rojo	PLP FDE-1102

#### 3.4.3. PREFORMADOS EMPALME PARA CABLES ACSR

Preformados totales de empalme para conductores ACSR utilizados en líneas de distribución aérea.

	<b>Código Color</b>	<b>Catálogo de Referencia</b>
PREFORMADO EMPALME 4	Naranja	PLP FTS-5100
PREFORMADO EMPALME 2	Rojo	PLP FTS-5102
PREFORMADO EMPALME 1/0	Amarillo	PLP FTS-5104
PREFORMADO EMPALME 4/0	Rojo	PLP FTS-5110

#### **3.4.4. PREFORMADOS DE PROTECCIÓN PARA CABLES ACSR**

	<b>Código Color</b>	<b>Catálogo de Referencia</b>
PREFORMADO DE PROTECCION 4	Naranja	PLP LS-0114
PREFORMADO DE PROTECCION 2	Rojo	PLP LS-0120
PREFORMADO DE PROTECCION 1/0	Amarillo	PLP LS-01
PREFORMADO DE PROTECCION 4/0	Rojo	PLP LS-0134

#### **3.4.5. PREFORMADOS DE AMARRE DE PASO SIMPLE PARA CABLES ACSR**

	<b>Código Color</b>	<b>Catálogo de Referencia</b>
PARA AILADOR TIPO CAMPANA ANSI 56-3		
PREFORMADO DE PASO SIMPLE 2	Rojo	PLP UTK-1604
PREFORMADO DE PASO SIMPLE 1/0	Amarillo	PLP UTK-1605
PREFORMADO DE PASO SIMPLE 4/0	Rojo	PLP UTK-1608
PARA AISLADOR TIPO CAMPANA ANSI 55-3		
PREFORMADO DE PASO SIMPLE 2	Rojo	PLP UTC-1104
PREFORMADO DE PASO SIMPLE 1/0	Amarillo	PLP UTC-1105

#### **3.4.6. PREFORMADOS DE AMARRE DE PASO DOBLE PARA CABLES ACSR**

	<b>Código Color</b>	<b>Catálogo de Referencia</b>
PARA AILADOR TIPO CAMPANA ANSI 56-3		
PREFORMADO DE PASO DOBLE 2	Rojo	PLP DST-0652
PREFORMADO DE PASO DOBLE 1/0	Amarillo	PLP DST-0653
PREFORMADO DE PASO DOBLE 4/0	Rojo	PLP DST-0656
PARA AISLADOR TIPO CAMPANA ANSI 55-3		
PREFORMADO DE PASO DOBLE 2	Rojo	PLP DST-0152
PREFORMADO DE PASO DOBLE 1/0	Amarillo	PLP DST-0153

#### **3.4.7. PREFORMADOS DE AMARRE DE PASO EN AISLADOR RODILLO 3" PARA CABLES ACSR**

	<b>Código Color</b>	<b>Catálogo de Referencia</b>
PARA AISLADOR TIPO RODILLO ANSI 53-2		
PREFORMADO DE AMARRE EN RODILLO 4	Naranja	PLP SPL-1352
PREFORMADO DE AMARRE EN RODILLO 2	Rojo	PLP SPL-1354
PREFORMADO DE AMARRE EN RODILLO 1/0	Amarillo	PLP SPL-1355
PREFORMADO DE AMARRE EN RODILLO 2/0	Azul	PLP SPL-1356

### **3.5. CABLES Y CONDUCTORES**

Los cables y conductores a suministrarse deberán cumplir con los requisitos exigidos por alguna de las Normas siguientes: ASTM, UL, NTC, ICEA, IEC, NEMA, según corresponda; o en su defecto con otras que estén acorde a las características que establecen las normas citadas.

#### **3.5.1. CABLES DESNUDOS DE ALUMINIO CON ALMA DE ACERO (ACSR)**

El cable se proveerá en longitudes estándar, en carretes no retornable, los mismos que deberán ser aptos para su transporte en ferrocarril o camión.

No será aceptable ningún empalme en un carrete, y el cable deberá estar libre de soldaduras y otros daños que disminuyan su resistencia mecánica.

Cada rollo o carrete de cualquier tipo de cable a suministrarse deberá marcarse con los siguientes datos:

- a) Calibre en AWG, sección en mm<sup>2</sup> y código del conductor
- b) Tipo de conductor o cable
- c) Peso bruto y neto en Kg.
- d) Nombre y razón social del fabricante
- e) Longitud del conductor
- f) Proyecto al que está destinado
- g) Leyenda indicativa "CUIDADO LEVANTE CON ARMAZON"
- h) Destinatario
- i) Lote de fabricación
- j) Numero de fabricación
- k) fecha de fabricación

Los tramos de conductor y carretes, serán en tamaños normales del proveedor, cuyo peso bruto no exceda los 750 Kg.

**Se suministrará un 3% adicional de cada conductor para considerar la flecha del conductor y los puentes.**

Catálogo Referencial:

PHELPS DODGE, PROCABLES

### 3.5.1.1. CABLE ACSR N° 2 AWG

Código	Sparrow
Calibre AWG	2
<b>Características físicas:</b>	
Sección aluminio	33.84 mm <sup>2</sup>
Sección total	88.4mm <sup>2</sup>
Número de hilos aluminio	6
Número de hilos acero	1
Diámetro hilo aluminio	2.38 mm
Diámetro hilo acero	2.38 mm
<b>Peso Específico:</b>	136 kg/km
<b>Características mecánicas:</b>	
Carga de Rotura	1.293 Kg
<b>Características eléctricas:</b>	
Capacidad de conducción	180 A

### 3.5.1.2. CABLE ACSR N° 1/0 AWG

Código	Raven
Calibre AWG	1/0
<b>Características físicas:</b>	
Sección aluminio	53.55 mm <sup>2</sup>
Sección total	105.7 mm <sup>2</sup>
Número de hilos aluminio	6
Número de hilos acero	1
Diámetro hilo aluminio	3.37 mm
Diámetro hilo acero	3.37 mm
<b>Peso Específico:</b>	216 kg/km
<b>Características mecánicas:</b>	
Carga de Rotura	1.974 Kg
<b>Características eléctricas:</b>	
Capacidad de conducción	230 A

### 3.5.1.3. CABLE ACSR N° 4 AWG

Código	Swan
Calibre AWG	4
<b>Características físicas:</b>	

Sección aluminio	21.14 mm <sup>2</sup>
Sección total	41.7mm <sup>2</sup>
Número de hilos aluminio	6
Número de hilos acero	1
Diámetro hilo aluminio	2.12 mm
Diámetro hilo acero	2.12 mm
<b>Peso Específico:</b>	86 kg/km
<b>Características mecánicas:</b>	
Carga de Rotura	856 Kg
<b>Características eléctricas:</b>	
Capacidad de conducción	140 A

### 3.5.2. CABLE DE ALUMINIO MÚLTIPLEX

Los cables de aluminio múltiplex a ser suministrado, debe ser adecuado para las siguientes características de servicio:

Frecuencia:	50Hz
Tensión de Fases:	400 V
Tensión de Fase a Tierra:	231 V
Nivel de Aislamiento de Cable:	600 V
Características de Instalación:	Aérea

#### CARACTERÍSTICAS DE LA AISLACIÓN XLPE

Temperatura máxima Servicio Continuo	90 °C
Temperatura máxima Sobrecarga	130 °C
Temperatura máxima Cortocircuito	250 °C
Resistente a los Rayos Ultravioleta del Sol.	SI
Resistente a la Humedad.	SI
Resistente a la Intemperie.	SI

- En los conductores Cuádruplex las fases deberán estar identificadas por colores: Negro, Rojo, Azul.
- En los conductores Dúplex la fase deberá ser de color negro.



#### **NOTA IMPORTANTE:**

Se deberá presentar la prueba a la aislación de contenido de negro de humo por parte del fabricante.

Cada rollo o carrete de cualquier tipo de cable a suministrarse deberá marcarse con los siguientes datos:

- Número AWG y código del conductor.
- Tipo de conductor o cable.
- Peso bruto y neto en kg
- Nombre o razón social de fabricante.
- Longitud del conductor o cable y proyecto a que está destinado.
- Leyenda indicativa: "CUIDADO LEVANTE CON ARMAZÓN".

Catálogo Referencial: PHELPS DODGE, PROCABLES

#### 3.5.2.1. CABLE DE ALUMINIO DÚPLEX 8 AWG

Código	
Calibre AWG	1 ACSR x 8 AWG + 1 AAC x 8 AWG
<b>Características Físicas:</b>	
Aislación	XLPE
Numero de Hilos	7
Espesor de Aislamiento (mm)	1,15
Diámetro Total Aprox. Cable Completo (mm)	9,6
Peso Específico (Kg/Km)	73
<b>Características Mecánicas:</b>	
Carga de Rotura	340 Kg
<b>Características Eléctricas:</b>	

Capacidad de Conducción 60 A

### 3.5.2.2. CABLE DE ALUMINIO DÚPLEX 2 AWG (CHOW)

Código CHOW  
Calibre AWG 1 ACSR x 2 AWG + 1 AAC x 2 AWG  
**Características Físicas:**  
Aislación XLPE  
Numero de Hilos 7  
Diámetro Hilo (mm) 2,47  
Espesor de Aislamiento (mm) 1,14  
Diámetro Total Aprox. Cable Completo (mm) 18,96  
Peso Específico (Kg/Km) 264  
**Características Mecánicas:**  
Carga de Rotura 1.265 Kg  
**Características Eléctricas:**  
Capacidad de Conducción 120 A

### 3.5.2.3. CABLE DE ALUMINIO DÚPLEX 1/0 (BULL)

Código BULL  
Calibre AWG 1 ACSR x 1/0 AWG + 1 AAC x 1/0 AWG  
**Características Físicas:**  
Aislación XLPE  
Numero de Hilos 19  
Diámetro Hilo (mm) 1,89  
Espesor de Aislamiento (mm) 1,52  
Diámetro Total Aprox. Cable Completo (mm) 24,43  
Peso Específico (Kg/Km) 419  
**Características Mecánicas:**  
Carga de Rotura 1.940 Kg  
**Características Eléctricas:**  
Capacidad de Conducción 160 A

### 3.5.2.4. CABLE DE ALUMINIO CUÁDRUPLEX 2 AWG (PALOMINO)

Código PALOMINO  
Calibre AWG 1 ACSR x 2 AWG + 3 AAC x 2 AWG  
**Características Físicas:**  
Aislación XLPE  
Numero de Hilos 7  
Diámetro Hilo (mm) 2,47  
Espesor de Aislamiento (mm) 1,14  
Diámetro Total Aprox. Cable Completo (mm) 22,89  
Peso Específico (Kg/Km) 519  
**Características Mecánicas:**  
Carga de Rotura 1.165 Kg  
**Características Eléctricas:**  
Capacidad de Conducción 105 A

### 3.5.2.5. CABLE DE ALUMINIO CUÁDRUPLEX 1/0 AWG (COSTENA)

Código COSTENA  
Calibre AWG 1 ACSR x 1/0 AWG + 3 AAC x 1/0 AWG  
**Características Físicas:**  
Aislación XLPE  
Numero de Hilos 19

Diámetro Hilo (mm)	2,47
Espesor de Aislamiento (mm)	1,52
Diámetro Total Aprox. Cable Completo (mm)	29,49
Peso Específico (Kg/Km)	823
<b>Características Mecánicas:</b>	
Carga de Rotura	1.940 Kg
<b>Características Eléctricas:</b>	
Capacidad de Conducción	140 A

### 3.5.2.6. CABLE DE ALUMINIO QUADRUPLEX 2/0 AWG (GRULLO)

Código	GRULLO
Calibre AWG	1 ACSR x 2/0 AWG + 3 AAC x 2/0 AWG
<b>Características Físicas:</b>	
Aislación	XLPE
Numero de Hilos	19
Diámetro Hilo (mm)	2,13
Espesor de Aislamiento (mm)	1,52
Diámetro Total Aprox. Cable Completo (mm)	32,23
Peso Específico (Kg/Km)	1.021
<b>Características Mecánicas:</b>	
Carga de Rotura	2.425 Kg
<b>Características Eléctricas:</b>	
Capacidad de Conducción	160 A

### 3.5.3. CABLES DE ACERO

Los cables a suministrarse deberán cumplir con los requisitos exigidos por alguna de las Normas siguientes: ASTM, o en su defecto con otras que estén acorde a las características que establecen la norma citada.

El cable será suministrado con carretes adecuados para transporte por ferrocarril o camión. No se aceptará carretes con cable dañado (soldado o empalmado). Los carretes son parte del suministro y no serán devueltos.

Los tramos de conductor y carretes, serán en tamaños normales del Proveedor, cuyo peso bruto no exceda los 250 Kg.

Cada carrete o rollo, deberá marcarse con la siguiente información:

- a) Nombre y razón social del fabricante
- b) Tipo de cable y su código
- c) Peso bruto y peso neto en Kg.
- d) Peso unitario del cable (kg/km)
- e) Longitud del cable
- f) Proyecto al que está destinado
- g) Destinatario
- h) Leyenda indicativa: "CUIDADO LEVANTE CON ARMAZON"
- i) Lote de fabricación
- j) Numero de fabricación
- k) fecha de fabricación

#### 3.5.3.1. CABLE DE ACERO 5/16" EHS - 7 HILOS

Catálogo de referencia: BELGO – MINEIRA

El cable de acero para rienda o viento deberá ser galvanizado en caliente, de 5/16" de diámetro, 7 hebras. Extra Alta Resistencia mecánica (EHS).

<b>Características:</b>	
Diámetro Nominal	5/16"
Número de hilos	7
Diámetro hilo	2.64 mm
Sección total	38.32 mm <sup>2</sup>

Peso	305 Kg/km
Carga de Rotura	5.080 Kgf
Capa de zinc mínima	245 g/m <sup>2</sup>

### 3.5.4. CABLES DE COBRE

#### CABLES DE COBRE DESNUDO

Los cables desnudos de cobre serán fabricados en temple duro para su utilización en bajantes a tierra.

La bobina deberá venir acompañada de la siguiente información:

Sección del cable (mm<sup>2</sup>) (Nº AWG)  
 Peso neto (kg)  
 Peso unitario (kg/m)  
 Longitud del cable (m)  
 Nombre del Proveedor  
 Nombre del Destinatario  
 Numero de fabricación  
 Lote de fabricación  
 Fecha de fabricación

#### CABLES DE COBRE AISLADO

Los cables aislados de cobre suave serán fabricados con aislación PVC anti inflamable, para su utilización en la conexión de baja tensión entre los bushings del transformador – disyuntor termomagnético – red aérea de baja tensión.

Voltaje nominal 600 V

Temperatura máxima Servicio continuo	70 °C
Temperatura máxima Sobrecarga	100 °C
Temperatura máxima Cortocircuito	160 °C

Los cables aislados de cobre deberán cumplir las normas

#### 3.5.4.1. CABLE DESNUDO DE COBRE Nº2 AWG

Cable de cobre, 7 hilos.

El embalaje para estos tipos de cables se hará en bobinas de 100 kg aproximadamente, con amarres adecuados con cintas de cuero, y envueltas en papel impermeable.

Catálogo de referencia	PROCABLES
------------------------	-----------

Características:	
Calibre	2 AWG
Sección	33.65 mm <sup>2</sup>
Numero de hilos	7
Diámetro de hilo	2.47 mm
Diámetro Total	7.42 mm
Peso total	302.74 Kg/Km
Capacidad de Conducción aire libre	230 A

#### 3.5.4.2. ALAMBRE DE COBRE DESNUDO Nº 4 AWG

Alambre de cobre, un solo hilo.

El embalaje para estos tipos de alambre se hará en bobinas de 100 kg aproximadamente, con amarres adecuados con cintas de cuero, y envueltas en papel impermeable.

Catálogo de referencia	PROCABLES
------------------------	-----------

**Características:**

Calibre	4 AWG
Sección	21.2 mm <sup>2</sup>
Número de hilos	1
Diámetro de hilo	5,189 mm
Peso	188,5 Kg/Km
Capacidad de conducción aire libre	170 A

**3.5.4.3. CABLE AISLADO DE COBRE Nº 4 AWG**

Catálogo de referencia	PROCABLES
------------------------	-----------

**Características:**

Calibre	4 AWG
Sección	21.15 mm <sup>2</sup>
Número de hilos	7
Diámetro de hilo	1.96 mm
Espesor de aislamiento	1.52 mm
Diámetro Externo Total	8,75 mm
Peso	243 Kg/Km
Capacidad de Conducción (3 conductores en ductos)	85 A
Capacidad de Conducción aire libre	130 A

**3.5.4.4. CABLE AISLADO DE COBRE Nº 2 AWG**

Catálogo de referencia	PROCABLES
------------------------	-----------

**Características:**

Calibre	2 AWG
Sección	33.5 mm <sup>2</sup>
Número de hilos	7
Diámetro de hilo	2.47 mm
Espesor de aislamiento	1.52 mm
Diámetro Externo Total	10.24 mm
Peso	369 Kg/Km
Capacidad de Conducción (3 conductores en ductos)	115 A
Capacidad de Conducción aire libre	175 A

**3.5.4.5. CABLE AISLADO DE COBRE Nº 1/0 AWG**

Catálogo de referencia	PROCABLES
------------------------	-----------

**Características:**

Calibre	1/0 AWG
Sección	53,3 mm <sup>2</sup>
Número de hilos	19
Diámetro de hilo	1.89 mm
Espesor de aislamiento	2.03 mm
Diámetro Externo Total	13.24 mm
Peso	588 Kg/Km
Capacidad de Conducción (3 conductores en ductos)	150 A
Capacidad de Conducción aire libre	235 A

**3.5.4.6. CABLE AISLADO DE COBRE Nº 2/0 AWG**

Catálogo de referencia	PROCABLES
------------------------	-----------

**Características:**

Calibre	2/0 AWG
---------	---------

Sección	67.7 mm <sup>2</sup>
Número de hilos	19
Diámetro de hilo	2.13 mm
Espesor de aislamiento	2.03 mm
Diámetro Externo Total	14.37 mm
Peso	731 Kg/Km
Capacidad de conducción (3 conductores en ductos)	175 A
Capacidad de conducción aire libre	275 A

### 3.6. PROTECCIONES

#### 3.6.1. SECCIONADOR FUSIBLE PARA 24,9/14,4 kV

Seccionador fusible de porcelana clase distribución, con soporte metálico para montaje exterior en cruceta de madera de 3 1/2" x 4 1/2" y 3 3/4" x 4 3/4" y cuernos para operar con el dispositivo Loadbuster. Deberá cumplir alguna de las normas: ANSI, IEC, ABNT, NEMA, según corresponda, o en su defecto con otras que estén acorde a las características que establecen las normas citadas

Catálogo de referencia	CHANCE C710-313PB
------------------------	-------------------

##### Características:

Voltaje Nominal del Sistema	24,9/14,4 kV
Rango de corriente	100 Amp
Capacidad de interrupción asimétrica	12000 A
BIL	150 KV

#### 3.6.2. PARARRAYOS

##### 3.6.2.1. PARARRAYOS TIPO DISTRIBUCIÓN 21 KV - 10 kA.

Los pararrayos deberán cumplir con las recomendaciones de la norma IEC publicación 99-1 "Non Linear Resistor Type Arrester for A- C systems" o ANSI / IEEE C 62.1.

Catálogo de referencia	JOSLYN
------------------------	--------

Los pararrayos deberán ser de tipo óxido metálico de Zinc (Ozn), con cubierta de material polímero y soporte metálico, clase distribución, diseñados, fabricados y ensayados para ser instalados en un sistema de distribución múltiplemente aterrado de tres conductores y una tensión nominal de 24.9/14.4 kV, 50 Hz.

Los pararrayos deberán ser adecuados para obtener normalmente sin pérdida con su expectativa de vida, con sobretensiones permanentes de hasta 10% sobre la tensión nominal del sistema.

Los pararrayos deberán ser suministrados completos, con su ferretería de acero galvanizado para montaje en crucetas de 3 1/2" x 4 1/2" y 3 3/4" x 4 3/4", además de sus respectivos conectores de línea para conductores Nº 8 hasta ACSR 2.

Los datos Técnicos especificados para cada uno de los casos, corresponden a condiciones ambientales estándar.

##### Características:

Tipo de pararrayos	Distribución
Voltaje Nominal del sistema:	24.9 kV
Voltaje Máximo del sistema:	26.1 kV
Tensión nominal del pararrayos	21 kV.
Corriente nominal de descarga	10 kA
MCOV	17 kV
Máximo voltaje de descarga	64 kV
Tipo de instalación	En cruceta, intemperie

#### 3.6.3. DISYUNTORES TERMOMAGNÉTICOS DE B.T. (600 V)

Los disyuntores termomagnéticos deberán cumplir normas IEC-21 e IEC-157-1, la capacidad de conducción nominal y las características de interrupción deberán ser claramente visibles.

El fabricante deberá proveer dos ejemplares con las curvas características Tiempo - Corriente de la operación térmica y magnética por cada capacidad de conducción nominal requerida.

### DISYUNTORES TERMOMAGNÉTICOS CON REGULACIÓN TÉRMICA TRIFÁSICOS Y MONOFÁSICOS DE B.T. PROTECCIÓN DE TRANSFORMADORES

Catálogo de referencia

Cutler Hammer  
ABB

Se suministrarán termomagnéticos, monopolares y tripolares de acuerdo a las potencias de los transformadores a proteger, para la protección contra corrientes de sobrecarga y cortocircuito, en el lado secundario de los transformadores de distribución, con las siguientes características de referencia:

Tipo Caja	Moldeada
Número de Polos	1 y 3
Voltaje Nominal de Operación	20 V – 400 V
Voltaje de operación	231 V – 400 V
BIL	30 kV
Corriente Nominal	De acuerdo a la potencia a proteger
Frecuencia	50 Hz
Capacidad de interrupción	25 KA
Protección retardada (térmica)	Regulable
Protección instantánea (magnética)	fija
Disparo	Para el polo
Operación	Simultánea
Montaje	Vertical en caja
Conexión	Superior e inferior
Terminales de conexión	Cable - Placa
Calibres de los terminales	AWG N° 4 al 4/0

### 3.7. POSTES DE HORMIGÓN ARMADO

Este documento presenta los requisitos técnicos mínimos de provisión, con respecto a características, diseño, fabricación, ensayos y otras condiciones específicas de postes de hormigón armado destinados al soporte de redes en líneas aéreas urbanas y rurales de distribución y Sub transmisión.

#### Objetivo

El objetivo de esta especificación comprende la provisión de postes de concreto armado, para instalación exterior, conforme a las características y exigencias detalladas, inclusive la realización de ensayos de aceptación, además de los detalles de los ensayos.

#### Conceptos utilizados

Armadura: Conjunto de piezas metálicas destinadas a reforzar el concreto, absorbiendo principalmente los esfuerzos de tracción.

Base: Plano transversal extremo de la parte inferior del poste.

Recubrimiento: Espesor de la capa de concreto sobre las piezas metálicas de la armadura.

Empotramiento: Longitud calculada, indicada para realizar el empotramiento del poste al suelo.

Longitud Nominal (L): Distancia entre la punta y la base.

Flecha: Medida de desplazamiento de un punto, situado en el plano de aplicación de esfuerzos, provocado por la acción de los mismos.

Flecha Residual: Flecha que permanece después del retiro de los esfuerzos, determinada por las condiciones especificadas.

Formato: Es el contorno de la sección del poste, resultante de un corte transversal.

Límite de Sobrecarga Excepcional (1,4 Rn): Corresponde a una sobrecarga de 40% (cuarenta por ciento) sobre la resistencia nominal. En estas condiciones de carga el límite elástico de la armadura no debe ser alcanzado, garantizándose, después de retirado el esfuerzo, el cierre de las fisuras y la flecha residual máxima admitida.

Plano de Aplicación de los Esfuerzos Reales: Plano transversal situado a una distancia (d) debajo de la punta.

Plano Transversal: Plano normal al eje longitudinal del poste.

Poste Asimétrico: Poste que presenta, en una misma sección transversal, momentos resistentes variables con la dirección y el sentido considerados.

Poste Rectilíneo: Poste que presenta, en cualquier trecho un desvío del eje inferior a 0,5% de la Longitud Nominal. Este desvío corresponde a la distancia máxima medida entre la cara externa del poste y un cordón extendido de la base a la punta, en la cara considerada.

Poste Simétrico: Poste que presenta, en un mismo plano transversal, momentos resistentes variables o no con las direcciones consideradas, pero iguales para sentidos opuestos.

Resistencia Nominal (Rn): Valor del esfuerzo, indicado en la especificación y garantizado por el fabricante, que el poste debe soportar continuamente, en la dirección y sentido indicados, en el plano de aplicación y pasando por el eje del poste, de tamaño tal que no produzca, en ningún plano transversal, momento flexor que perjudique la calidad de los materiales, fisuras, excepto las capilares, ni flecha superior a la especificada.

Resistencia a la Ruptura (Rp): Esfuerzo que provoca el rompimiento del poste en una sección transversal, sea por pasar el límite elástico de la armadura o por destrucción del concreto. La ruptura es definida por la carga máxima indicada en el instrumento de medida de los esfuerzos, cargándose el poste de modo continuo y creciente.

Punta: Plano transversal extremo de la parte superior del poste.

Fisura: Fisura en la superficie del poste, en el cual se puede distinguir, con la vista, la separación entre los bordes.

Fisura Capilar: Fisura en la superficie del poste, en el cual no se pueden distinguir los dos bordes con la vista normal.

Defecto: Falta de conformidad a cualquiera de los requisitos especificados.

Defecto tolerable: Defecto que no reduce substancialmente la calidad y utilidad del producto para el fin que se destina o no influye substancialmente en el uso efectivo u operación.

Defecto considerado no crítico, que puede resultar en falla o reducir substancialmente la utilidad del producto para el fin que se destina.

Defecto crítico: Defecto que puede producir condiciones peligrosas o inseguras para quien usa o mantiene el producto. Es también el defecto que puede impedir el funcionamiento o el desempeño de una función importante de un producto más completo.

### **Características Generales:**

Las longitudes, resistencias nominales y tipos, además de las dimensiones, están definidos en las unidades constructivas.

Los postes de hormigón deben tener superficies lisas, sin hendiduras o fracturas (excepto pequeñas fisuras capilares). No se permite ninguna pintura, ni el empleo de masa o argamasa de cemento para mejorar la cobertura, a no ser mediante autorización de la supervisión o fiscalización.

Serán rechazadas piezas que presenten defectos tales como bolas, nidos, fisuras de retracción, descamación de la superficie, manchas, etc.

### **Perforaciones:**

Las perforaciones destinadas a la fijación de equipamientos y paso de cables deben ser cilíndricas o ligeramente troncocónicas, permitiéndose el remate en la salida de las perforaciones para garantizar la obtención de una superficie tal que no dificulte la colocación de equipamiento, cable o fijadores.

### **Deben cumplirse las siguientes exigencias:**

- Las Perforaciones para la fijación del equipo deben tener eje perpendicular al eje de la pieza.
- En las perforaciones con configuración troncocónica, la diferencia entre los diámetros de entrada y salida debe ser inferior a 3 mm, siendo el diámetro menor el que define el diámetro de la perforación.
- Las Perforaciones deben estar totalmente libres de obstrucciones y no deben dejar expuesta ninguna parte de la armadura.

### **Características de Producción**

#### **Materiales:**

Los materiales constituyentes del concreto armado (cemento, agregados, agua y acero) deben obedecer las prescripciones de las Norma Boliviana del Hormigón Armado relacionados con cada uno.

#### **Fabricación:**

La fabricación de todas las piezas de las estructuras debe respetar las más modernas técnicas y procesos empleados en este tipo de manufactura. La fabricación solo tendrá inicio después de la aprobación de los diseños por parte del contratista, supervisión, fiscalización y deben estar estrictamente de acuerdo con los diseños aprobados.

El concreto debe ser dosificado adecuadamente, en función de las características granulométricas de los agregados, de la resistencia característica prevista en el proyecto y del trabajo necesario para permitir el perfecto adosamiento del concreto en función de la dimensión de la pieza y de la densidad de armaduras.

La cura inicial es obligatoria, antes de quitar los moldes. Después de esta, las piezas deben ser mantenidas húmedas por el período mínimo de 15 días, a fin de evitar la pérdida de agua por evaporación, garantizando la realización completa de las reacciones químicas del cemento y disminuyendo los efectos de la retracción.

#### **Recubrimiento de la Armadura**

Las barras longitudinales o transversales de la armadura deben tener recubrimiento de concreto con espesor no inferior a 15 mm, para garantizar la protección de la armadura y la durabilidad de la pieza. Las extremidades de la armadura deben estar localizadas a 20 mm de la base y de la punta del poste, admitiéndose una tolerancia de + 5 mm.

#### **Tolerancia de Dimensiones**

Las tolerancias admitidas no son acumulativas y deben ser las siguientes con relación a las dimensiones establecidas en los proyectos:

- Postes:  $\pm 50$  mm para la longitud nominal.
- $\pm 5$  mm para las dimensiones transversales
- Perforaciones: + 2 mm para el diámetro nominal.
- + 3 mm para la diferencia entre los diámetros de las bases de la perforación
- + 4 mm para la distancia entre ejes.
- Postes para Líneas de Subtransmisión:
- 10% de variación en la resistencia característica a la compresión del concreto.

#### **Otras Características**

Las demás características técnicas y constructivas de los postes, tales como método de absorción de agua, armadura, flechas, fisuras, resistencia a la ruptura, óptimo dimensionamiento del concreto y del acero en la punta de los postes y demás materiales, deben obedecer a las disposiciones de la NB 1060-00.

#### **Aterramiento**

Los postes deben tener un electro ducto plástico embutido, con diámetro de 20 mm, para descenso del cable de cobre desnudo de aterramiento.

#### **Especificaciones del Proyecto**

Las cargas indicadas en los diseños o diagramas proporcionados incluyen los esfuerzos debidos a los equipamientos, cables, aisladores y accesorios, que deben ser montados en las estructuras, las cargas indicadas son básicas, sin consideración de ningún factor de seguridad.

Las estructuras deben resistir la combinación más desfavorable de todos los esfuerzos actuantes. La longitud de empotramiento de los postes, cuando no son indicados en los diseños proporcionados en esta especificación, debe ser determinado conforme NB 1060-00.

### **Identificación**

La identificación de los postes es grabada directamente en el concreto, en bajo relieve, y alineadas paralelamente al eje de los postes, con las letras midiendo 50 mm x 50 mm, y separadas entre sí por 10 mm, en longitud máxima de 2.000 mm e iniciar a 4.000 mm  $\pm$  50 mm de la base, conforme las siguientes indicaciones:

Nombre principal	ENDE
Resistencia nominal (Kgf)	
Longitud nominal (m)	
Día, Fecha y Año de fabricación	
Nombre del Fabricante	

Los postes deben tener un trazo (marca) de referencia indeleble, paralelo a la base y localizado a 3 (tres) metros de esta, para posibilitar la verificación de la profundidad de empotramiento, después del montaje.

Para facilitar la inspección y el almacenamiento, los postes deben ser marcados con tinta al óleo, en la base, de forma legible, con las siguientes informaciones: resistencia nominal, longitud nominal y fecha de fabricación. Los demás criterios de marcación de los postes deben atender las prescripciones de la NB 1060-00.

### **Inspección General**

Antes de iniciar los ensayos, debe ser hecha una inspección general, verificándose:

- Acabado;
- Dimensiones;
- Perforaciones (posición, diámetro, y obstrucción)
- Identificación.

### **Verificación del Control de Calidad**

El Fabricante debe efectuar, a su costo, los ensayos de control de calidad en el Concreto y Acero utilizados en la fabricación de las estructuras, en conformidad con las normas de IBNORCA:

Cemento -

Agregado -

Agua - destinada a la mezcla del concreto, exenta de sistemas perjudiciales y sustancias extrañas;

Acero - el acero utilizado para la armadura, con la excepción de la característica de doblamiento, que es eximida para las barras longitudinales;

Concreto - para dosificación y control tecnológico del concreto. La resistencia del concreto a la compresión no debe ser menor que 25 MPa (250 Kg/cm<sup>2</sup>) a los 28 días de vida.

Copias de los datos de estos ensayos deben entregados al Supervisor y estar disponibles en fábrica para verificación en cualquier momento, durante la fabricación y/o inspección de recepción.

### **Ensayos**

Los ensayos de verificación de las características deben ser realizados conforme disposiciones de las normas NB 1060-00. Los resultados deben ser satisfactorios si condujeran a valores en lo mínimo iguales a los especificados en la NB 1060-00. Los ensayos son:

Verificación de control de calidad

Verificación de características

Ensayo de elasticidad

Ensayo de resistencia a la ruptura

Ensayo de profundidad de armadura

El ensayo de elasticidad y resistencia a la ruptura se realizará a 1 poste de hormigón de 9 m y a 1 poste de hormigón de 12 m.

## **Condiciones de Inspección y Ensayos**

Los ensayos deben ser realizados a costo del Contratista. Las repeticiones, cuando son solicitadas, son realizadas a costo de ENDE, si los materiales fueron aprobados. Caso contrario si los materiales fueran reprobados, los costos de los ensayos deberán ser asumidos por el Contratista.

Los postes serán sometidos a una inspección y prueba de elasticidad y rotura de acuerdo a norma NB 1060-00 antes de su aceptación, la cual podrá hacerse en la planta de producción. en cuyo caso los gastos erogados por el supervisor o fiscal en viajes, viáticos serán cubiertos por el contratista. Se efectuará la prueba de elasticidad y rotura a 1 poste de hormigón del total de los postes

## **Aceptación y Rechazo**

Todos los materiales rechazados en los ensayos de recepción, integrantes de lotes aceptados, deben ser sustituidos, por unidades nuevas y perfectas, por el Contratista, sin cualquier carga para el contratante.

La aceptación de un determinado lote por el comprador no exime al Contratista de la responsabilidad de proveer los materiales en conformidad con las exigencias de esta especificación ni invalida las reclamaciones que ENDE pueda hacer al respecto de la calidad de los materiales empleados en la fabricación de los postes.

## **Datos de los ensayos**

Durante el período de aprovisionamiento de los materiales el Contratista debe disponer o enviar a ENDE todos los datos con los resultados de los ensayos y de control tecnológico del concreto.

## **Exigencias Adicionales**

Son consideradas como complementarias las presentadas en los ítems siguientes:

### **Garantía**

Los materiales de concreto fabricados deben tener vida media mínima de 30 años a partir de la fecha de fabricación, admitiéndose un porcentaje de fallas de 1% en los primeros 10 años y 1% en cada 5 años subsiguientes, totalizando 5% en el fin del período de 30 años.

### **Embalaje y Transporte**

Los materiales para aplicación en líneas de distribución y subtransmisión de media y baja tensión, después de 28 días de su fabricación, se procede con la inspección y realización de los ensayos, los lotes aprobados pueden ser embarcados y transportados respectivamente. Con previa y formal autorización pueden ser aceptados plazos inferiores a los establecidos, tratándose de concreto de alto desempeño, cura acelerada a vapor de agua u otros procesos.

### **Vida útil**

Para la evaluación se considerará un periodo de vida útil estimado para el poste de hormigón de 50 años. Se entiende como vida útil el tiempo en el cual el poste instalado conserva sus propiedades iniciales, sin necesidad de realizar mantenimiento alguno.

## **3.8. POSTES DE EUCALIPTO TRATADO**

### **3.8.1. Normas aplicables**

Los postes deberán estar de acuerdo con las siguientes normas:

Referente a las características físicas y defectos permisibles y no permisibles  
IRAM 9531: Postes de eucalipto para líneas aéreas de energía  
IRAM 9530 : Postes de madera para líneas de energía  
IRAM 9502 : Vocabulario de maderas  
IRAM 9532 : Maderas - Método de determinación de la humedad  
ANSI 05.1-1979 : Especificaciones para postes de madera

Referente a los preservantes y métodos de preservación

REA Boletín 44 - 2  
REA Especificación No DT-5C (for wood poles, stubs and anchor logs and for preservative Treatment of these materials.  
AWPA (American Wood Preservers Association) Standars  
P5 for Chromated Cooper Arsenate (CCA Salt)  
AWPA Standars C1 y C2.

### 3.8.2. Material

Los postes serán de eucaliptos de las siguientes especies: Globulus, Rostrata, Saligna, Tereticornis o Viminalis

### 3.8.3. Requisitos

Humedad: El contenido de humedad será del 35% antes del tratamiento y del 30% después del mismo. La humedad absoluta se medirá en ambos casos según el método del xilohigrómetro contrastado (método eléctrico), detallado en la norma IRAM 9532.

Albura: Los postes conservarán la mayor parte de la albura y estarán exentos de corteza y liber. El espesor de la albura no será menor de 1.5 cm. en cualquier sección del poste. El espesor de la albura, se determina aplicando sobre la sección correspondiente del poste, un chorro de solución alcohólica al 1% de amarillo de metilo, abarcando desde el límite exterior de la sección hacia, el duramen.

Luego de 15 minutos, la albura toma un color amarillo y el duramen color rojo y se mide el espesor de la albura con un calibrador apropiado.

### 3.8.4. Características Físicas

Longitud: Las longitudes en postes de madera normalmente usados son de 9m, 11m, 12m admitiéndose una discrepancia de + 15 cm y - 8 cm La longitud total de los postes se mide entre los centros geométricos de las secciones extremas de los mismos, efectuándose la medición con una precisión de 2 cm.

Diámetro: Los diámetros deben cumplirse estrictamente a los requeridos. El diámetro del poste se determina midiendo la circunferencia con una cinta graduada al centímetro y calculando el diámetro con la expresión.

$$d = \frac{LC}{3,1416}$$

Siendo:

d : el diámetro en centímetros.

LC: la longitud de la circunferencia en centímetros.

Conicidad: Los postes tendrán una conicidad mínima de 5 mm/m. La conicidad se determina midiendo los diámetros de empotramiento y de la cima, aplicándose la ecuación siguiente:

$$C = \frac{de - dc}{LU}$$

Siendo:

C: La conicidad expresada por metro

de: El diámetro de la sección de empotramiento en milímetros

dc: El diámetro de la cima en milímetros.

LU: La longitud en metros.

### 3.8.5. Defectos no admisibles

No se admitirán:

Acebolladuras superiores a 1 mm

Ataque de insectos (apolillado y taladrado)

Pudrición

### 3.8.6. Defectos admisibles

Curva: Se admitirá una curva en el 10% de la partida, siempre que la magnitud de la flecha, expresada en centímetros, no exceda el valor numérico de la longitud útil expresada en metros, multiplicada por 1.4 y la línea recta que une el punto medio de la sección de empotramiento con el punto medio de la cima no atraviese la superficie del poste en ningún límite intermedio.

Contra curva: Contrariamente a lo especificado en la norma IRAM 9531, se admitirá contracurva siempre que se ajuste a lo siguiente:

Cuando la curva es en dos planos o en dos direcciones en un mismo plano, la línea recta que une el punto medio de la sección de empotramiento con el punto medio de la cima no debe atravesar a la superficie del poste en ningún límite intermedio.

Grano espiralado: Se admitirá un giro hasta 90 grados por metro de longitud hasta en un 10 % de la partida

- Nudos o hueco de nudos saltados
- Los postes cumplirán con los requisitos indicados en la tabla del Anexo No 2.
- Los nudos deben ser removidos limpiamente hasta unos 2 cm. de la superficie, antes de la impregnación.
- El diámetro de los nudos se obtiene como la diferencia entre dos líneas paralelas al eje longitudinal del poste y tangenciales al nudo.

Grietas:

- a) Se admitirá en la cima del poste, grietas cuya sumatoria no deberá superar el 1.5% del perímetro; a estos efectos no se tendrán en cuenta las que no superen 3 mm de abertura máxima.
- b) Fuera de los extremos del poste, la abertura máxima de las grietas no debe exceder al 1.2% del perímetro de la sección que coincida con la abertura máxima.

Rajaduras:

- a) Se admitirá en la cima del poste solamente una rajadura que no superará 50 cm de longitud y la abertura no deba exceder el 1.5% del perímetro.
- b) Se admitirán en el extremo de empotramiento rajaduras que no sean perpendiculares entre sí La longitud de cada rajadura, considerada individualmente, no superará al 8% de la longitud del poste.

### **Inspección y recepción**

El fabricante debe disponer de personal e instrumentos necesarios para la realización de las pruebas, (de humedad, albura, parámetros físicos, etc.) o contratar a su cuenta laboratorios previamente aceptados por la Empresa. Todos los costos de las pruebas corren por cuenta del fabricante y deben ser incluidos en el precio final del poste.

Humedad y albura:

- a) Muestras: Se extraerá al azar, el número de postes indicados en la tabla siguiente:

TAMAÑO DE LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	CANTIDAD MAX. DE POSTES DE LA MUESTRA QUE NO CUMPLEN HUMEDAD Y/O ALBURA
35	2	1
50 a 280	5	1
281 a 500	20	1
501 a 1200	32	2
1201 a 3200	50	3
3201 a 10000	80	5

- b) Aceptación o rechazo: Se rechazará el lote si la cantidad de rechazos excede el valor indicado.

Ensayos: Se realizará un ensayo de rotura de 1 poste de cada lote correspondiente a las diferentes longitudes de postes 9 m, 12m y 11m. El poste será escogido por el personal de ENDE que asista a las pruebas.

Condiciones de Inspección y Ensayos: Los ensayos deben ser realizados a costo del Contratista. Las repeticiones, cuando son solicitadas, son realizadas a costo de ENDE, si los materiales fueron aprobados. Caso contrario si los materiales fueran reprobados, los costos de los ensayos deberán ser asumidos por el Contratista.

Los postes serán sometidos a una inspección y prueba de elasticidad y rotura antes de su aceptación, la cual podrá hacerse en la planta de producción. en cuyo caso los gastos erogados por el supervisor o fiscal en viajes, viáticos serán cubiertos por el contratista.

Medidas y defectos:

- a) Sobre el lote aceptado, se verificará el cumplimiento de los requisitos establecidos en el presente documento, rechazándose los que no satisfagan dichos requisitos. Si la cantidad de rechazos excediera del 10 % del lote, este será rechazado.
- b) Sobre el lote aceptado. La cantidad de postes con observaciones deben ser reemplazados con otros que cumplan con los requisitos establecidos.

**3.8.7. Preservantes**

Los postes serán tratados con sales hidrosolubles del tipo cromo-cupro-arsenicales (CCA) de una de las formulaciones detalladas en AWWA Standar P5: Tipo B - sección 4; Tipo C - sección 5.

**3.8.8. Tratamiento de preservación**

Será empleado el método "Full - Cell" descrito en AWWA Standards C1 y C4, excepto las modificaciones previstas en el parágrafo 4.1.1 de USASI 05 1-1963 incluyendo la revisión 1969 de la nota de pie de página 2.

**3.8.9. Retención de preservantes**

Las especificaciones de la American Wood Preservers Association (AWPA) para preservante CCA establece que para postes se requiere una retención de 9.6 Kg/m<sup>3</sup> determinada por análisis cuantitativo en la zona comprendida entre 12.5 y 50.8 milímetros tomada desde la superficie del poste.

La determinación de retención de preservativo se hará por ensayo de muestras de postes tratados, como se describe en la sección A de las especificaciones de AWWA.

El fabricante mantendrá un laboratorio adecuado en la misma fábrica o en sus adyacencias. Todos los ensayos químicos o análisis asociados con el tratamiento serán realizados en este laboratorio.

ENDE podrá ordenar ensayos adicionales en otros laboratorios de Bolivia o del extranjero, a su cuenta y cargo. Si los ensayos no dan resultados satisfactorios, con valores fuera de las especificaciones técnicas, las pruebas serán a cuenta y cargo del contratista.

**3.8.10. Cortes y Perforado**

Las superficies de la base y de la cima del poste deberán ser planas. La de la base será perpendicular al eje del poste. La perpendicular a la superficie de la cima formará un ángulo de 15o con el eje del poste. Los postes serán entregados con algunas perforaciones básicas para el armado cuyas dimensiones y ubicación se indicaran oportunamente.

Tanto los cortes como el perforado serán realizados antes del tratamiento de impregnación.

**3.8.11. Lugar de inspección y recepción**

La recepción e inspección de postes se llevará a cabo en la planta de tratamiento tratado y previo a su despacho a obra.

**3.8.12. Dimensiones y medidas**

LONGITUD [METROS]	MEDIDAS EN LA CIMA	MEDIDAS EN LA BASE	Clase	Carga rotura
	Diámetro min – máx	Diámetro min – máx		Kg
9	12,7 - 15	17 - 19	7	590
11	14 - 17	20 – 23	6	680

**3.8.13. Perforaciones**

Las perforaciones destinadas a la fijación de equipamiento y paso de conductores deben ser cilíndricas y perpendiculares al eje del poste.

### **3.8.14. Vida útil**

Para la evaluación se considerará el periodo de vida útil estimado para el poste. Se entiende como vida útil el tiempo en el cual el poste instalado conserva sus propiedades iniciales, sin necesidad de realizar mantenimiento alguno.

En caso de periodos de vida menores a los 20 años indicar claramente las fases de mantenimiento preventivo necesarias e incluir en el costo del poste el monto que implicaría alcanzar una vida media de 20 años.

## **3.9. TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN MONOFÁSICOS Y TRIFÁSICOS**

### Características técnicas

Los transformadores a suministrarse por estas especificaciones, deberán cumplir con las normas ANSI para transformadores, en todo aquello que no se oponga o no sea expresamente determinado por estas especificaciones. Alternativamente serán aceptables las normas VDE, ABNT, IEC, NBR bajo las mismas condiciones.

Los transformadores deberán ser del tipo convencional con las características que se detalla a continuación:

Todos los transformadores deberán ser suministrados nuevos, completos, incluyendo aceite dieléctrico mineral, listos para ser instalados.

Los transformadores deberán ser provistos con todos los accesorios estándar de norma, como ser válvulas, terminales de tierra, placa de características de acero inoxidable, gancho para izar, marcación de los bushings MT y BT.

Todos los transformadores deberán tener pintada una de las caras laterales del tanque, la potencia nominal en kVA en color negro, con números de 10 x 10 cm.

Los transformadores tendrán su soporte asegurado a la cuba para colgar el transformador en el poste mediante pernos o abrazaderas separados por 20 cm de distancia entre los huecos del soporte. Los huecos deben ser dimensionados para pernos 5/8".

La cubierta o tapa del tanque deberá tener empaquetaduras resistentes a los rayos UV y al envejecimiento, deberán estar de tal manera instalada que garantice un cierre hermético, a prueba de humedad.

Los aisladores pasatapa (bushings) primarios MT deberán ser montados en la parte superior del tanque (tapa), en posición vertical:

3 aisladores en los transformadores trifásicos  
1 aislador en los transformadores monofásicos

Los aisladores pasatapa (bushings) deberán ser de porcelana de acuerdo a normas ANSI.

Los aisladores pasatapa (bushings) primarios MT deberán ser montados en la pared del tanque, en posición horizontal:

4 aisladores en los transformadores trifásicos, 3 fases y 1 neutro  
2 aislador en los transformadores monofásicos, 1 fase y 1 neutro.

Los aisladores pasatapa (bushings) deberán ser de porcelana de acuerdo a normas ANSI.

Los arrollamientos del primario y secundario del transformador deberán ser de cobre.

Conmutador de tomas en MT sin tensión, el TAP será de 5 posiciones, para regulación de voltaje de + 5 % a - 5 %, con paso entre taps de 2,5 %, para operación externa manual con dispositivo de enclavamiento. El conmutador de tomas deberá estar ubicado en la pared de la cuba del transformador.

Válvula de alivio de gases internos ubicada en la parte superior de la pared de la cuba del transformador.

Para transformadores trifásicos se requerirá radiadores en la cuba. Para transformadores monofásicos no será imprescindible radiadores en la cuba.

Soporte de fijación para montaje del transformador con pernos o abrazaderas.

Ganchos para izado de los transformadores ubicados a ambos lados de la cuba, en la parte superior.

En los Protocolos de Ensayo de cada transformador a suministrar se deberá contemplar mínimamente, la siguiente información:

#### **DATOS DE TRANSFORMADORES**

Normas de Diseño Y Fabricación	
Fabricante	
Tipo y Modelo	
N° de serie	
Grupo de conexión	
Capacidad Nominal	kVA
Voltaje Nominal Primario kV	kV
Voltaje Nominal Secundario (vacío)	V
Voltaje Secundario Bajo Carga Nominal	V
Corriente Nominal Primaria	A
Corriente Nominal Secundaria	A
Corriente de excitación en vacío	% de I nom
Frecuencia	Hz
Polaridad (transformadores monofásicos)	
Temperatura de ensayo	°C
Impedancia de cortocircuito	%
Resistencia óhmica del primario	Ohms
Resistencia óhmica del secundario	Ohms
Perdidas en carga a temp. de ensayo	W
Perdidas en Vacío	W
Perdidas en el Cobre	W
Resistencia Mínimas de Aislamiento	
a) Primario / Secundario	MOhm
b) Primario / masa	MOhm
c) Secundario / masa	MOhm
Nivel básico de aislamiento BIL	KV
Tensión Aolicada al Dieléctrico	
Primario / Secundario ligado a masa	kV
Secundario / Primario ligado a masa	kV
Tiempo del ensayo	seg
Tensión Inducida	
Tensión	V
Frecuencia	Hz
Tiempo de ensayo	seg
Peso del transformador con aceite	kg

Especificación de propiedades de referencia del aceite dieléctrico

Todos los transformadores deberán ser provistos con aceite aislante nuevo, a base de aceite mineral no mezclados con líquidos aislantes sintéticos.

El aceite debe tener las siguientes propiedades de referencia:

**NOTA IMPORTANTE:**

El fabricante deberá presentar para cada transformador el certificado de ausencia de PCBs en el aceite.

Inspecciones y pruebas en campo

Los transformadores, previo a su aceptación y montaje, deberán ser inspeccionados y probados en campo bajo el siguiente detalle:

- Inspección Visual al 100% de la provisión
- Megueado al 100% de la provisión
- Mecanismo de Tap's al 100% de la provisión

Estas inspecciones y pruebas deberán realizarse con la presencia de la supervisión. El contratista deberá de disponer de los equipos y elementos necesarios para la realización de estas pruebas e inspecciones. Los costos de esta actividad deberán estar prorrateados en el costo de los transformadores.

**Embalaje y transporte**

Cada uno de los transformadores deberán ser necesariamente embalados en jivas de madera de resistencia adecuada para soportar al peso del transformador, estas jivas deben tener un diseño de base de tal manera que permita un fácil manipuleo con montacargas y/o grúas.

El manejo en el lugar y en el transporte deberá ser realizado por personal calificado y con equipo y métodos aceptables.

Si no se especifica otra cosa, el envío deberá ser llevado a la dirección exacta de los almacenes principales del contratista, desde donde el contratista dispondrán las cantidades necesarias para cada tramo.

**TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS (cuando corresponda)**

Característica eléctrica mínima requerida:

Voltaje Primario	24.9/14.4 KV
Voltaje en vacío	400/231V
Voltaje a plena carga	380/220 V
Conmutación en vacío	± 2.5% ± 5%
Grupos de conexión	Dyn5
Frecuencia	50 Hz
BIL M.T.	Con su corrección a 3.000 m.s.n.m.
BIL B.T.	Con su corrección a 3.000 m.s.n.m.
Altura de Servicio	mayor 3.000 m.s.n.m.
Refrigeración	ONAN

**TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS (Cuando corresponda)**

Características eléctricas mínima requerida:

Voltaje Primario	14.4 KV
Voltaje en vacío	231V
Voltaje a plena carga	220 V
Conmutación en vacío	± 2.5% ± 5%
Grupos de conexión	Dyn5
Frecuencia	50 Hz
BIL M.T.	Con su corrección a 3.000 m.s.n.m.
BIL B.T.	Con su corrección a 3.000 m.s.n.m.
Altura de Servicio	mayor a 3.000 m.s.n.m.
Refrigeración	ONAN



**NOTA IMPORTANTE.**- El proveedor deberá presentar los documentos del protocolo de ensayos en originales y certificados de garantía para cada transformador suministrado.

A continuación, se muestra la tabla de protección MT y BT de los transformadores monofásicos y trifásicos normalmente usados, así también se muestran las secciones de los conductores de Cu aislado para las salidas de BT.

CONEXIÓN	POTENCIA (kVA)	VOLTAJE BT (V)	DISYUNTOR I <sub>cc</sub> =25 kA (A)	REGUL. TERMICA	CABLE SALIDA BT CU AISLADO	FUSIBLE MT TIPO SF	VOLT MT (kV)
Monofásico	10	220	60 (1F)	Reg. 1,0	2	0,7	14,4
Monofásico	15	220	80 (1F)	Reg. 1,0	2	1,0	14,4
Monofásico	25	220	160 (3F)*	Reg. 0,9	1/0	2,1	14,4
Trifásico	50	380	100 (3F)	Reg. 0,9	1/0	1,0	24,9
Trifásico	75	380	160 (3F)	Reg. 0,9	1/0	1,6	24,9

\*Disyuntor tripolar puenteado como monopolar

## PARTE II

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN

#### 1. GENERALIDADES

Los trabajos a efectuar, deben respetar las siguientes Especificaciones Técnicas de Construcción de líneas de media tensión y baja tensión, así como el montaje de transformadores de distribución.

#### 2. ALCANCE GENERAL

El alcance general del proyecto comprende las siguientes actividades:

1. Estacado de líneas media y baja tensión.
2. Suministro de postes
3. Suministro de conductores en media y baja tensión.
4. Suministro de ferretería de línea para media y baja tensión.
5. Suministro de transformadores.
6. Suministro de seccionadores fusibles
7. Construcción de redes de media y baja tensión.
8. Montaje de transformadores.
9. Instalación de seccionadores fusibles.
10. Energización y puesta en servicio de líneas de media y baja tensión, y transformadores.

Este alcance no es limitativo sino más bien enunciativo ya que se entiende que en procesos de construcción existe modificaciones en terreno al diseño son frecuentes.

#### 3. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

El Proponente presentará con su propuesta las Tablas de Datos Técnicos debidamente llenadas, firmadas y selladas, las mismas que servirán de base para la evaluación técnica de la propuesta presentada y el posterior control de la provisión.

#### 4. INFORMACIÓN A SER PRESENTADA POR EL PROPONENTE EN SU PROPUESTA

La información que debe presentar el Proponente en su propuesta, deberá incluir la siguiente documentación:

- Instrumentos y herramientas ofrecidas, con sus correspondientes características.
- Documentación técnica de los materiales y equipos ofrecidos.
- Cualquier otra información que ilustre los equipos, instrumentos y materiales que ofrece.

#### 5. REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN

El contratista presentara planos asbuilt de las líneas de media y baja tensión (MT/BT), remodelada y ampliada a detalle en base a las modificaciones realizadas en terreno del diseño inicial elaborado, por ENDE.

##### 5.1. Datos del Proyecto "REMODELACIÓN Y AMPLIACIONES DE LÍNEAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN CAMARGO - GESTIÓN 2020":

##### MEDIA TENSIÓN

Circuitos: Trifásico  
Voltaje nominal: 24.9/14.4 kV  
Frecuencia Nominal: 50 Hz.  
Estructuras: Estándares, con postes de hormigón armado y madera tratada de 11 y 12 m. de longitud y una tensión de trabajo nominal de 200 kg y 300 kg; madera tratada clase 5  
Conductores:

Fase: ACSR N° 2

Longitudes Aproximadas ACSR N° 2: 1.11 Km. de conductor

Neutro: ACSR N° 4

Longitud Aproximada      ACSR N° 4:      1.11 Km. de conductor

Vano Regulador              80 m  
Tirantes                      Acero galvanizado EHS, (7 hilos), diámetro 5/16"  
Aisladores de paso        Tipo Espiga ANSI 56-3.

#### Distancias Mínimas al suelo

A lo largo de carreteras, avenidas y calles:

Conductores de Fase              7.0 m

Cruce de carreteras, avenidas y carreteras:

Conductores de fase              7.5 m

### **BAJA TENSIÓN**

Circuitos                      Monofásicos, Trifásico  
Voltaje nominal              0.380/0.220 kV  
Frecuencia Nominal        50 Hz.  
Estructuras                  Estándares, con postes de hormigón armado de 9 m. de longitud y una tensión de trabajo nominal de 300 kg y 200 kg; madera tratada clase 7

Conductores:

Fase:      CUÁDRUPLEX 2, DÚPLEX 2

Longitudes Aproximadas

CUDRUPLEX N° 2:              7,67 Km. de conductor  
DUPLEX N° 2:                  20,51 Km. de conductor

Vano Regulador              40 m  
Tirantes                      Acero galvanizado EHS, (7 hilos), diámetro 5/16"  
Aisladores de paso        Tipo Espiga ANSI 53-2.

#### Distancias Mínimas al suelo

A lo largo de carreteras, avenidas y calles:

Conductores de Fase              6.0 m

Cruce de carreteras, avenidas y carreteras:

Conductores de fase              6.5 m

En el proyecto, se han considerado distancias de seguridad superiores a las recomendadas por las normas y códigos citados.

Grado de Construcción        "C"      NESC

Las rutas de las líneas de MT se extienden en las áreas urbanas y rurales de los Municipios de Camargo, Las Carreras, Villa Abecia, Culpina, Incahuasi, Villa Charcas y San Lucas, con una topografía variable según lo indicado en el tipo de terreno.

La altura de trabajo promedio en la zona es de 3.000 metros sobre el nivel del mar.

El clima de la zona de trabajo varía entre 1°C a 29°C.

El Contratista debe actuar como una organización, proveyendo dirección, materiales y equipos eléctricos, mano de obra calificada y no calificada, campamentos, herramientas, equipos y transporte requerido para la construcción de la línea.

El Contratista, además y sin ninguna compensación adicional, deberá entregar la ejecución del montaje de las obras del presente Proyecto por el monto contratado, completamente concluidas para su operación continua, todo de acuerdo a estas especificaciones y planos.

## **5.2. CÓDIGOS Y NORMAS**

Todos los procedimientos de montaje y ensayos, deberán estar en conformidad con leyes, normas y reglas y recomendaciones más recientes, observando la siguiente prioridad:

- a) Normas y recomendaciones Bolivianas.
- b) Normas RUS (Ex REA).
- c) Recomendaciones del código NESC.
- d) Recomendaciones IEC
- e) Recomendaciones y Normativa del operador natural del lugar.
- f) Otras normas y recomendaciones.

Toda propuesta de desviación de las normas mencionadas en este documento, requiere la aprobación técnica del Supervisor.

## **5.3. PLANOS "TAL COMO ESTÁN CONSTRUIDOS"**

Al final de la construcción de las obras, el contratista deberá asentar todas las modificaciones efectuadas al Proyecto, ejecutado durante la construcción, en un conjunto de planos y hojas de estacado corregidas, que será denominado planos y hojas de estacado "Tal Como Están Construidos" (As- Built). Esta información deberá ser entregada a la Supervisión de forma impresa y en soporte magnético, para una mejor ubicación, todas las Hojas de Estacado y planos deberán estar geo referenciados en coordenadas UTM (u otra) transcritas en Excel.

Toda la documentación del informe final y As Built, impreso en 3 ejemplares y en soporte magnético, deberán ser entregadas a la Supervisión, antes de la firma del Acta de Recepción Provisional para si fuera el caso corregir los mismos hasta la Recepción Definitiva de la Obra.

## **MATERIALES, EQUIPO, HERRAMIENTA Y MANO DE OBRA DEL CONTRATISTA**

### **5.4. MATERIALES, EQUIPO, HERRAMIENTA Y MANO DE OBRA DEL CONTRATISTA**

Los materiales, equipos y herramientas que el contratista proveerá para la ejecución de los trabajos de construcción deberán ser por lo menos los mismos detallados en las Especificaciones Técnicas y que figuran en la propuesta que fue presentada y aceptada pudiendo ser los cambios aceptables, solamente si se trata de mejorarlos en calidad y/o cantidad. Las herramientas y equipos que fueran rechazados por ser inadecuados, deberán ser inmediatamente retirados del sitio de la obra.

Los materiales y equipos que serán provistos para las obras deberán ser puestos en consideración de la Supervisión, incluyendo catálogos y características técnicas que cumplan con las especificaciones técnicas del Pliego de Licitación, los cuales serán revisados y aprobados por la Supervisión con el visto bueno del Fiscal.

El Contratista deberá tener permanentemente informado al Supervisor de estos problemas, en informes semanales o mediante el libro de orden sobre el cual tendrá pleno conocimiento la Fiscalización.

La misma exigencia es aplicable a la mano de obra, con la aclaración que además se extiende al personal técnico y superior, a ingenieros y otros que figuren en la propuesta aceptada.

El Contratista deberá emplear necesariamente personal de experiencia en obras similares para la ejecución de todos los trabajos relacionados con esta Licitación.

El contratista podrá contar con personal de apoyo no calificado de las comunidades participantes del proyecto, previa concertación y disposición de estas.

### **5.5. CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE LAS LÍNEAS TRIFÁSICAS DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN.**

Además de las instrucciones que la Supervisión pudiera emitir, relativas a las condiciones y normas con las que deben realizarse los trabajos de construcción, montaje y construcción de línea de media tensión con postes de hormigón armado troncocónicos y de madera sección circular, el Contratista deberá observar las siguientes Especificaciones Técnicas de carácter general, las cuales no tienen una condición restrictiva, sino de condiciones mínimas de calidad de ejecución, por tanto el Contratista podrá mejorar las mismas.

El Contratista para la realización de los trabajos, deberá coordinar con el Jefe Técnico de Sistema y con el Supervisor, para planificar los cortes del suministro eléctrico necesarios, debiendo estos ser los mínimos posibles, para lo cual la empresa contratista adjudicada deberá disponer del material, transporte, equipo y personal necesario, debiendo presentar al Supervisor de obra, previo a la realización del trabajo, el cronograma de trabajo con corte de energía para su aprobación por la Empresa Distribuidora, la misma que se encargará de comunicar a los usuarios en particular y público en general por prensa oral y escrita, a efectos de que tomen sus precauciones y evitar daños a terceros. Una vez aprobados los cortes de energía programados, la Empresa Distribuidora comunicará al Contratista para que pueda alistar al personal encargado de la obra, y los equipos, materiales, herramientas, elementos de protección personal, señalizaciones y transporte, necesarios para la ejecución de los trabajos.

Los trabajos y actividades a cargo del contratista deberán ser realizados de tal forma y con tal extensión que finalmente el contratista entregue al contratante, el Proyecto objeto de la presente licitación, concluido y listo para su funcionamiento, en conformidad con todo lo establecido en estas Especificaciones Técnicas.

Durante los trabajos de transporte, carga y descarga, almacenamiento y montaje las normas y reglamentos de seguridad Bolivianas e Internacionales deben ser estrictamente observadas.

El Contratista, deberá ajustarse a las recomendaciones para el almacenamiento, transporte, levantamiento, izado e instalación de los postes y montaje de transformadores. Toda manipulación de los postes de hormigón armado, deberá ser realizada solamente con camión grúa hidráulica.

El contratista deberá tomar las precauciones necesarias, para que las piezas componentes de las instalaciones y demás materiales, no se dañen por el excesivo manipuleo durante el transporte y montaje.

En caso de que exista discrepancia entre el Supervisor y el Contratista sobre el método del tratamiento de los materiales de montaje, la fiscalización podrá ordenar al Contratista las modificaciones de los métodos de tratamientos que deberán ser realizados.

El montaje se realizará de acuerdo a estas especificaciones y a los planos correspondientes.

Los métodos de montaje deberán contar con la aprobación de la Supervisión y la Fiscalización, estando facultada esta última a modificarlos si a su juicio se demuestran no ser adecuados.

El montaje comprende la ejecución de los trabajos para ubicar todos los elementos necesarios en su posición definitiva y a entera satisfacción de la Supervisión incluyendo todos los accesorios y componentes de las estructuras contratadas.

En el caso de daños de los postes de hormigón armado y demás material errores de fabricación y otros, las piezas deberán ser reemplazadas de inmediato sin costo para el Contratante, debiendo el Contratista comunicar al Supervisor, quien determinará la solución a adoptarse.

En el caso de que las faltas fueran provocadas y/o atribuidas al Contratista, debido al mal uso, trato, manipuleo, almacenamiento o negligencia de los mismos, el Contratante exigirá la sustitución de las piezas dañadas con cargo y a costo del Contratista.

El alcance de trabajo cubre las siguientes actividades, pero sin limitarse a ellos:

**Actividades de líneas Media y Baja tensión:**

- Estacado de la ubicación de los piquetes y definición de los tipo de estructuras
- Excavación, compactado y relleno de los hoyos para postes y anclas
- Plantado de postes
- Transporte, manipuleo, armado e instalación de estructuras
- Instalación de riendas y anclajes
- Instalación de puestas a tierra
- Transporte, tendido y tesado de los conductores
- Instalación y montaje de estructuras y equipamiento especial (equipo de protección y maniobra, etc.)
- Transporte, manipuleo y montaje de transformadores de distribución
- Pruebas y ensayos del sistema eléctrico de distribución

- Energización y puesta en servicio de las líneas eléctricas y transformadores
- Recojo, retiro y traslado de escombros

### **5.5.1. INSTALACIÓN DE FAENAS**

El contratista realizara la instalación de faenas para el inicio de actividades de campo, esto implica que el personal de la empresa contratista tenga un campamento para descanso y almacenamiento de materiales, herramientas en las proximidades de la obra.

#### **Medición y Forma de Pago**

La instalación de faenas será pagada en global, previa verificación por parte de la Supervisión. del campamento y movilización del personal del Contratista.

### **5.5.2. ESTACADO**

El estacado se deberá realizar con una brigada topográfica, la misma que estará compuesta por un ingeniero de campo, un topógrafo, 3 alarifes, ayudantes linieros, además de las personas de apoyo para el desbroce de la brecha, la brigada topográfica deberá contar con instrumento topográfico (teodolito o estación total) y todo el equipamiento y herramientas necesarias, para cumplir con las condiciones técnicas del Proyecto y realizar el respectivo acompañamiento de las obras ejecutadas para elaborar los planos finales "Tal Como Está Construido" (As-Built).

El estacado consistirá en el clavado de todas las estacas de los piquetes de media y baja tensión, marcación de los puntos donde instalarán los postes y riendas así como la demarcación de las posibles correcciones que pudieran surgir previa aprobación del Supervisor de obra.

Para la ubicación rápida del trazo de la línea como recomendación, el contratista deberá realizar primero la ubicación de puntos singulares como ser inicios de derivaciones, puntos de ángulo, fines de línea, tramos especiales y otros, para estos la empresa contratista deberá hacer usos de GPS (Sistemas Globales de Posicionamiento), en base a la información de los planos, que forman parte de estas especificaciones, debiendo necesariamente realizarse el resto de los trabajos con los equipos y procedimientos normales de topografía.

En el cronograma de obras deberá estar claramente especificado el tiempo estimado por el Contratista para realizar los trabajos de estacado.

Como resultado de este trabajo, la empresa contratista deberá presentar al Supervisor del Proyecto las hojas de estacado y planos, previo a la ejecución de las obras con los posibles cambios u correcciones que pudieran surgir, asimismo los nuevos cómputos de estructuras y materiales, los mismos que deberán ser evaluados y aprobados por el Supervisor de Obra.

En las zonas urbanas la empresa Contratista deberá tramitar en coordinación con la Supervisión y el Jefe Técnico de la Empresa de Distribución, las autorizaciones correspondientes otorgadas por la Honorable Alcaldía Municipal, del trazado de las líneas de media y baja tensión para proseguir con el plantado de postes instalación de riendas y tendido de conductor en vía pública.

En las zonas rurales la empresa Contratista deberá tramitar en coordinación con la Supervisión y el Jefe Técnico de la Empresa de Distribución, las autorizaciones correspondientes otorgadas por la Administradora Bolivia de Carreteras (ABC) o el Servicio Departamental de Caminos (SEDCAM), para realizar el plantado de postes instalación de riendas y tendido de conductor en el Derecho de Vía de ambas instituciones.

Las hojas de estacado y Planos "As Built" "Tal como está construido", serán entregadas a la conclusión de la obra a la Recepción Provisional de la Obra, para si fuera el caso corregir los mismos hasta la Recepción Definitiva de la Obra.

#### **Medición y Forma de Pago**

El estacado previa aprobación de la supervisión será pagado por Km, incluyendo los costos del replanteo de la Línea de Media y Baja Tensión, previa presentación de hojas de estacado y planos estacados, además del respectivo cómputo de estructuras que serán instaladas, en el

precio unitario, deberán estar incluidos todos los costos de materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesaria para la realización de estas actividad.

### 5.5.3. ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES

Junto con la oferta el proponente deberá entregar una descripción de los métodos de transporte de equipos y materiales que utilizará desde el lugar de provisión hasta el sitio de la obra.

Se deberán preservar los embalajes, de cualquier daño durante el transporte y de los materiales al área del Proyecto. El Contratista será responsable por el transporte y manipuleo de los materiales y equipos.

El servicio será realizado utilizando los equipos de grúas y camiones de transporte del Contratista, además del personal calificado para el manipuleo de carga pesada, tomando las precauciones necesarias para evitar daños a los equipos y materiales.

#### Medición y Forma de Pago

El transporte y manipuleo de materiales y equipos, su costo deberá ser prorrateado en el costo de las Unidades Constructivas, las que serán pagadas una vez que estén instaladas en obra. En el Análisis de Precios Unitarios deberán estar incluidos todos los costos de vehículos, materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesaria para la realización de esta actividad.

El contratista deberá tomar en cuenta las recomendaciones de embalaje y manipuleo de los materiales descritos en las especificaciones de cada uno de los materiales.

### 5.5.4. EXCAVACIONES DE HOYOS

Las excavaciones se realizarán utilizando las herramientas adecuadas al terreno, excavando los respectivos hoyos con diámetro uniforme, con pared vertical, centrada y alineada con el eje de la traza y de la profundidad que corresponda. Las excavaciones para postes, deberán tener un diámetro no mayor a dos diámetros de la base del poste a plantarse. Los hoyos deberán ser rectangulares o circulares de tal manera que el lado del rectángulo al doble del diámetro de la base del poste, siempre quede perpendicular al eje de la traza de la línea.

Las excavaciones deberán tener la profundidad indicada en las unidades de construcción, excepto que la Supervisión, indique de otra manera.

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

El relleno de los hoyos deberá ser realizado con el material seleccionado, retirando todo elemento orgánico o extraño a la naturaleza del terreno susceptible de descomposición.

Todo relleno será compactado firmemente, sobresaliendo del nivel del suelo para permitir su consolidación y asentamiento.

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

La compactación deberá hacerse en capas de 15 cm alternando capas de tierra y capas de piedra, con pisones expresamente fabricados para este propósito, las dimensiones y profundidad para la excavación de hoyos se detalla en los estándares, a continuación, se detalla las profundidades mínimas de las excavaciones:

LONGITUD POSTES	EMPOTRAMIENTO	
	ROCA (m)	TIERRA (m)
Poste de 12 m	1.60	1.80
Poste de 11m	1.50	1.70
Poste de 9 m	1.20	1.50

#### Medición y Forma de Pago

Su costo deberá ser prorrateado en el costo de los ítems de plantado de postes, los que serán pagados una vez que los mismos estén plantados en obra y aprobados por la Supervisión. En el Análisis de Precios Unitarios, deberán estar incluidos todos los costos de vehículos, materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesaria para la realización de esta actividad.

#### **5.5.5. PLANTADO DE POSTES**

Los postes serán trasladados al sitio de montaje en vehículos adecuados a su longitud los cuales deberán ser necesariamente transportados en posición horizontal.

El manipuleo hasta el sitio de plantado, será hecho con grúa adecuada y segura, empleando la mejor técnica, sin ser arrastrados por el suelo, ni ser sometidos a esfuerzos, de detectarse esta situación, estos postes serán rechazados incluso si estos se encuentran plantados.

Los postes deberán ser plantados alineados correctamente, con tolerancia de 1 cm. fuera de su eje y necesariamente aplomados con tolerancia de 2 cm. fuera del eje vertical de la punta.

Para los postes que se encuentran en ángulo o sea de retención, se preverá una inclinación en sentido contrario al esfuerzo de tracción resultante, de 1cm. por cada tres metros de longitud del poste, sin incumplir las reglas establecidas por el Supervisor.

El plantado de los postes de hormigón armado próximos a los caminos carreteros, calles y avenidas se realizará con camión grúa. Para todos los casos, que se requiera plantar los postes en lugares inaccesibles, el Contratista deberá prever el uso de grúas especiales, de mayor capacidad y longitud de brazo y/o tractor oruga con brazo excavador.

Para el plantado de postes de madera no se requerirá el uso de camión grúa, el personal de cada cuadrilla realizará el plantado de los postes con las herramientas adecuadas y respetando las normas de seguridad para la ejecución segura de esta actividad.

La cima y perforaciones no utilizadas de todos los postes de hormigón deberá ser tapadas con material adecuado (mortero de cemento) para adherirse firmemente al poste, y evitar el ingreso de insectos y agua de lluvia.

#### **Medición y Forma de Pago**

Los postes se computaran por pieza, correspondiendo cada una ellos de acuerdo a la longitud del poste, cada poste se pagará por pieza debidamente plantado y aprobado por Supervisión, en el precio deberán estar incluidos todos los costos referentes a las herramientas, equipos y mano de obra necesaria para la realización de esta actividad.

#### **5.5.6. ARMADO DE ESTRUCTURAS, CRUCETAS Y FERRETERÍA**

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

Cuando se usen pitas de mano para subir las crucetas hasta la cima del poste, se deben atar bien las crucetas y probarlas cuidadosamente antes de subir las mismas. Todos los trabajadores que no tengan nada que ver con el levantamiento de las crucetas deben permanecer alejados, para evitar posibles accidentes.

La ferretería de línea se colocará y ajustará con llaves de boca fija a fin de no mellar la cabeza de los pernos y tuercas.

Las longitudes de los pernos indicados en las unidades constructivas, son indicativas, y el Contratista deberá seleccionar las longitudes correctas en función del diámetro real de cada poste y cabecera, de tal manera que la rosca sobrante que sobresalga después de instalar las volandas, tuercas y contratuercas de seguridad sea como máximo 5 cm.

Todas las estructuras deberán ser ajustadas adecuadamente y con contratueras, inmediatamente después de ser montadas y antes de las operaciones del cableado. El Contratista deberá notificar inmediatamente al Supervisor, cuando las estructuras estén listas para ser inspeccionadas.

Los pernos que sean cortados en casos excepcionales, deberán ser pintados con pintura anticorrosiva color rojo. Este costo correrá por cuenta del Contratista.

Los aisladores serán trasladados hasta el sitio de montaje en sus respectivas cajas de embalaje, a fin de evitar desportillamientos, rajaduras y otros daños que pudiera inutilizarlos, en cuyo caso se deberán descartar y romper en presencia del Supervisor y la Fiscalización. Estas pérdidas son atribuibles a negligencia en el transporte o manipuleo de los mismos y serán a costo del Contratista.

Los aisladores deberán estar limpios al instalarse. La porcelana deberá estar brillante y la parte metálica libre de polvo y de corrosión u otro daño al galvanizado.

La ferretería deberá ser manejada de modo de prevenir el contacto con el suelo. Toda la ferretería deberá ser limpia cuando sea instalada. Las piezas de ferretería serán inspeccionadas para determinar partes faltantes o defectos visuales previo la a instalación. El Contratista será responsable de cualquier daño o pérdida hasta la recepción definitiva.

Todas las conexiones deberán realizarse de acuerdo con los planos. Los pernos firmemente apretados, las chavetas insertadas donde corresponde.

El contratista deberá realizar el amarrado de los diferentes tipos de conductores, necesariamente con mallas preformadas de acuerdo a cada tipo de aislador, por lo que su costo deberá estar prorrateado en sus diferentes números, en todas las Unidades Constructivas, para lo cual se deberá realizar una adecuada revisión de las hojas de estacado.

Cada una de las estructuras debe ser armada de acuerdo a los estándares constructivos, con todos los materiales que estos indican.

Cuando la estructura este completamente armada, terminada y ajustada, el contratista procederá a tapar los hoyos que no utilizo en el poste, el material que utilice para tapar los hoyos en el poste debe ser resistente a cualquier vector externo que pretenda perforar, o dañar el mismo. Este material que se utilice como tapón se debe adherir al poste de forma segura.

El objetivo de tapar los hoyos no utilizados en los postes, es para evitar el ingreso de insectos, para que luego formen colmenas en el interior del poste, lo cual dificultaría en gran medida el mantenimiento de la línea durante la operación.

#### **Medición y Forma de Pago**

Las estructuras se computaran por pieza, correspondiendo cada una ellas de acuerdo a definición y composición según estándar constructivo, cada estructura se pagará por pieza debidamente montada y aprobada por Supervisión, en el precio deberán estar incluidos todos los costos referentes a la ferretería, herramientas, equipos y mano de obra necesaria para la realización de esta actividad.

Se debe prorratear en cada unidad los costos de los tapones y material que se utilice para el tapado de los hoyos no utilizados en cada poste.

#### **5.5.7. RIENDAS Y ANCLAS**

Las riendas y sus correspondientes anclas, serán instaladas alineadas con el eje del esfuerzo que se supone soportarán, de acuerdo a los planos respectivos, tablas e instrucciones del Supervisor.

La forma de excavación para la instalación de anclas debe ser ejecutado de acuerdo a lo especificado en los estándares respectivos, con la finalidad garantizar la resistencia mecánica suficiente del terreno a los esfuerzos.

El ojo de la varilla de anclaje no deberá sobresalir más de 10 cm. sobre el nivel natural del terreno, después de rellenarse y ser debidamente compactado. No se aceptará amontonamiento de tierra para compensar profundidades de enterramiento incorrectas.

Una vez terminado el tendido de conductores se constatará la verticalidad de la estructura y la tensión de los tirantes debiendo el contratista efectuar las correcciones que fuesen necesarias a entera satisfacción del propietario. No se permitirá compensación alguna por tales correcciones.

En ángulos de inclinación de los tirantes con la horizontal, según las características del terreno y el tipo de estructura, podrá variar entre los siguientes límites:  $45^\circ < \Phi < 60^\circ$ . En las Hojas de Estacado se especifican los pies de rienda mínimos requeridos para cada piquete.

El trabajo consistirá en las siguientes actividades:

- Instalación de anclas y varillas de anclaje.
- Relleno y compactación (alternando capa de tierra y capas de piedras).
- Instalación de la ferretería correspondiente en las estructuras de acuerdo a estándar constructivo.
- Tesado de los tirantes.

#### **Medición y Forma de Pago**

Las riendas y anclas se pagarán por separado una vez instaladas, ambas se pagarán por pieza respectiva y debidamente instalada y aprobada por la Supervisión, en el precio deberán estar incluidos, todos los costos referentes al material, herramientas, equipos y mano de obra necesaria, para la realización de esta actividad.

#### **5.5.8. INSTALACIÓN Y TENDIDO DE LOS CONDUCTORES**

Es de suma importancia que la instalación, tendido y tesado de los conductores, sea ejecutado utilizando equipos y herramientas adecuadas, y realizado por personal técnico calificado, con experiencia en redes eléctricas de distribución similares, principalmente con conductores de características iguales a los del Proyecto.

Los conductores se tenderán desde las respectivas bobinas hacia la roldana previamente instaladas en los postes o crucetas. El tendido se hará sin deformar o dañar el cable ni sus hebras, midiendo los tramos y su longitud a fin de no cortar innecesariamente el conductor sino solamente en las estructuras de amarre o retención y en algunas estructuras especiales. En cada caso el Supervisor decidirá si corresponde que el conductor, que sea dañado, pueda ser reemplazado o reparado con las correspondientes mallas de reparación total o parcial. Estas reparaciones serán por cuenta del Contratista.

El equipo de tesado deberá ser colocado en tal posición que evite sobrecargar las estructuras al imponer una carga excesiva sobre la estructura o brazos de la estructura. La pendiente del conductor entre la máquina tesadora y la roldana de la primera estructura en ningún caso será mayor a la relación 3:1 (Horizontal – vertical).

No se permitirá el pretensado de los conductores. Si este fuera sobretensado, podrá ser rechazado y el contratista deberá reemplazarlo a su costo.

Durante el desenrollado de los carretes, el conductor será sometido a una inspección visual con el objeto de detectar eventuales defectos de fabricación, señales de corrosión, o cualquier otro tipo de daños, los que serán informados de inmediato al Supervisor, quien determinará el método de reparación, si procede o el rechazo del tramo o la bobina respectiva.

El conductor una vez lanzado deberá reposar en las roldanas por un periodo no menor a las 24 horas, ni mayor a las 72 horas, antes de proceder al flechado o tesado. En el intervalo entre la operación de tesado y flechado, los cables deberán permanecer por debajo de su tensión de flechado.

Durante la operación de tendido y tesado de los conductores, la tensión de estos no debe exceder en ningún momento la tensión correspondiente a las condiciones atmosféricas de instalación.

El flechado o tesado deberá realizarse con tecles, garras y herramientas aprobadas por el Supervisor, de acuerdo a las Tablas de Flechas y tensiones provistas por el Supervisor. El Contratista

deberá llevar un registro de las condiciones ambientales y mecánicas en que realizó el tesado de cada tramo de conductor, las mismas que deberán ser aprobadas por el Supervisor de obra.

No se procederá al tesado en condiciones atmosféricas o ambientales adversas, tales como lluvias, vientos, nevadas u otras que el Supervisor y/o Fiscal pudiera mencionar en el Libro de Obras.

Dadas las características de la línea y sus conductores livianos, se ha establecido emplear el método de dinamómetros para el tesado de conductores.

El control del tesado deberá efectuarse con los conductores en reposo. El Contratista dará facilidades completas al Supervisor y/o al Fiscal para verificar el cumplimiento de estas condiciones.

El tesado y flechado de los conductores será suspendido por el Supervisor y/o Fiscal, cuando a su juicio, existan condiciones de tiempo adversas, como vientos que produzcan sobrecargas en los conductores.

La longitud del conductor flechado en una sola operación, será realizada entre dos estructuras de doble retención ubicadas de acuerdo con las Hojas de Estacado.

Al tesar un conductor entre dos estructuras de tensión, se verificará la flecha en el vano de longitud más aproximada a la del Vano Regulador, en base a las Tablas de Flechas y Tensiones que serán proporcionadas por la Supervisión.

Los datos de temperatura, vanos y flechas controlados por el Contratista durante el flechado, serán registrados en el Formulario correspondiente y entregados al Supervisor.

En general los conductores quedarán totalmente sanos y si se detecta cualquier tipo de falla, el Contratista la reparará a entera satisfacción del Supervisor y/o el Fiscal.

Una vez tesados los conductores a la flecha indicada, esta será comprobada después de un periodo mínimo de 4 horas y antes de un periodo máximo de 24 horas.

Las distancias entre conductores y tierra, entre partes vivas y los postes deberán ser verificados durante el montaje y antes de la energización de la línea. Estas distancias deberán estar de acuerdo a las normas internacionales, reconocidas y/o a las establecidas en los dibujos y planos correspondientes.

El tendido de los conductores podrá comenzar, solamente después de que el contratista haya obtenido la aprobación de la Supervisión y la fiscalización de los métodos y equipos a utilizar, el método de preferencia deberá ser **Tensión Mecánica Constante**.

Durante la faena de tendido o cualquier otra faena, no se permitirá que los conductores rocen a otros conductores ya tendidos o a otra superficies o al suelo capaces de dañarlos, aunque se trate de suelos de cultivo u otros suelos blandos.

Si el conductor sufre daño, se debe detener la faena para revisar el conductor, la que se reanudará solo con la aprobación del Supervisor, quien determinará el tipo de reparación a efectuar. Toda reparación se hará en presencia del Supervisor. En caso de discrepancia sobre el tipo de reparación a efectuar, se deberá aceptar la resolución del Supervisor.

Durante las operaciones de tendido y hasta después del flechado, los conductores se apoyarán y deslizarán en las estructuras sobre roldanas de acero galvanizado u otro material resistente a las tensiones manejadas, recubiertos de neopreno; las roldanas de acero galvanizado, deberán tener un diámetro mínimo de 30 cm.

Los empalmes definitivos, tanto normales como de reparación, deberán ejecutarse después del tendido de los conductores, pero antes del tesado.

No se aceptará más de un empalme, manguito de reparación por conductor en cada vano. Los empalmes serán colocados a una distancia no menos de 3 m. de los aisladores.

No se aplicarán empalmes sobre cruces de carreteras, puentes, ríos, cruces de ferrocarril, tramos especiales y se evitará en lo posible, empalmes en vanos adyacentes a dichos vanos.

Todos los empalmes, deberán realizarse en presencia del Supervisor y/o Fiscal, utilizando materiales aprobados.

Toda vez que se proceda a una reparación, se dejará una constancia en el libro de órdenes de:

- Naturaleza del daño e individualización del conductor.
- Tipo de reparación efectuada.
- Ubicación de los empalmes.
- Longitud del conductor eliminado.

El trabajo consistirá en las siguientes actividades:

- Montaje y retiro de instalaciones provisionales de protección de los conductores.
- Transporte de carretes con conductor y retiro de los carretes vacíos.
- Verificación de las medidas de seguridad para el tesado de los conductores.
- Instalación y retiro de las puestas a tierra temporales.
- Tendido y tesado, control de tesado y verificación de las flechas.
- Limpieza durante la operación del tendido toda materia extraña al conductor como ser grasa, barro y otros.
- La limpieza se hará por frotamiento de los conductores con trapos y/o escobillas limpias y suaves o con algún diluyente aprobado por el supervisor.
- Efectuar todo tipo de reparaciones y empalmes de los conductores tal como indican estas especificaciones.
- Efectuar todo tipo de trabajos necesarios para dejar los conductores debidamente instalados en forma definitiva.
- Entrega de todos los antecedentes que el Supervisor solicite al respecto de la instalación de los conductores.

### **Medición y Forma de Pago**

El tendido y flechado de conductores será computado por kilómetro y se pagará por kilómetros de línea tendido, flechado, ligado y amarrado, incluyendo cuellos puentes debidamente instalados y aprobados por el Supervisor, en el precio deberán estar incluidos todos los costos referentes al material (conductor), mallas de empalme, transporte, herramientas, equipos, mano de obra necesaria para la realización de esta actividad, retiro y limpieza del sitio, reposición de daños a terceros.

### **5.5.9. MONTAJE DE TRANSFORMADORES**

Los transformadores deberán ser montados y conectados de acuerdo al estándar respectivo. La empresa contratista deberá disponer para la realización de estos trabajos personal calificado de experiencia bajo la dirección del ingeniero residente.

El contratista deberá presentar a la Supervisión los protocolos de ensayo en laboratorios del fabricante y certificado de garantía, en forma previa a la realización de las pruebas de campo.

El transformador será levantado a su posición final en el poste previa realización positiva de las pruebas de campo descrita en las especificaciones del equipo:

- Inspección Visual al 100% de la provisión
- Medición de aislación (Megueado) al 100% de la provisión
- Mecanismo de Tap's al 100% de la provisión

Los transformadores deberán ser levantados preferentemente con grúas o con motones de capacidad suficiente, de optarse por el segundo método se debe sujetar bien el motón en la punta del poste. El contratista suministrará y armará toda la ferretería de línea y equipos de protección que corresponde a la estructura acuerdo a los estándares constructivos del puesto de transformación. Toda la ferretería utilizada para montar la estructura del puesto de transformación debe ser aprobada por el Supervisor.

Los elementos de protección del transformador en media tensión (seccionadores fusibles y pararrayos) y baja tensión (disyuntores termomagnéticos), deberán ser revisados y aprobados por la Supervisión en forma previa a su instalación.

Para puestos de transformación en postes de madera deberá considerarse la protección de la bajante de puesta a tierra mediante un protector metálico galvanizado de 3 m de longitud, fijado mediante 4 cintas metálicas galvanizadas (sunchus).

El contratista realizará las pruebas necesarias en el puesto de transformación, para luego energizar el transformador previamente megueado, de acuerdo al procedimiento anteriormente descrito. Las mismas deberán ser aprobadas por el Supervisor.

Las pruebas que se llevarán a cabo en el proceso de energización son:

- Medición de resistencia de aterramiento
- Verificación de secuencia de fases
- Medición de voltaje en vacío en bornes del secundario (baja tensión)
- Medición de voltaje en carga en bornes del secundario (baja tensión)
- Medición de corrientes en conductores de salida del disyuntor fase y neutro (baja tensión)

### **Medición y Forma de Pago**

El montaje de los transformadores será computado por unidad y se pagará por pieza debidamente probada, instalada y aprobada por el Supervisor, en el precio deberán estar incluidos todos los costos referentes al material, transporte, herramientas, equipos y mano de obra necesaria para la realización de esta actividad.

La instalación de la estructura del Puesto de Transformación que incluye los elementos de protección en media tensión (seccionadores fusibles y pararrayos), de acuerdo al estándar constructivo será computado por unidad y se pagará por pieza debidamente instalada y aprobada por el Supervisor, en el precio deberán estar incluidos todos los costos referentes al material, transporte, herramientas, equipos y mano de obra necesaria para la realización de esta actividad.

La instalación de la protección en baja tensión del transformador (caja metálica, cables aislados y disyuntor termomagnético), de acuerdo al estándar constructivo será computado por unidad y se pagará por pieza debidamente instalada y aprobada por el Supervisor, en el precio deberán estar incluidos todos los costos referentes al material, transporte, herramientas, equipos y mano de obra necesaria para la realización de esta actividad.

Las pruebas y energización de transformadores serán computadas por unidad y se pagará por unidad aprobada por el Supervisor, en el precio deberán estar incluidos todos los costos referentes a los instrumentos de medida, transporte, herramientas y mano de obra necesaria para la realización de esta actividad.

### **5.5.10. PUESTA A TIERRA**

El proyecto contempla puestas a tierra, en las instalaciones de puestos de transformación, pararrayos y neutros de media y baja tensión, los detalles se presentan en los estándares constructivos respectivos, adjuntos a estas especificaciones.

Se instalarán las respectivas varillas de cobre y conexiones de puesta a tierra conforme se indican en los planos y/o estándares constructivos. Las varillas se deberán clavar en terreno natural no removido previamente, a una distancia de por lo menos 70 cm. del pie del poste. La cabeza de la varilla deberá quedar a por lo menos 30 cm por debajo del nivel natural del terreno en el lugar del clavado.

Concluida la instalación del sistema de toma de tierra, el Contratista deberá medir la resistencia de tierra de la varilla clavada y registrar en el Formulario correspondiente los valores de la resistencia medida mencionando las condiciones climáticas.

En caso de que el valor de la resistencia de tierra sea mayor que el valor máximo definido de **40 Ohmios** en aterramientos del neutro de la línea, y **15 Ohmios** en aterramientos en los puestos de

transformación, el Contratista deberá notificar al Supervisor y/o al Fiscal, y efectuar la respectiva ampliación de la puesta a tierra, aumentando la cantidad de varillas de puesta a tierra (distancia mínima de 2.5 metros entre varillas) y/o tratamiento del terreno como lo indique la Supervisión. Este trabajo será considerado como adicional y deberá estar aprobado por el Supervisor y por el Fiscal, caso contrario no será reconocido.

En los casos necesarios, dependiendo del tipo de terreno, se instalará las varillas de aterramiento en forma vertical, una varilla debajo de la otra unidas por un acople roscado a fin de bajar la resistencia de aterramiento.

En general deberán conectarse a tierra, aun cuando no lo indicaran los planos de licitación, todos los tanques de los transformadores, terminales de tierra de los pararrayos y todas las masas metálicas de los equipos y aparatos que normalmente no deben estar energizados.

Para puestos de transformación en postes de madera deberá considerarse la protección de la bajante de puesta a tierra mediante un protector metálico galvanizado de 3 m de longitud, fijado mediante 4 cintas metálicas galvanizadas (sunchus).

Para aterramientos en media tensión (neutro de línea y parrayos) y baja tensión (neutro) en postes de madera deberá considerarse la protección de la bajante de puesta a tierra mediante un protector metálico galvanizado de 3 m de longitud, fijado mediante 4 cintas metálicas galvanizadas (sunchus).

### **Medición y Forma de Pago**

Las unidades de puesta tierra en media y baja tensión serán computadas por pieza, estas se pagarán por unidad debidamente instalada y aprobada por Supervisión, en el precio deberán estar incluidos todos los costos referentes al material, transporte, herramientas, equipos y mano de obra necesaria para la realización de esta actividad. Toda ampliación adicional de las puestas a tierra aprobadas por la Supervisión será pagada a precios de contrato.

#### **5.5.11. ADECUACIÓN DE ACOMETIDAS EXISTENTES**

Si existe la modificación de las redes BT y se necesite trasladar las acometidas existentes, el Contratista contemplará el suministro y el tendido de cable duplex N°8 (un promedio de 25 m por acometida) y cuando se requiera, deberá fijar los bastones de ingreso del cable de acometida. El Supervisor aprobará la adecuación de las acometidas una vez concluidas, a satisfacción de la Empresa Distribuidora.

### **Medición y Forma de Pago**

La adecuación de acometidas existentes serán computadas por pieza, estas se pagarán por unidad debidamente instalada y aprobada por la Supervisión, en el precio deberán estar incluidos todos los costos referentes al material, transporte, herramientas, equipos y mano de obra necesaria para la realización de esta actividad.

#### **5.5.12. ADECUACIÓN, MANIOBRAS Y ENERGIZACION DE LAS REDES DE BT**

Para los casos en los que se realicen REMODELACIÓN o modificaciones a las configuraciones de las redes de baja tensión, el Contratista realizará las maniobras, mediciones y la correspondiente energización de las redes de Baja Tensión, las mismas deberán ser aprobadas por el Supervisor el Jefe Técnico de la Empresa Distribuidora.

El trabajo consistirá en las siguientes actividades:

- Aperturas o cierre de puentes,
- Conexiones o desconexiones de vanos
- Mediciones de voltaje en la red de baja tensión

### **Medición y Forma de Pago**

La adecuación, maniobras y energización de las redes de BT serán computadas por unidad de red de baja tensión, esta se pagará por unidad debidamente ejecutada y aprobada por la Supervisión, en el precio deberán estar incluidos todos los costos referentes al transporte, herramientas, equipos y mano de obra necesaria para la realización de esta actividad.

#### **5.5.13. DERECHO DE VÍA**

Se refiere al servicio de limpieza de maleza, árboles, barbechos los mismos que se realizarán utilizando personal calificado preferentemente del lugar, observando las condiciones mínimas requeridas técnicamente por el servicio tratando en lo posible de no provocar daños ecológicos innecesarios.

El despeje consistirá en el podado y limpieza de todos los árboles, arbustos y otros escombros superficiales, el resto de la basura que resulta de la poda, se debe depositar en basurales, que se establecerán en coordinación con el Supervisor en cada sector donde se realice la limpieza.

Todos los árboles, barbechos y otros que estén en el derecho de vía o no, y que representen un peligro para la red de baja tensión, porque pueden caer sobre ella y producir daños económicos muy importantes, deben ser podados de acuerdo al estándar constructivo.

La poda de los árboles en media tensión que están dentro la franja de los 45°, (después del límite de los 6 m) se debe realizar en coordinación y aprobación del supervisor, para realizar una poda adecuada y no indiscriminada.

La limpieza o poda de árboles asociados con las líneas de baja tensión no serán reconocidos como derecho de vía, por tanto no serán pagados. En la unidad de tendido de conductor de baja tensión, el Contratista deberá incluir el desbroce de maleza y podado de árboles.

La limpieza de pastizales y otros para las facilidades de los trabajos de construcción no serán reconocidos como derecho de vía, por tanto no serán pagados.

La limpieza del Derecho de Vía, es obligación de la empresa Contratista, entregar completamente limpia y expedita, para la Recepción Provisional de la Obra. Asimismo, el Contratista en coordinación con el Supervisor y el Jefe Técnico de la Empresa de Distribución deberán tramitar las autorizaciones respectivas, ante las instancias competentes, para poder realizar la poda y desrame de árboles, en caso de no cumplir con este punto, cualquier multa que se origine por realizar poda sin autorización, será cancelada por el Contratista.

En las zonas rurales la empresa Contratista deberá en coordinación con la Supervisión y el Jefe Técnico de la Empresa de Distribución, comunicar a los dueños de propiedades privadas sobre la construcción de las líneas eléctricas y en los casos que se requiera solicitar las autorizaciones correspondientes para realizar el podado de árboles o derribo de árbol en caso muy necesario.

#### **Medición y Forma de Pago**

El derecho de vía será pagado por kilómetro, previa verificación del Supervisor del volumen ejecutado.

Por otra parte en estos costos el Contratista deberá prorratar todos los costos necesarios para podar los árboles, barbechos y otros que se encuentran en la franja de los 45°, así también debe prorratar, todos los costos necesarios para conseguir los permisos y autorizaciones, para el plan de desmonte ante la Autoridad de Bosques y Tierras, de ser necesario.

La actividad del derecho de vía se pagará por kilómetro debidamente aprobado y aceptado por la Supervisión, en el precio deberán estar incluidos todos los costos referentes al transporte, herramientas, equipos y mano de obra necesaria para la realización de esta actividad.

#### **5.5.14. CODIFICACIÓN Y PLAQUETEO DE POSTES, PUESTOS DE TRANSFORMACIÓN Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN**

El alcance del trabajo contempla las siguientes actividades:

- Suministro de plaqueta.

- Grabado de código correspondiente, según código designado por ENDE.
- Instalación de plaqueta.

El código del poste, puesto de transformación y elementos de protección es una secuencia alfa-numérica, proporcionada por ENDE, debe ser marcado sobre una plaqueta metálica de las siguientes características:

#### **Codificación Poste:**

El código de cada poste será grabado en plaquetas metálicas de fondo **Azul** sin brillo, y letras de color **Amarillo** reflectivo.

Características de la plaqueta

Material: plancha de acero laminado en frío de acuerdo a la norma ASTM A366

Plancha de espesor 0,7 mm

Dimensiones de la plaqueta: 60 cm X 6 cm

Dimensiones de las letras:

Altura 5 cm

Letra Arial

Separación entre letras 1 cm

#### **Codificación Puesto de Transformación:**

El código de cada poste será grabado en plaquetas metálicas de fondo **Naranja** sin brillo, y letras de color **Negro** reflectivo.

Características de la plaqueta

Material: plancha de acero laminado en frío de acuerdo a la norma ASTM A366

Plancha de espesor 0,7 mm

Dimensiones de la plaqueta: 50 cm X 10 cm

Dimensiones de las letras:

Altura 5 cm y 4 cm de ancho

Letra Arial

Separación entre letras 1 cm

#### **Codificación Elemento de protección:**

El código de cada poste será grabado en plaquetas metálicas de fondo **Amarillo** sin brillo, y letras de color **Negro** reflectivo.

Características de la plaqueta

Material: plancha de acero laminado en frío de acuerdo a la norma ASTM A366

Plancha de espesor 0,7 mm

Dimensiones de la plaqueta: 50 cm X 10 cm

Dimensiones de las letras:

Altura 5 cm y 4 cm de ancho

Letra Arial

Separación entre letras 1 cm

#### **Clase de Pintura y Color**

La pintura de las plaquetas debe garantizar una durabilidad en el tiempo sin que le afecte el medio ambiente donde esté instalado el mismo.

Todas las plaquetas deben estar pintadas con "Pintura Electrostática en Polvo al Horno".

La codificación con pintura sintética, epóxica (automotiva), la cual debe aplicarse directamente del envase, puede ser diluido con thinner en hasta 10% para ser aplicada con brocha o rodillo, o en hasta 30% para aplicación realizada con pistola. Normalmente 2 manos son suficientes para lograr la cobertura adecuada, pero, dependiendo del tipo y estado de la superficie y del

color utilizado, se podrá necesitar un número mayor de manos. Aguardar el intervalo medio de secado entre manos, antes de pasar la segunda mano.  
Se utilizará colores de acuerdo a la escala RAL.

RAL 1016	
RAL 2000	
RAL 5012	
RAL 9011	

### **Altura de instalación de la placa para postes**

El código del poste debe estar a 2,5 metros hacia abajo de la última perforación preparada para el soporte de la red de baja tensión, altura a partir de la cual se iniciará el colocado de la plaqueta con los códigos en forma vertical descendente.

Este código debe estar con vista hacia la calle o al acceso al poste y ser legible, de tal forma que pueda ser identificado con claridad cuando se lo requiera.

Por ningún motivo se debe amarrar las plaquetas sobre propagandas, letreros abrazaderas o cualquier otro elemento que con el tiempo pueda ocasionar pérdida total o parcial del mismo.

### **Altura de instalación de la placa para Puestos de transformación y Elementos de Protección**

El código de los puestos de transformación y equipos de protección y maniobra deben ser instalados en las placas debajo del equipo en forma vertical descendente.

Este código debe estar con vista hacia la calle o al acceso al poste y ser legible, de tal forma que pueda ser identificado con claridad cuando se lo requiera.

### **Medición y Forma de Pago**

El costo de la codificación y plaqueteado de postes, puestos de transformación y elementos de protección deberá ser prorrateados en el costo de los ítems de plantado de postes, montaje de puestos de transformación e instalación de seccionadores y equipos de maniobra, los que serán pagados una vez que los mismos hayan sido concluidos y aprobados por la Supervisión. En el Análisis de Precios Unitarios, deberán estar incluidos todos los costos de vehículos, materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesaria para la realización de esta actividad.

## **5.6. MEDIDAS DE SEGURIDAD**

El Contratista será el responsable de determinar las precauciones y proveer los materiales y artefactos o dispositivos de seguridad necesarios para la protección de vidas y propiedades.

En el caso de trabajos especiales, el Contratista deberá someter a la aprobación del Supervisor y/o el Fiscal, por lo menos 10 días antes de la aprobación del trabajo especial en cuestión, un programa detallado de la iniciación del trabajo especial y las precauciones y medidas de forma en que se ejecutará tal trabajo y las precauciones y medidas de seguridad consideradas por el Contratista para su ejecución.

La aprobación de dichos programas por parte del Supervisor y/o el Fiscal no releva al Contratista de su responsabilidad por la seguridad de su personal del público y de las instalaciones.

Los materiales y artefactos, o dispositivos de seguridad, serán de cargo exclusivo del Contratista y se considerará que estos valores están incluidos en los precios unitarios o globales indicados en las planillas Análisis de Precios Unitarios. El Contratante no efectuará ningún pago extra por este concepto.

El Supervisor y/o el Fiscal podrá ordenar al Contratista, la paralización de cualquier trabajo si en su opinión, dicho trabajo está siendo ejecutado de modo que se ponga en riesgo la vida de personas y animales, la propiedad privada ó pública, el servicio que prestan a otras instalaciones. El hecho que el Supervisor y/o el Fiscal no ordene tal paralización del trabajo, no libera al Contratista de su responsabilidad al respecto. Además el contratista deberá cumplir con todas las medidas de seguridad que indique el Supervisor.

Adicionalmente, para la ejecución de los trabajos con corte de energía, será necesario disponer de equipos de puesta a tierra temporales, tanto en media como en baja tensión, siendo su utilización obligatoria.

## **5.7. NORMAS DE SEGURIDAD**

El Contratista deberá cumplir y hacer cumplir todas las leyes, normas y reglamentos de la legislación boliviana de seguridad y que sean aplicables para salvaguardar al público y a todas las personas que trabajen en la construcción de las líneas.

Además el Contratista deberá cumplir con todas las medidas de seguridad que indique el Supervisor y/o el Fiscal tanto en los programas de trabajo como durante la instalación o ejecución de la obra. El Contratista proporcionará y mantendrá en un lugar fácilmente accesible en cada sitio de obra, un botiquín adecuado de primeros auxilios. Por lo menos un miembro de su personal estará plenamente calificado en la administración de primeros auxilios.

## **5.8. PROTOCOLOS DE BIOSEGURIDAD**

El contratista debe cumplir y hacer cumplir normas obligatorias de bioseguridad y de salud para el personal de trabajo que se encuentre realizando actividades de construcción, con la finalidad de reducir los riesgos que pudieran afectar su salud.

ENDE a través de la supervisión y/o profesional de seguridad y salud en el trabajo profesional, realizará el seguimiento continuo del cumplimiento y aplicación de los protocolos de bioseguridad.

## **5.9. LIMPIEZA DEL SITIO**

Durante todo el tiempo se mantendrá el sitio libre de desperdicios y escombros. Una vez terminada la obra se limpiará y dispondrá de todo el material para su retiro, suministros o desperdicios restantes.

Así mismo se deberá retirar toda la maquinaria de construcción, materiales no utilizados, instalaciones temporales, materiales sobrante de excavaciones y otros.

## **5.10. ENSAYOS Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS**

Los siguientes ensayos serán efectuados en las líneas eléctricas para la puesta en servicio:

- Correcta secuencia de fases.
- Línea libre de fallas a tierra y corto circuitos.
- Medición de puesta a tierra.
- Conexiones y conectores correctamente instalados.
- Medición del aislamiento de la línea.
- Medición de Voltajes y Corrientes en las redes de baja tensión

Para la realización de estos trabajos la empresa contratista deberá disponer de: personal calificado, medios de transporte, todos los instrumentos y equipos de medida necesarios.

## **5.11. CERTIFICADO DE RECEPCIÓN PROVISIONAL**

Una vez concluida la Obra, y se hayan realizado de manera satisfactoria los ensayos de energización y puesta en servicio de las líneas y transformadores, se procederá a la **Recepción Provisional**, suscribiéndose el Acta correspondiente, la misma que deberá estar rubricada por el Contratista, el Supervisor, el Fiscal y el responsable de la entidad que presta el servicio, que se hará cargo de la operación y mantenimiento de las obras. En el Acta de Recepción Provisional, se indicará en forma clara y detallada, el estado final de la construcción, haciéndose constar todas las observaciones y trabajos de corrección, reparación o complementación que el Contratista debe ejecutar durante el periodo de prueba.

La fecha de la Recepción Provisional, servirá para el cómputo del plazo de ejecución de la Obra y constituirá el inicio del periodo de prueba hasta la firma del Acta de la Recepción Definitiva de la Obra.

## **5.12. GARANTÍAS**

El contratista deberá garantizar los siguientes aspectos:

- Elaboración del Informe Final, con respaldos de documentos tal como planos asbuilt, hojas de estacado de acuerdo a especificaciones, fotocopias del libro de ordenes, protocolos de ensayo de transformadores, reportes de pruebas de postes, contrato, ordenes de cambio, contratos modificatorios, actas de recepción provisional y definitiva, correspondencia enviada y recibida, otros.
- Montaje de la obra completa en cumplimiento a las especificaciones técnicas.
- Realización de todos los ensayos y pruebas.
- Observar las regulaciones locales y de seguridad.

## **5.13. PERIODO DE PRUEBA Y REPARACIÓN DE DEFECTOS**

### **5.12.1. Periodo de pruebas**

El periodo de pruebas comprende el lapso entre la Recepción Provisional y la Recepción Definitiva, que tendrá un periodo de duración estipulada en el Contrato.

### **5.12.2. Trabajos de reparación de defectos**

Durante este periodo, el Contratista deberá de realizar por su cuenta todos los trabajos de corrección, reparación, reconstrucción, modificaciones y otras observaciones que se hubieran hecho constar en el Acta de Recepción Provisional o que surgieran como consecuencia del uso de materiales inadecuados, defectuosos o que surgieran como consecuencia del descuido u omisión del contratista en el cumplimiento de cualquier obligación dentro de los términos del Contrato.

Asimismo, el Contratista deberá reparar toda deficiencia que se presente durante el periodo de pruebas ya sea por materiales o procedimientos inadecuados, aun estas no se hayan anotado en el Acta de Recepción provisional.

Hasta que no se suscriba el Acta de Recepción Definitiva, el Contratista tendrá a su cargo el cuidado de la Obra, debiendo tomar todas las precauciones contra daños y perjuicios que se puedan producir contra la Obra.

El Contratista, por su propia cuenta, deberá reparar todos los daños que se produjeran en cualquier parte de la Obra contratada, excepto aquellos ocasionados por causas fortuitas que estuvieren más allá del control del Contratista y que no fuesen imputables a deficiencia o negligencia del mismo.

Una vez concluidos los trabajos de reparación y antes de la conclusión del periodo de pruebas, el Supervisor en coordinación con el Contratista efectuará una nueva inspección a la Obra a efecto de verificar el cumplimiento de todos los trabajos de reparación y reconstrucción señalados en el Acta de Recepción Provisional o de defectos que se hubieren presentado en el periodo de pruebas, limpieza general del sitio, escombros, basuras, material sobrante y obras provisionales, además de verificar un adecuado manteniendo y cuidado de la obra en el periodo de pruebas.

### **5.12.3. Costos de trabajos de reparación**

Todos los costos relativos a los trabajos de reparación y mantenimiento de la Obra en el periodo de prueba, estarán a cargo del Contratista, quién no podrá exigir pago alguno por este concepto.

En caso de presentarse la necesidad de efectuar cualquier trabajo de reparación que no tenga su origen en fallas del Contratista y que el Supervisor considere necesaria su ejecución, el Contratista tendrá la obligación de realizar estos trabajos cuyo valor deberá ser acordado con el Fiscal de Obra y la Empresa Operadora y pagado como trabajo adicional, con los precios de contrato.

En caso de que el Contratista incumpla o deje de ejecutar alguno de los trabajos de mantenimiento y corrección señalados o requeridos por el Supervisor, el Contratante tendrá la facultad de realizar dichos trabajos por sus propios medios o a través de terceros. Los costos que involucren estos trabajos serán descontados de las garantías o sumas adeudadas al Contratista.

#### **5.14. RECEPCIÓN DEFINITIVA**

Una vez finalizado el Periodo de Pruebas y cumplidos el periodo respectivo a partir de la Recepción Provisional, se procederá a la Recepción Definitiva de la Obra, la misma que estará a cargo de una comisión integrada por el Fiscal, el Supervisor, el Contratista y un responsable de la entidad prestadora de servicios que se hará cargo de la operación de las obras.

Esta comisión realizará una inspección general a la Obra a fin de verificar la correcta ejecución de los trabajos, y de no existir observaciones, se procederá a la Recepción Definitiva, para lo cual se suscribirá el acta correspondiente.

El Acta de Recepción Definitiva es el documento de constancia de que la Obra ha sido concluida a entera satisfacción del Supervisor y el Contratante de acuerdo a los Términos de Referencia y Pliego de Especificaciones. Mientras no se emita esta Acta de Recepción Definitiva, no se podrá considerar que el Contrato haya sido completamente ejecutado.

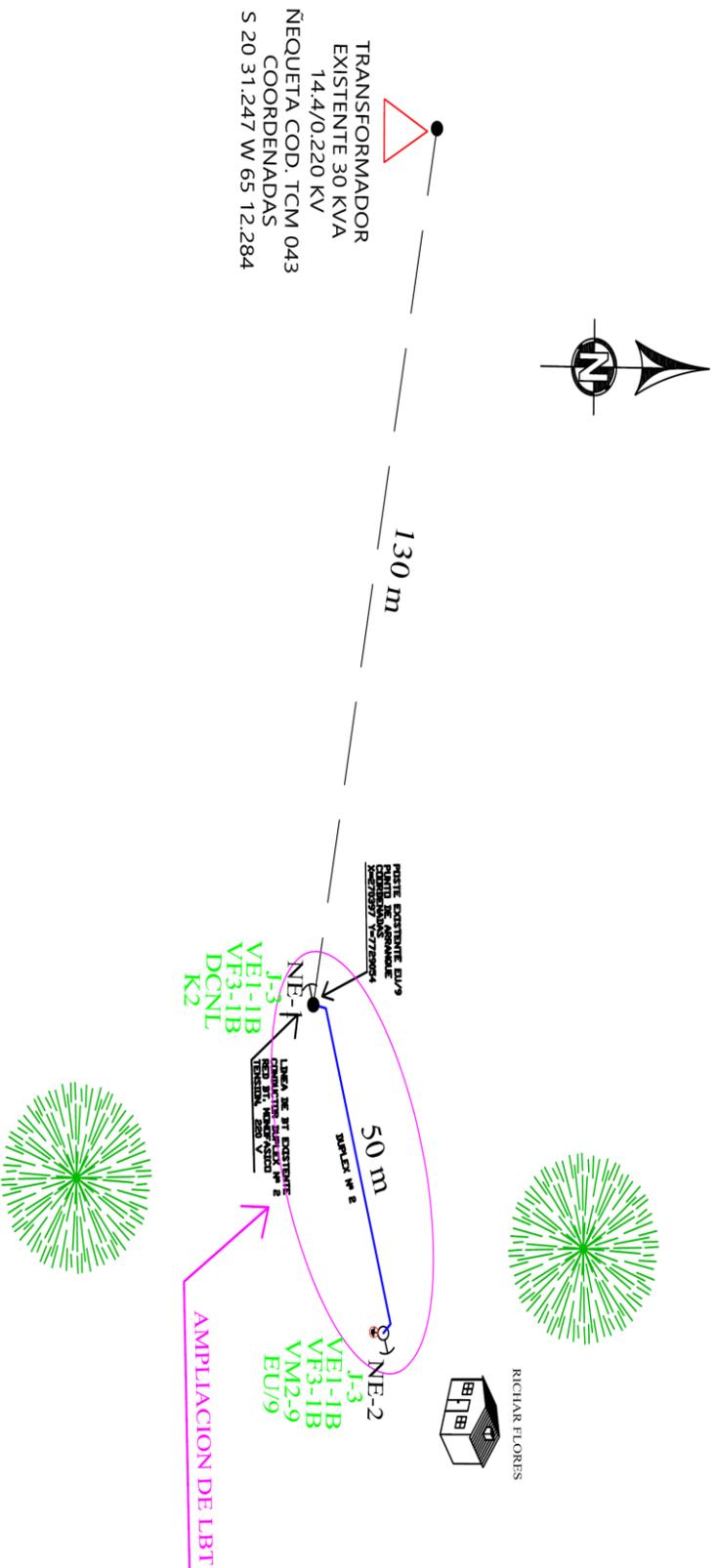
No obstante de la emisión del Acta de Recepción Definitiva de la Obra, el Contratista mantendrá su responsabilidad en el cumplimiento de cualquier obligación y responsabilidad estipulada en el Contrato y que aún no hubiera sido cumplida hasta la fecha de la Recepción Definitiva, considerándose que el Contrato permanece vigente hasta el cumplimiento de todas las obligaciones y responsabilidades estipuladas en el mismo.

##### **Planos "As built"**

Al final de la construcción de las obras, el contratista deberá asentar todas las modificaciones efectuadas al Proyecto ejecutado durante la construcción en un conjunto de planos y hojas de estacado corregidas, que será denominado planos y hojas de estacado "Tal Como Están Construidos" (As- Built), que deberán ser entregados antes de la firma del Acta de Recepción Definitiva.

**PARTE - III**  
**PLANOS**

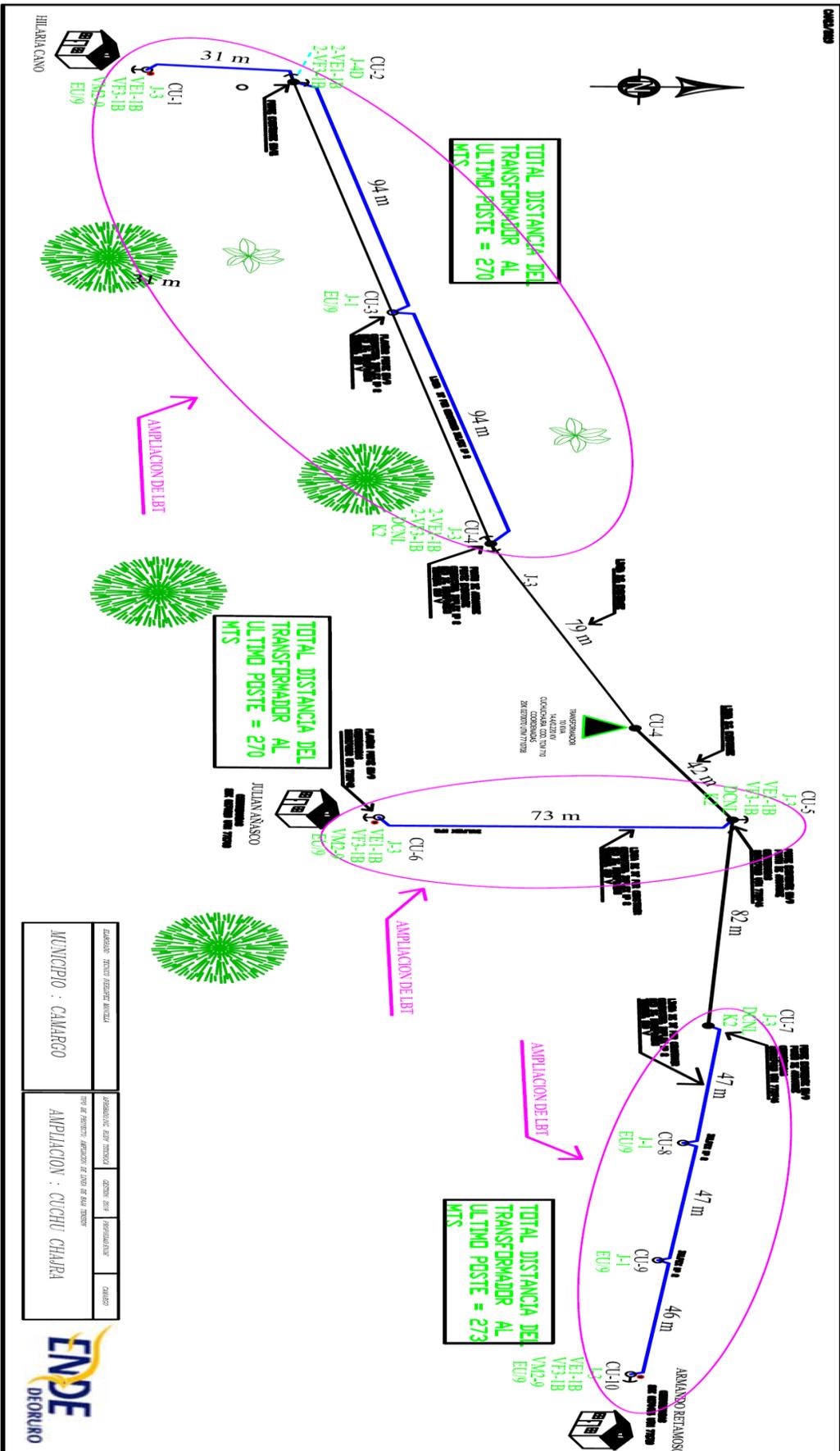
# AMPLIACION DE LINEA DE BAJA TENSION NEQUETA - CAMARGO



ELABORADO: TECNICO HERREROZ MANCILLA  
MUNICIPIO : CAMARGO

APROBADO POR: EDDY TRINIDAD  
TIPO DE PROYECTO: AMPLIACION DE LINEA DE BAJA TENSION  
AMPLIACION : NEQUETA  
CAMARGO

# AMPLIACION DE LINEA DE BAJA TENSION COMUNIDAD CUCHUCHAJIRA



ELABORADO: INGENIERO ROBERTO ALVAREZ	APROBADO: INGENIERO ROBERTO ALVAREZ	CONDICION: 2023	PROYECTO: AMPLIACION DE LINEA DE BAJA TENSION
MUNICIPIO : CAMARGO	AMPLIACION : CUCHU CHAJIRA		

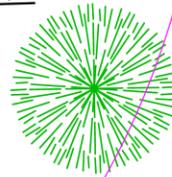


# AMPLIACION DE LBT. MOLLE PAMPA - CAMARGO



MARtha ROCABADO CRUZ  
COORDENADAS  
20K 0266272 UTM 7702539

AMPLIACION DE LBT



TOTAL DISTANCIA DEL  
TRANSFORMADOR AL  
ULTIMO POSTE = 582  
MTS

TRANSFORMADOR  
50 KVA  
24.9/0.38-0.220 KV  
MOLLE PAMPA  
COORDENADAS  
20K 0267911 UTM 7701900

582 mts

LÍNEA DE BT EXISTENTE  
CONDUCTOR DUPLEX Nº 2  
RED BT, MONOFÁSICO  
TENSIÓN 220 V

M-1  
J-3  
VE1-1B  
VF3-1B  
DCNL  
K2

POSTE EXISTENTE EU/9  
PUNTO DE ARRANQUE  
COORDENADAS  
20K0266235 UTM 7702371

LÍNEA DE BT POR CONSTRUIR DUPLEX Nº 2  
119 m

LÍNEA DE BT POR CONSTRUIR  
CONDUCTOR DUPLEX Nº 2  
RED BT, MONOFÁSICO  
TENSIÓN 220 V

M-2  
J-4D  
3-VE1-1B  
3-VF3-1B  
EU/9

M-3  
J-3  
VE1-1B  
VF3-1B  
VM2-9  
EU/9

PLANTAR POSTE EU/9  
COORDENADAS  
20K0266270 UTM 7702546

62 m

ELABORADO: TECNICO IVERLOPEZ MANCILLA

APROBADO: ING. RUDY TITICHUCA

GESTION: 2019

PROPIEDAD: ENDE

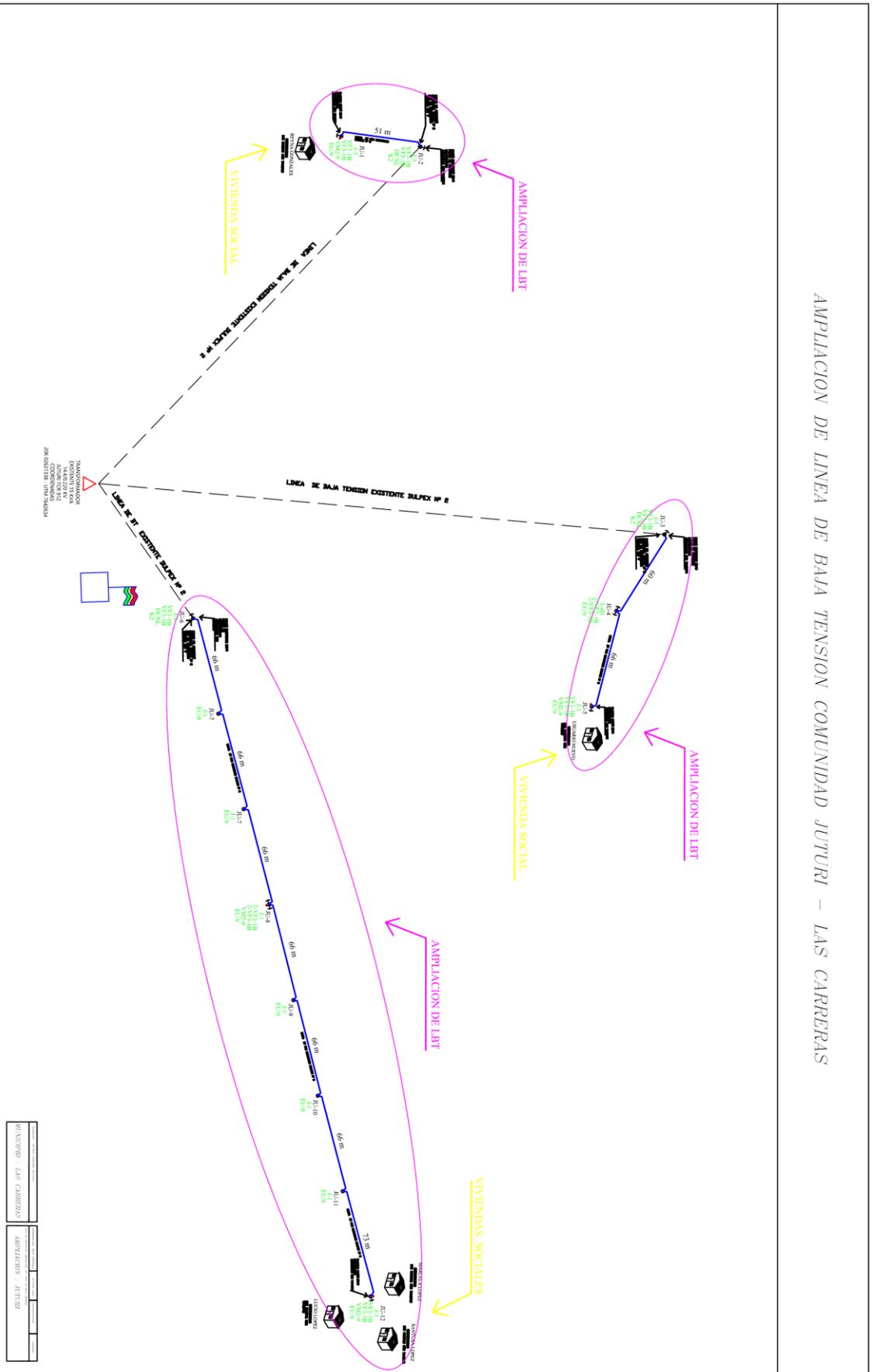
CAMARGO

MUNICIPIO : CAMARGO

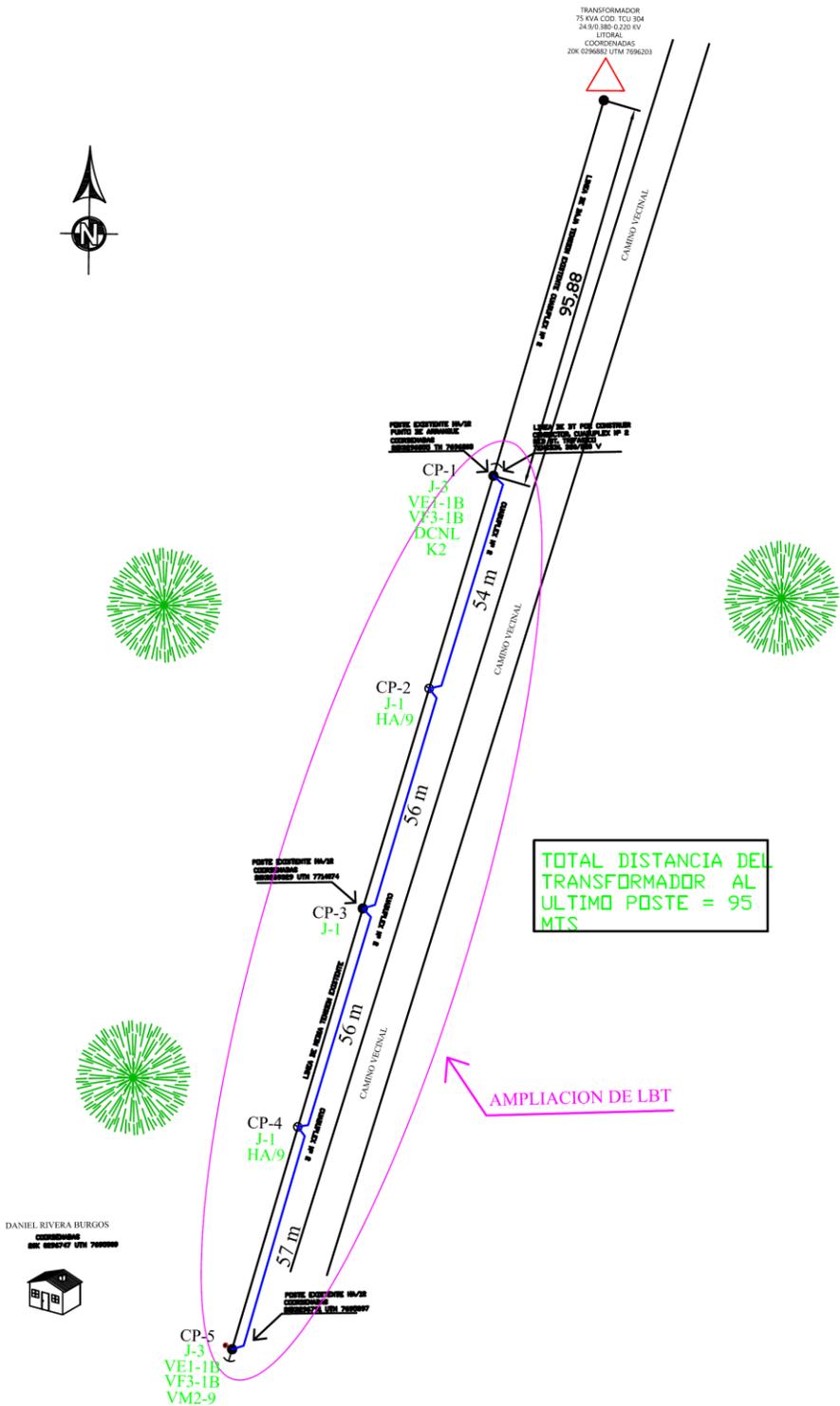
TIPO DE PROYECTO: AMPLIACION DE LINEA DE BAJA TENSION

AMPLIACION : MOLLE PAMPA

AMPLIACION DE LINEA DE BAJA TENSION COMUNIDAD JUTURI - LAS CARRERAS



AMPLIACION DE LINEA BAJA TENSION ZONA EL VIVERO - CULPINA



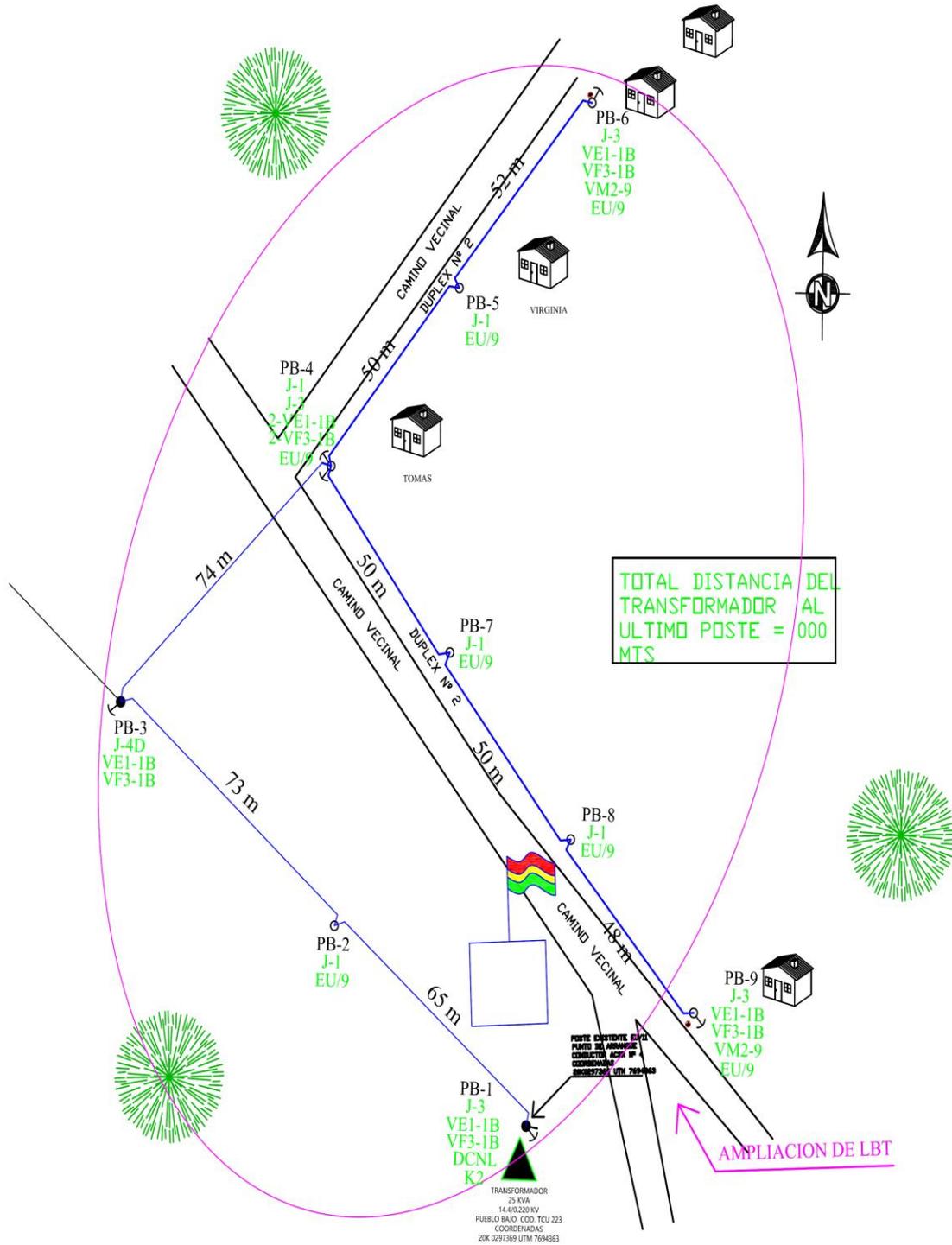
DANIEL RIVERA BURGOS  
COORDINADOR  
DISEÑO DE LÍNEA



ELABORADO: TÉCNICO PROYECTOS MANCILLA	APROBADO: JEFE TÉCNICO	GESTIÓN: JEFE	PROYECTADO: JEFE	CAMARERO
TÍTULO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE LÍNEA DE BAJA TENSION				
MUNICIPIO : CULPINA		AMPLIACION : ZONA EL VIVERO		



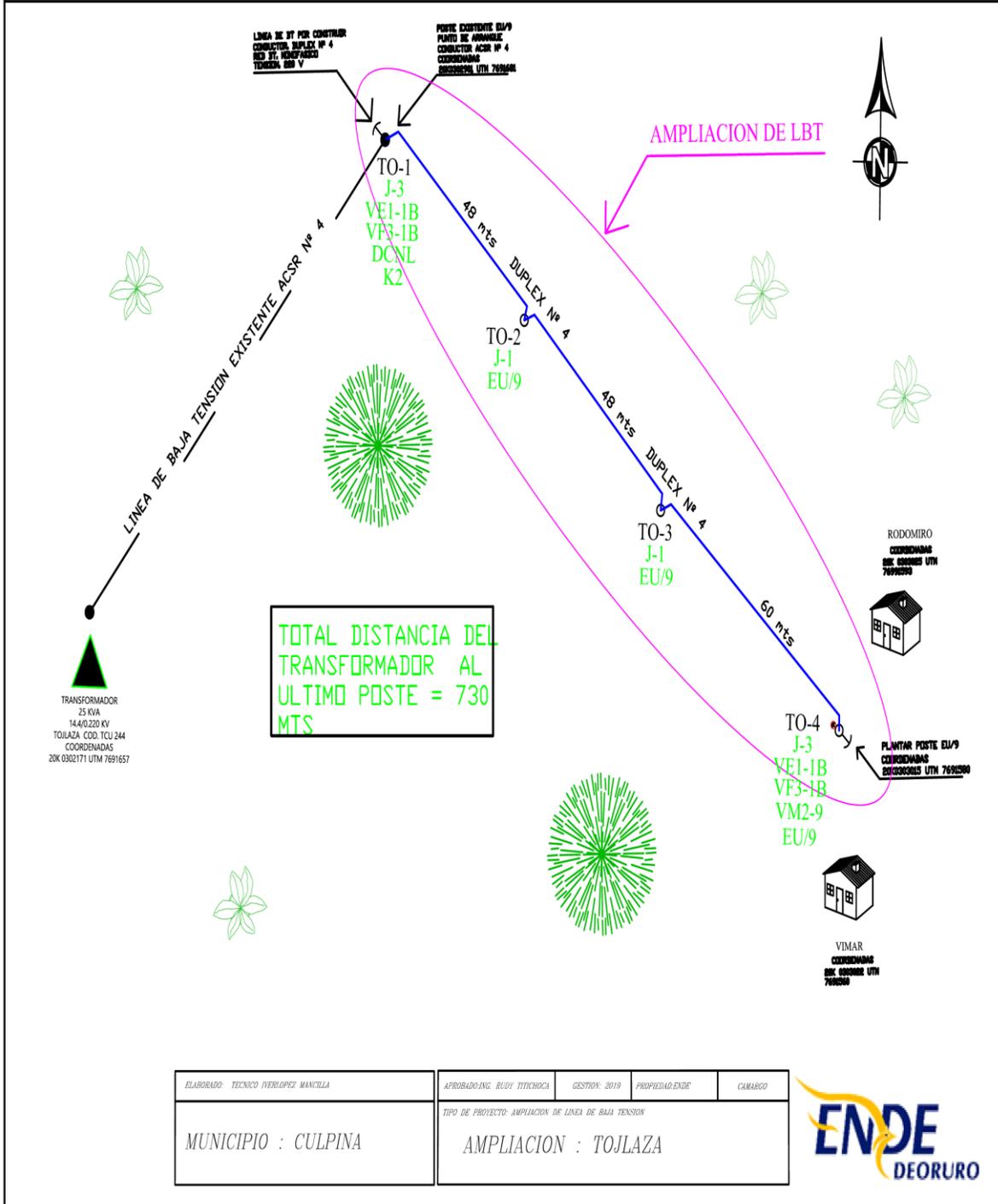
# AMPLIACION DE LINEA BAJA TENSION PUEBLO BAJO - CULPINA



ELABORADO: TECNICO FERRAZ MASCULLA	APROBADO/ING: ROLDO TITICUBCA	GESTION: 2018	PROPIEDAD: ENDE	CAMBIO:
TIPO DE PROYECTO: AMPLIACION DE LINEA DE BAJA TENSION				
MUNICIPIO : CULPINA		AMPLIACION : PUEBLO BAJO		



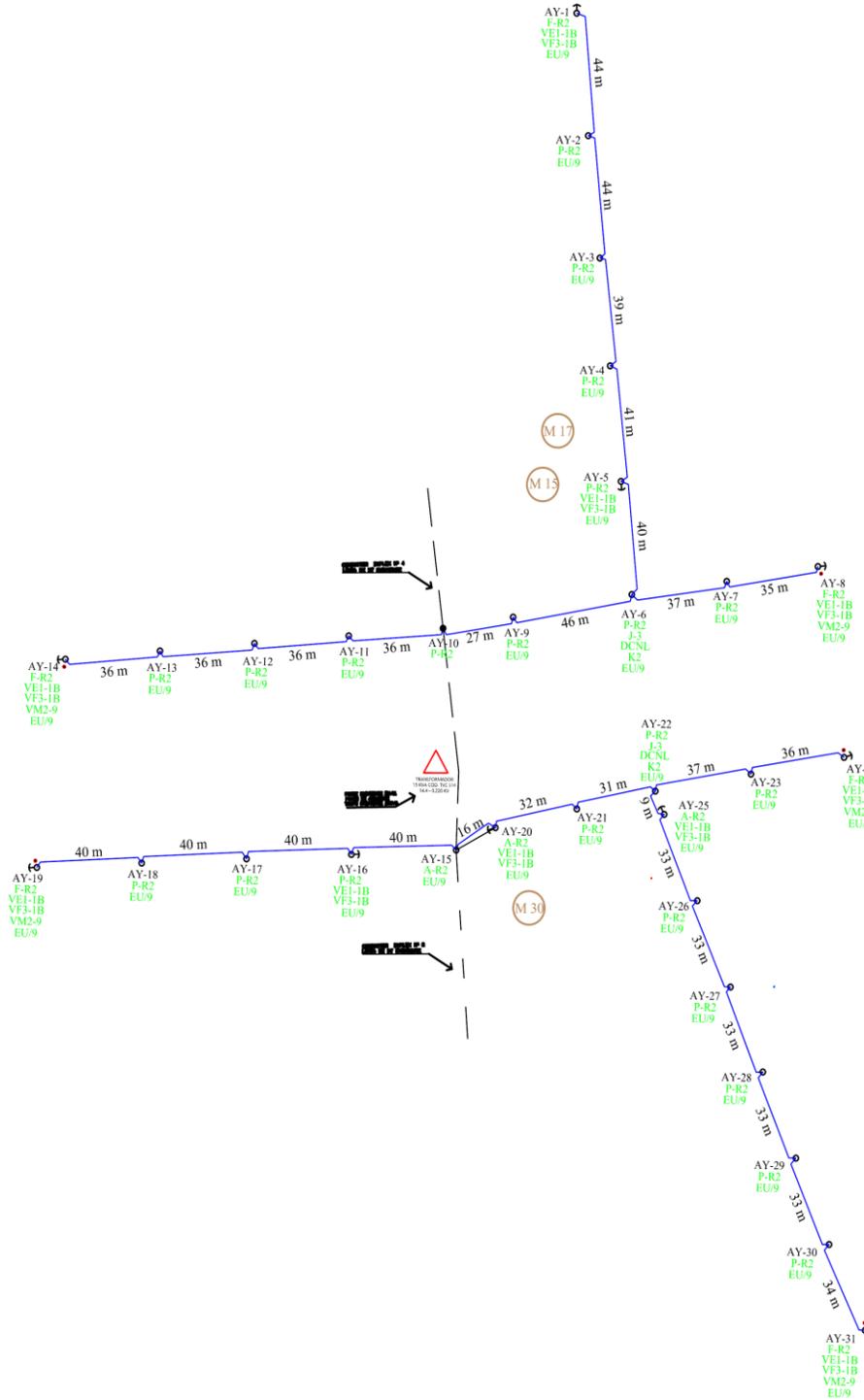
# AMPLIACION DE LINEA BAJA TENSION TOJLAZA - CULPINA



ELABORADO: TECNICO IVERLOPEZ MANCILLA	APROBADO: ING. EUDY TITICRACA	GESTION: 2019	PROPIEDAD: ENDE	CAMARGO
MUNICIPIO : CULPINA		TIPO DE PROYECTO: AMPLIACION DE LINEA DE BAJA TENSION		
		AMPLIACION : TOJLAZA		

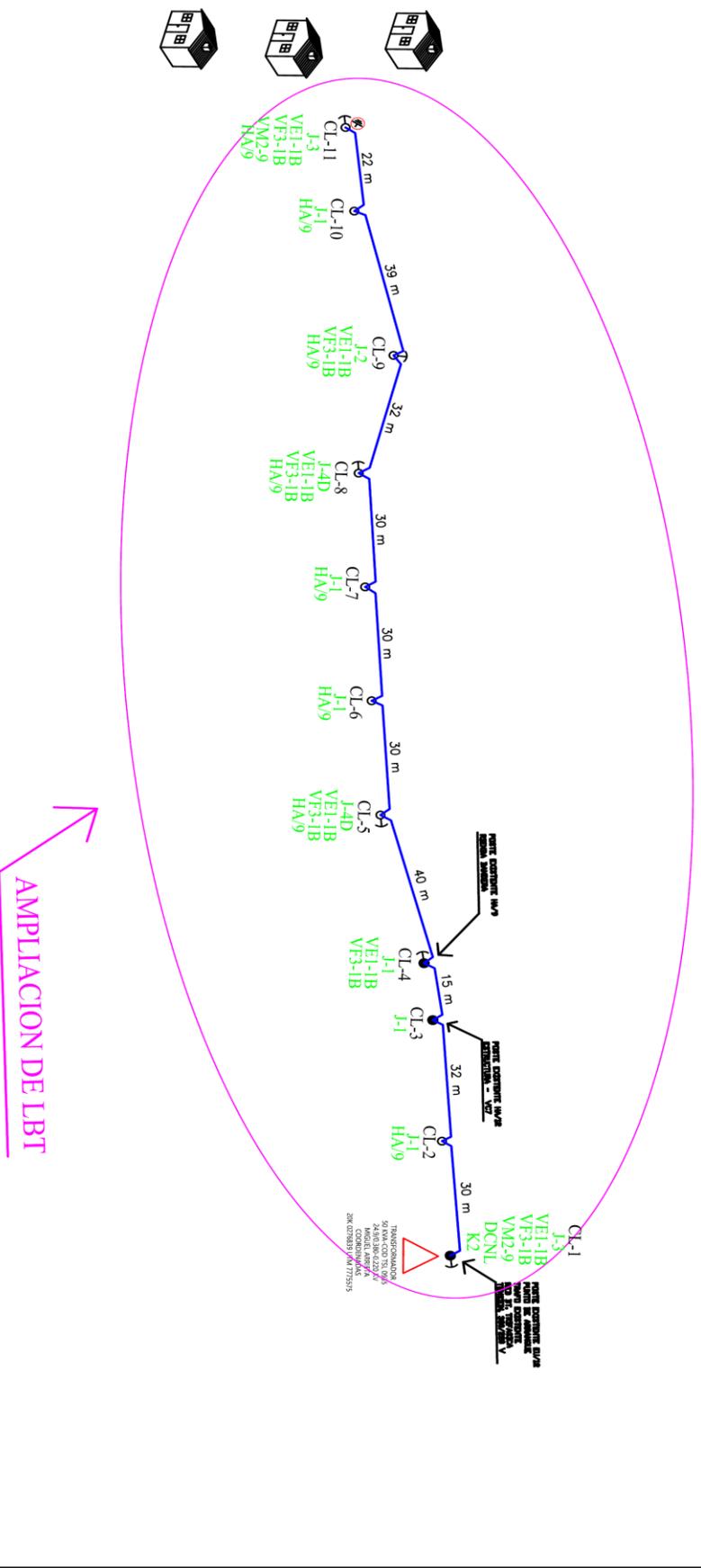


AMPLIACION DE BAJA TENSION BARRIO 15 DE ABRIL - VILLA CHARCAS



Elaborado: [Blank]	Revisado: [Blank]	Verificado: [Blank]	Aprobado: [Blank]
MUNICIPIO VILLA CHARCAS		AMPLIACION : BARRIO 15 DE ABRIL	

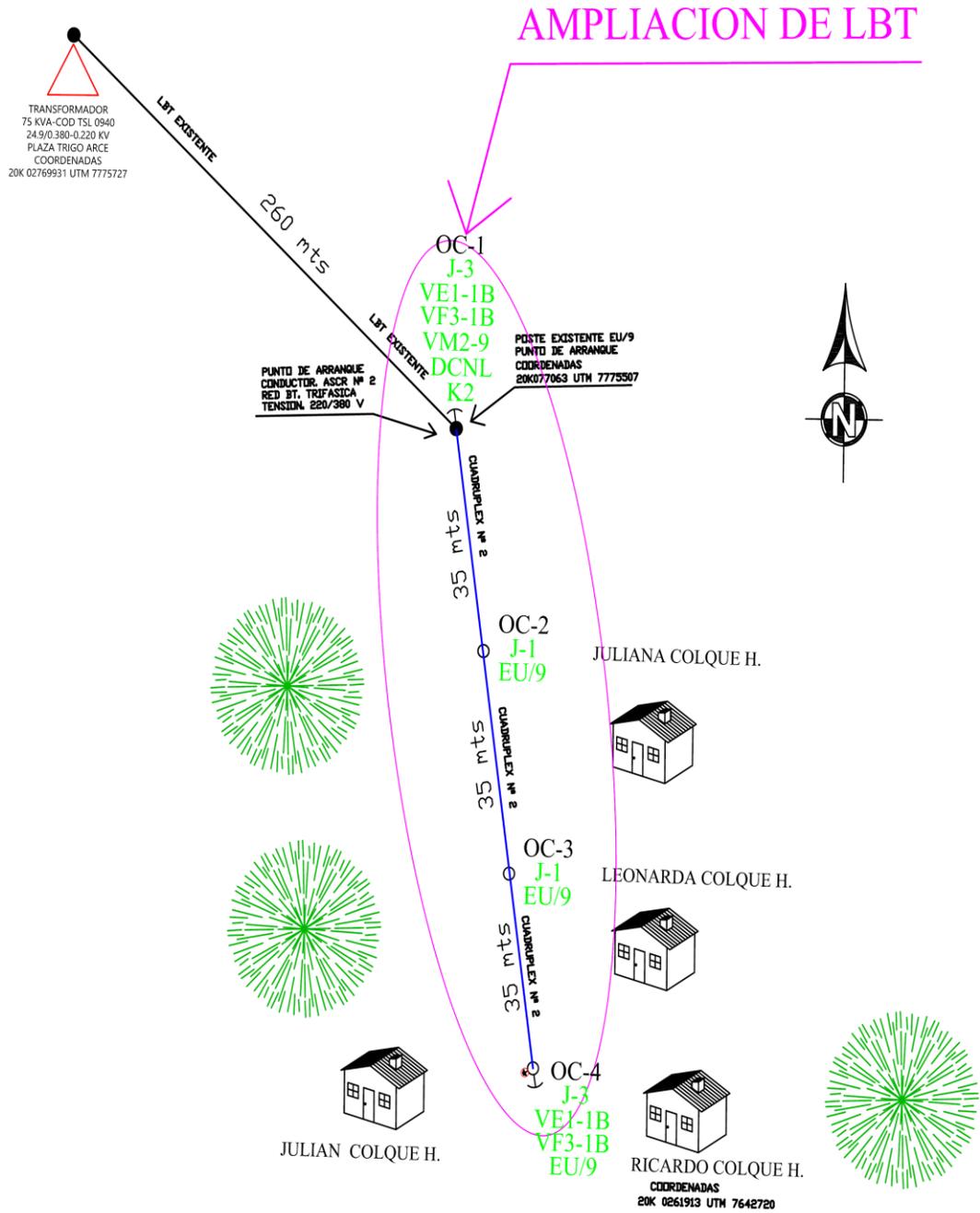
# AMPLIACION DE LINEA DE BAJA TENSION CRUZ LOMA - SAN LUCAS



ESTADISTICA	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR
MUNICIPIO : SAN LUCAS	PROYECTO	AMPLIACION DE LINEA DE BAJA TENSION	AMPLIACION DE LINEA DE BAJA TENSION	AMPLIACION DE LINEA DE BAJA TENSION



# AMPLIACION DE LBT. CALLE FINAL 18 DE OCTUBRE - SAN LUCAS

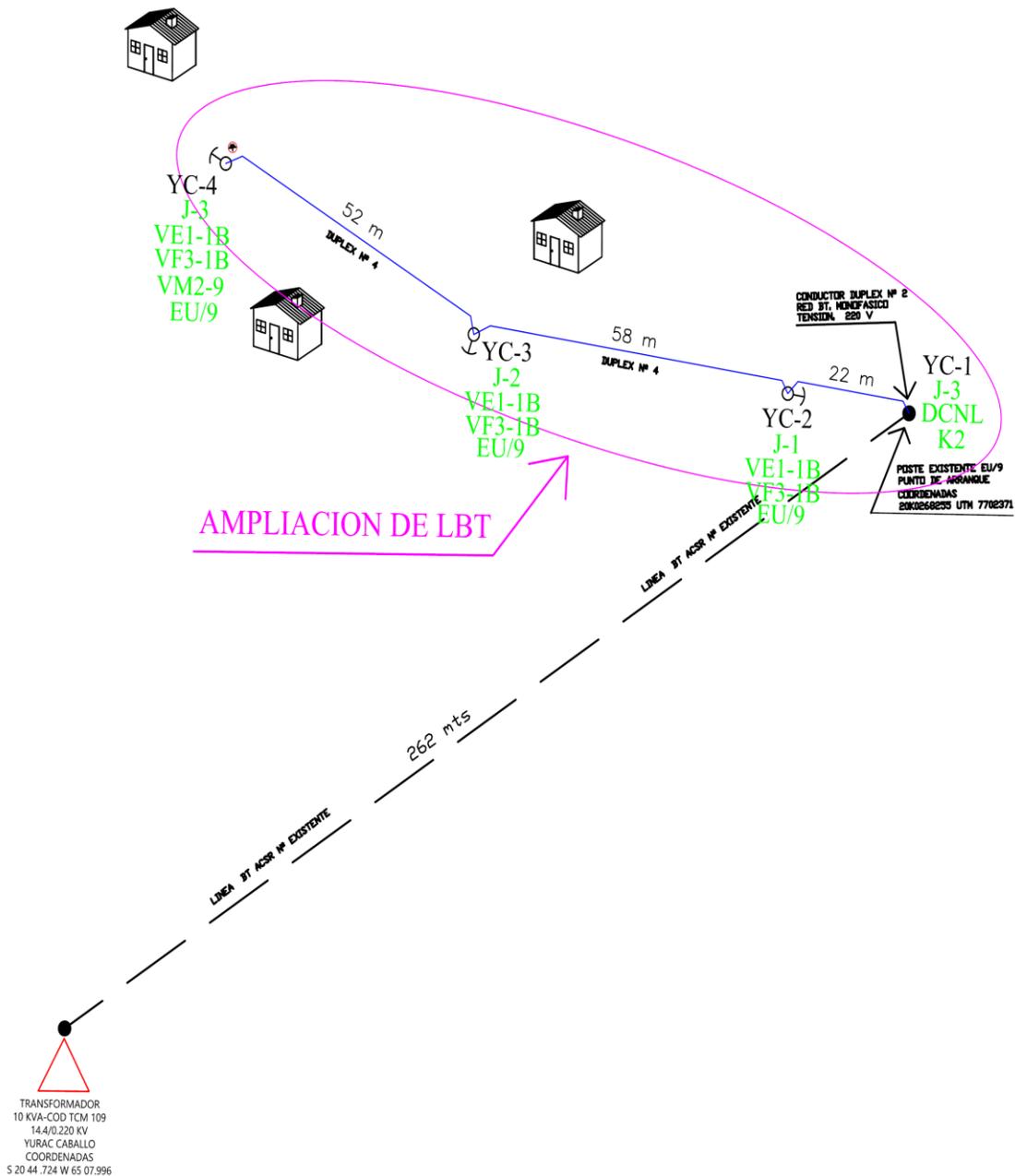


ELABORADO: TECNICO IVERLOPEZ MANCILLA

MUNICIPIO : SAN LUCAS

APROBADO: ING. RUDY TITICHOCA	GESTION: 2019	PROPIEDAD: ENDE	CAMARGO
TIPO DE PROYECTO: DENSIFICACION DE REDES			
AMPLIACION : 18 DE OCTUBRE			

# AMPLIACION DE LBT. YURAC CABALLO - CAMARGO



ELABORADO: TECNICO IVERLOPEZ MANCILLA

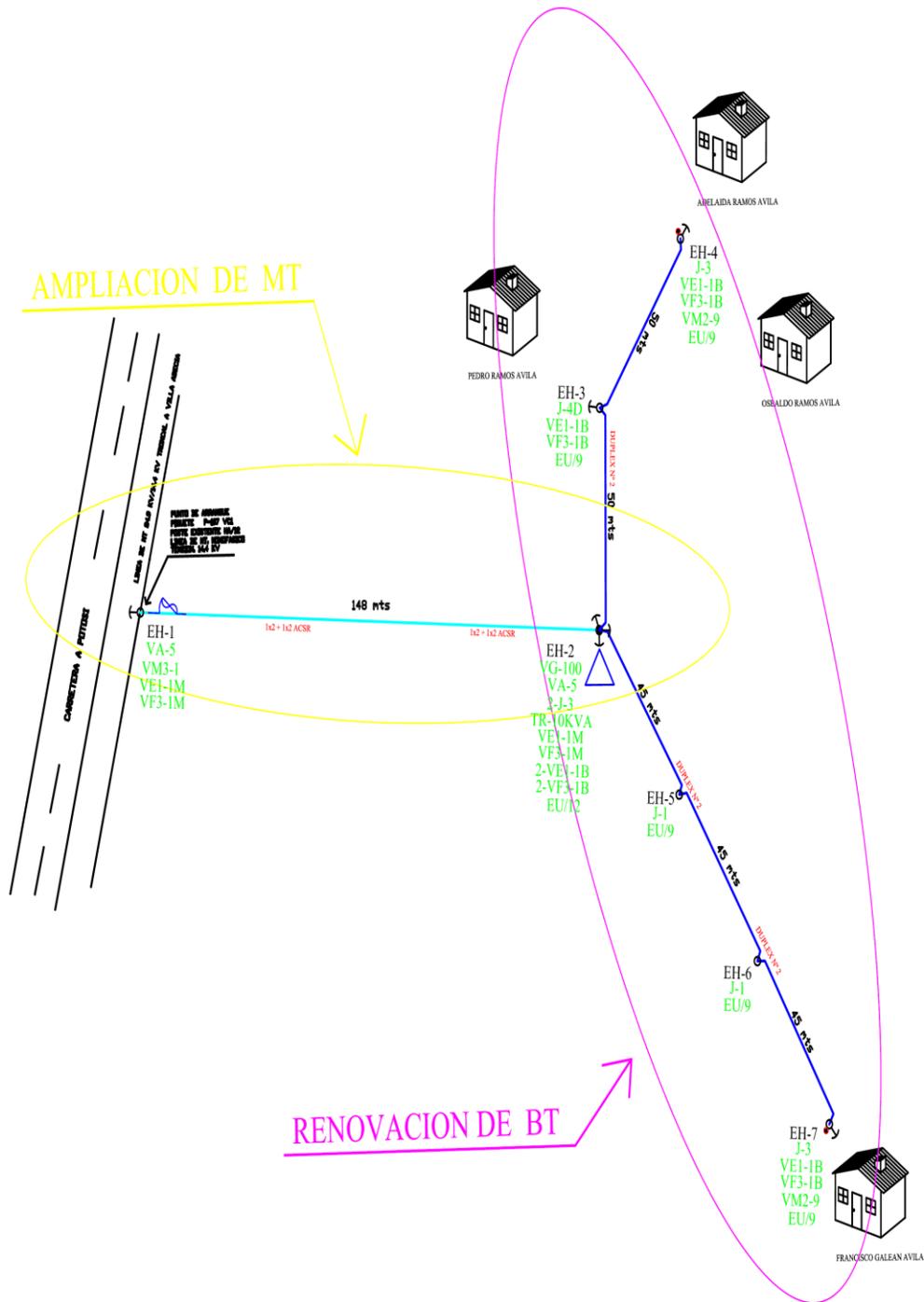
MUNICIPIO : CAMARGO

APROBADO: ING. RUDY TITICHOCA      GESTION: 2019      PROPIEDAD: ENDE      CAMARGO

TIPO DE PROYECTO: AMPLIACION DE LINEA DE BAJA TENSION

AMPLIACION : YURAC CABALLO

AMPLIACION DE LINEA DE BAJA Y MEDIA TENSION MAS PUESTO DE TRANSFORMACION EL HABRA - VILLA ABECIA



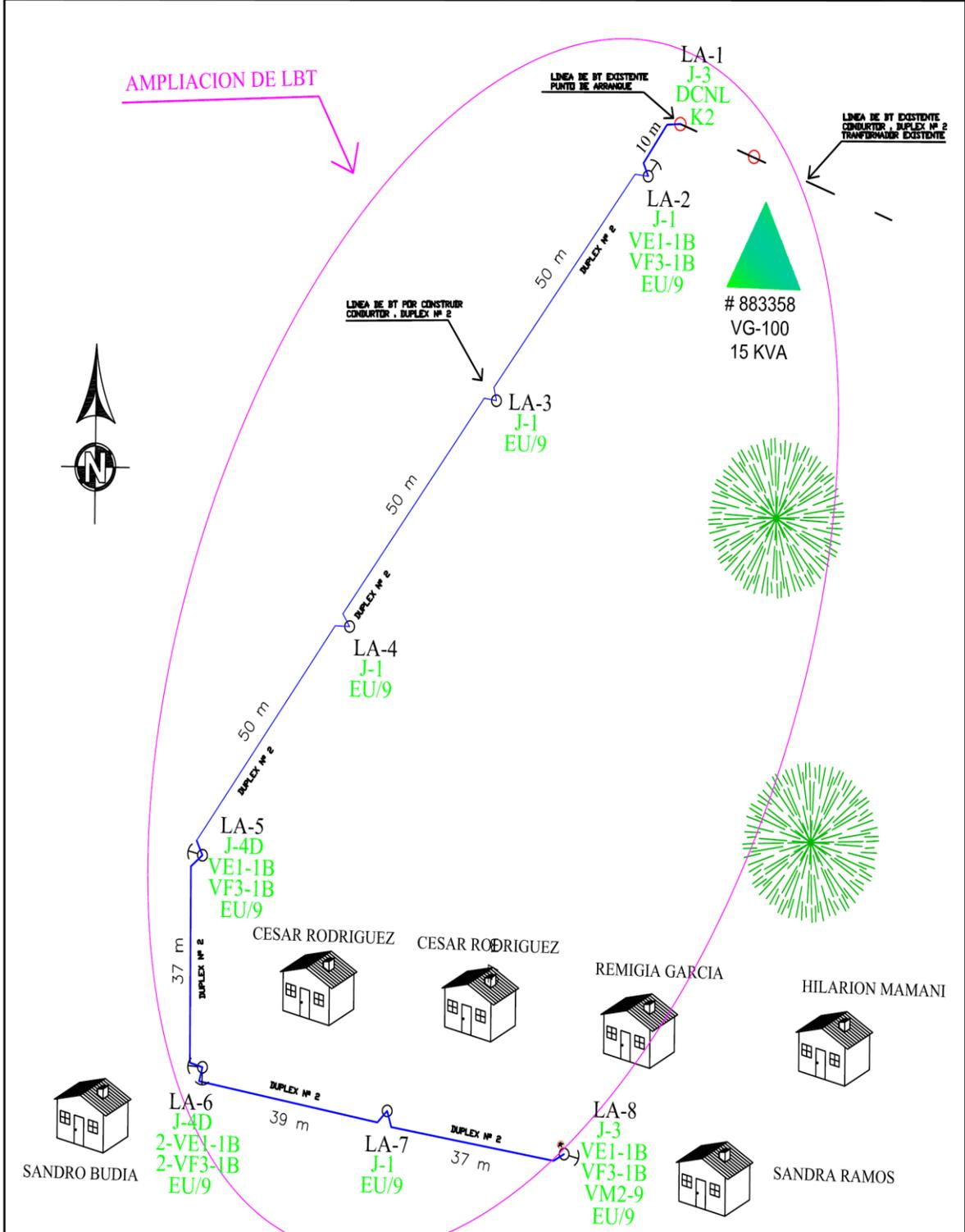
RENOVACION DE BT

AMPLIACION DE MT

ELABORADO: TECNICO INGENIERO MANUEL	APROBADO POR: JEFE DE PROYECTO	SECCION JEFE	PROYECTO/AREA	FECHA
MUNICIPIO : VILLAABECIA		TITULO DE PROYECTO: AMPLIACION EL HABRA		
		AMPLIACION : EL HABRA		

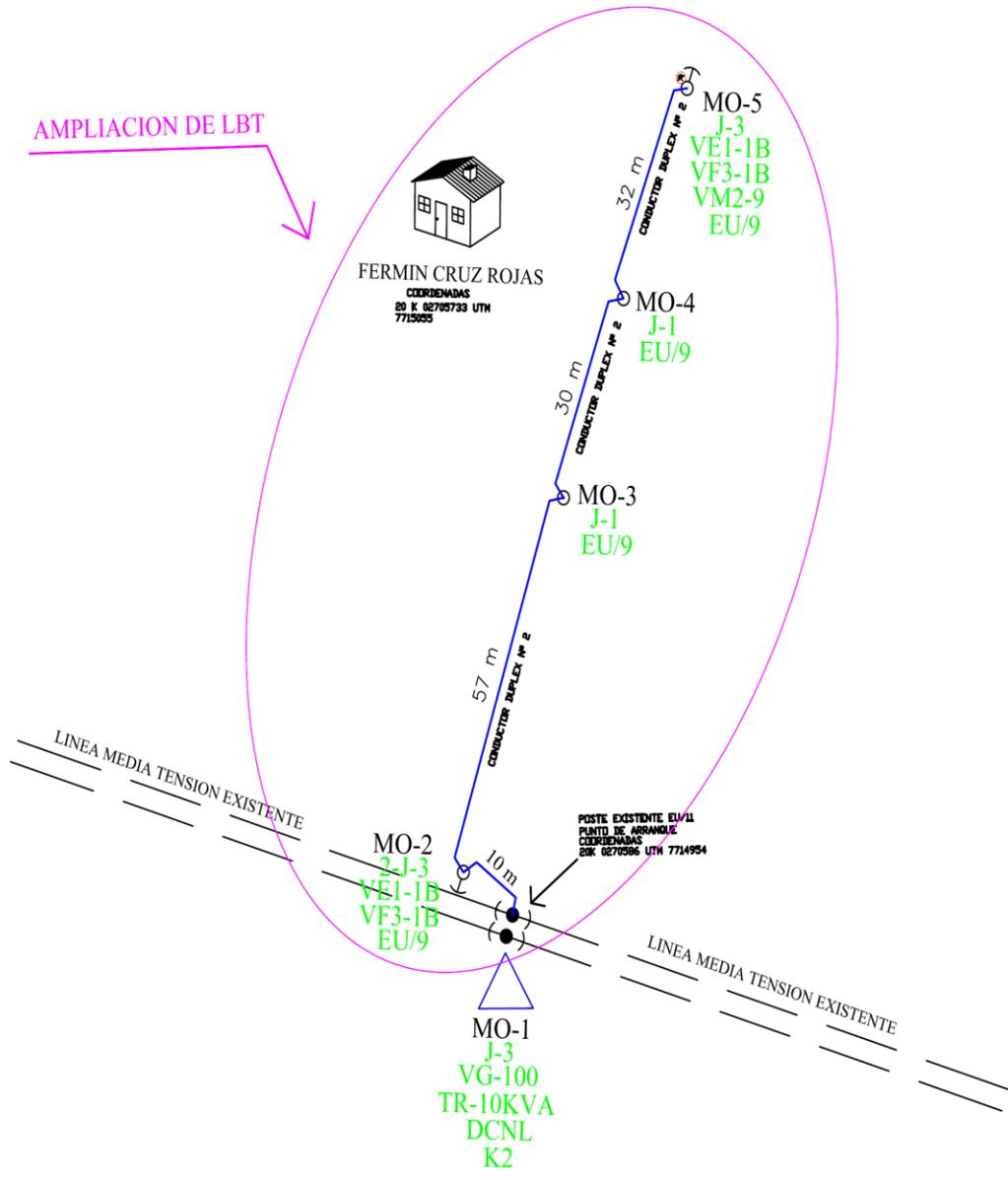


# AMPLIACION DE LINEA DE BAJA TENSION LA LAJA



ELABORADO TECNICO: IVERDOPH - MANCILLA	APROBADO: ING. RUDY TITICHOCA	GESTION: 2019	PROPIEDAD: ENDE	CAMARGO
MUNICIPIO : CAMARGO		TIPO DE PROYECTO: DENSIFICACION DE REDES PROYECTO: LALAJA		

# AMPLIACION DE LBT Y TRASFORMACION EL MOLINO - CAMARGO



ELABORADO: TECNICO IVERLOPEZ MANCILLA

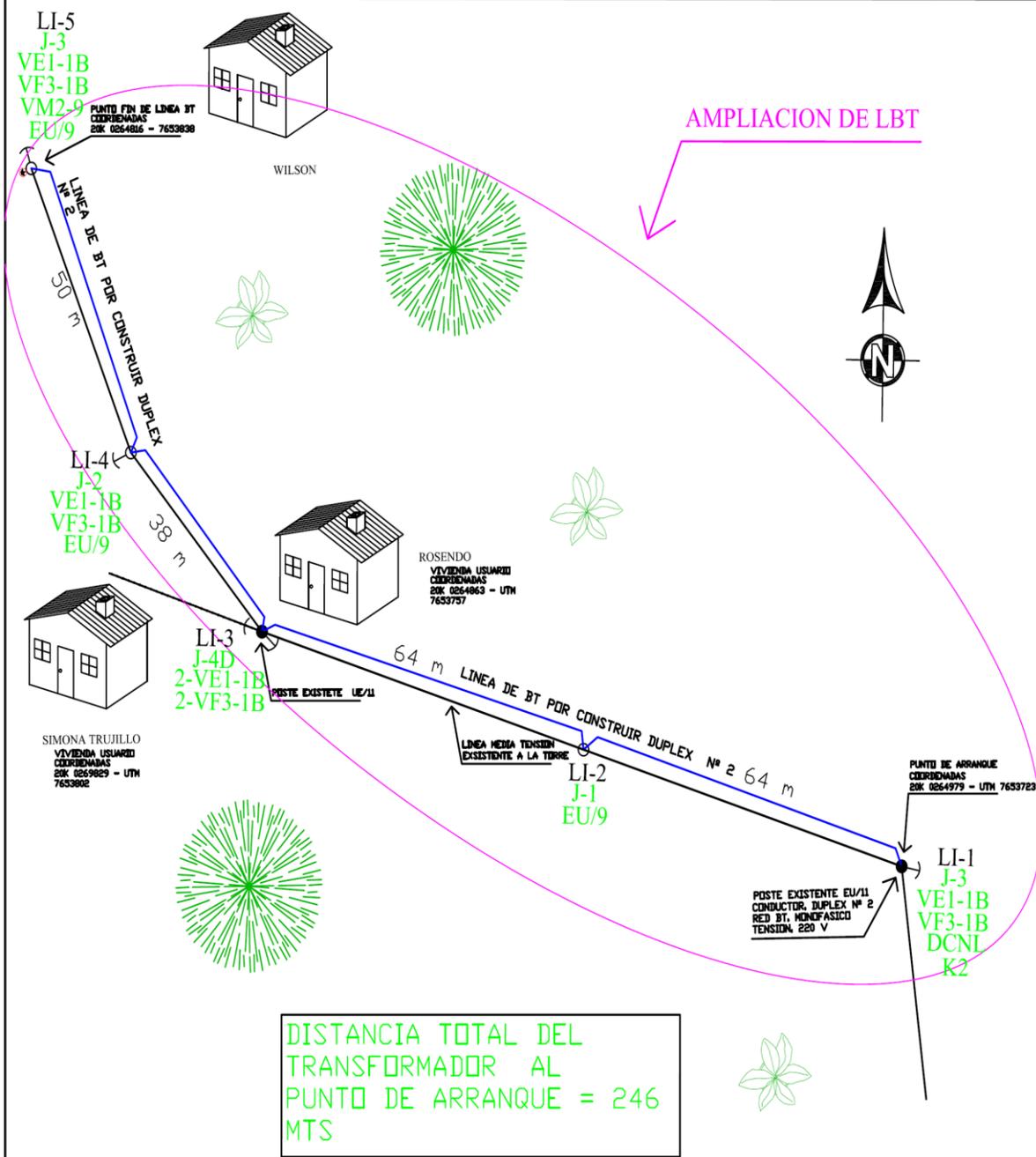
MUNICIPIO : CAMARGO

APROBADO: ING. RUDY TITICHUCA      GESTION: 2019      PROPIEDAD: ENDE      CAMARGO

TIPO DE PROYECTO: AMPLIACION DE LINEA DE BAJA TENSION

AMPLIACION : EL MOLINO

# AMPLIACION DE LINEA DE BAJA TENSION LIME - VILLA ABECIA



ELABORADO: TECNICO IYER LOPEZ MANCILLA

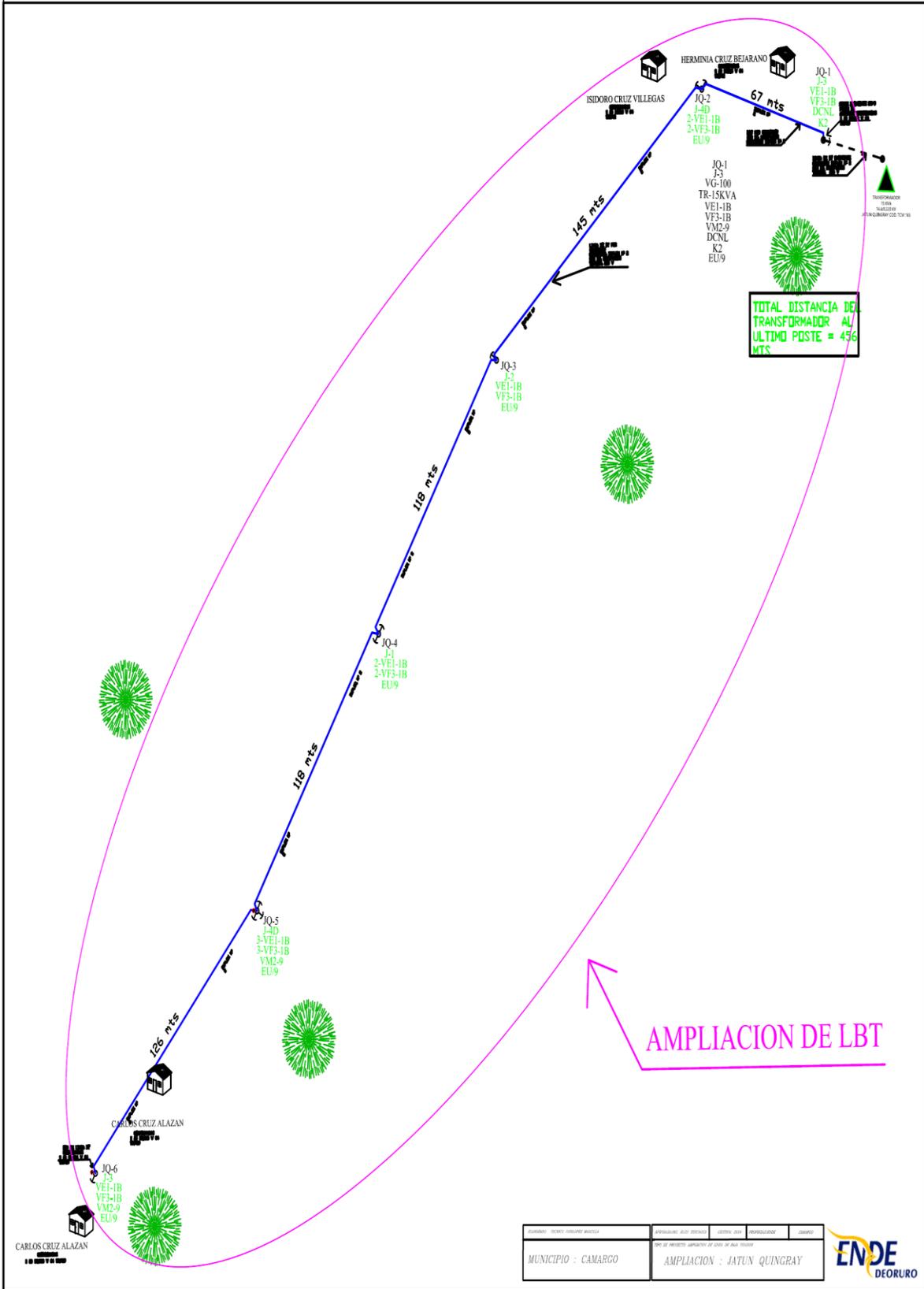
MUNICIPIO : VILLA ABECIA

APROBADO: ING. RUDY TITICHUCA      GESTION: 2019      PROPIEDAD EN DE: CAMARGO

TIPO DE PROYECTO: AMPLIACION DE LINEA DE BAJA TENSION

AMPLIACION : LIME

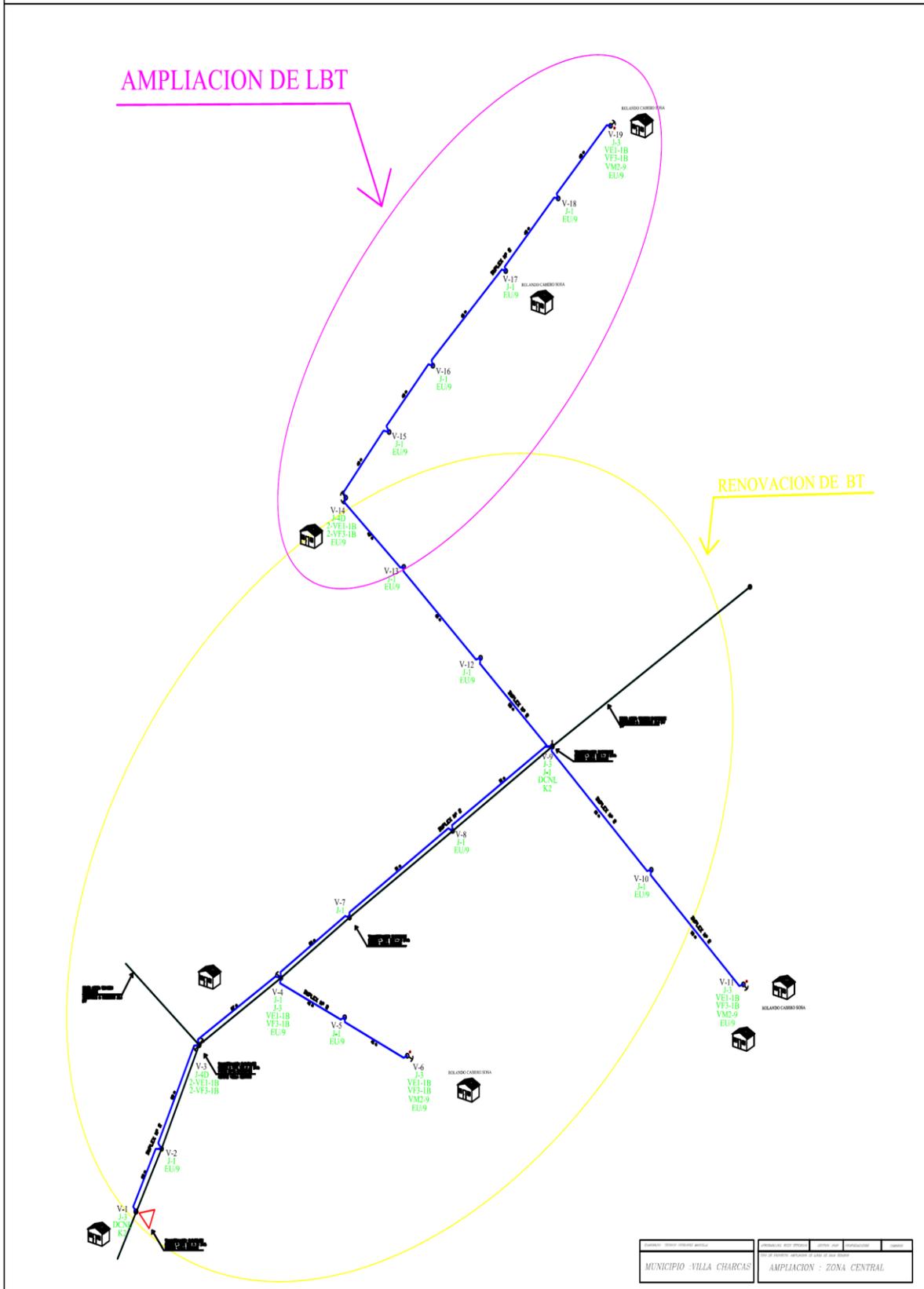
# AMPLIACION DE LINEA DE BAJA TENSION JATUN QUINGRAY – CAMARGO



PROYECTO	ESTADISTICA	FECHA	PROYECTANTE	CLIENTE
MUNICIPIO : CAMARGO	AMPLIACION DE BAJA TENSION	2014	ENDE DEORURO	

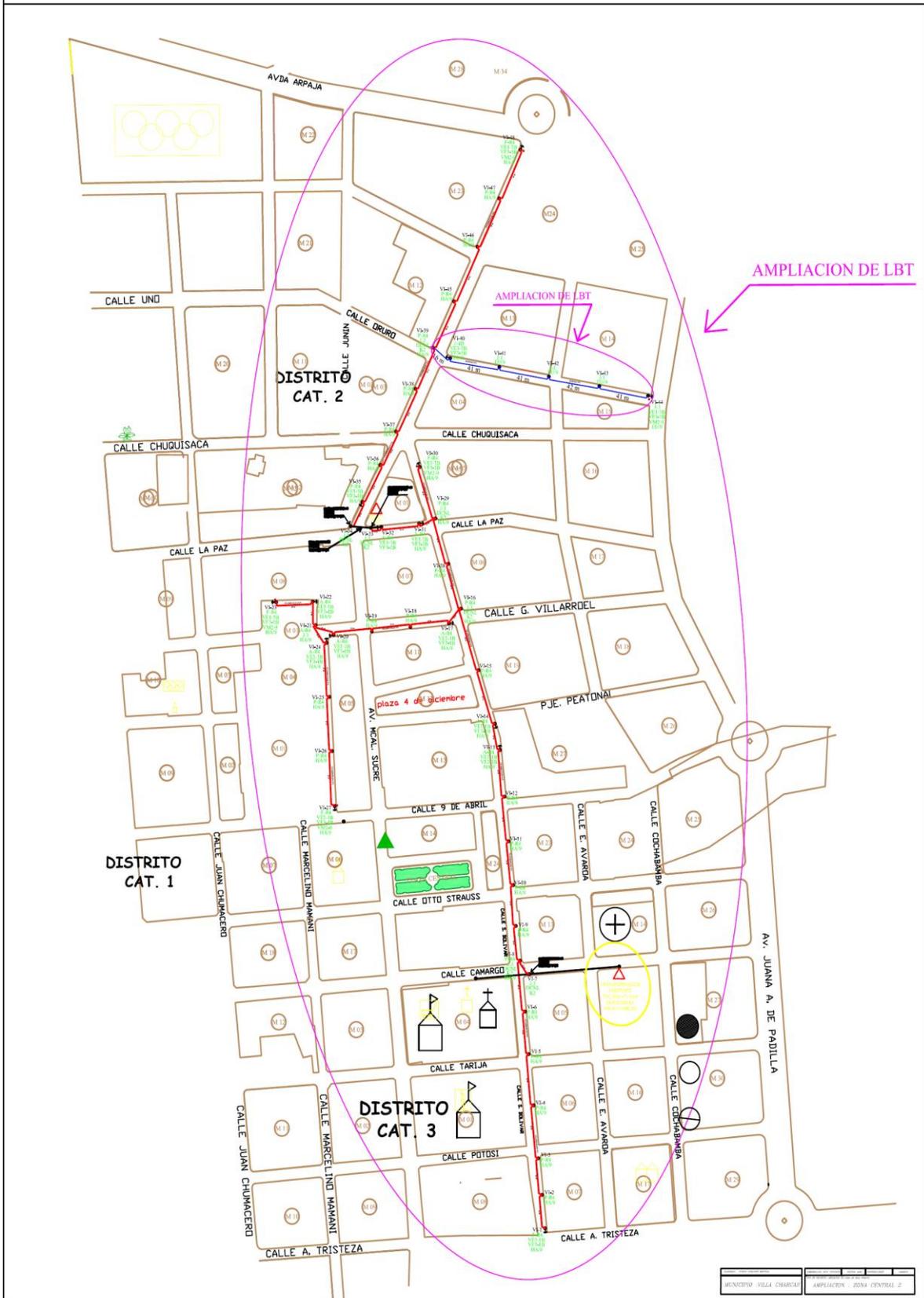


# AMPLIACION Y RENOVACION DE BT. CENTRAL VILLA CHARCAS

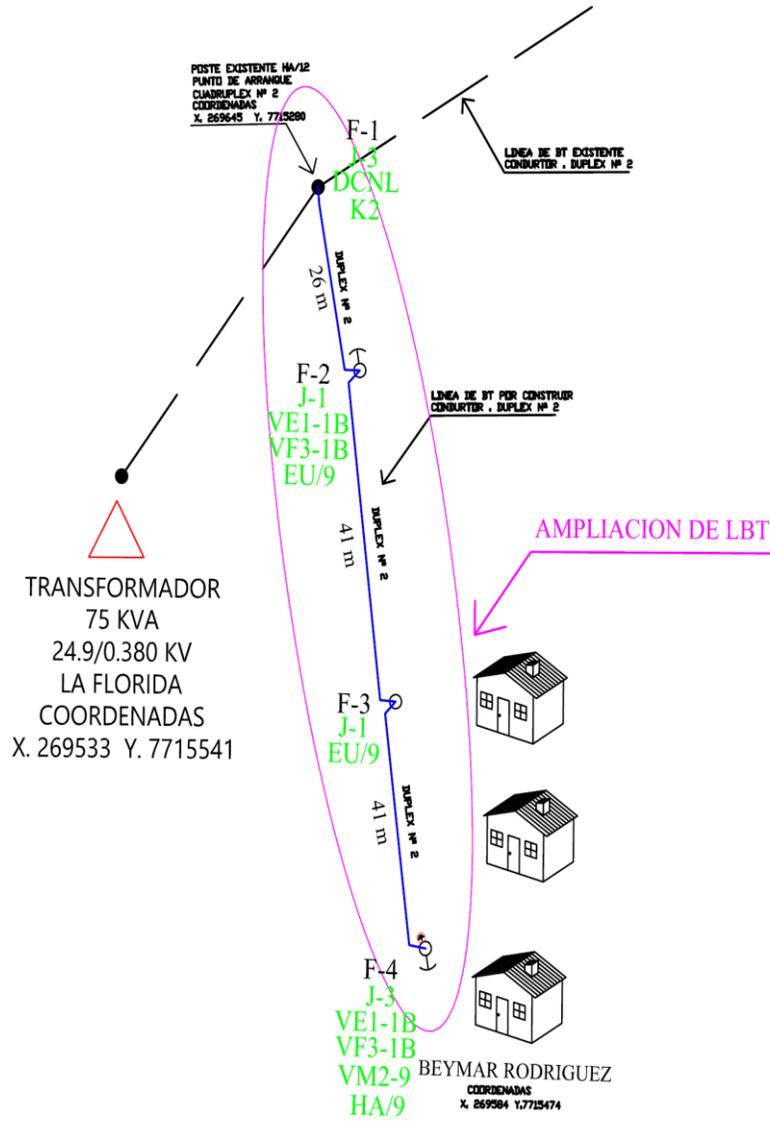


PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCION	FECHA: 2023-08-20	ESTADO: EN REVISION	ESCALA:
MUNICIPIO: VILLA CHARCAS	AMPLIACION: ZONA CENTRAL		

# AMPLIACION Y RENOVACION DE LINEA DE BT. ZONA CENTRAL - VILLA CHARCAS



# AMPLIACION DE LINEA DE BAJA TENSION LA FLORIDA - CAMARGO



ELABORADO: TECNICO IVERLOPEZ MANCILLA

APROBADO: ING. RUDY TITICHOCA

GESTION: 2019

PROPIEDAD: ENDE

CAMARGO

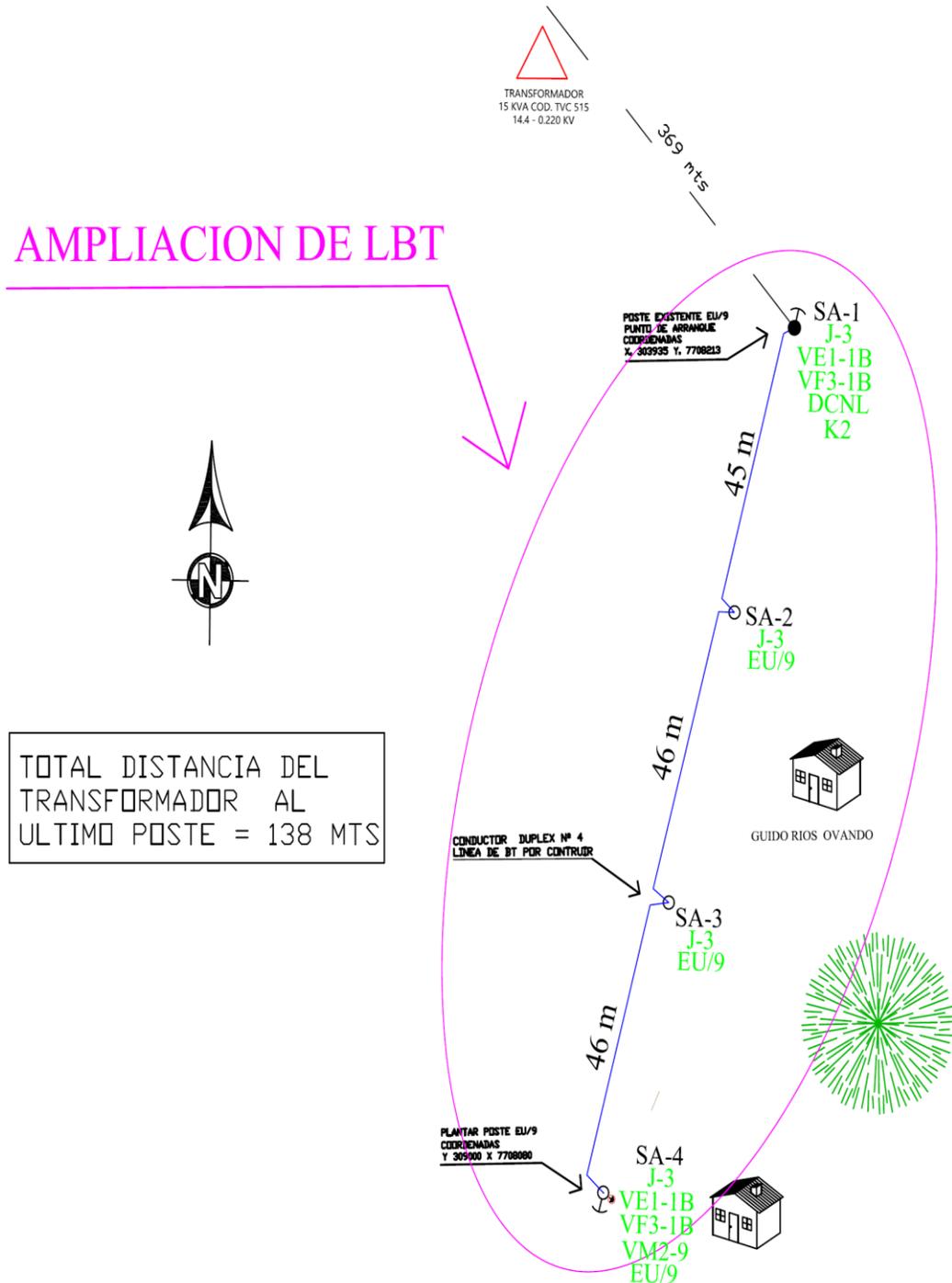
MUNICIPIO : CAMARGO

TIPO DE PROYECTO: AMPLIACION DE LINEA DE BAJA TENSION

AMPLIACION : LA FLORIDA

# AMPLIACION DE LBT. SAN ANTONIO - VILLA CHARCAS

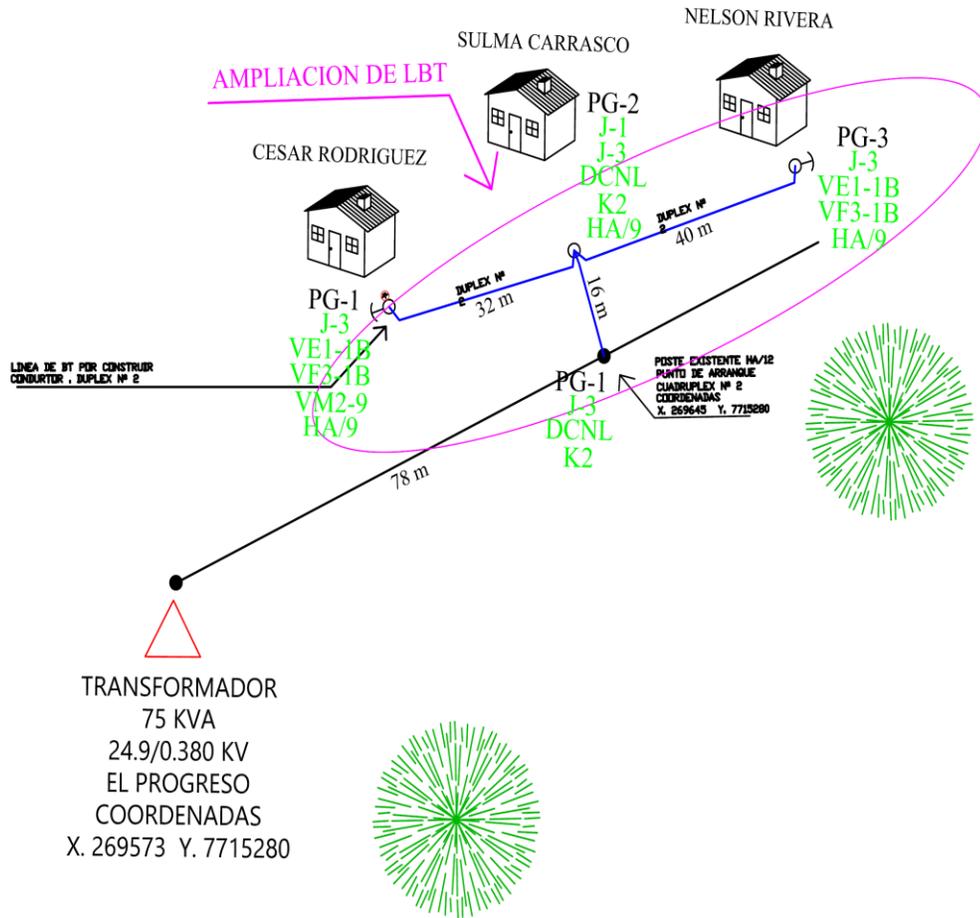
## AMPLIACION DE LBT



TOTAL DISTANCIA DEL TRANSFORMADOR AL ULTIMO POSTE = 138 MTS

ELABORADO: TECNICO IVERLOPEZ MANCILLA	APROBADO: ING. RUDY TITICHUCA	GESTION: 2020	PROPIEDAD: ENDE	CAMARGO
MUNICIPIO : VILLA CAHRCAS		AMPLIACION : SAN ANTONIO		

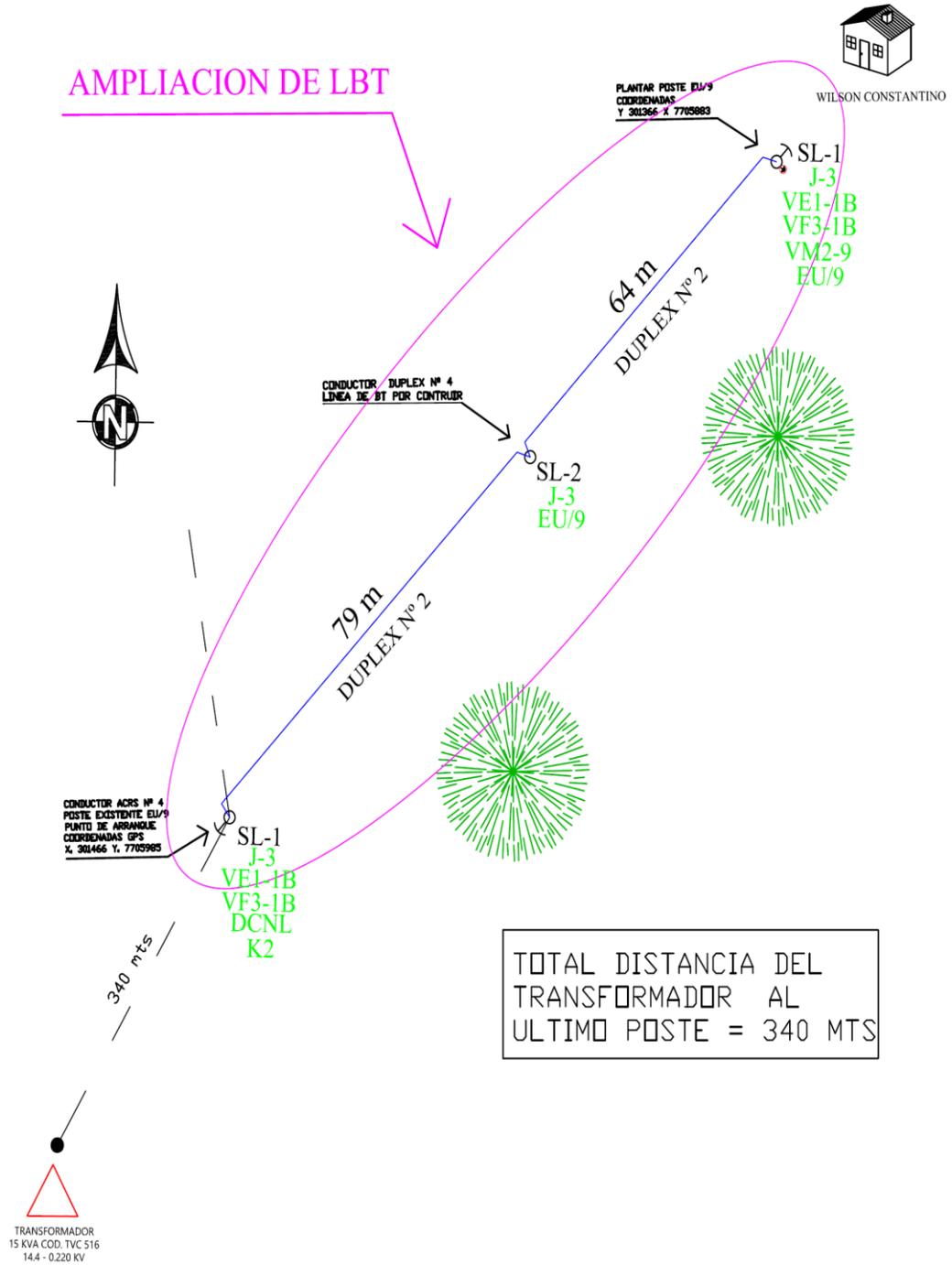
# AMPLIACION DE LBT. EL PROGRESO - CAMARGO



ELABORADO: TECNICO IVERLOPEZ MANCILLA	APROBADO: ING. RUDY TITICHOCA	GESTION: 2019	PROPIEDAD: ENDE	CAMARGO
MUNICIPIO : CAMARGO		TIPO DE PROYECTO: AMPLIACION DE LINEA DE BAJA TENSION		
		AMPLIACION : EL PROGRESO		

# AMPLIACION DE LBT. SULTACA CENTRO - VILLA CHARCAS

## AMPLIACION DE LBT



ELABORADO: TECNICO IVERLOPEZ MANCILLA

APROBADO: ING. RUDY TITICHUCA

GESTION: 2020

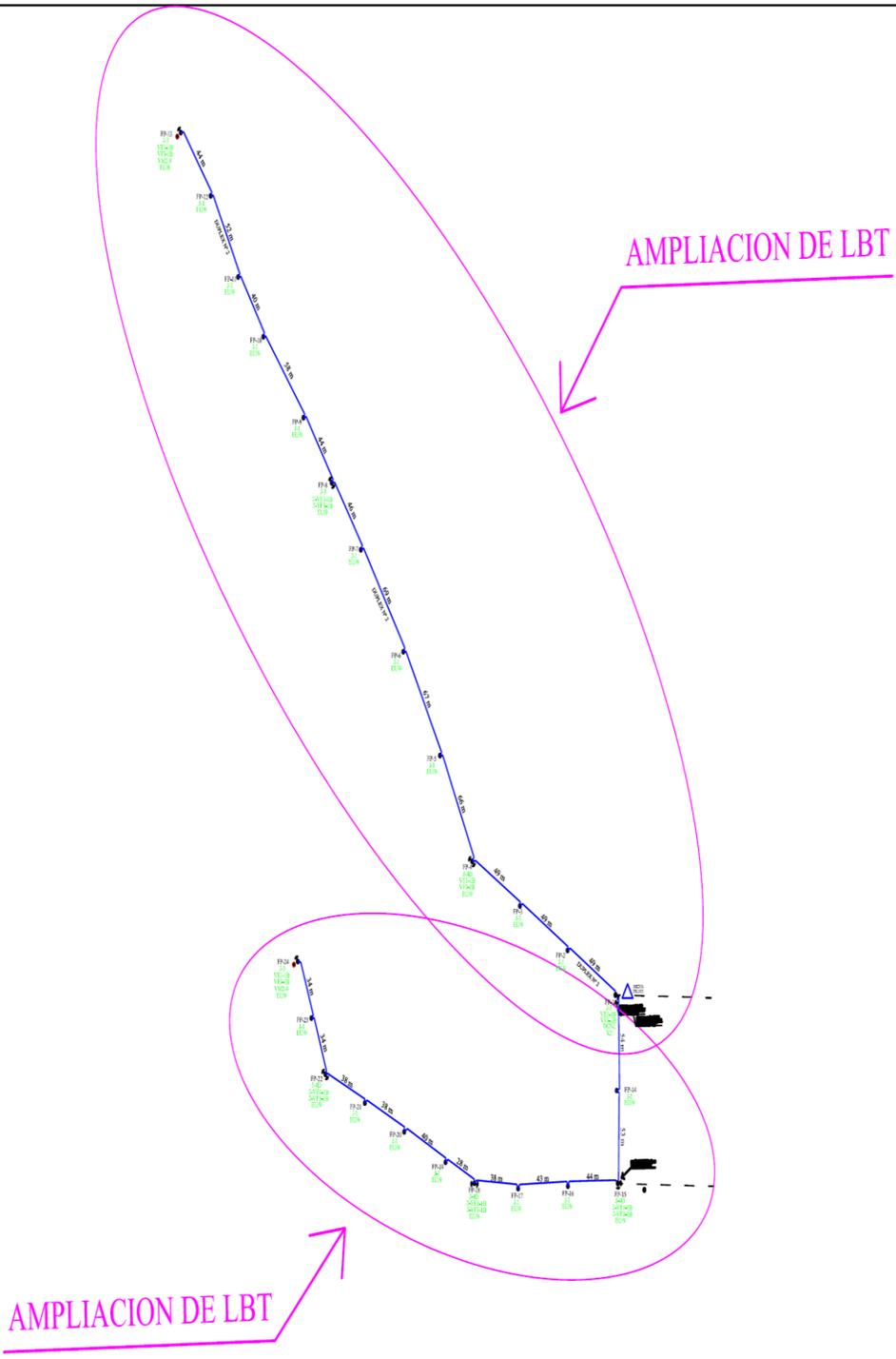
PROPIEDAD: ENDE

CAMARGO

MUNICIPIO : VILLA CHARCAS

AMPLIACION : SULTACA CENTRO

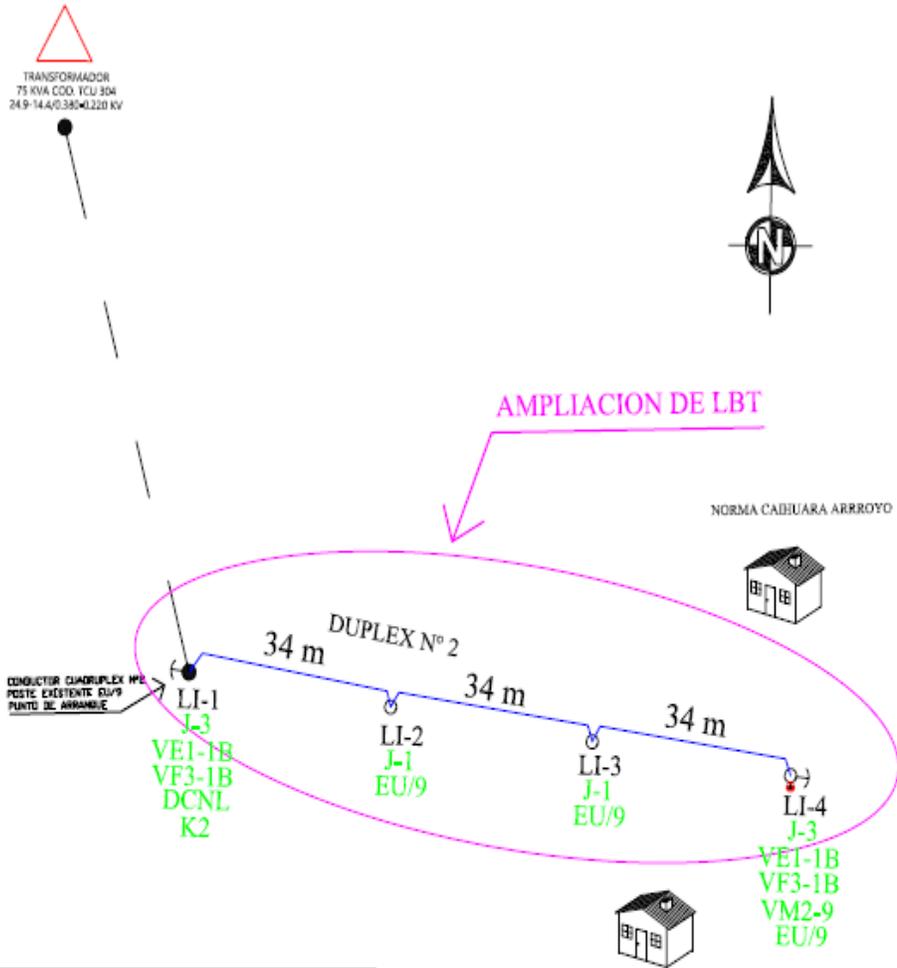
AMPLIACION DE LINEA DE BAJA TENSION FALCA PAMPA SAN CRISTOVAL - SAN LUCAS



ELABORADO: T.S. IVER LOPEZ M. REVISADO: ING. RUDY VITICHUCA C.  
**SISTEMA DE DISTRIBUCION ENDE LOS CINTIS**

APROBADO:	GESTION: 2020	PROPIEDAD: ENDE	CAMARCO
TIPO DE PROYECTO: AMPLIACION DE LINEA DE MEDIA Y BAJA TENSION			
<b>PROYECTO: FALCA PAMPA</b>			

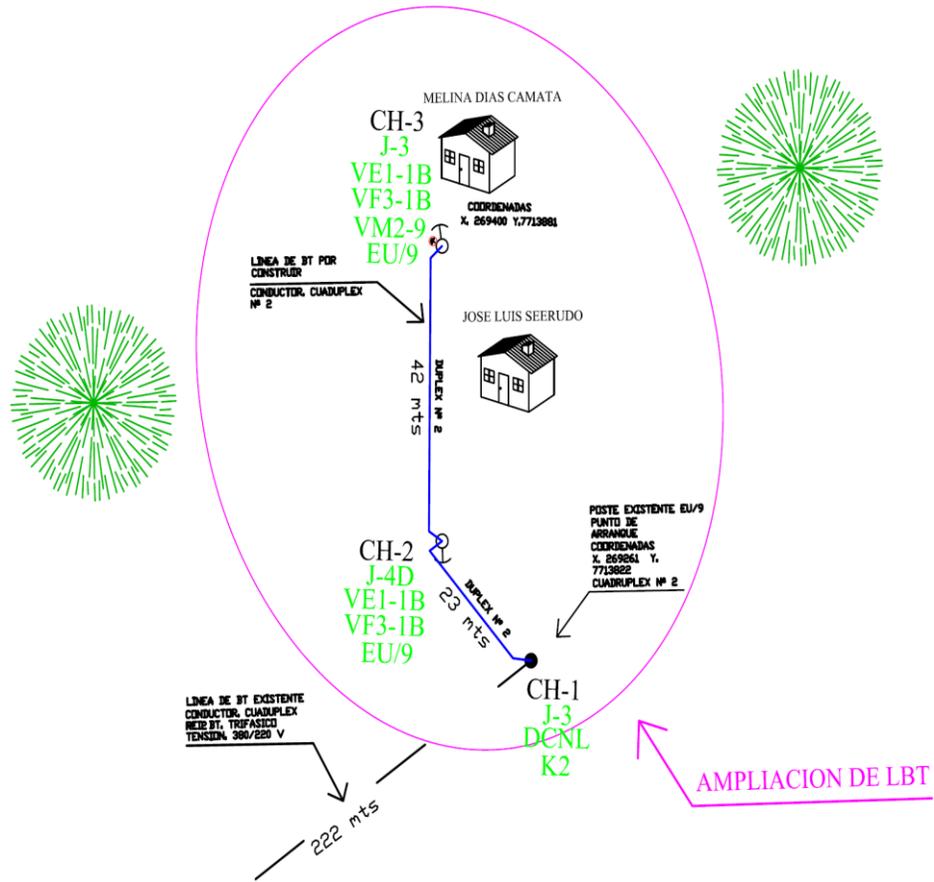
# AMPLIACION DE LBT. BARRIO LITORAL - CULPINA



TOTAL DISTANCIA DEL  
TRANSFORMADOR AL  
ULTIMO POSTE = 388 MTS

ELABORADO: TECNICO IVERLOPEZ MANCILLA	APROBADO: ING. RUDY TITICHOCK	GESTION: 2020	PROPIEDAD: ENOM	CAMARAO
MUNICIPIO : CULPINA		TIPO DE PROYECTO: AMPLIACION DE LINEA DE BAJA TENSION		
		AMPLIACION : BARRIO LITORAL		

# AMPLIACION DE LBT. EL CHILCAR N° 2 - CAMARGO



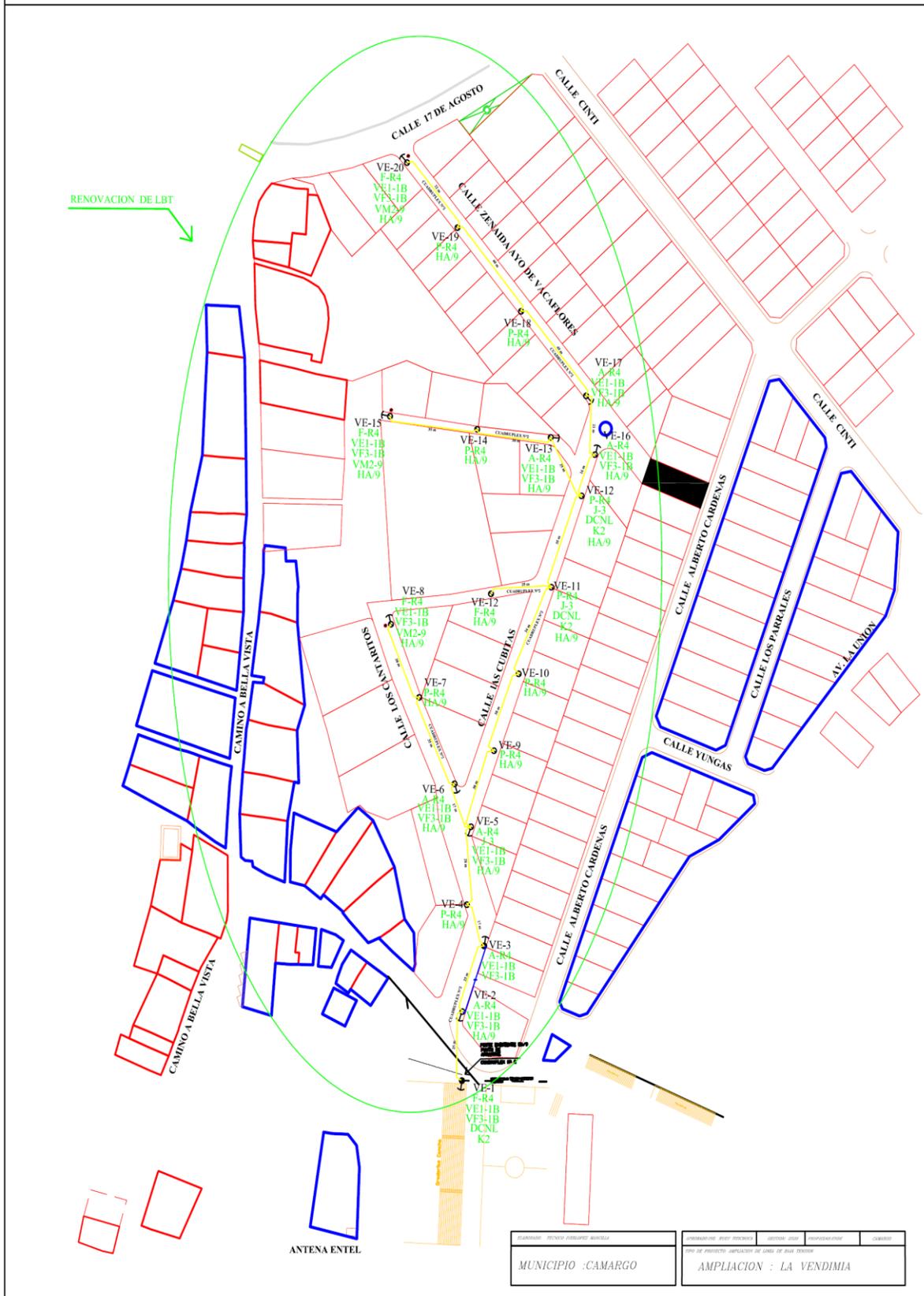
  
 TRANSFORMADOR  
 75 KVA COD. TCM 0005  
 24.9/0.380-0.220 KV  
 EL CHILCAR  
 COORDENADAS  
 X. 269261 Y. 7713635

TOTAL DISTANCIA DEL  
 TRANSFORMADOR AL  
 ULTIMO POSTE = 222  
 MTS

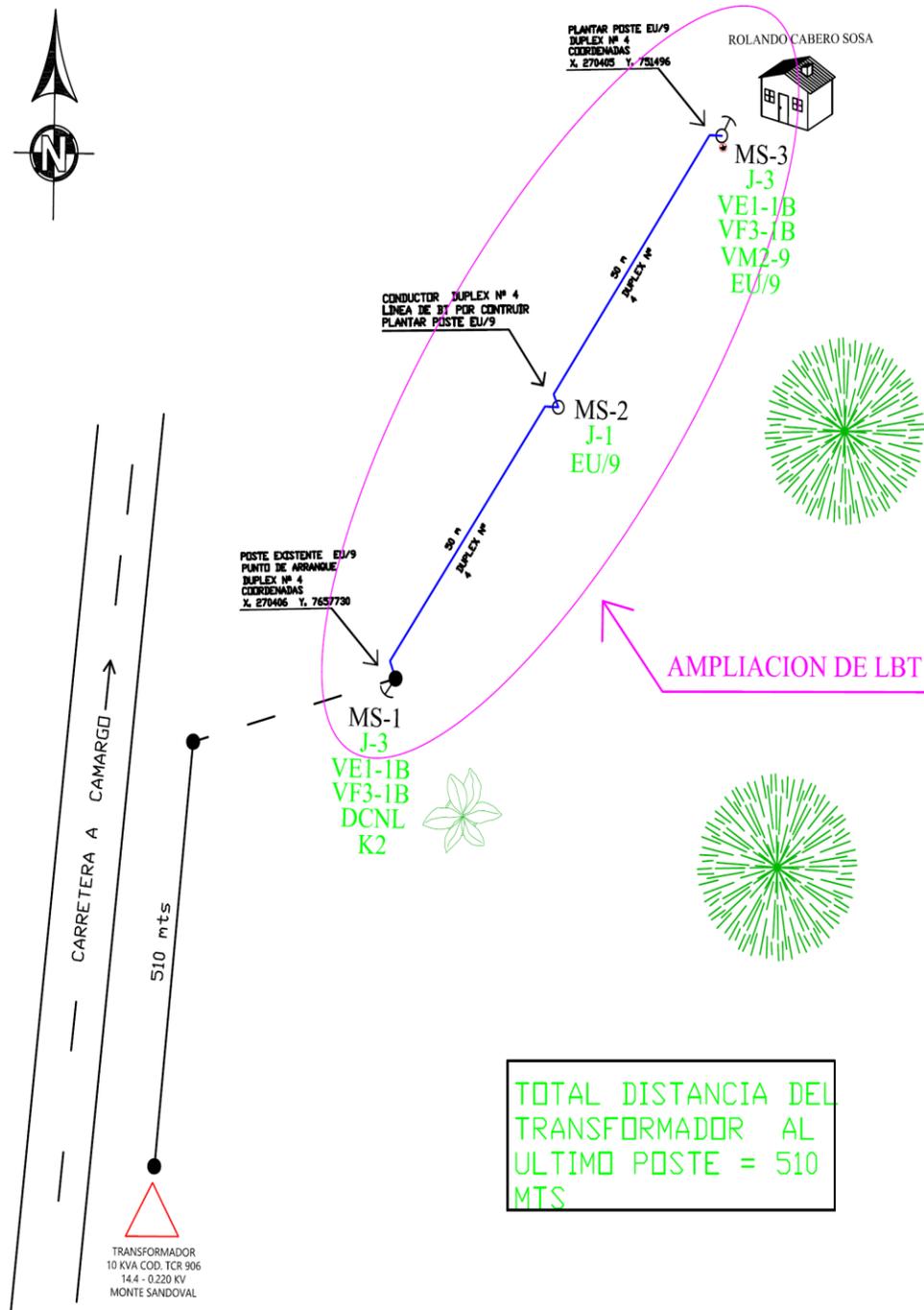
ELABORADO: TECNICO IVERLOPEZ MANCILLA  
  
 MUNICIPIO : CAMARGO

APROBADO: ING. RUDY TITICHOCA	GESTION: 2020	PROPIEDAD EN DE	CAMARGO
TIPO DE PROYECTO: AMPLIACION DE LINEA DE BAJA TENSION			
AMPLIACION : CHILCAR N° 2			

# RENOVACION Y CONVERSION A TRIFASICO LINEA DE BAJA TENSION BARRIO LA VENDIMIA - CAMARGO



# AMPLIACION DE LBT. MONTE SANDOVAL - LAS CARRERAS

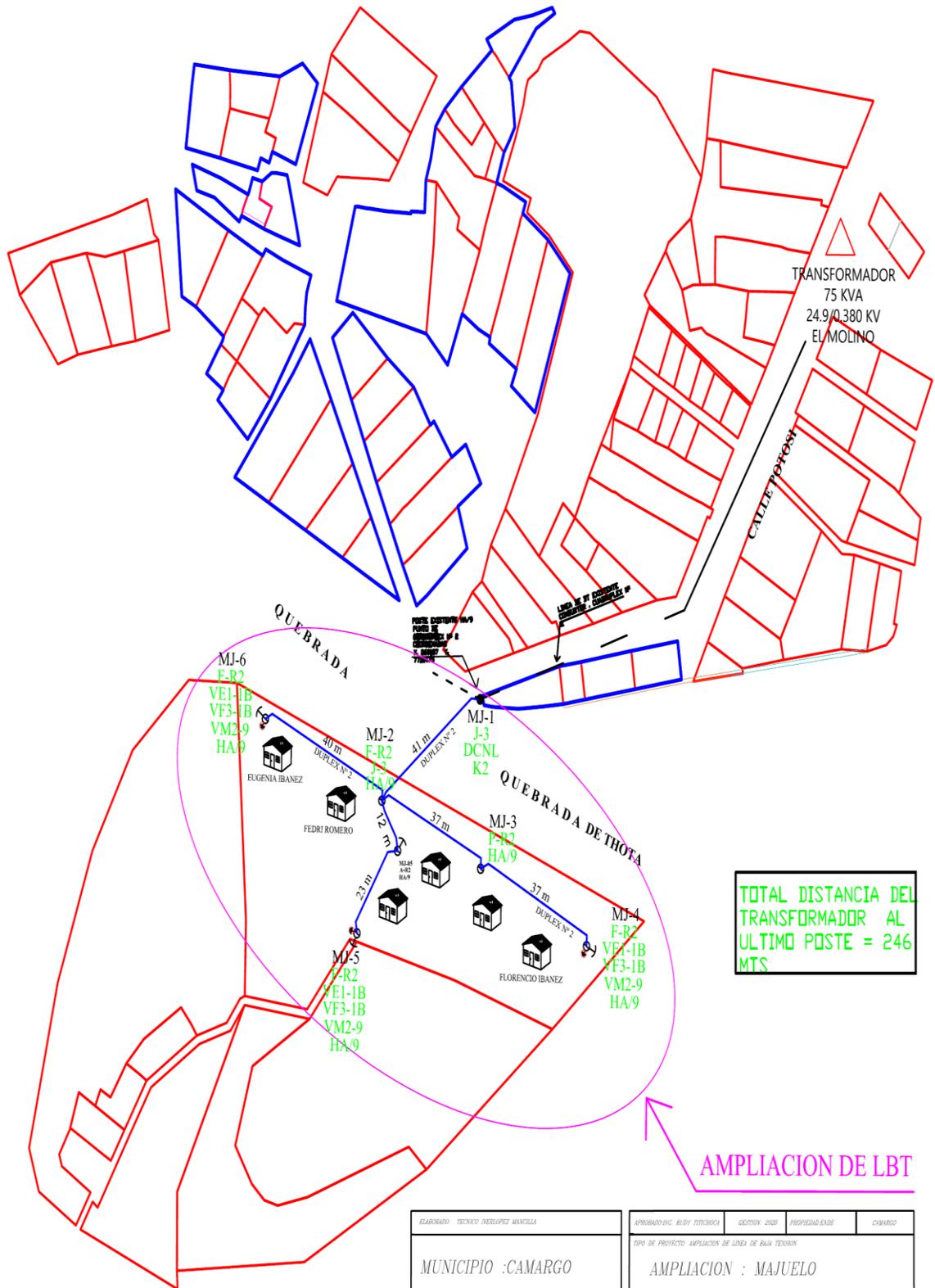


ELABORADO: TECNICO IVERLOPEZ MANCILLA

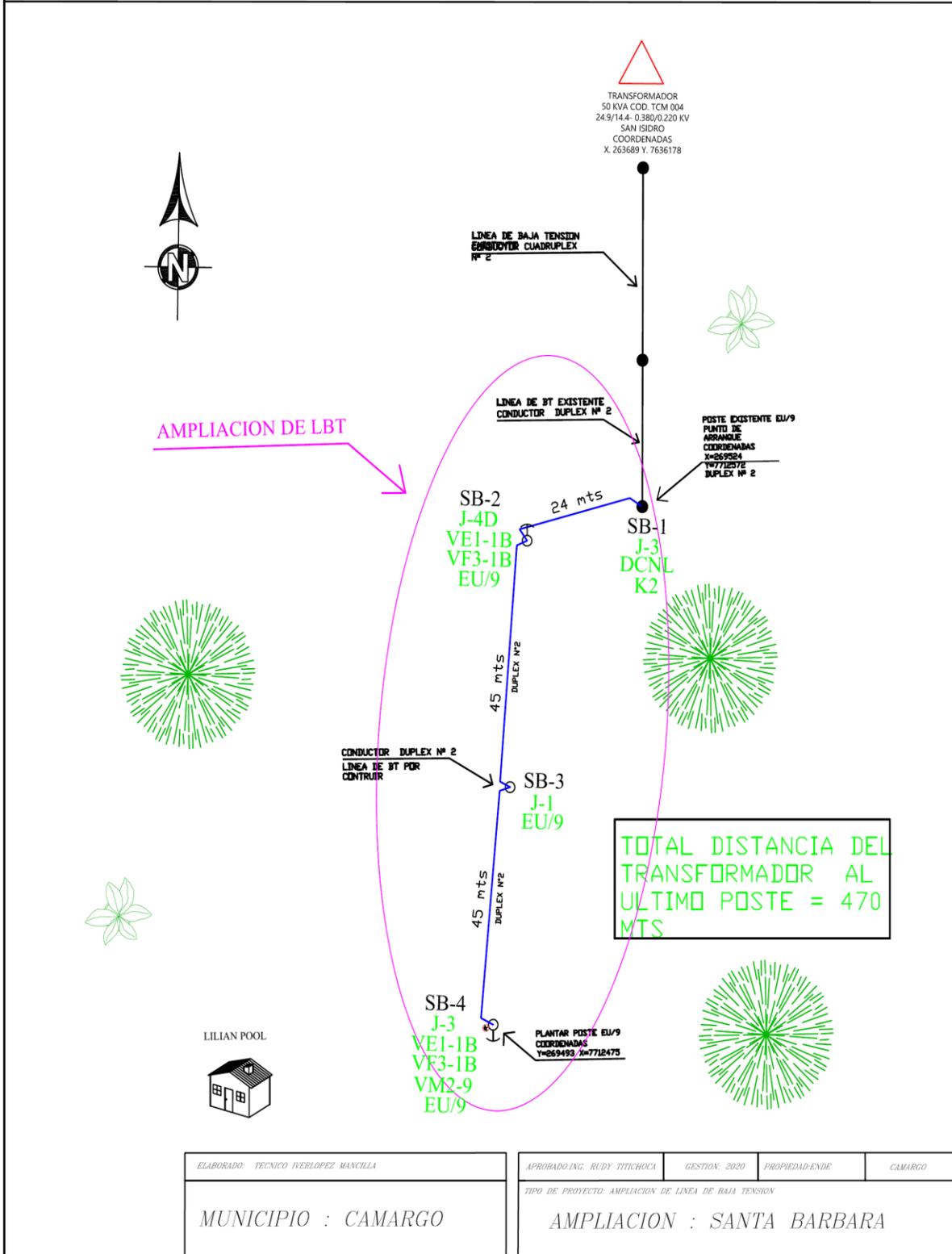
MUNICIPIO : LAS CARRERAS

APROBADO: ING. RUDY TITICHUCA	GESTION: 2020	PROPIEDAD ENDE	CAMARGO
TIPO DE PROYECTO: AMPLIACION DE LINEA DE BAJA TENSION CON DENSIFICACION DE REDES			
AMPLIACION : MONTE SANDOVAL			

# AMPLIACION DE LINEA DE BAJA TENSION EL MAJUELLO - CAMARGO



# AMPLIACION DE LBT. SANTA BARBARA - CAMARGO



ELABORADO: TECNICO IVERLOPEZ MANCILLA

APROBADO: ING. RUDY TITICHOCA

GESTION: 2020

PROPIEDAD: ENDE

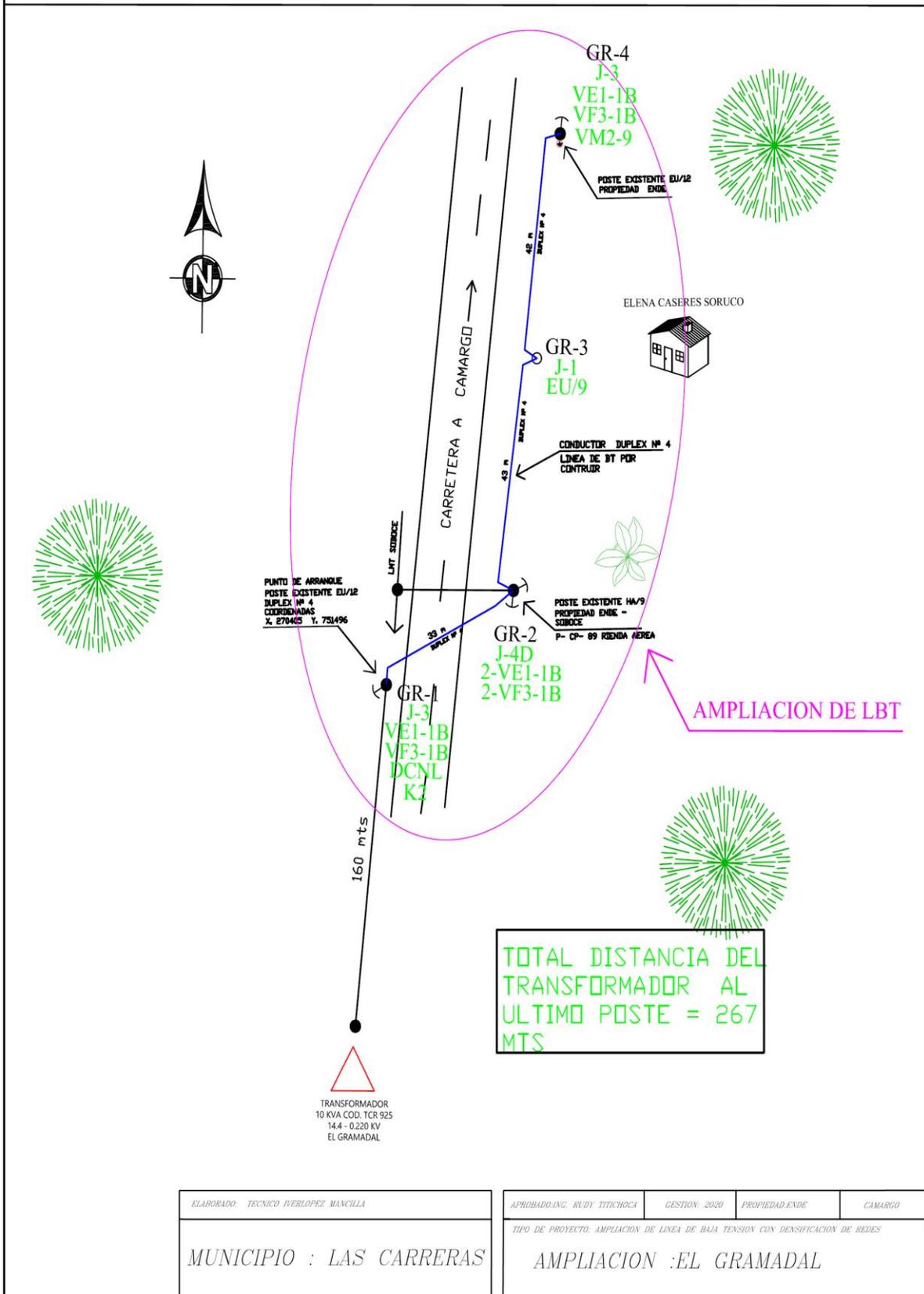
CAMARGO

MUNICIPIO : CAMARGO

TIPO DE PROYECTO: AMPLIACION DE LINEA DE BAJA TENSION

AMPLIACION : SANTA BARBARA

# AMPLIACION DE LBT. EL GRAMADAL - LAS CARRERAS



ELABORADO: TECNICO IVERLOPEZ MANCILLA

APROBADO: ING. RUDY TITICHOCI

GESTION: 2020

PROPIEDAD: ENDE

CAMARGO

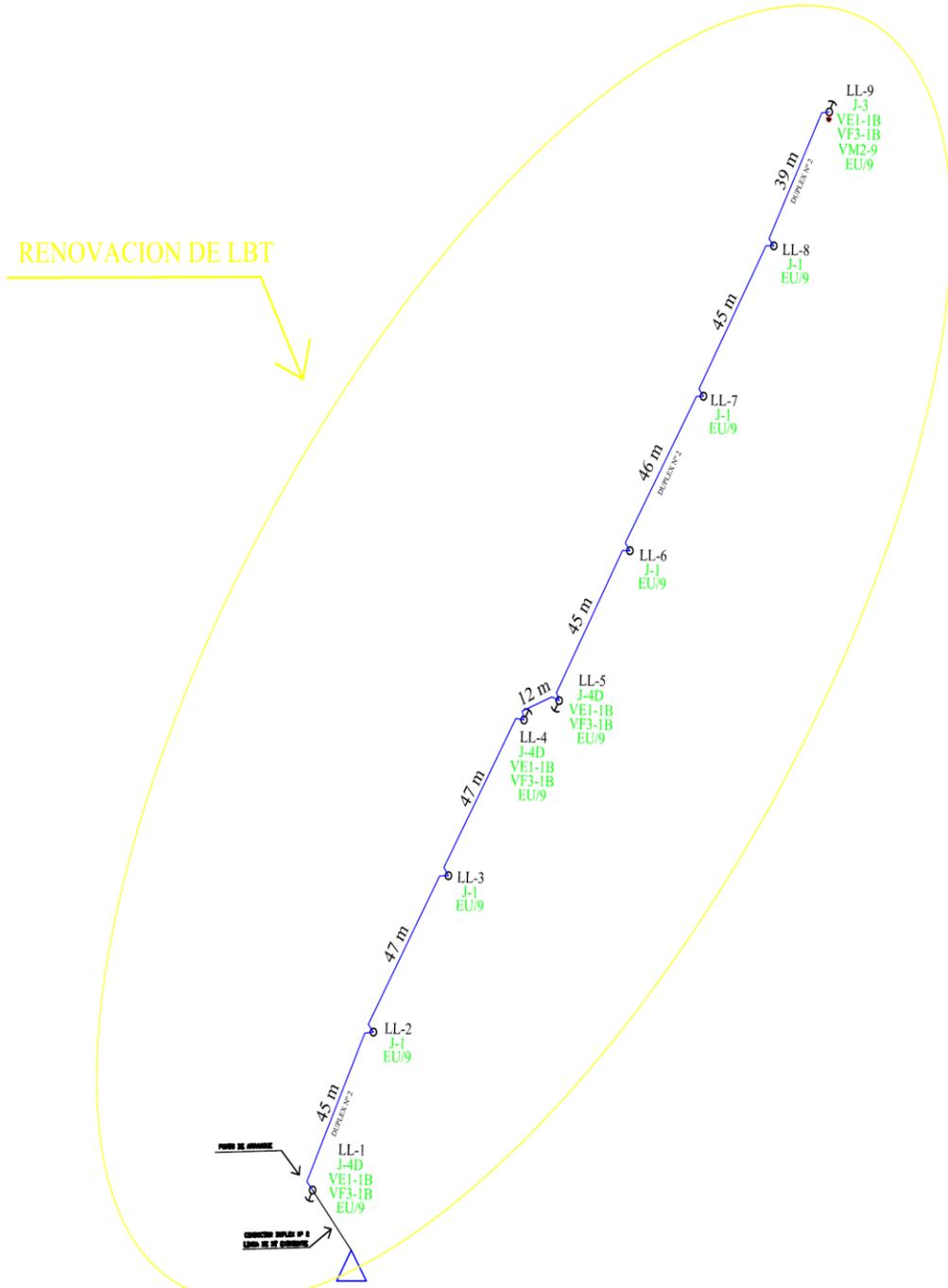
MUNICIPIO : LAS CARRERAS

AMPLIACION : EL GRAMADAL

TIPO DE PROYECTO: AMPLIACION DE LINEA DE BAJA TENSION CON DENSIFICACION DE REDES

# RENOVACION DE LINEA DE BAJA TENSION LA LAJA - CAMARGO

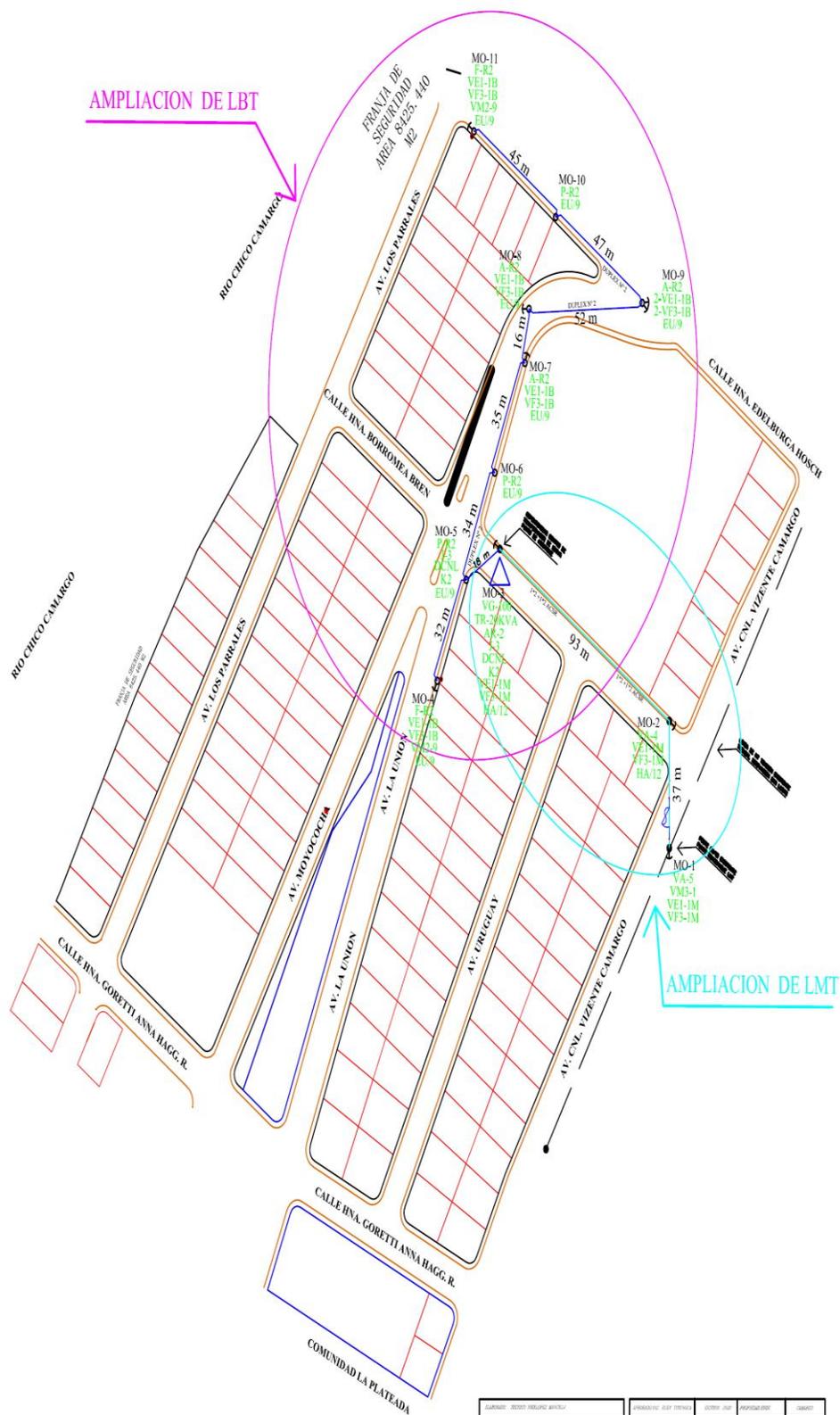
RENOVACION DE LBT



TRANSFORMADOR  
EXISTENTE 25 KVA  
EL PATRONATO TCM008  
14.4/0.220 KV

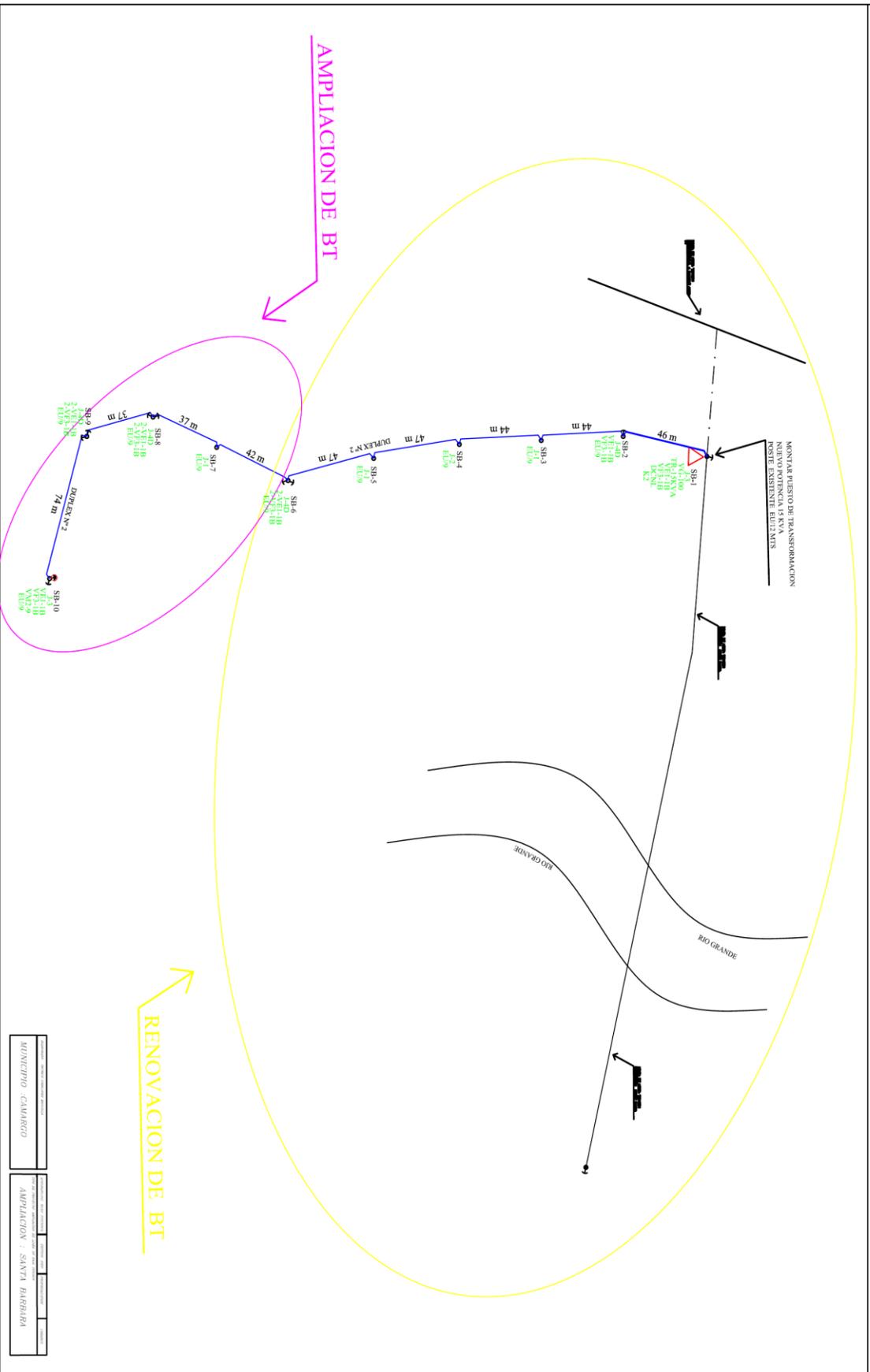
ELABORADO: TECNICO RESPONSABLE BRUCELA	APROBADO POR: DIRECTOR	FECHA DE APROBACION: 14/04/2020	CAMARGO
MUNICIPIO :CAMARGO		AMPLIACION : LA LAJA	

AMPLIACION DE LINEA DE MEDIA Y BAJA TENSION MOYOCOCHA - CAMARGO

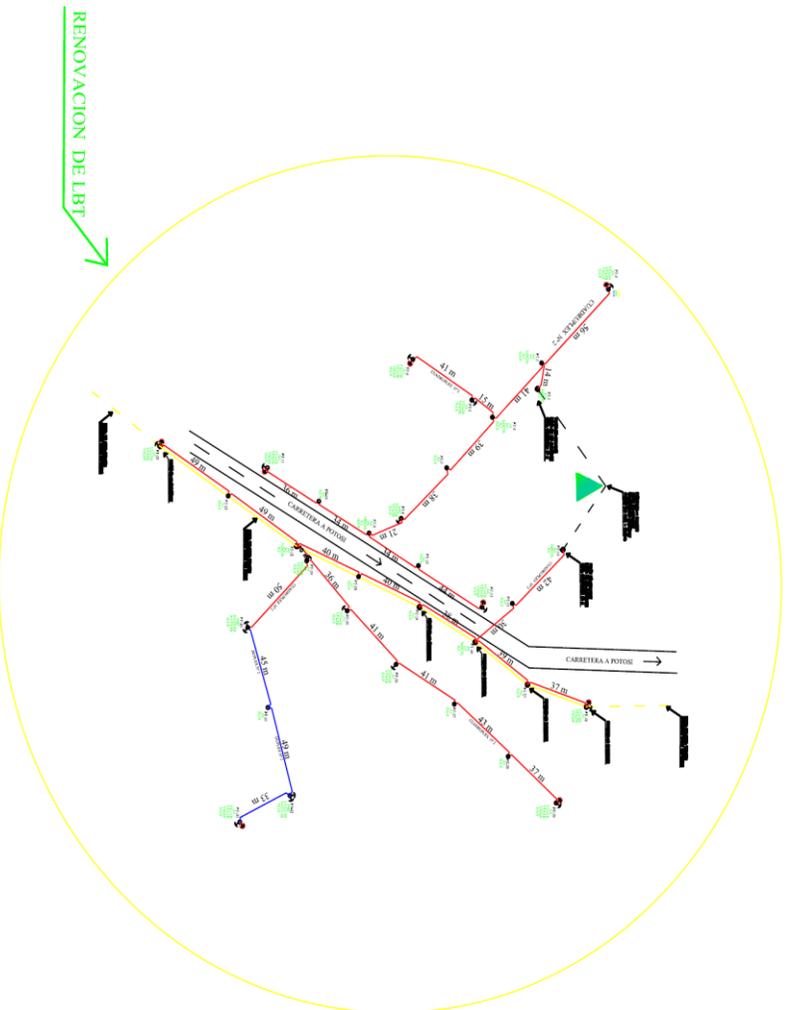


CANTIDAD: 00000 MUNICIPIO :CAMARGO	PROYECTO: 00000 AMPLIACION : MOYOCOCHA
---------------------------------------	---

AMPLIACION Y RENOVACION DE LINEA BAJA TENSION SANTA BARBARA DE RIO GRANDE - CAMARGO



# RENOVACIÓN Y CONVERCION A TRIFASICO LINEA DE BAJA TENSION PATAPAMPA - CAMARGO

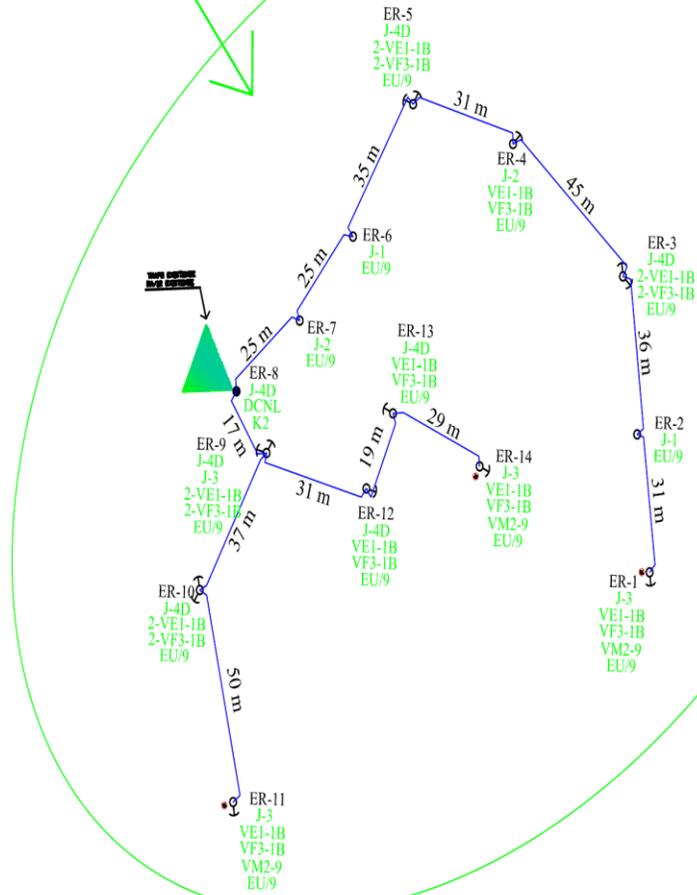


ELABORADO: T.S. IBER LOPEZ M. REVISADO: ING. RUDY TRINIDAD C.  
**SISTEMA DE DISTRIBUCION ENDE LOS CINTIS**

APROBADO: CALARCO  
 TIPO DE PROYECTO: RENOVACION DE LINEA DE BAJA TENSION  
**PROYECTO: PATAPAMPA**

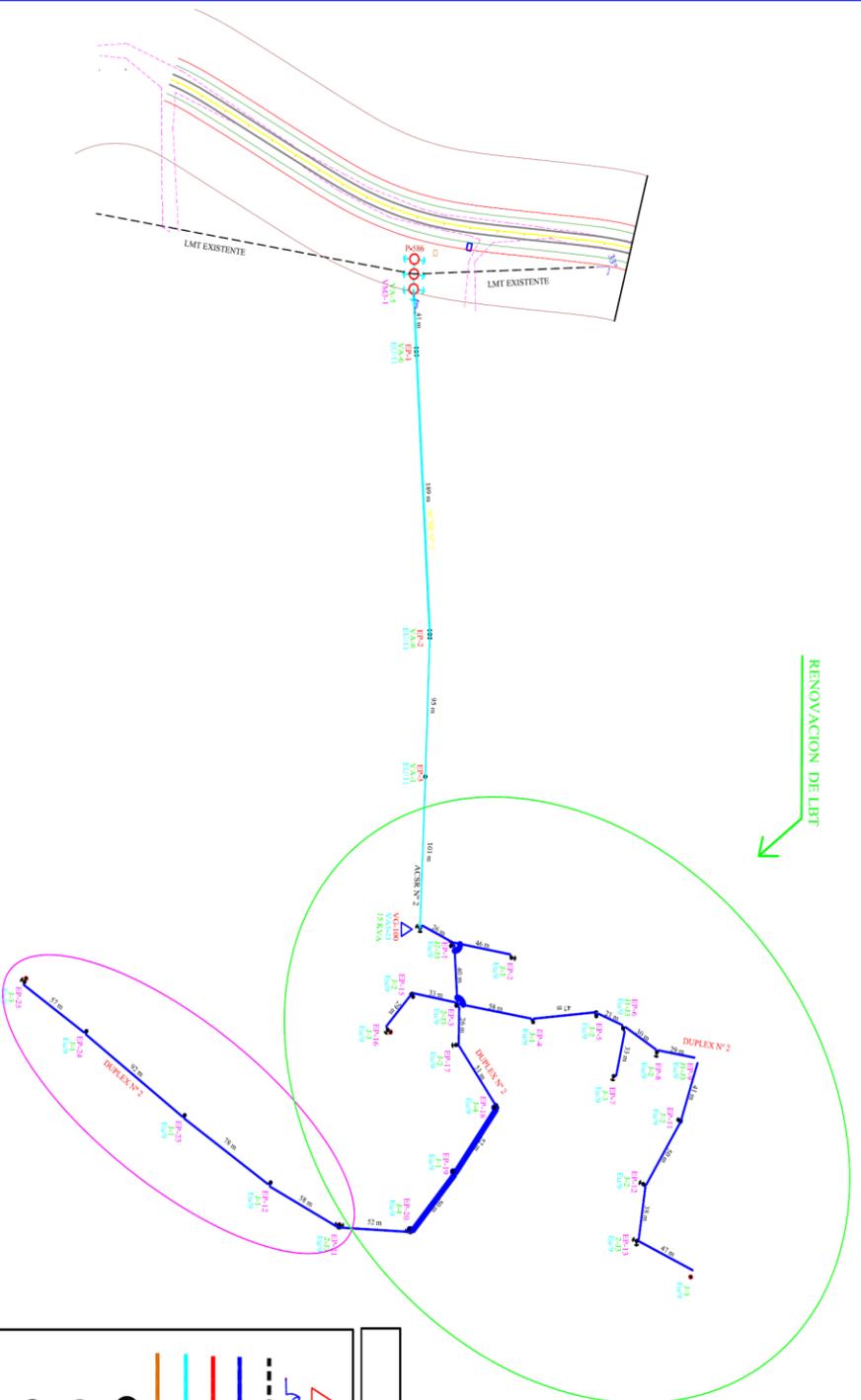
# RENOVACION DE LINEA BAJA TENSION EL ROSARIO - CAMARGO

## RENOVACION DE LBT



ESTADISTICO	INDICADOR	UNIDAD	VALOR	INDICADOR	UNIDAD	VALOR	
MUNICIPIO :CAMARGO				AMPLIACION : EL ROSARIO			

# AMPLIACION Y RENOVACION DE LINEA DE BAJA Y MEDIA TENSION EL PAPAGAYO - CAMARGO



## SIMBOLIGIA

	TRANSFORMADOR
	SECCIONADOR FUSIBLE
	LMT EXISTENTE
	LINEA BT MONOFASICA N° 2
	LINEA MT MONOFASICA ACSR N° 2
	LINEA TRIFASICA ACSR 0/2
	POSTES DE HORMIGON 9 MTS
	POSTES EUCALIPTO 11MTS
	POSTES HORMIGON 9 MTS

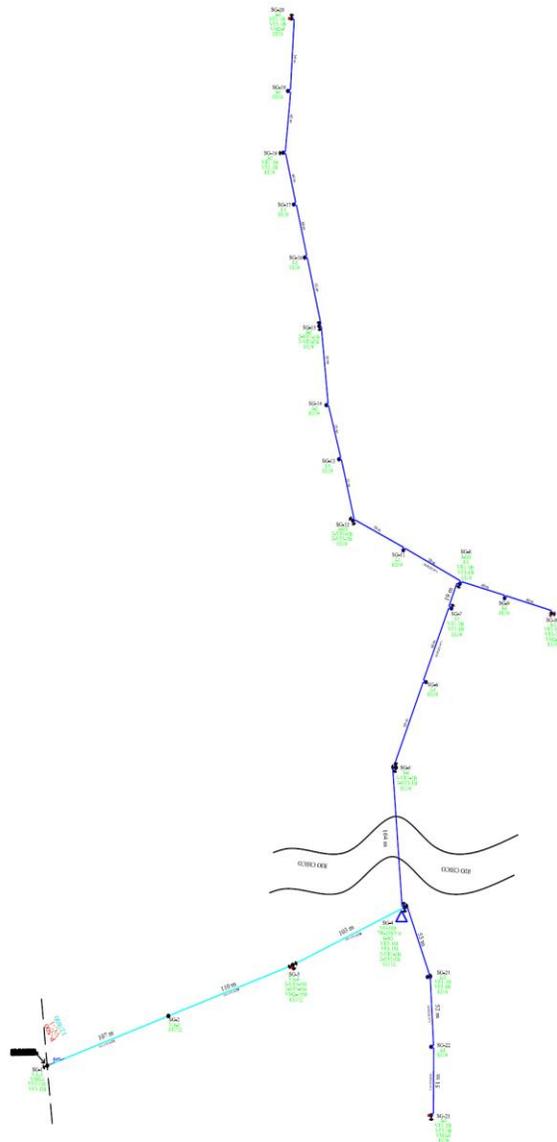


DESARROLLADO: F.S. ALBA LOPEZ M. REVISADO: ING. ROGER CUEVA MARTINEZ  
**SISTEMA DE DISTRIBUCION ENDE LOS CINTIS**

ADMINISTRADO: TITO DE PROYECTO  
**PROYECTO: EL PAPAGAYO**

DESIGNADO: 2019 PREPARADO: ENDE CUMPLIDO

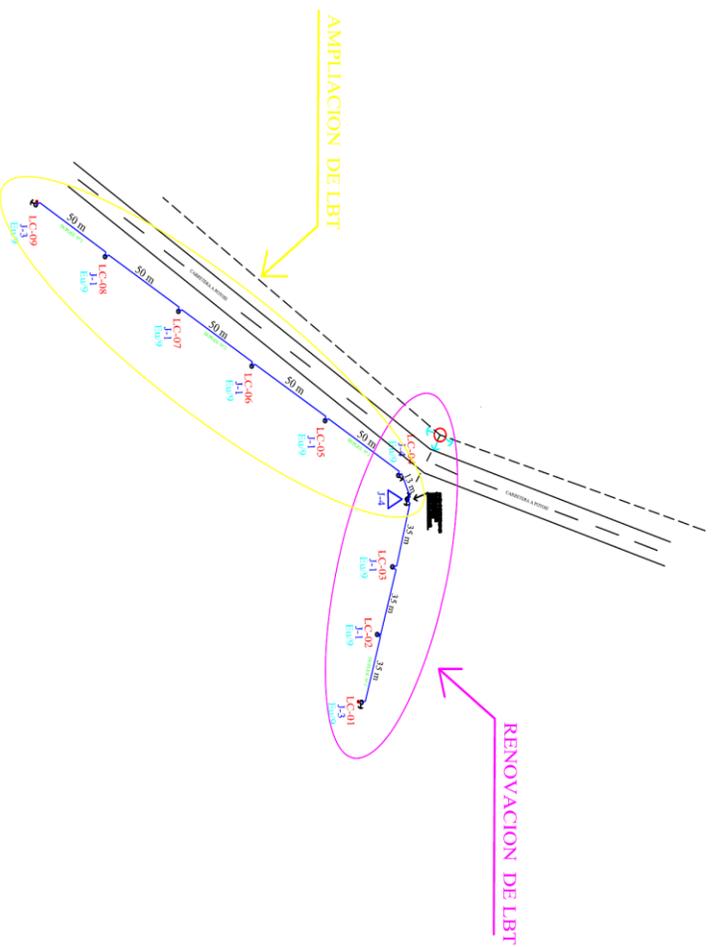
# RENOVACIÓN DE LÍNEA DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN SAN GERONIMO - CAMARGO



SIMBOLIGIA	
	TRANSFORMADOR
	SECCIONADOR FUSIBLE
	LMT EXISTENTE
	LÍNEA BT MONOFÁSICA N° 2
	LÍNEA BT TRIFÁSICA N° 2
	LÍNEA MT MONOFÁSICA ACSR N°2
	LÍNEA TRIFÁSICA ACSR 0/2
	POSTES DE HORMIGÓN 11 MTS
	POSTES EUCALIPTO
	POSTES HORMIGÓN 9 MTS

	ELABORADO: T.S. RIVERA LÓPEZ M.    REVISADO: ING. RUSDI ESTEBANCA	APROBADO:	GESTIÓN 2008	PROPIEDAD ENDE	CAMARGO
	SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ENDE LOS CINTIS		TIPO DE PROYECTO: PROYECTO: SAN GERONIMO		

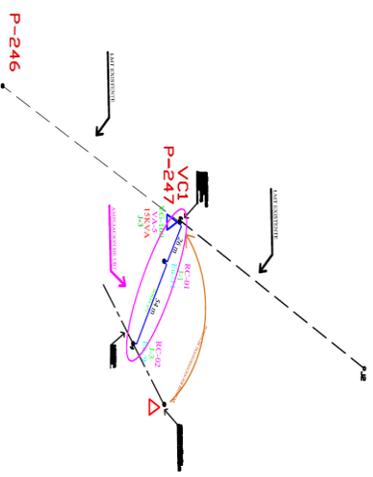
# RENOVACIÓN Y AMPLIACION DE LÍNEA DE BAJA TENSIÓN LA COMPAÑIA - CAMARGO



ELABORADO: T.S. NIBR LOPEZ M. REVISADO: ING. RENÉ CRUZ MARTINEZ  
**SISTEMA DE DISTRIBUCION**  
ENDE LOS CINTIS

APROBADO: **TIPO DE PROYECTO:**  
GESTION: 2018 PROPIEDAD: ENDE CARGO:  
**PROYECTO: LA COMPAÑIA**

# RENOVACIÓN DE PUESTO DE TRANSFORMACION Y AMPLIACION DE LBT. RINCON CARUSLA - CAMARGO

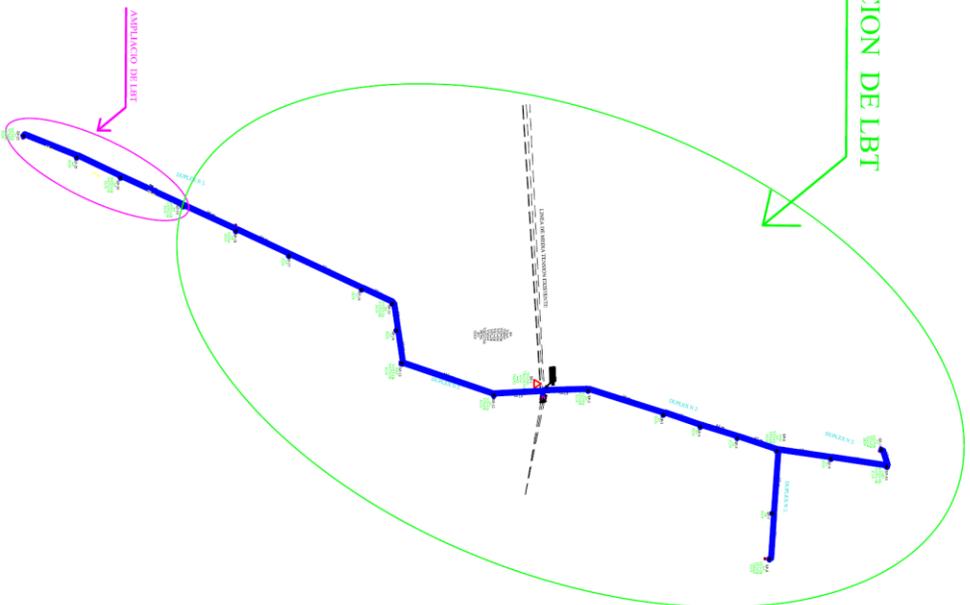


SIMBOLIGIA	
	TRANSFORMADOR
	SECCIONADOR
	FUSIBLE
	LMT EXISTENTE
	LÍNEA BT MONOFÁSICA N° 2
	LÍNEA MT MONOFÁSICA ACSR N° 2
	LÍNEA TRIFÁSICA ACSR 0/2
	POSTES DE HORMIGÓN 11 MTS
	POSTES EUCALIPTO 11 MTS
	POSTES HORMIGÓN 9 MTS

	ELABORADO: T.S. IZEM LOPEZ M.    AUTORIZADO: ENG. ROSELY CRUZ MARTINEZ
	SISTEMA DE DISTRIBUCION ENDE LOS CINTIS
APROBADO:	DISTRIBUIDOR:
TIPO DE PROYECTO:	PROYECTO: RINCON CARUSLA
CAMARGO	CAMARGO

AMPLIACION Y RENOVACION DE LINEA DE BAJA TENSION MAS PUESTO DE TRANSFORMACION SAN PEDRO - CAMARGO

RENOVACION DE LBT

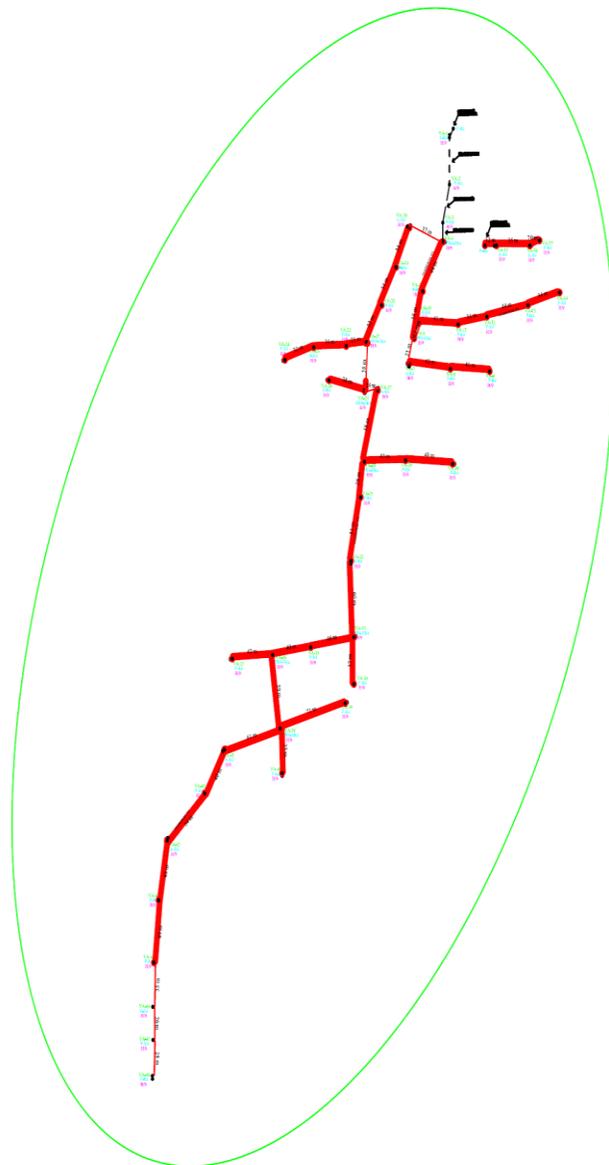


SIMBOLOGIA	
	TRANSFORMADOR
	RECOMPOSICION FISICA DE LBT EXISTENTE
	LINEA DE TRANSMISION N° 2
	LINEA DE TENSION N° 2
	LINEA DE TENSION ACER N° 2
	POSTES DE HERRAMIENTA 11 MTS
	POSTES REGULADOS 11 MTS
	POSTES HERRAMIENTA 9 MTS

Mediciones 12, 10, 11, 12, 13 y 14  
**SISTEMA DE DISTRIBUCION ENDE LOS CIVITAS**

Mediciones  
 por el sistema  
**PROYECTO: SAN PEDRO**

# RENOVACION DE LINEA DE BAJA TENSION ZONA CENTRAL - VILLA ABECIA



RENOVACION DE LBT

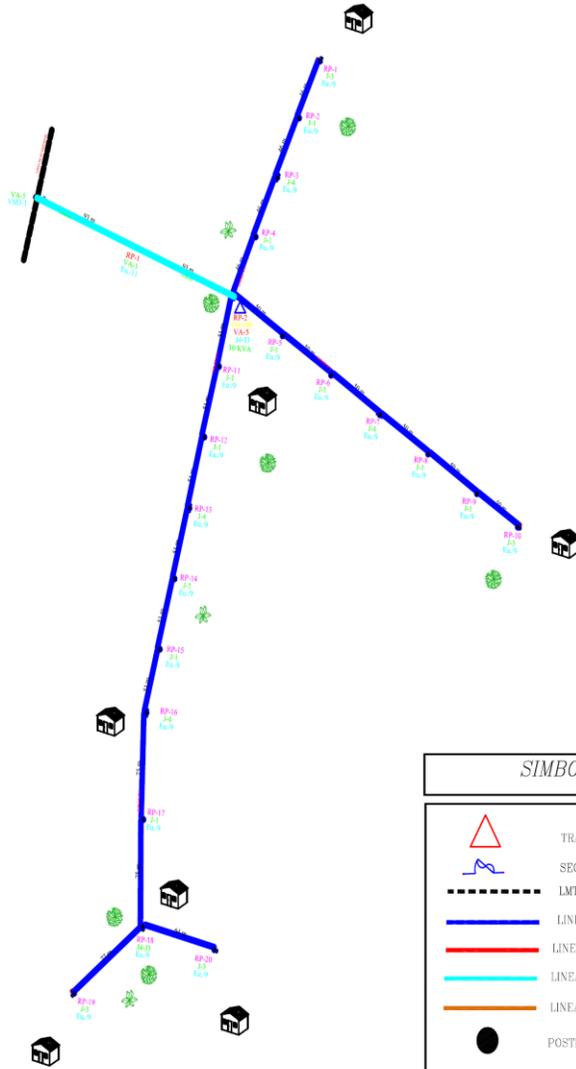
SIMBOLIGIA	
	TRANSFORMADOR
	SECCIONADOR FUSIBLE
	LMT EXISTENTE
	LINEA BT MONOFASICA N° 2
	LINEA BT TRIFASICA N° 2
	LINEA MT MONOFASICA ACSR N°2
	LINEA TRIFASICA ACSR 0/2
	POSTES DE HORMIGON 11 MTS
	POSTES EUCALIPTO 11MTS
	POSTES HORMIGON 9 MTS



ELABORADO: T.S. IVIER LOPEZ M. REVISADO: ING. ROBERTO CRUZ MARTINEZ  
**SISTEMA DE DISTRIBUCION ENDE LOS CINTIS**

APROBADO: \_\_\_\_\_ SECCION: 0111 PROYECTO: ENDE CARRASCO  
 TIPO DE PROYECTO: **PROYECTO: VILLA ABECIA**

# AMPLIACION DE LINEA DE MEDIA Y BAJA TENSION RAMON PAMPA 2 - VILLA CHARCAS



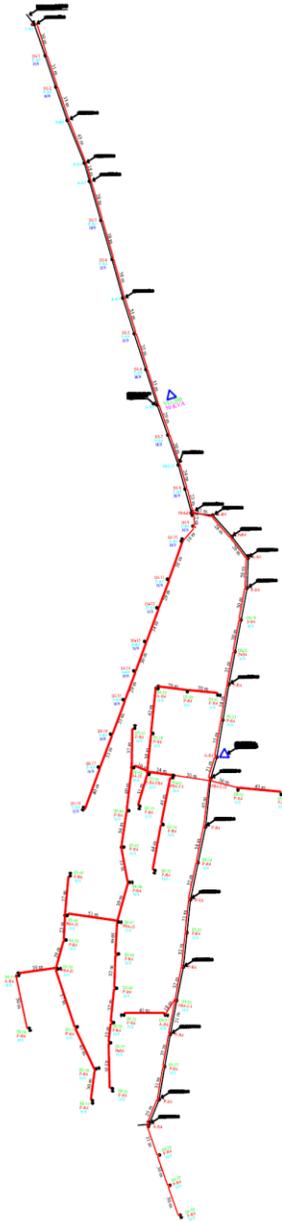
SIMBOLIGIA	
	TRANSFORMADOR
	SECCIONADOR FUSIBLE
	LMT EXISTENTE
	LINEA BT MONOFASICA N° 2
	LINEA BT TRIFASICA N° 2
	LINEA MT MONOFASICA ACSR N°2
	LINEA TRIFASICA ACSR 0/2
	POSTES DE HORMIGON 11 MTS
	POSTES EUCALIPTO 11MTS
	POSTES HORMIGON 9 MTS



ELABORADO: T.S. PIER LOPEZ M. REVISADO: ING. RENE CRUZ MARTINEZ  
**SISTEMA DE DISTRIBUCION ENDE LOS CINTIS**

APROBADO: \_\_\_\_\_ GESTION: 2019 PROPIEDAD: ENDE CAMARCO  
 TIPO DE PROYECTO: **PROYECTO: RAMON PAMPA 2**

RENOVACION DE LINEA DE BAJA TENSION MAS REPOTENCIAR PUESTO DE TRANSFORMACION ZONA CENTRAL - INCAHUASI



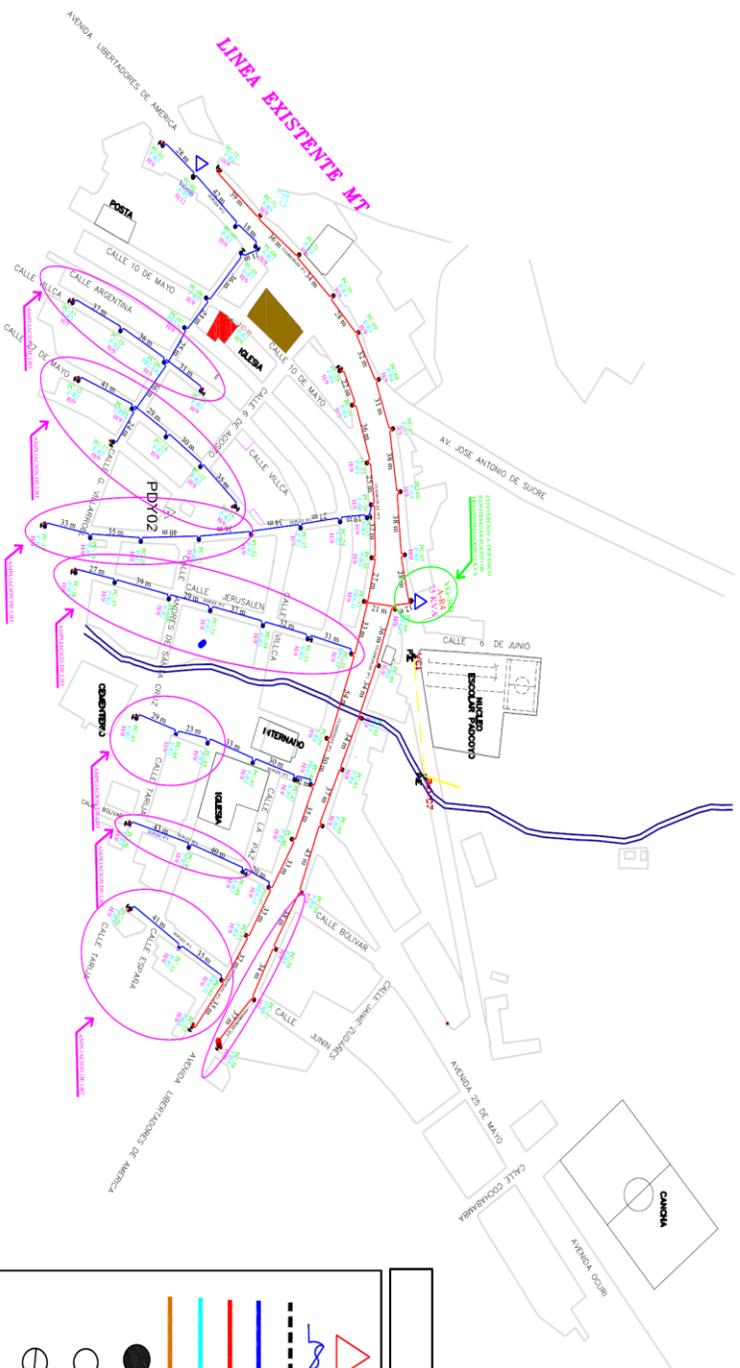
SIMBOLGIA	
	TRANSFORMADOR
	SECCIONADOR FUSIBLE
	LMT EXISTENTE
	LINEA BT MONOFASICA N° 2
	LINEA BT TRIFASICA N° 2
	LINEA MT MONOFASICA ACSR N°2
	LINEA TRIFASICA ACSR 0/2
	POSTES DE HORMIGON 11 MTS
	POSTES EUCALPTO 11MTS
	POSTES HORMIGON 9 MTS



ELABORADO P.O. PEDRO LOPEZ M. REVISADO POR: RENÉ CIVIL MARTÍNEZ  
**SISTEMA DE DISTRIBUCION ENDE LOS CINTIS**

APROBADO:	OTORGADO 2014	PROPIEDAD ENDE	CARABOBO
TIPO DE PROYECTO: <b>PROYECTO: INCA HUASI</b>			

AMPLIACION Y RENOVACION DE LINEA DE BAJA Y CONVERCIOA TRIFASICO PADCOYO - SAN LUCAS



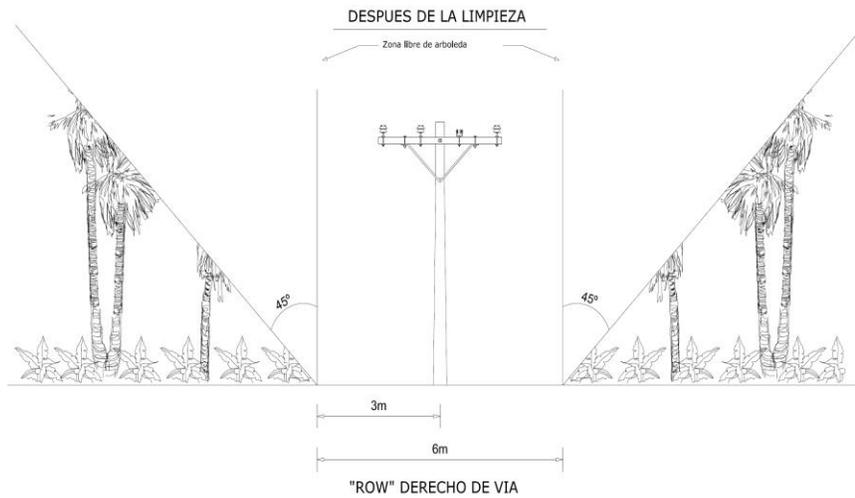
SIMBOLIGIA	
	TRANSFORMADOR
	SECCIONADOR FUSIBLE
	LMT EXISTENTE
	LINEA BT MONOFASICA
	LINEA BT TRIFASICA
	LINEA MT MONOFASICA
	LINEA MT TRIFASICA
	POSTES EXISTENTE
	POSTES EUCALIPTO 9 MTS
	POSTES HORMIGON 9 MTS



ELABORADO: TS. IBER LÓPEZ M. DISEÑADO: ING. ROLIV INTERRIGUAL C.  
**SISTEMA DE DISTRIBUCION ENDE LOS CINTIS**

APROBADO: **PROYECTO: SAN CRISTOBAL**  
 TIPO DE PROYECTO: AMPLIACION DE LINEA DE BAJA Y BAJA TENSIÓN  
 CALABAZO

**PARTE - IV**  
**UNIDADES CONSTRUCTIVAS**



**NOTAS.-**

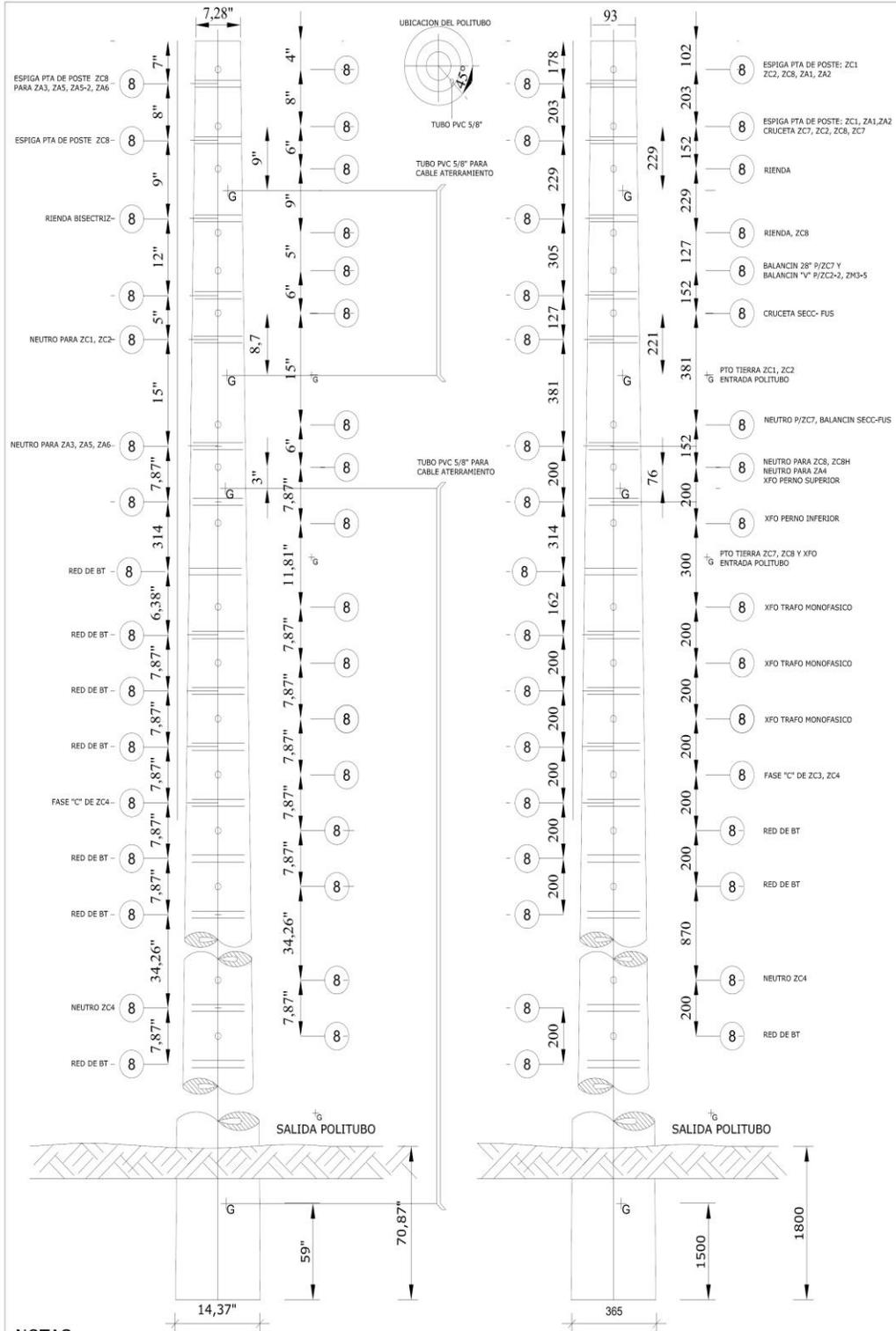
- 1.- Se considera una franja de 3 metros a cada lado del eje de la línea como derecho de vía.
- 2.- Se considera la zona libre de arboleda a 45° desde el límite del derecho de vía para la poda de árboles y barbecho que pudiesen caer sobre la línea.



LIMPIESA DE DERECHO DE VIA MT.

DVC-45

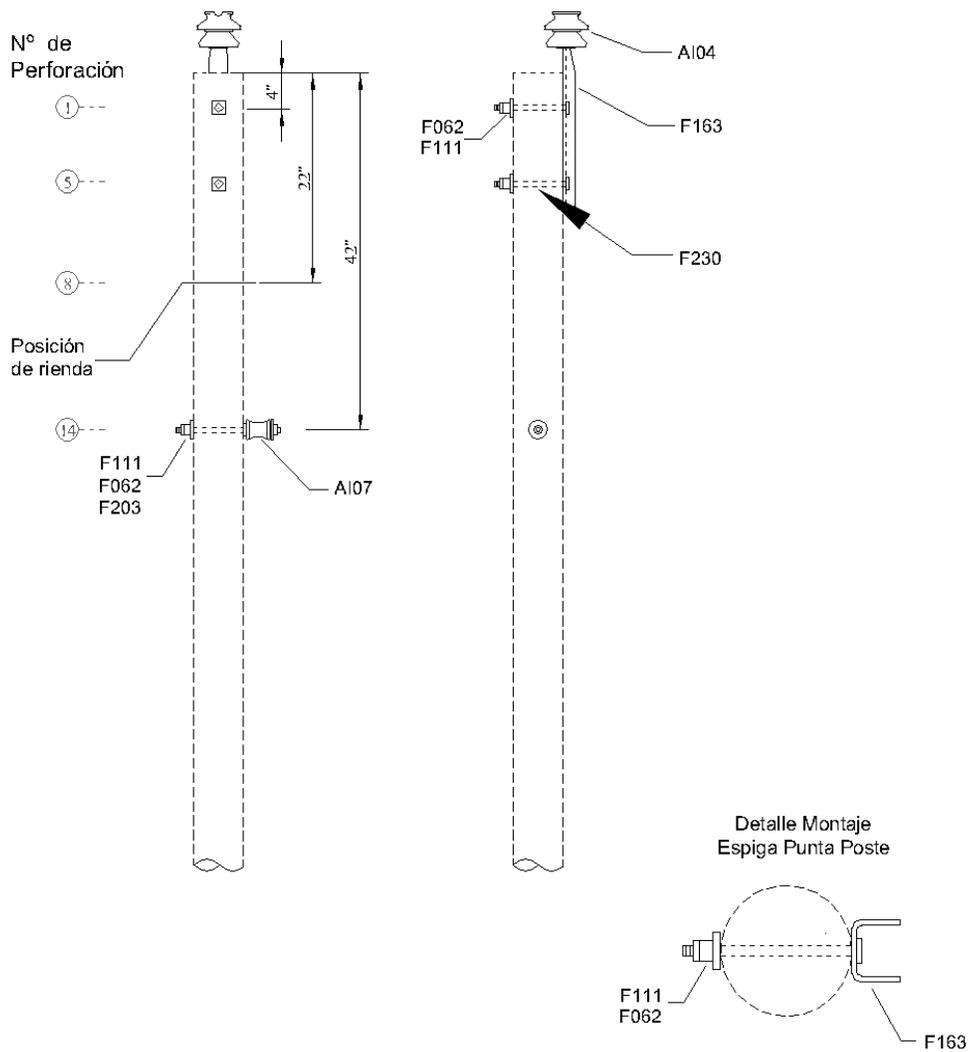
Dibujó:	Aprobó:
Revisó:	Fecha:



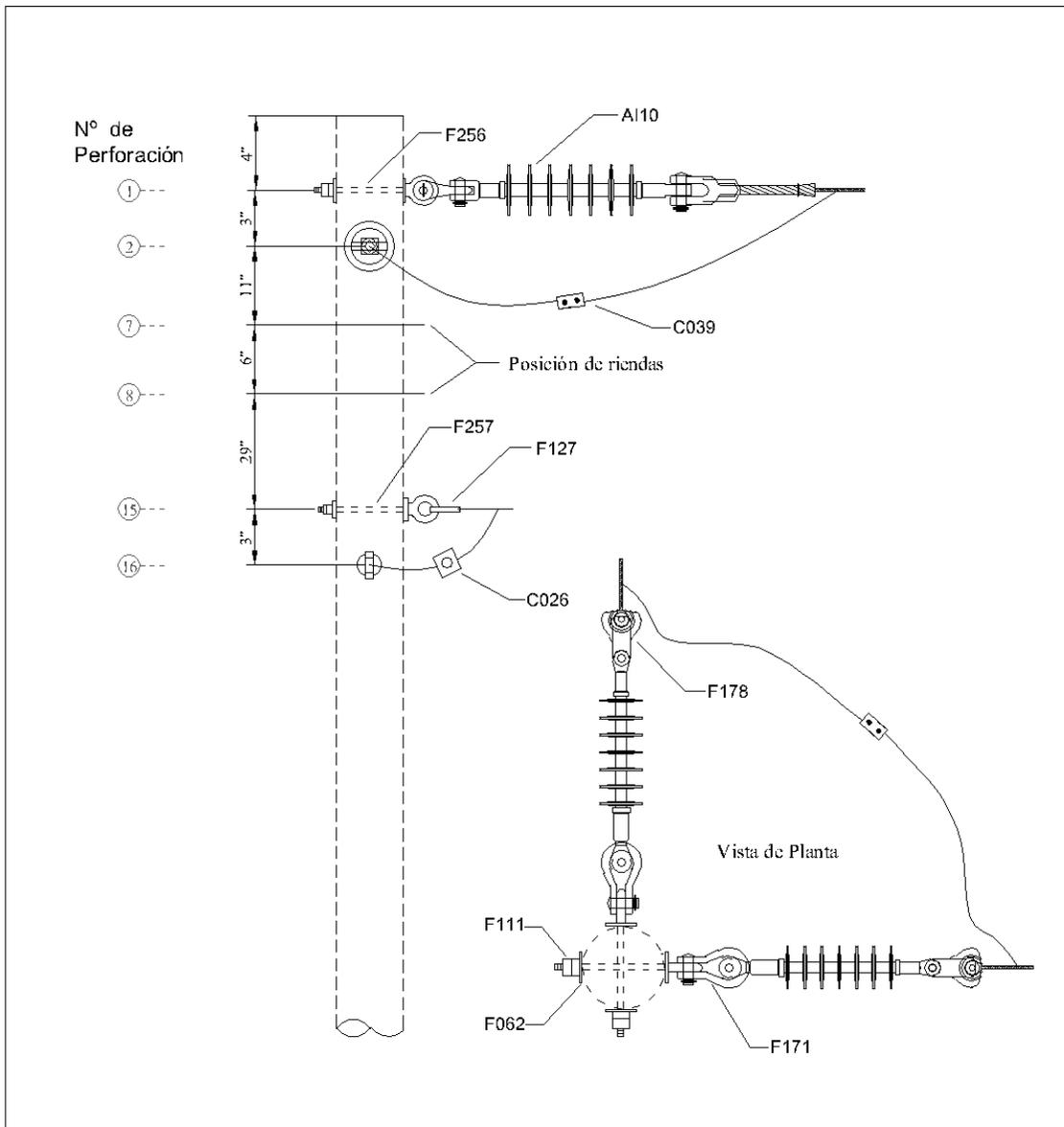
**NOTAS.-**

- 1.- Grafica izquierda con distancias en pulgadas.
- 2.- Grafica derecha con distancias en milímetros

	<b>POSTE HORMIGON PRETENSADO 12 m DISEÑO DE PERFORACIONES</b>	PLANO:	Dibujó:	Aprobo:
		HOR 12-300	Revisó:	Fecha:



Item	Código	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	A107	Aislador de porcelana tipo rodillo 3" ANSI 53-2	pza.	1	
2	A104	Aislador de porcelana tipo campana ANSI 56-2	pza.	1	
3	F062	Arandela cuadrada curva 2 1/4" x 3/16", p/perno 5/8"	pza.	3	
4	F111	Contratuercas cuadradas 5/8"	pza.	3	
5	F163	Espiga punta poste de 24" rosca p/aisl. 1 3/8"	pza.	1	
6	F230	Perno máquina 5/8" x 10"	pza.	2	
7	F203	Perno simple tope 5/8" x 10"	pza.	1	
8	PRE7	Preformado de amarre p/aislador ANSI 56-2 (ASCR N°S./REQ.)	pza.	1	
9	PRE7	Preformado de amarre p/aislador ANSI 53-2 (ASCR N° S./REQ.)	pza.	1	
 <b>ESTRUCTURA PASO 0° - 5°</b>			<b>VA1</b>	Dibujó:	Aprobó:
				Revisó:	Fecha:



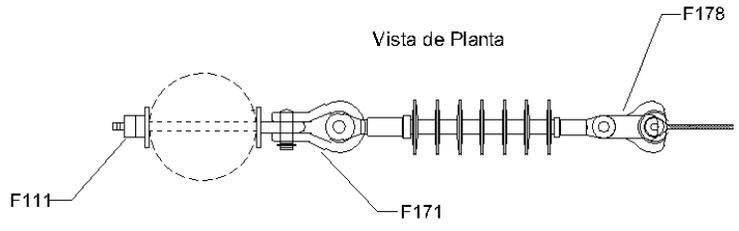
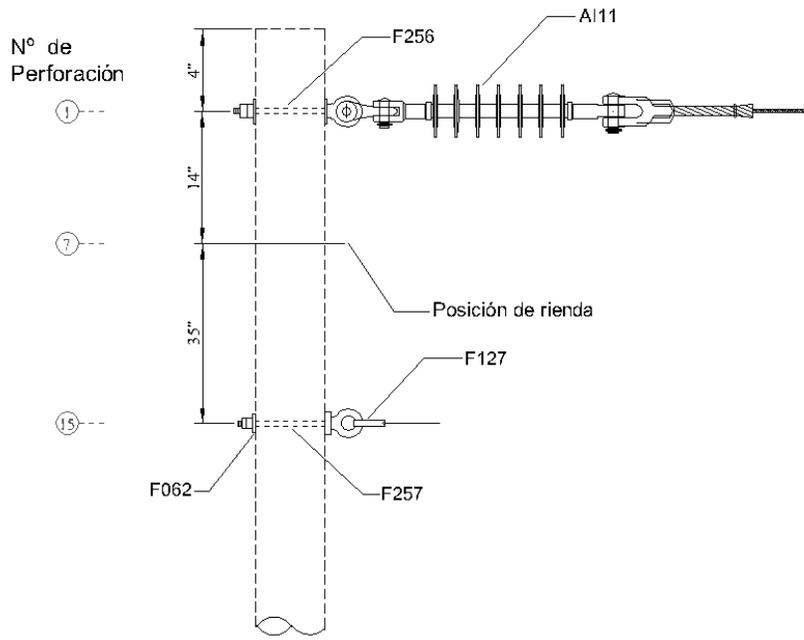
Item	Código	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	A110	Aislador polimérico tipo suspensión 25 kV	pza.	2	
2	F062	Arandela cuadrada curva 2 1/4" x 3/16", p/perno 5/8"	pza.	8	
3	C039	Conector paralelo Al doble perno 4 - S/R AWG	pza.	1	
4	C026	Conector paralelo Al un perno 4 - S/R AWG	pza.	1	
5	F111	Contratuercas cuadradas 5/8"	pza.	4	
6	F127	Corbatín guardacabo 5/8" x 3"	pza.	2	
7	F171	Grillete de tensión 5/8" x 2 3/4"	pza.	2	
8	F178	Manilla zapatilla acero galv.	pza.	2	
9	F256	Perno ojo 5/8" x 10"	pza.	2	
10	F257	Perno ojo 5/8" x 12"	pza.	2	
11	PRE7	Preformado final fase (S.Req.)	pza.	2	
12	PRE7	Preformado final neutro (S.Req.)	pza.	2	



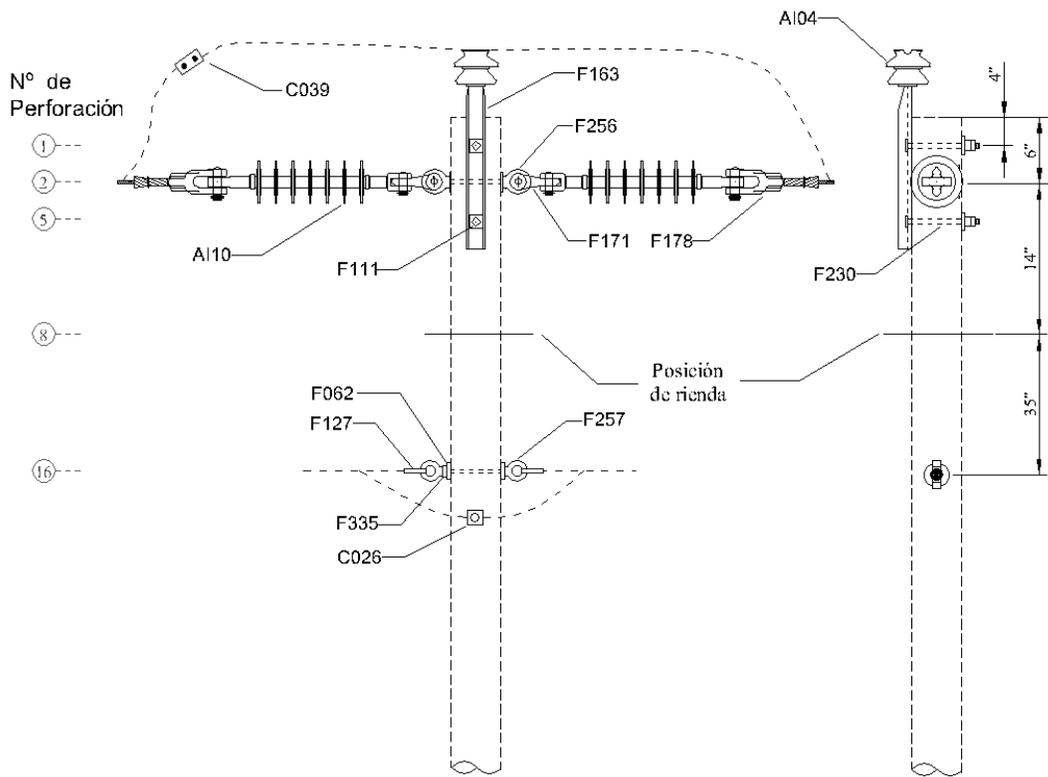
SOPORTE AMARRE 60° - 90°

VA4

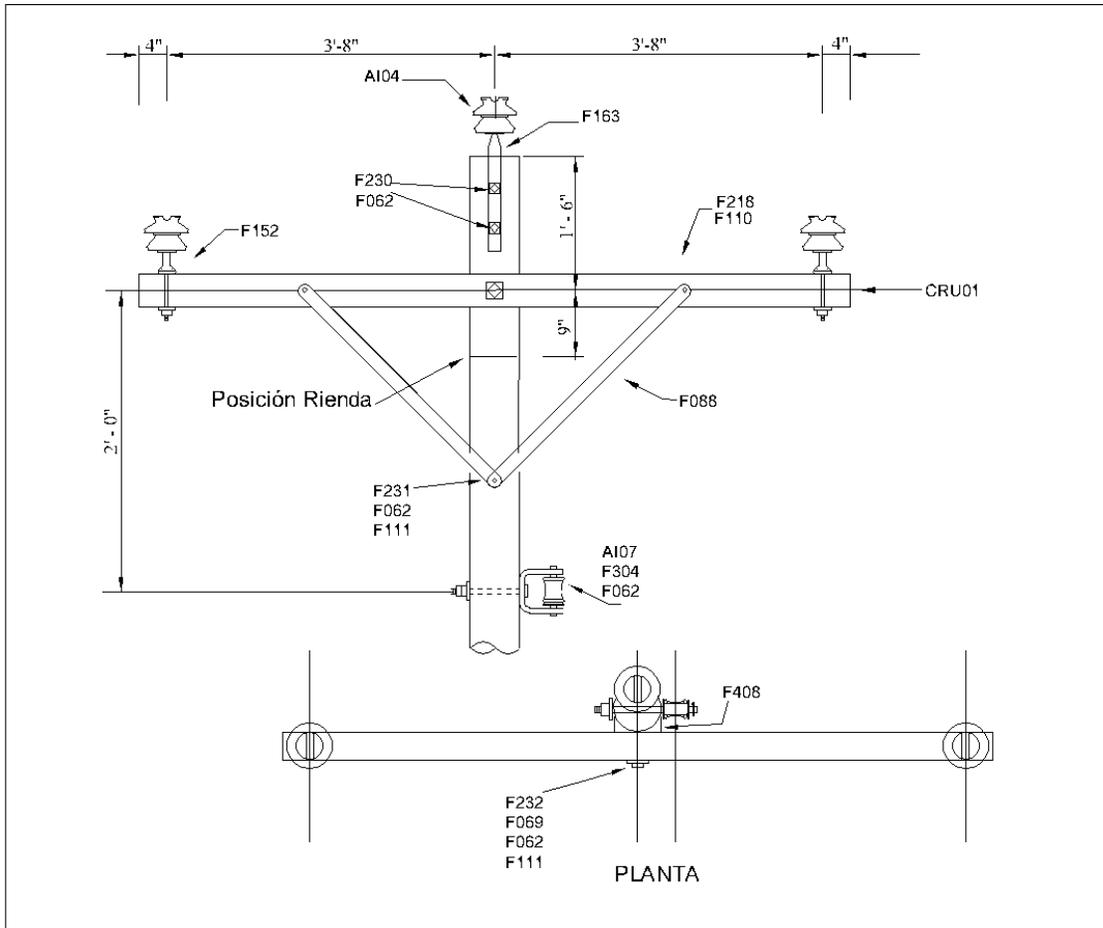
Dibujo:	Aprobo:
Revisó:	Fecha:



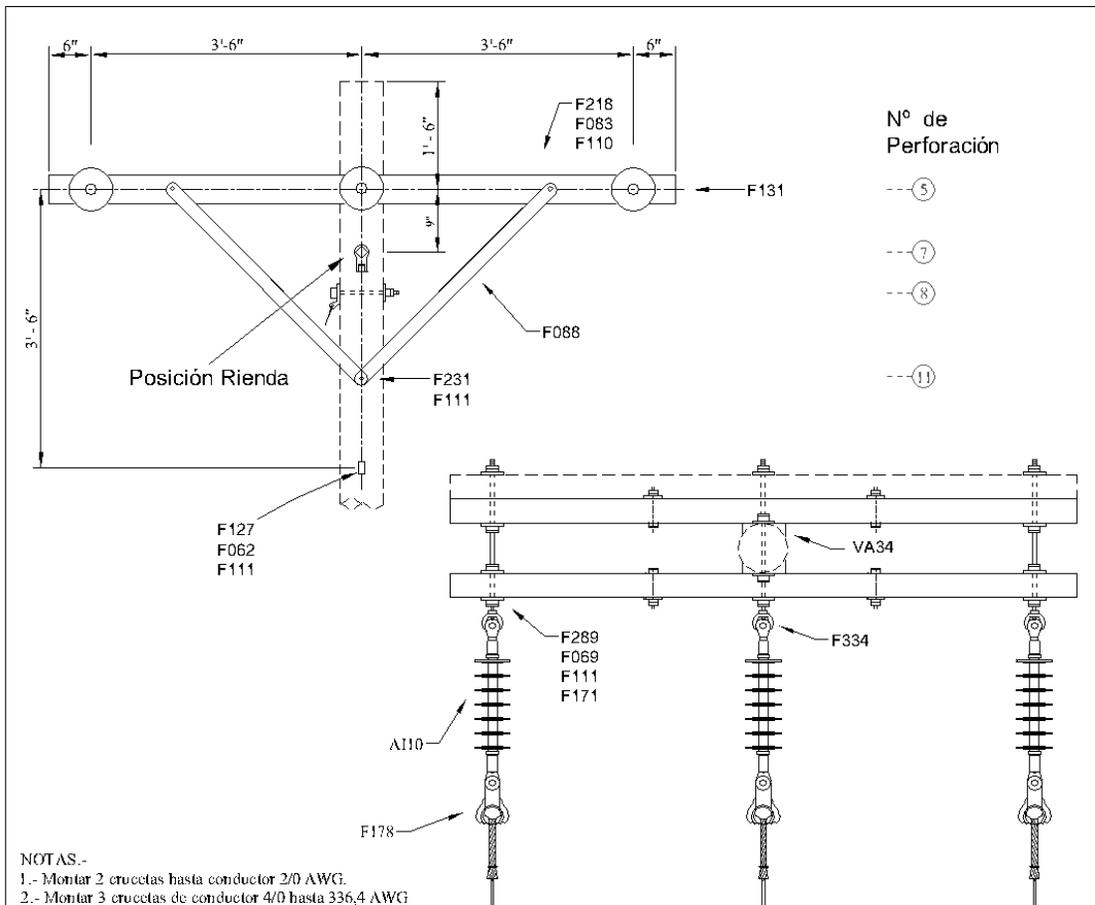
Item	Código	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	AI11	Aislador polimérico tipo suspensión 25 kV	pza.	1	
2	F062	Arandela cuadrada curva 2 1/4" x 3/16", p/perno 5/8"	pza.	4	
3	F111	Contratuercas cuadradas 5/8"	pza.	2	
4	F127	Corbatín guardacabo 5/8" x 3"	pza.	1	
5	F171	Grillete de tensión 5/8" x 2 3/4"	pza.	1	
6	F178	Manilla zapatilla acero galvanizado	pza.	1	
7	F256	Perno ojo 5/8" x 10"	pza.	1	
8	F257	Perno ojo 5/8" x 12"	pza.	1	
9	PRE7	Preformado final Fase (ACSR N°S./REQ.)	pza.	1	
10	PRE7	Preformado final neutro (ACSR N°S./REQ.)	pza.	1	
		ESTRUCTURA FINAL	VA5	Revisión	Fecha



Item	Código	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	AI04	Aislador de porcelana tipo campana ANSI 56-2	pza.	1	
2	AI10	Aislador polimérico tipo suspensión 25 kV	pza.	2	
3	F062	Arandela cuadrada curva 2 1/4" x 3/16", p/perno 5/8"	pza.	6	
4	C033	Conector paralela AI doble perno 4 - 2/0 AWG	pza.	1	
5	C034	Conector paralela AI un perno 4 - 2/0 AWG	pza.	1	
6	F111	Contratuercas cuadradas 5/8"	pza.	4	
7	F127	Corbatín guardacabo 5/8" x 3"	pza.	2	
8	F163	Espiga punta poste de 24" rosca p/aisl. 1 3/8"	pza.	1	
9	F171	Grillete de tensión 5/8" x 2 3/4"	pza.	2	
10	F178	Adaptador Horquilla – Guardacabo, 11000 lb (manilla zapatilla)	pza.	2	
11	F230	Perno máquina 5/8" x 10"	pza.	2	
12	F256	Perno ojo 5/8" x 10"	pza.	1	
13	F257	Perno ojo 5/8" x 12"	pza.	1	
14	PRE7	Preformado de amarre p/aislador ANSI 56-2 (ASCR N°S./REQ.)	pza.	1	
15	PRE7	Preformado final p/cable (ASCR N° S./REQ.)	pza.	4	
16	F335	Tuerca de ojo guardacabo simple ranura 5/8"	pza.	2	
17					
 <b>ESTRUCTURA AMARRE 0° - 30°</b>			VA6	Dibujó:	Aprobó:
				Revisó:	Fecha:



Item	Codigo	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	A107	Aislador de porcelana tipo rodillo 3" ANSI 53-2	pza.	1	
2	A104	Aislador de porcelana tipo campana ANSI 56-2	pza.	3	
3	F062	Arandela cuadrada curva 2 1/4" x 3/16", p/ perno 5/8"	pza.	5	
4	F069	Arandela cuadrada plana 2 1/4" x 3/16", p/ perno 5/8"	pza.	3	
5	F088	Balancín Metálico Plano 30"	pza.	2	
6	F111	Contratuercas cuadradas 5/8"	pza.	7	
7	CRU01	Cruceta de madera 3 3/4" x 4 3/4" x 8' almendrillo o equiv.	pza.	1	
8	F152	Espiga p/ cruceta de perno 5/8" de 14" rosca p/aisl. 1 3/8"	pza.	2	
9	F163	Espiga punta poste de 24" rosca p/aislador 1 3/8"	pza.	1	
10	F226	Perno máquina 5/8" x 8"	pza.	2	
11	F230	Perno máquina 5/8" x 10"	pza.	2	
12	F231	Perno máquina 5/8" x 12"	pza.	2	
13	F232	Perno máquina 5/8" x 14"	pza.	1	
14	F304	Rack de Una vía fijo 1 1/2"x1/8"x4"	pza.	1	
15	PRE7	Preformado amarre aislador campana ANSI 56-2 (ACSR N°S./REQ.)	pza.	3	
16	PRE7	Preformado amarre aislador rodillo ANSI 53-2 (ACSR NS./REQ.)	pza.	1	
17	F408	Separador acero galvanizado poste - cruceta	pza.	1	
18					
19					
			VC1	Dibujo: _____ Revisó: _____ Aprobó: _____ Fecha: _____	



NOTAS -  
 1.- Montar 2 crucetas hasta conductor 2/0 AWG.  
 2.- Montar 3 crucetas de conductor 4/0 hasta 336,4 AWG

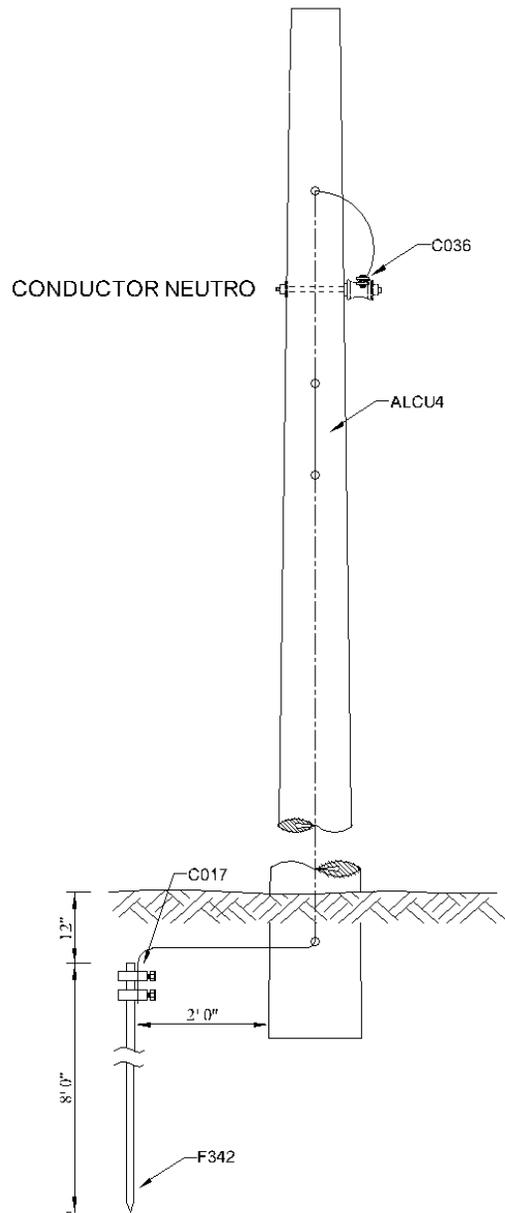
Item	Codigo	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	F178	Adaptador Horquilla – Guardacabo, 11000 lb ( manilla zapatilla)	pza.	3	
2	A111	Aislador polimérico tipo suspensión 25 kV de resist. mecn. 15 000 Lb.	pza.	3	
3	F062	Arandela cuadrada curva 2 1/4" x3/16", p/perno 5/8"	pza.	1	
4	F069	Arandela cuadrada plana 2 1/4" x 3/16", p/ perno 5/8"	pza.	14	
5	F088	Balancín Metálico Plano 30"	pza.	4	
6	F111	Contratuerca cuadrada 5/8"	pza.	16	
7	CRU01	Cruceta de madera 3 3/4" x 4 3/4" x 8' almendrillo o equiv.	pza.	2	
8	F171	Grillete de tensión 5/8" x2 3/4" Acero Galv.Con pasador de 3/4"	pza.	3	
9	F218	Perno máquina 5/8" x 8"	pza.	4	
10	F231	Perno máquina 5/8" x 12"	pza.	2	
11	F289	Perno todo rosca 5/8" x 22"	pza.	3	
12	F304	Rack de Una via fijo 1 1/2"x1/8"x4"	pza.	1	
13	F334	Tuerca de ojo 5/8"	pza.	3	
14	F408	Separador Metálico Poste - Cruceta	pza.	2	
15	PRE7	Preformado final fase (ACSR N° S./REQ.)	pza.	3	
16	PRE7	Preformado final Neutro (ACSR N° S./REQ.)	pza.	1	
17	A107	Aislador de porcelana tipo rodillo 3" ANSI 53-2	pza.	1	
18					
19					
20					
21					



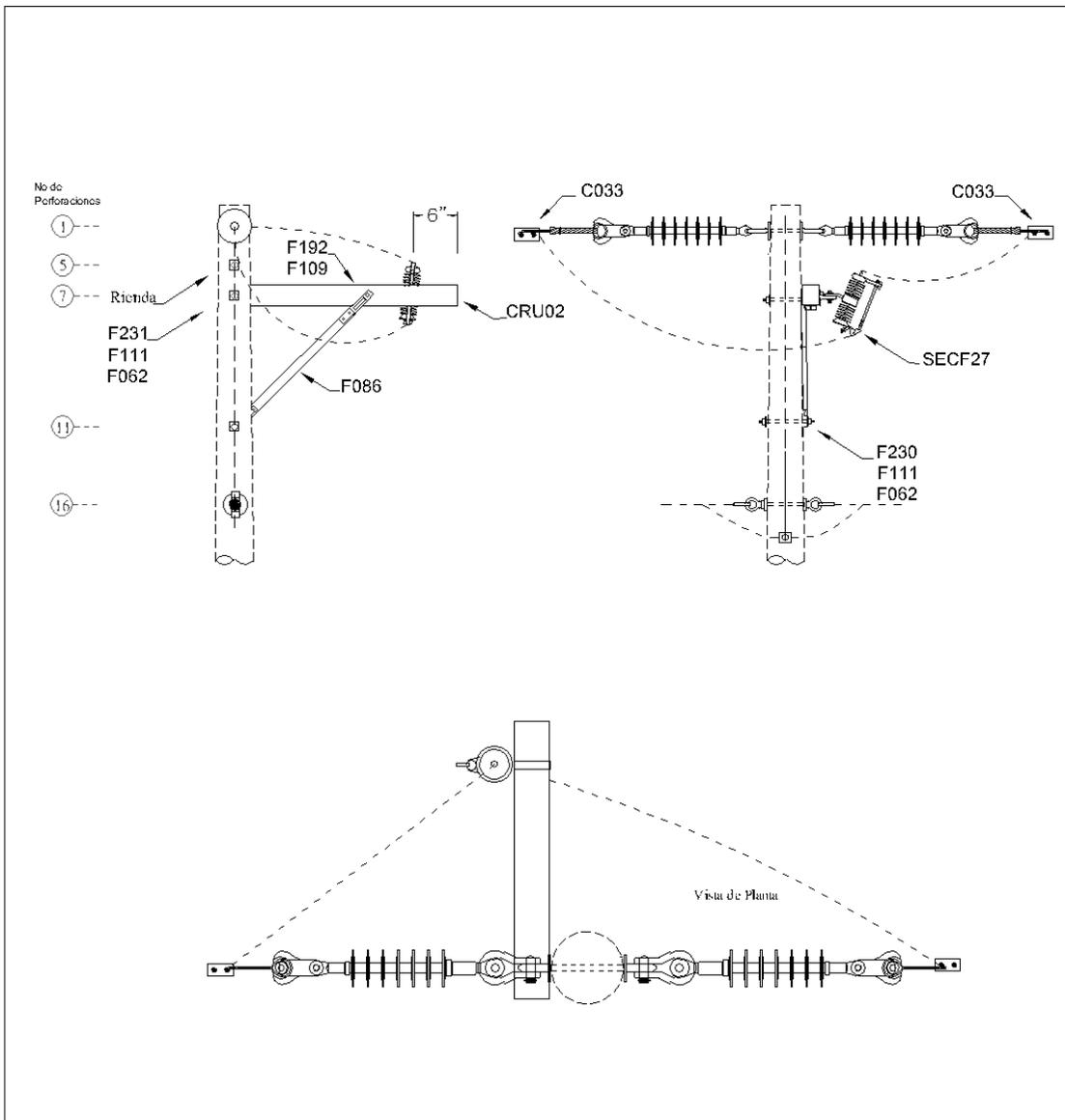
TRIFASICO  
 ESTRUCTURA FINAL

VC7

Dibujo:	Aprobó:
Revisó:	Fecha:

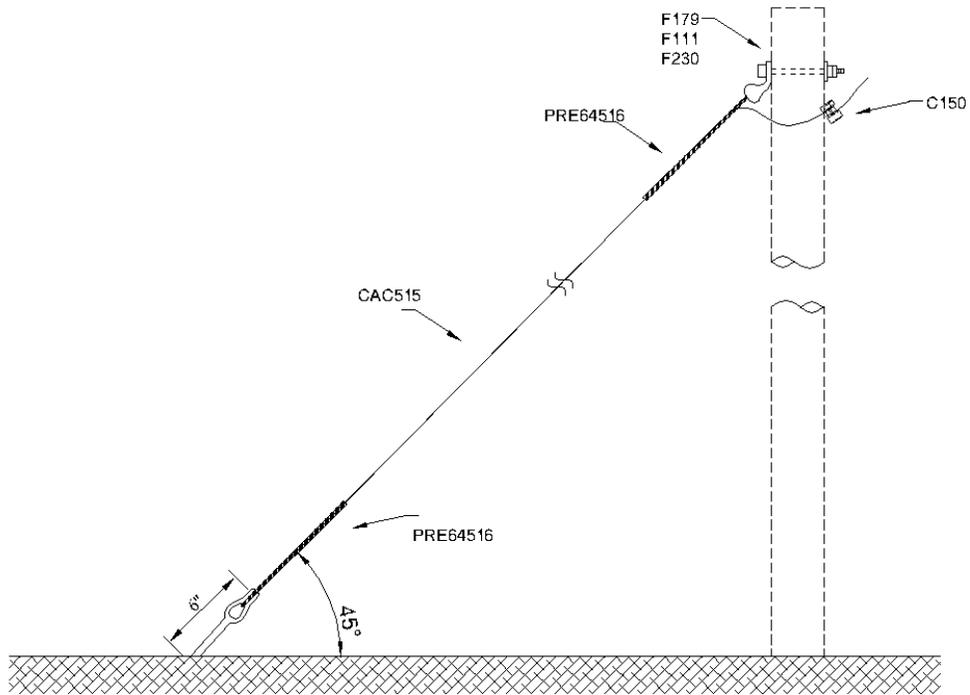


Item	Codigo	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	ALCU4	Alambre desnudo de Cu No 4 AWG	m	11	
2	C036	Conector paralelo Al/CU doble perno 6 - 1/0 AWG	pza.	1	
3	C017	Conector Cu para varilla de tierra P/ cable N° 10 - 2 AWG	Pza	2	
4	F342	Varilla de acero cubierta con Cu para puesta a tierra 5/8"x 8'	pza.	1	
		PUESTA A TIERRA M.T.	VM2-11M	Dibujo: _____ Revisó: _____	Aprobó: _____ Fecha: _____



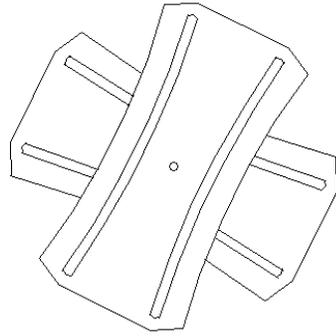
Item	Código	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	F062	Arandela cuadrada curva 2 1/4" x 3/16", p/perno 5/8"	pza.	2	
2	F086	Balancín metálico 30"	Pza	1	
3	F111	Contratuercas cuadradas 5/8"	pza.	3	
4	CA29	Cable ACSR N° S/R AWG	m	3	
5	CRU02	Cruceta de madera 3 1/2" x 4 1/2" x 4" almendrillo o equiv.	Pza	1	
6	FUSXSF	Fusible Tipo (Seg/Req)	pza.	1	
7	F230	Perno máquina 5/8" x 12"	pza.	1	
8	F231	Perno máquina 5/8" x 14"	Pza	1	
9	F192	Perno Máquina 5/8" x 6"	pza.	1	
10	SECF27	Seccionador fusible 27 KV 100 Amp.	Pza	1	
11	F069	Arandela cuadrada plana 2 1/4" x 3/16", p/perno 5/8"	pza.	2	
12	C033	Conector grampa paralela Al doble perno S/R	pza.	1	
13		Conector de Línea Viva Al - Al hasta S/R	Pza	1	

	<b>SECCIONADOR FUSIBLE MONOFASICO</b>	<b>VM3-1</b>	Dibujo: .....	Aprobo: .....
			Revisó: .....	Fecha: .....

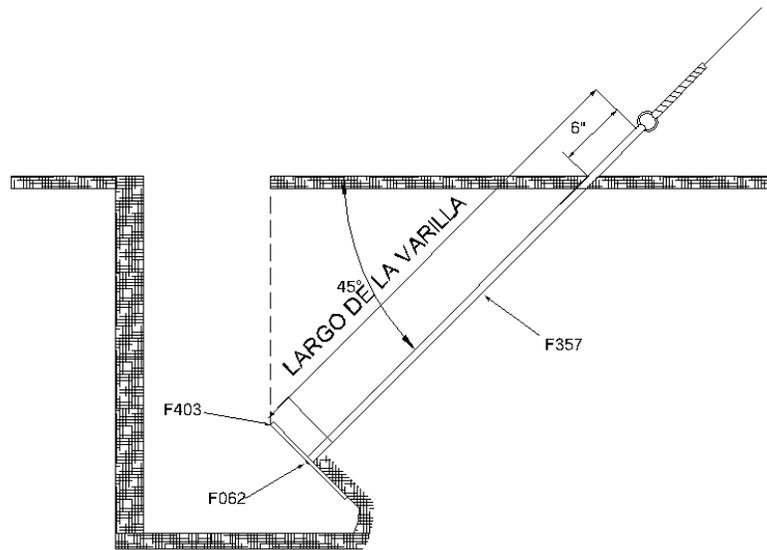


NOTA.-  
1.- Conectar cable de rienda a neutro de red eléctrica

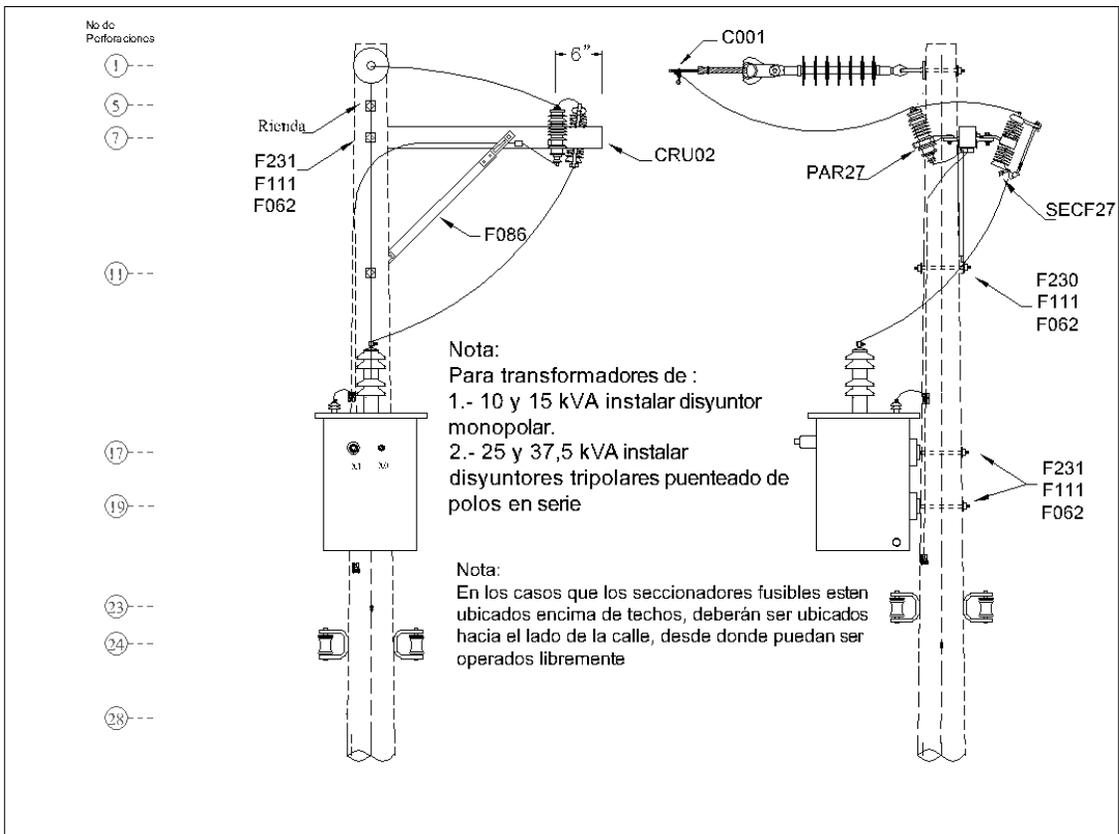
Item	Codigo	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	F062	Arandela cuadrada curva 2 1/4" x 3/16", p/perno 5/8"	pza.	1	
2	CAC515	Cable de acero galv EHS 7 hilos 5/16"	m	13	
3	F111	Contratuerca cuadrada 5/8"	pza.	1	
4	F179	Ojal curvo para rienda guardacabo p/perno 5/8"	pza.	1	
5	F230	Perno máquina 5/8" x 10"	pza.	1	
6	PRE64516	Preformado final p/cable acero 5/16" EHS	pza.	2	
7	C150	Conector perno partido de 5/16"	pza.	1	
 <b>RIENDA SIMPLE MT</b>			VE1-1M	Dibujo:	Aprobo:
				Res: se	Fecha:



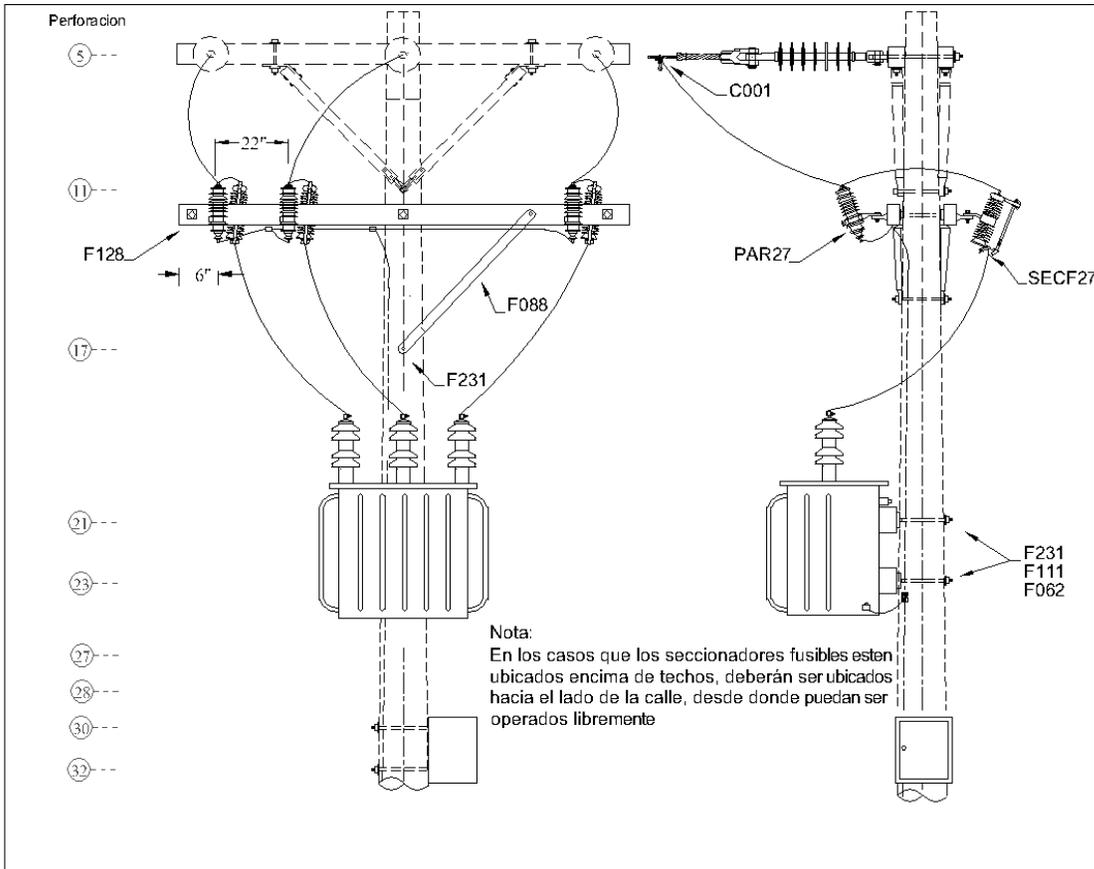
ANCLA DE PLATOS CRUZADOS



Item	Codigo	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	F062	Arandela cuadrada plana 4x4" p/ perno 5/8"	pza	1	
2	F111	Contratuercas cuadradas 5/8"	pza	1	
3	F403	Ancla metálica tipo plato cruzado 16"x16"	pza	1	
4	F357	Varilla p/ anclaje acero galv. 5/8" x 7' simple ranura	pza	1	
		<b>MEDIA TENSION 24,9/14.4 KV</b> <b>ANCLA METALICA PLATO CRUZADO</b>	<b>VF3-1M</b>	Dibujo: ..... Revis: .....	Aprob: ..... Fecha: .....



Item	Codigo	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	CDCU02	Cable desnudo de Cu recocido No 2 AWG	m	12	
2	F062	Arandela cuadrada curva 2 1/4" x 3/16", p/perno 5/8"	Pza	4	
3	F069	Arandela cuadrada plana 2 1/4" x 3/16", p/ perno 5/8"	Pza	2	
4	F088	Balancín Metálico Plano 30"	Pza	1	
5	CACSR02	Cable ACSR N° S/R	m	10	
6	C017	Conector Cu para varilla de tierra P/ cable N° 10 - 2 AWG	Pza	4	
7	C001	Conector de linea viva Al - Al hasta S/R	Pza	1	
8	C034	Conector paralelo Al un perno P/cable N° S/R	Pza	1	
9	C144	Conector perno partido p/ Cu de 6 a 2 AWG	Pza	2	
10	F111	Contratuercas cuadrada 5/8"	Pza	5	
11	CRU02	Cruceta de madera 3 3/4" x 4 3/4" x 4" almendrillo o equiv.	Pza	1	
12	PAR27	Pararrayos de distribución Ozon 21 kV, 10 KA	Pza	1	
13	SECF27	Seccionador fusible 27 KV 100 Amp.	pza.	1	
14	F218	Perno máquina 5/8" x 8"	pza.	1	
15	F231	Perno máquina 5/8" x 12"	Pza	4	
16	FUSXS	Fusible Tipo Chicotillo (Seg/Req)	Pza	1	
17	F343	Varilla de aterramiento de Cu roscada para acople 5/8"x 8"	pza.	2	
18		Perno máquina 5/8" x 14"	Pza	1	
19					
20					
21					
22					
23					
24					
 <b>PUESTO DE TRANSFORMACION MONOFASICO 14.4 KV</b>			VG-100	Dibujo: ..... Res: ..... Aprobó: ..... Fecha: .....	



Item	Codigo	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	CDCU02	Cable desnudo de Cu recocido No 2 AWG	m	20	
2	F062	Arandela cuadrada curva 2 1/4" x 3/16", p/perno 5/8"	pza.	2	
3	F069	Arandela cuadrada plana 2 1/4" x 3/16", p/perno 5/8"	Pza	12	
4	F088	Balancín Metálico Plano 30°	Pza	2	
5	CACSR02	Cable ACSR N° S/R AWG	m	15	
6	C017	Conector Cu para varilla de tierra P/ cable N° 10 - 2 AWG	Pza	4	
7	C001	Conector de linea viva Al - Al hasta S/R	Pza	3	
8	C034	Conector paralelo Al un perno N°S/R ACSR	Pza	1	
9	C144	Conector perno partido p/ Cu de 6 a 2 AWG	Pza	4	
10	F111	Contratuercas cuadradas 5/8"	Pza	15	
11	CRU03	Cruceta de madera 3 3/4" x 4 3/4" x 8' almendrilla o equiv.	Pza	2	
12	PAR27	Pararrayos de distribucion 21 kV, 10 KA	Pza	3	
13	SECF27	Seccionador fusible porcelana 21kV, 10 kA	pza.	3	
14	F218	Perno máquina 5/8" x 8"	pza.	2	
15	F231	Perno máquina 5/8" x 12"	Pza	3	
16	F409	Perno todo rosca 5/8" x 22"	Pza	3	
17	FUSXSF	Fusible Tipo chicotillo (Seg/Req)	Pza	3	
18	F343	Varilla de aterramiento de Cu roscada para acople 5/8"x 8'	pza.	2	
19					
20					
21					
22					
23					

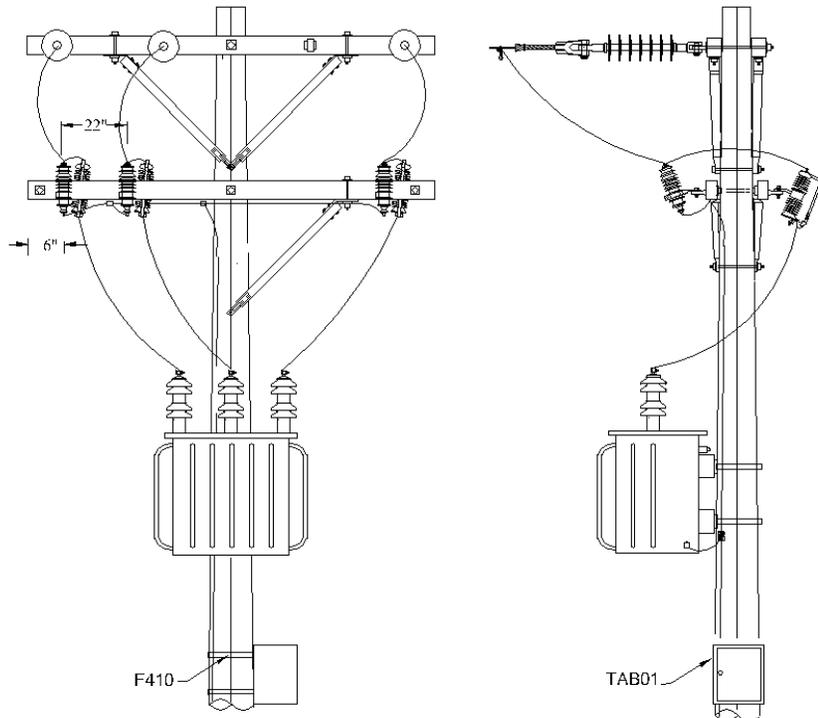


PUESTO DE TRANSFORMACIÓN TRIFASICO 24,9 KV

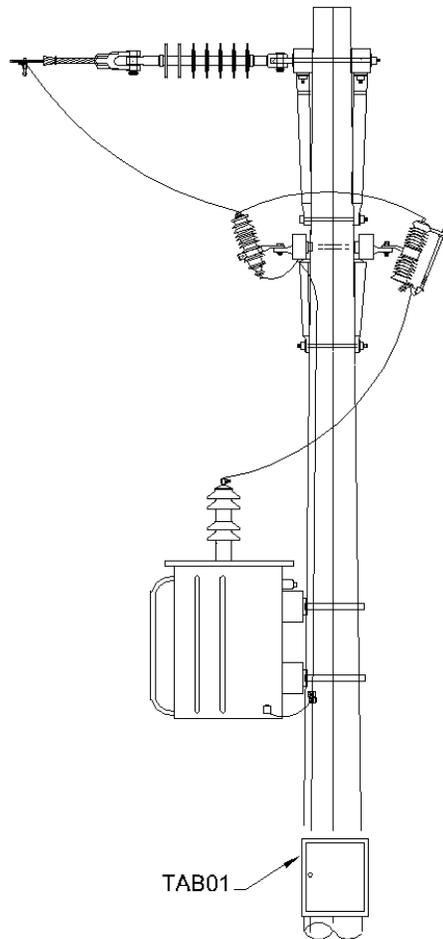
VG-300

Dibujó: A. Prado  
Revisó: .....

Fecha:

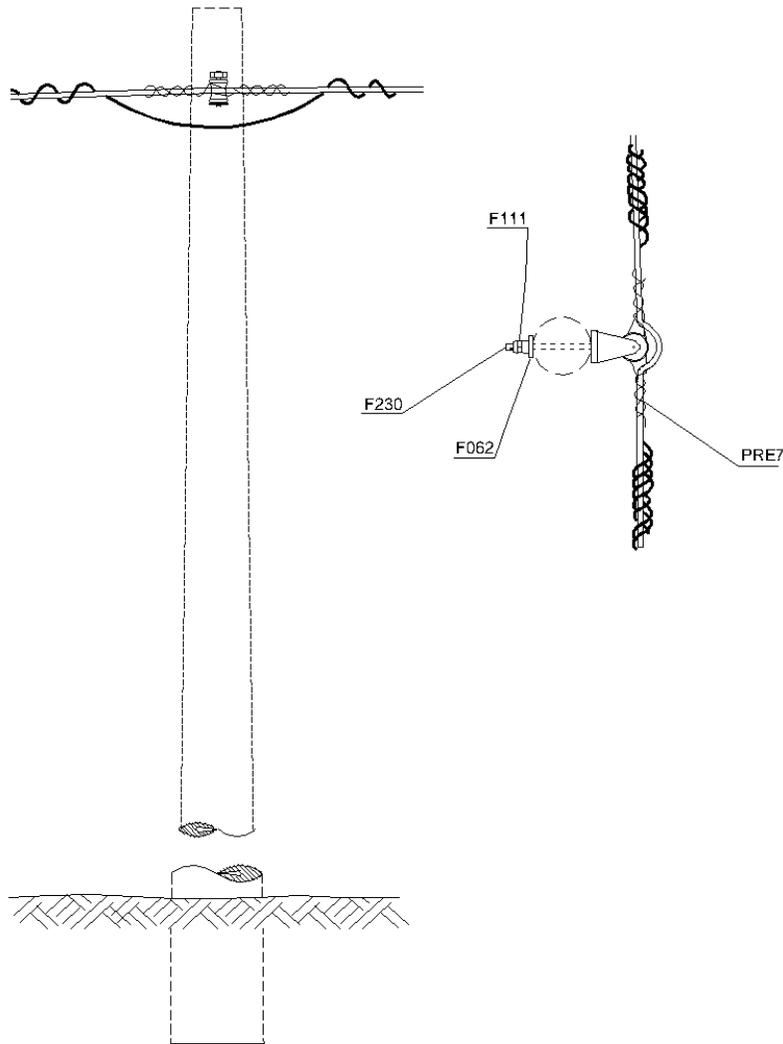


Item	Codigo	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	TAB01	Caja metálica de protección 40x30x20 cm x1mm IP-65	Pza	1	
2	F410	Abrazadera galv.circular de banda ajustable 10" - 12"	Pza	2	
3	CACU10	Cable aislado de Cu No Seg. Reg.	m	15	
4	C195	Conector paralelo aislado bimetálico CU/Al hasta 2/0	Pza	6	
5	C033	Conector paralelo Al doble perno 4 - 2/0 AWG	Pza	1	
6	D3F	Disyuntor Regulable, Seg. Req.	Pza	1	
		Terminal compresión placa - cable S/R	Pza	6	
			<b>PROTECCION BT 3F P/ TRANSFORMADOR</b> <b>PBT3F</b>	Dibujo: _____ Revisó: _____	A probó: _____ Fecho: _____



Nota:  
 Para transformadores de :  
 1.- 10 y 15 kVA instalar disyuntor  
 monopolar.  
 2.- 25 y 37,5 kVA instalar  
 disyuntores tripolares puenteado de  
 polos en serie

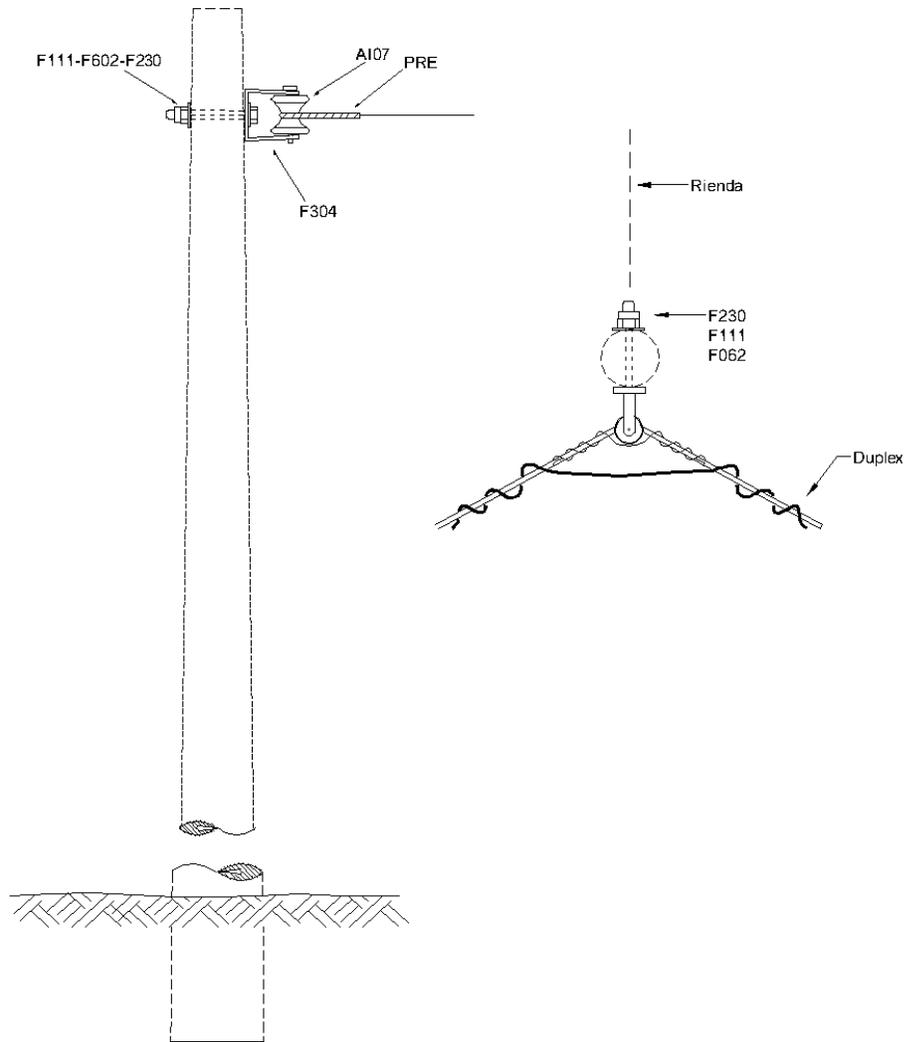
Item	Codigo	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo		
1	TAB01	Caja metálica de protección 40x30x20 cm x1mm IP-65	Pza	1			
2	F410	Abrazadera galv.circular de banda ajustable 10" - 12"	Pza	2			
3	CACU10	Cable aislado de Cu No S/R	m	6			
4	C195	Conector paralelo aislado bimetálico CU/AI hasta 2/0	Pza	2			
5	C033	Conector paralelo AI doble perno 4 - 2/0 AWG	Pza	1			
6	D3F160	Disyuntor 3F 400V, 160 A Regulable, 25kA	Pza	1			
		Terminal compresión placa - cable S/R	Pza	2			
			<b>PROTECCION BT 1F P/ TRANSFORMADOR</b>		<b>PBT1F</b>	Dibujó:	Aprobó:
						Revisó:	Fecha:



Item	Código	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	A107	Aislador carrete de porcelana 3" ANSI 53-2	pza.	1	
2	F230	Perno máquina 5/8" x 10"	pza.	1	
3	PRE7	Malla preformada fin de línea N° (Seg. Req.) ACSR.	pza.	2	
4	F304	Rack de 1 via fijo 1 1/2"x1/8"x4"	pza.	1	
5	F111	Contratuerca cuadrada 5/8"	pza.	1	
6	F062	Arandela cuadrada curva 2 1/4" x 3/16", p/perno 5/8"	pza.	1	
7					

	<b>ESTRUCTURA PASO RED BT</b>	<b>J1</b>	Dibujo:	Aproba:
			Resi-se:	Fecha:



Item	Código	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	A107	Aislador de porcelana tipo rodillo 3" ANSI 53-2	pza.	1	
2	F062	Arandela cuadrada curva 2 1/4" x 3/16", p/perno 5/8"	pza.	1	
3	F111	Contratuerca cuadrada 5/8"	pza.	1	
4	F230	Perno máquina 5/8" x 10"	pza.	1	
5	PRE7	Preformado amarre aislador rodillo ANSI 53-2 (ACSR NS./REQ.)	pza.	1	
6	F304	Rack de 1 vía fijo 1 1/2"x1/8"x4"	pza.	1	
7					



ESTRUCTURA ANGULO RED BT

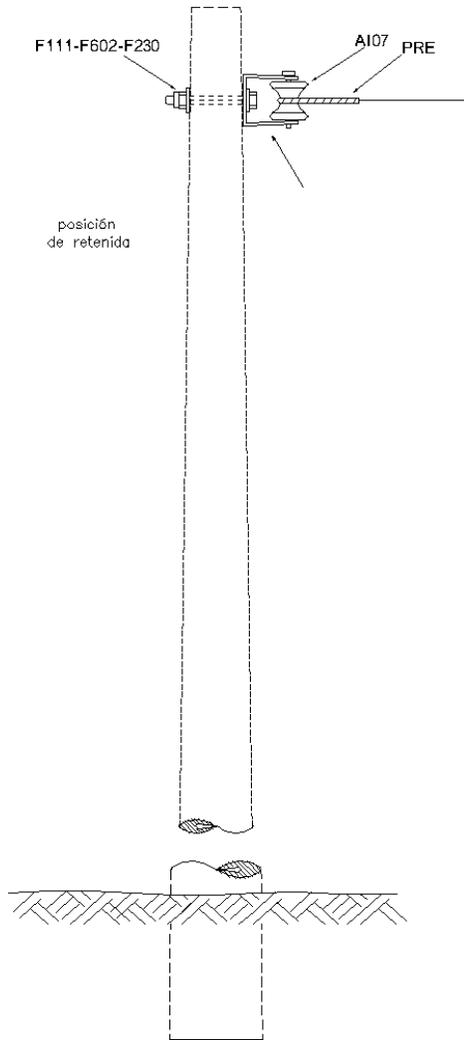
J2

Dibujo:

Aproba:

Resi-se:

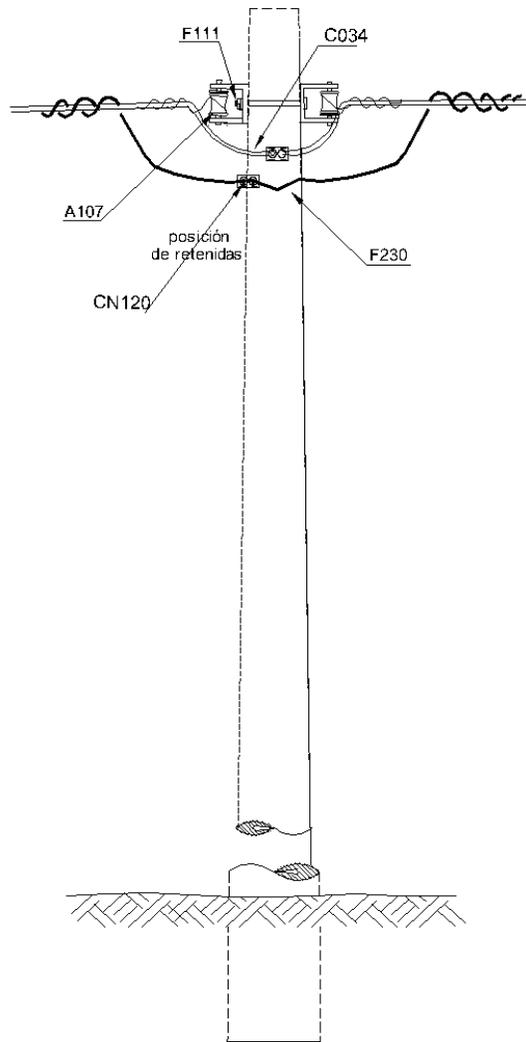
Fecha:



Item	Código	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	F602	Arandela cuadrada curva 2 1/4" x 3/16", p/perno 5/8"	pza.	1	
2	F111	Contratuercas cuadradas 5/8"	pza.	1	
3	F230	Perno maquina 5/8 x 10"	pza.	1	
4	PRE7	Malla preformada fin de línea N° (Seg. Req.) ACSR.	pza.	1	
5	F304	Rack de 1 vias fijo para aislador rodillo 3"	pza.	1	
6	A107	Aislador Carrete de Porcelana, ANSI 53 - 2, Largo 3"	pza.	1	
7					

	<b>ESTRUCURA FINAL RED BT</b>	<b>J3</b>	Dibujó:	Aprobó:
			Revisó:	Fecha:



Item	Código	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
2	PRE7402	Malla preformada fin de línea cable ACSR N° S/R	pza.	2	
3	C034	Conector paralelo desnudo dos perno para puente N° S/R	pza.	1	
4	CN120	Grampa paralela aislada	pza.	1	
5	F256	Perno maquina 5/8 x 10"	pza.	1	
6	F111	Contratuercia cuadrada 5/8"	pza.	1	
7	F304	Rack de 1 vias fijo para aislador rodillo 3"	pza.	2	
8	A107	Aislador Carrete de Porcelana, ANSI 53 - 2, Largo 3"	pza.	2	



ESTRUCTURA AMARRE RED BT

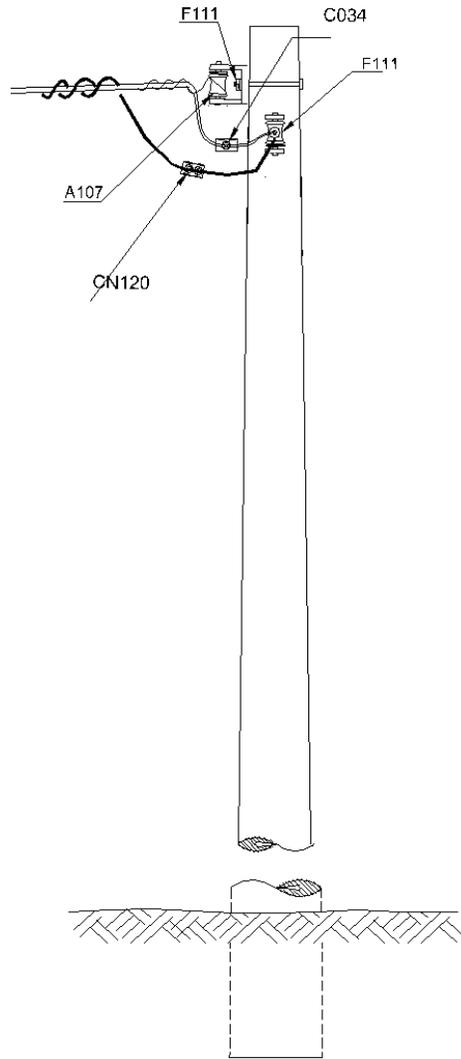
J4

Dibujo:

Aprobó:

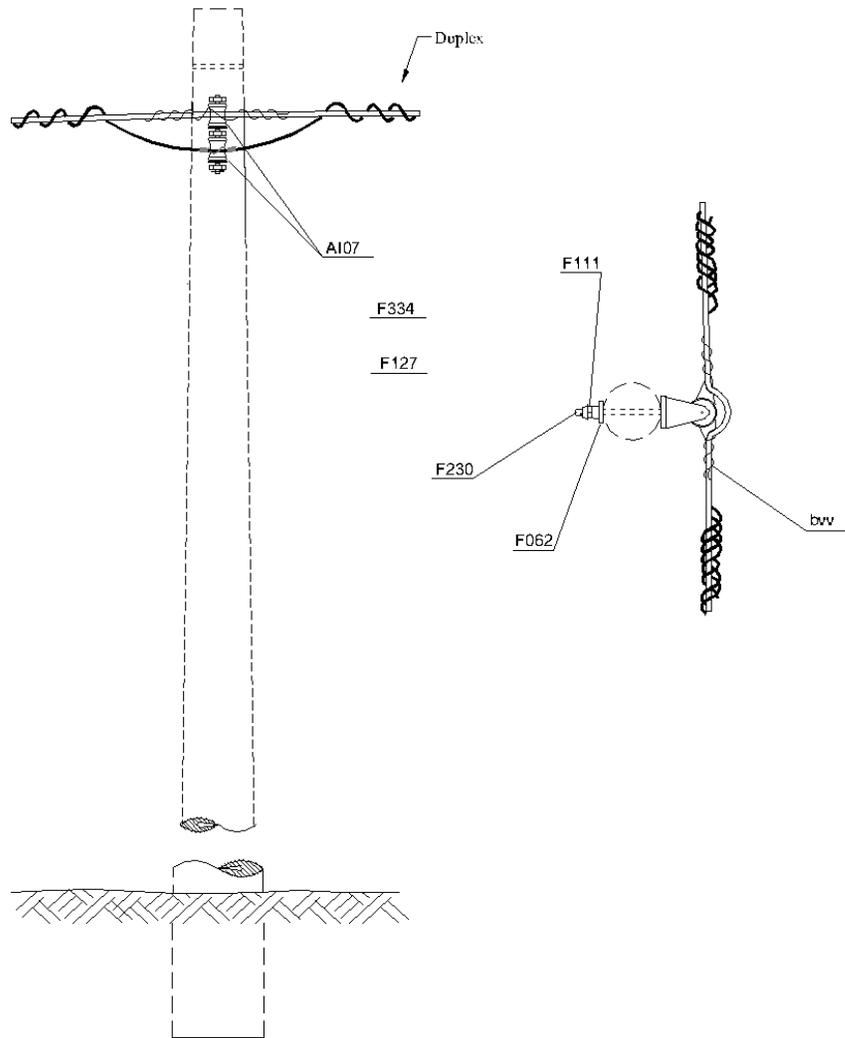
Revisó:

Fecha:

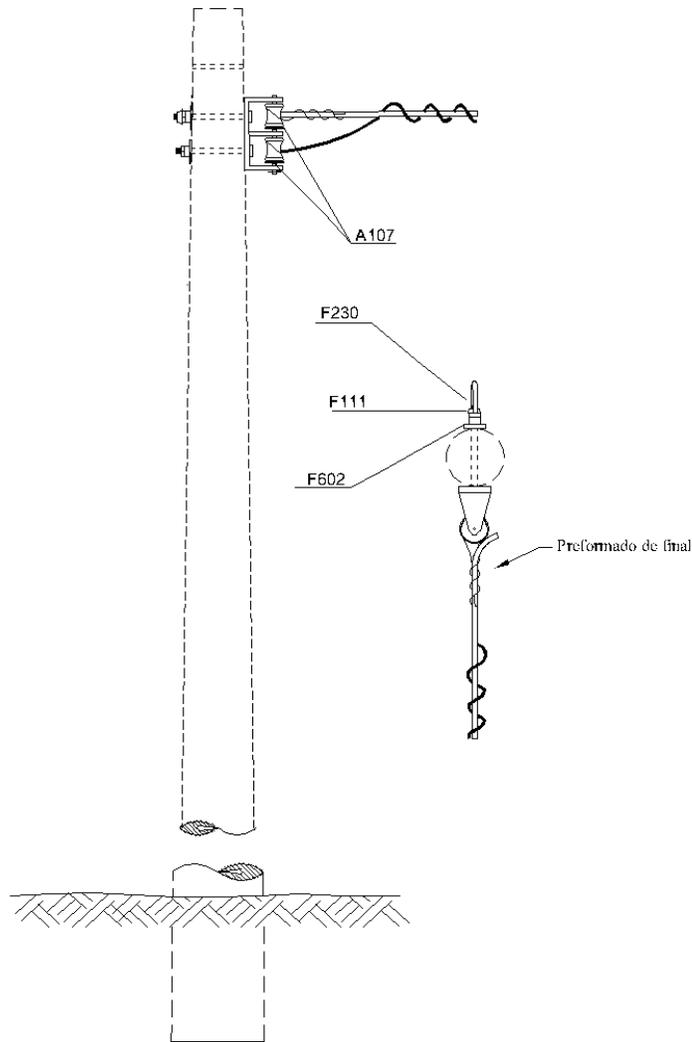


Item	Código	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	PRE7402	Malla preformada fin de linea cable ACSR N° S/R	pza.	2	
2	C034	Conector paralelo desnudo dos perno para puente N°S/R	pza.	1	
3	CN120	Grampa paralela aislada	pza.	1	
4	F256	Perno maquina 5/8 x 10"	pza.	2	
5	F111	Contratuercas cuadradas 5/8"	pza.	2	
6	F304	Rack de 1 vias fijo para aislador rodillo 3"	pza.	2	
7	A107	Aislador Carrete de Porcelana, ANSI 53 - 2, Largo 3"	pza.	2	
8		Arandela cuadrada curva 2 1/4" x 3/16 para perno 5/8"	pza.	2	

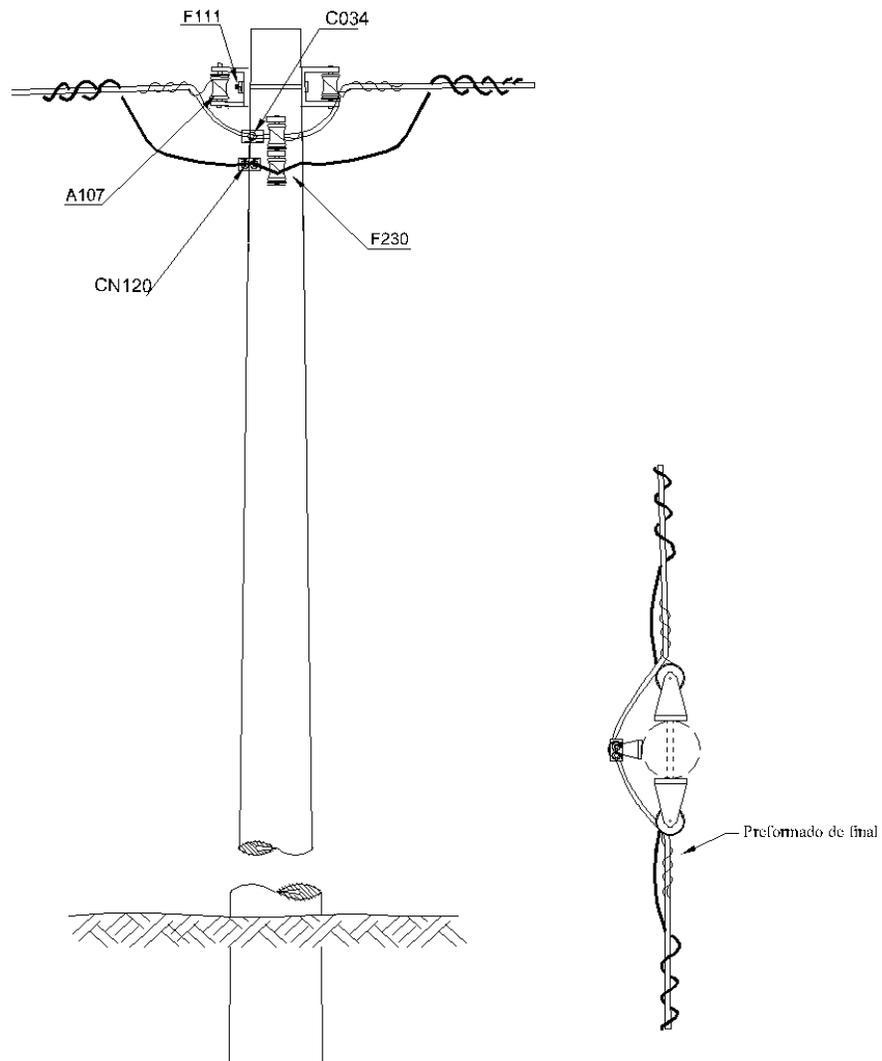
	<b>ESTRUCTURA AMARRE ANGULO MAYOR 30° BT</b>	<b>J4D</b>	Dibujo:	Carabos:
			Revisó:	Fecha:



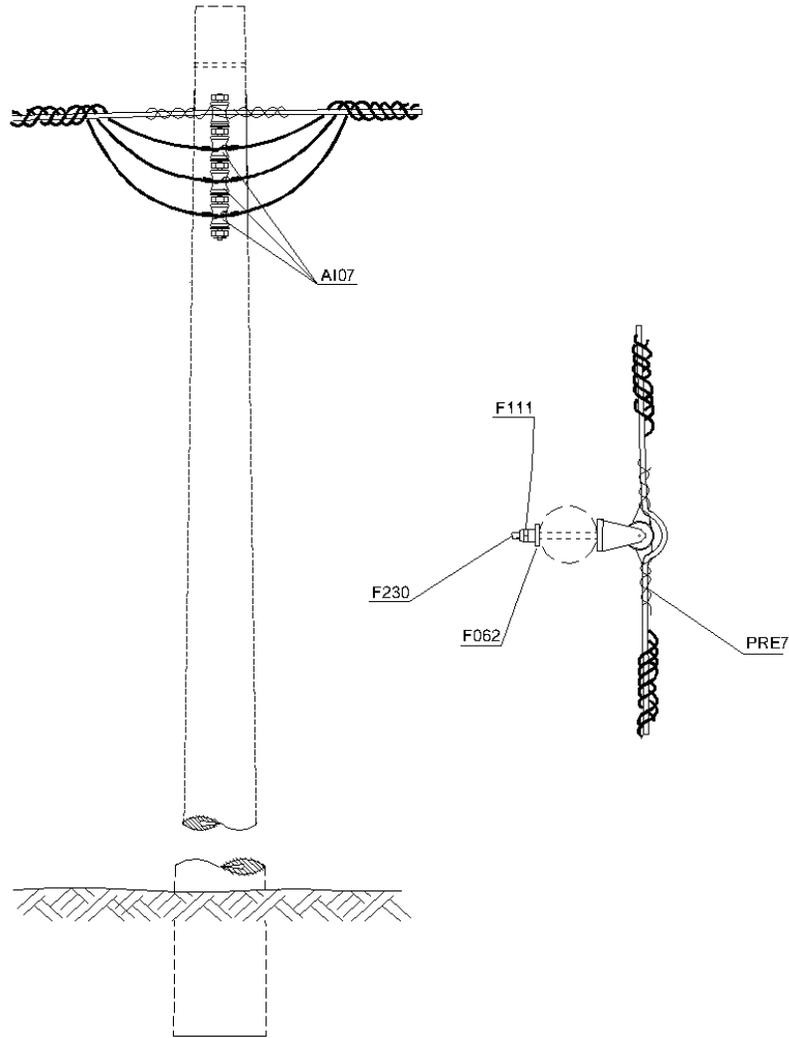
Item	Código	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	A107	Aislador carrete de porcelana 3" ANSI 53-2	pza.	2	
2	F602	Arandela cuadrada curva 2 1/4" x 2 1/4" x 3/16"x11/16"	pza.	2	
3	F111	Contratuercas cuadradas de seguridad 5/8"	pza.	2	
4		Conductor de cobre aislado N° 10 AWG-para amarre lateral	m.	1	
5	F230	Perno máquina 5/8" x 10"	pza.	2	
6	BW	Malla preformada fin de línea N° (Según requerimiento) ACSR	pza.	2	
7		Rack de 2 vías fijo para aisladores rodillo 3"	pza.	1	
8					
9					
ESTRUCTURA DE PASO RACK DE 2 VIAS			P-R2		
			Dibujo:	Aproba:	
			Revis:	Fecha:	



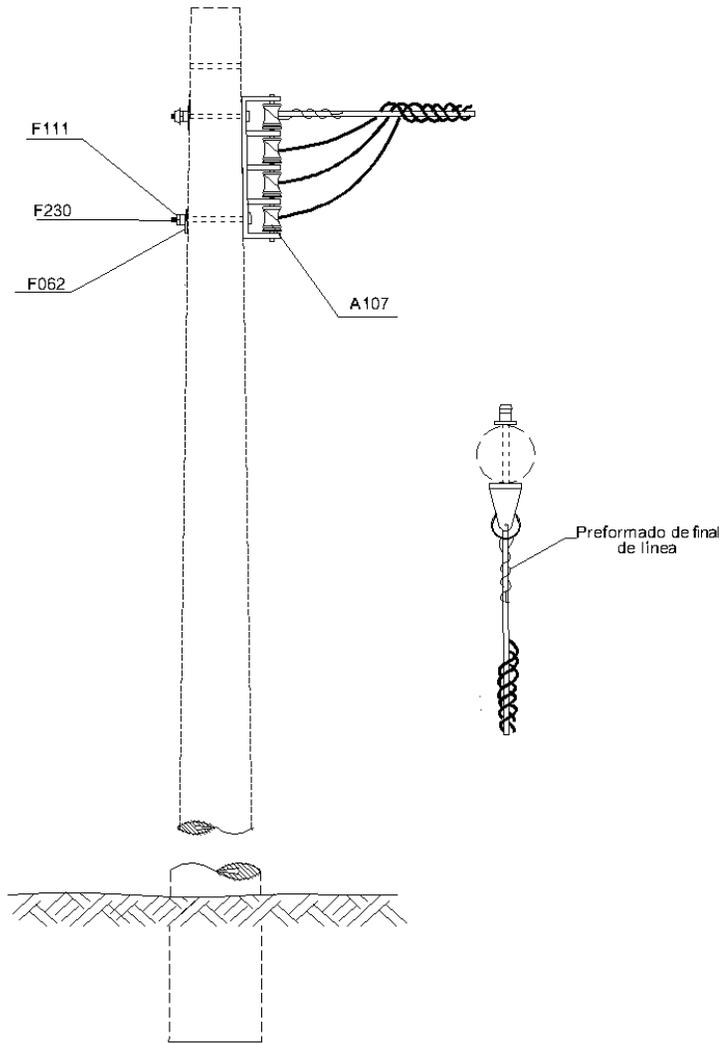
Item	Código	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	A107	Aislador carrete de porcelana 3" ANSI 53-2	pza.	2	
2	F602	Arandela cuadrada curva 2¼" x3/16", p/perno 5/8"	pza.	2	
3	F111	Contratuercas cuadrada 5/8"	pza.	2	
4	F230	Perno máquina 5/8" x 10"	pza.	2	
5	BW	Malla preformada fin de línea N° (Según requerimiento) ACSR	pza.	1	
6		Rack de 2 vias fijo para aisladores rodillo 3"	pza.	1	
7					
8					
9					
ESTRUCTURA FINAL RACK DE 2 VIAS			F-R2		
			Dibujo:	Aprobo:	
			Revisó:	Fecha:	



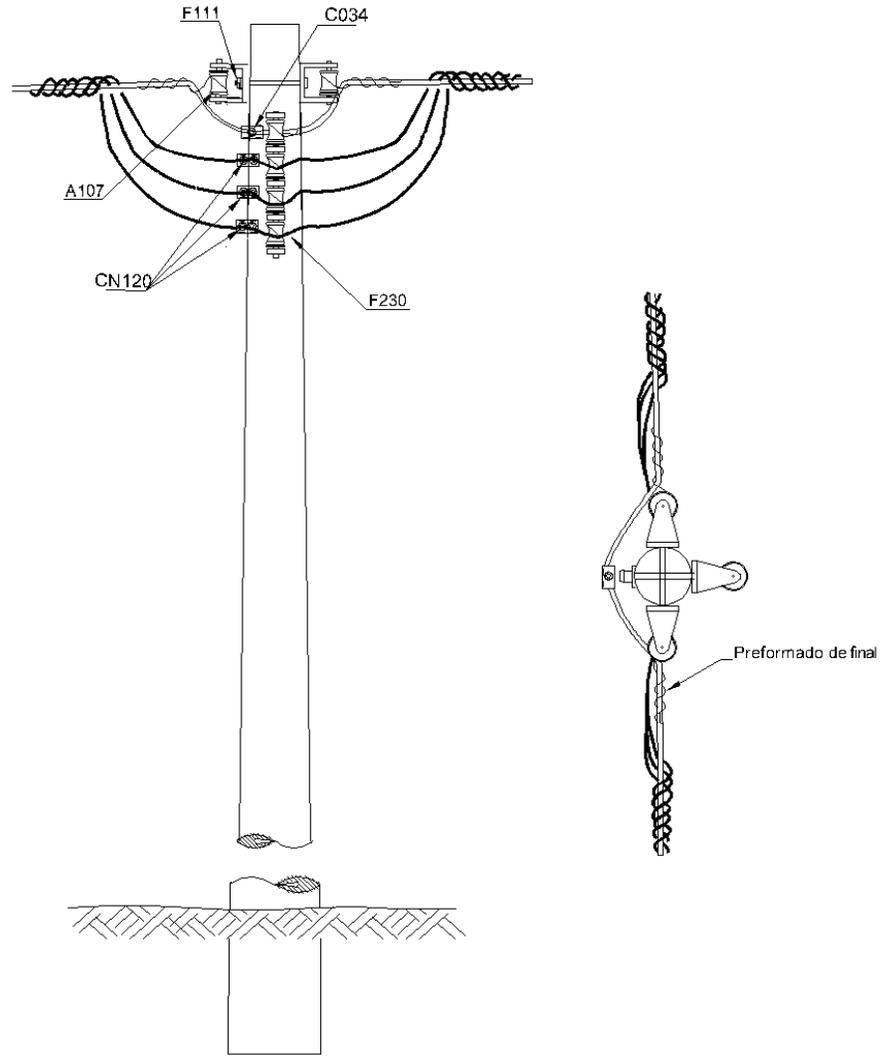
Item	Código	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	A107	Aislador Carrete de Porcelana, ANSI 53 – 2, Largo 3"	pza.	4	
2	G04	Conector grampa paralela Al doble perno N° S/R AWG	pza.	1	
3	CN120	Conector Grampa paralela aislada N° S/R Fase	pza.	1	
4		Conductor de cobre aislado N° 10 AWG-para amarre lateral	m.	1	
5	F111	Contratuerca cuadrada 5/8"	pza.	3	
6	F230	Perno máquina 5/8" x 10"	pza.	3	
7	bwv	Malla preformada fin de línea N° (Según requerimiento) ACSR	pza.	2	
8		Rack de 2 vías fijo para aisladores rodillo 3"	pza.	1	
9		Rack de 1 vías fijo para aisladores rodillo 3"	pza.	2	
		Arandela cuadrada curva 2 1/4x 3/16"	pza.	2	
ESTRUCTURA AMARRE RACK DE 2 VIAS			A-R2	Dibujo:	Aprobo:
				Revisó:	Fecha:



Item	Código	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	AI07	Aislador carrete de porcelana 3" ANSI 53-2	pza.	4	
2	F062	Arandela cuadrada curva 2 1/4" x 3/16", p/perno 5/8"	pza.	2	
3	F111	Contratuercas cuadradas 5/8"	pza.	2	
4	F230	Perno máquina 5/8" x 10"	pza.	2	
5	PRE7	Preformado fin de línea p/cable (ACSR S/REQ.)	pza.	2	
6	F412	Rack de 4 vías fijo para aislador rodillo 3"	pza.	1	
7	CACSR02	Cable Cobre aislado N°10 para amarre lateral	m.	3	
8					
9					
10					
11					
 <b>ESTRUCTURA DE PASO RACK DE 4 VIAS</b>			<b>P-R4</b>	Dibujo: ..... Revisó: ..... Aprobó: ..... Fecha: .....	



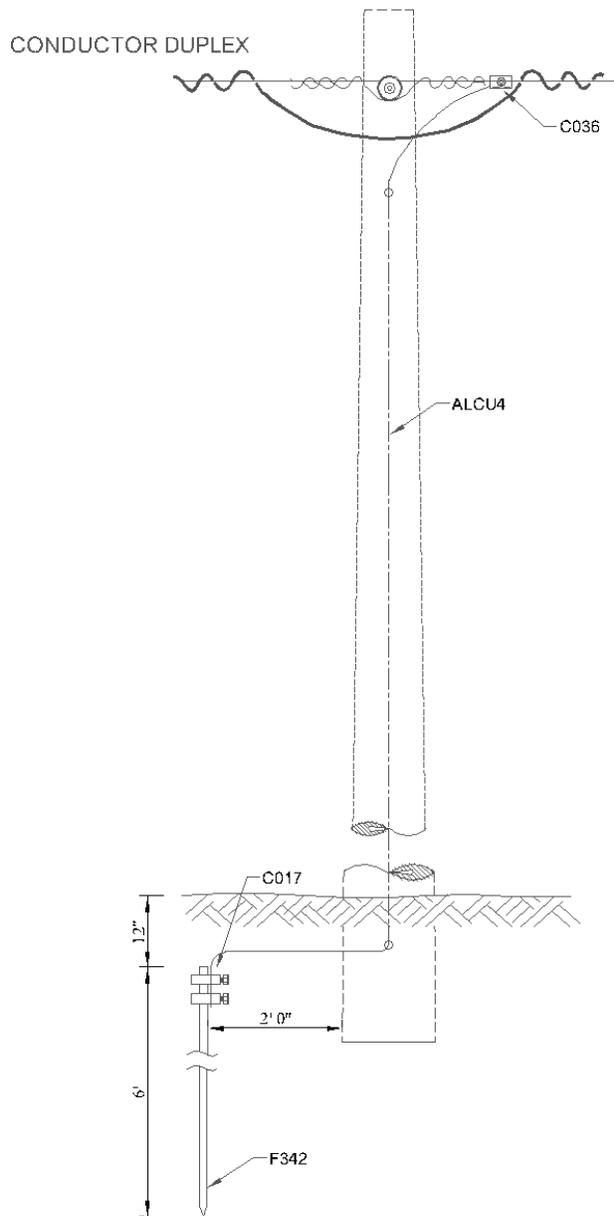
Item	Código	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	A107	Aislador carrete de porcelana 3" ANSI 53-2	pza.	4	
2	F062	Arandela cuadrada curva 2 1/4" x 3/16", p/perno 5/8"	pza.	2	
3	F111	Contratuerca cuadrada 5/8"	pza.	2	
4	F230	Perno máquina 5/8" x 10"	pza.	2	
5	PRE7	Preformado de final p/cable (ACSR N° S./REQ.)	pza.	1	
6	F412	Rack de 4 vias fijo para aislador rodillo 3"	pza.	1	
7					
8					
9					
10					
			<b>ESTRUCTURA FINAL RACK DE 4 VIAS</b>		<b>F-R4</b>
			Dibujo:	Aprobo:	
			Revisó:	Fecha:	



Item	Código	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	A107	Aislador carrete de porcelana 3" ANSI 53-2	pza.	6	
2	F062	Arandela cuadrada curva 2 1/4" x 3/16", p/perno 5/8"	pza.	2	
3	C034	Conector grampa paralela Al dos perno 4-4/0 AWG	pza.	1	
4	F111	Contratuercas cuadradas 5/8"	pza.	3	
5	F230	Perno máquina 5/8" x 10"	pza.	3	
6	PRE7	Preformado de final p/cable (ACSR N° S./REQ.)	pza.	2	
7	F412	Rack de 4 vias fijo para aislador rodillo 3"	pza.	1	
8	F304	Rack de 1 via fijo 1 1/2"x1/8"x4"	pza.	2	
9	CN120	Grampa paralela aislada	pza.	3	
10	CACSR02	Conductor de cobre aislado N° 10 AWG-para amarre lateral	m.	3	

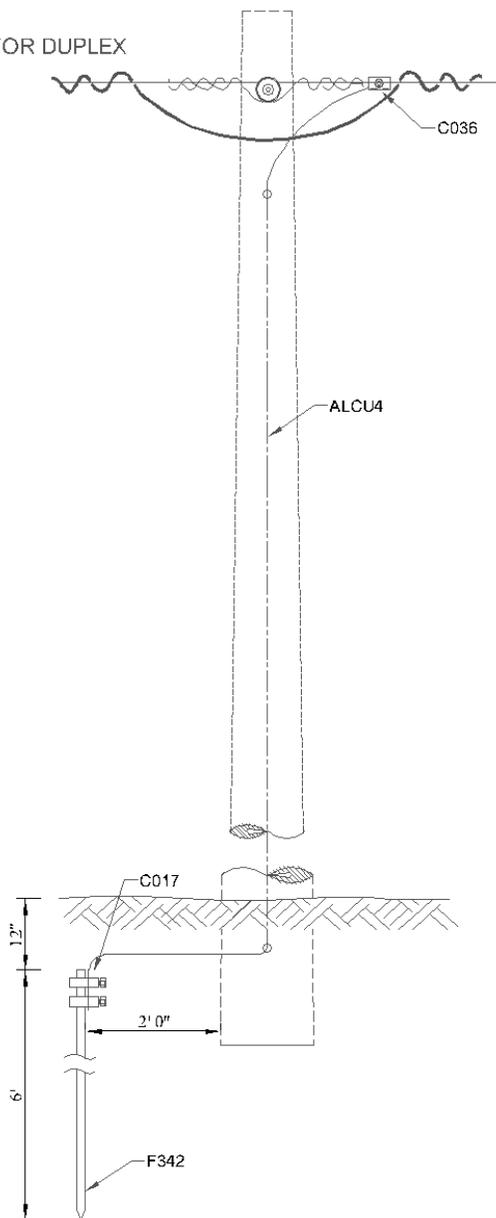


<b>ESTRUCTURA AMARRE RACK DE 4 VIAS</b>	<b>A-R4</b>	Dibujo:	Aprobo:
		Revisó:	Fecha:

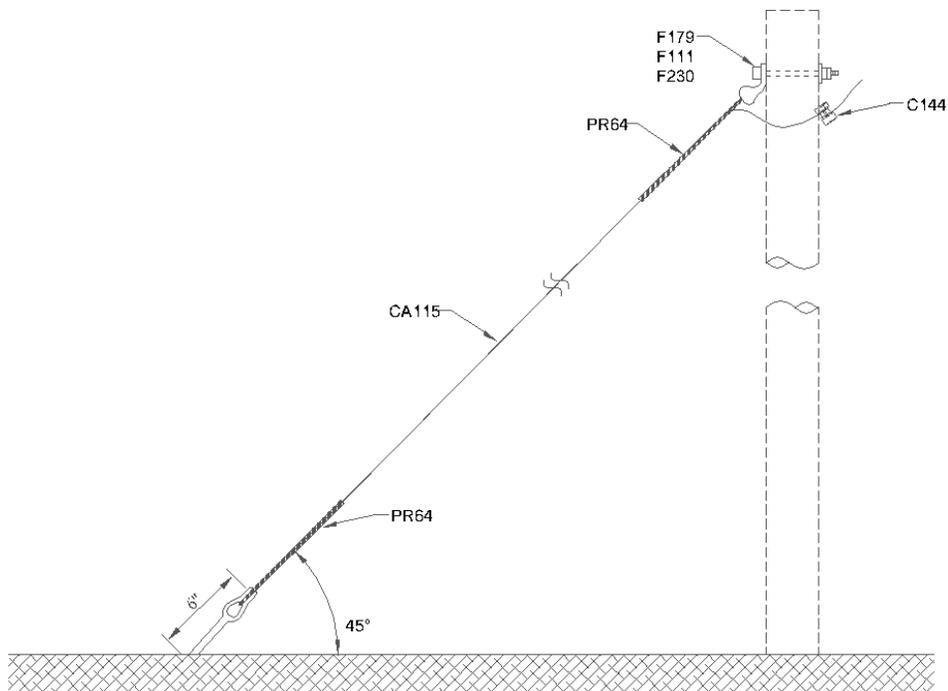


Item	Codigo	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	ALCU4	Alambre desnudo de Cu No 4 AWG	m	9	
2	C036	Conector paralelo Al/CU doble perno 6 - 1/0 AWG	pza.	1	
3	C017	Conector CU para varilla de tierra p/CABLE No 10 - 2 AWG	pza.	2	
4	F342	Varilla de acero cubierta con CU para puesta a tierra 5/8"x 8'	pza.	1	
			PUESTA A TIERRA B.T.	VM2-9	Dibujo: ..... Aprobó: ..... Revisó: ..... Fecha: .....

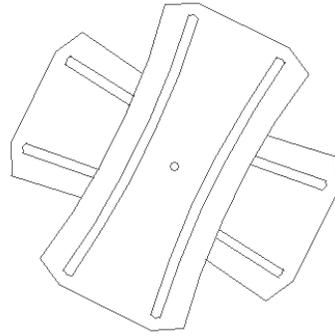
CONDUCTOR DUPLEX



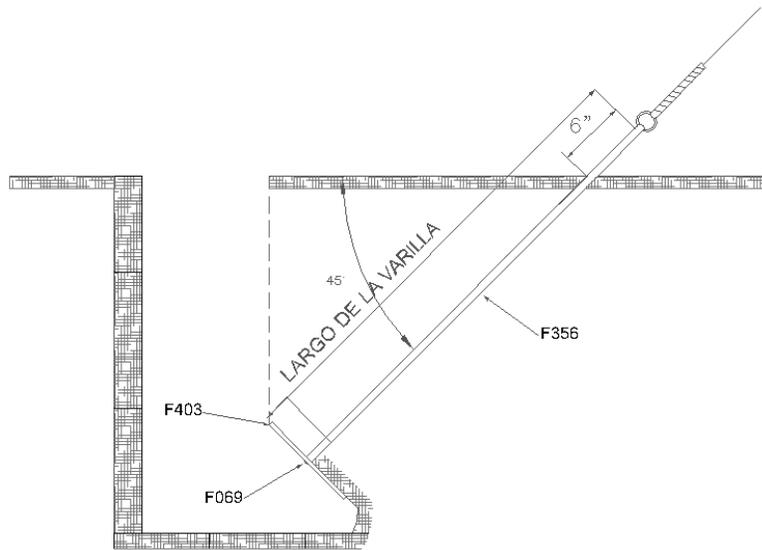
Item	Codigo	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	ALCU4	Alambre desnudo de Cu No 4 AWG	m	9	
2	C036	Conector paralelo Al/CU doble perno 6 - 1/0 AWG	pza.	1	
3	C017	Conector CU para varilla de tierra p/CABLE No 10 - 2 AWG	pza.	2	
4	F342	Varilla de acero cubierta con CU para puesta a tierra 5/8"x 8'	pza.	1	
		Protector metalico galvanizado semi U de 3 m	pza.	1	
		Cintas metalicas (sunchos)	pza.	4	
		Grampas 1" tipo U	pza.	12	
 <p>PUESTA A TIERRA B.T.</p>			VM2-9A		
			Dibujó:	Aprobó:	
			Revisó:	Fecha:	



Item	Codigo	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	F062	Arandela cuadrada curva 2 1/4" x 3/16", p/perno 5/8"	pza.	1	
2	CAC516	Cable de acero galv EHS 7 hilos 5/16"	m	11	
3	F111	Contratuercas cuadradas 5/8"	pza.	1	
4	F179	Ojal curvo para rienda guardacabo p/perno 5/8"	pza.	1	
5	F230	Perno máquina 5/8" x 10"	pza.	1	
6	PRE64516	Preformado final p/cable acero 5/16" EHS	pza.	2	
7	C150	Conector perno partido bimetálico de 5/16"	pza.	1	
 <b>RIENDA SIMPLE BT</b>			VE1-1B	Dibujo: ..... Aprobó: ..... Revisó: ..... Fecha: .....	



ANCLA DE PLATOS CRUZADOS



Item	Codigo	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	Unidad	Cantidad	Alternativo
1	F356	Varilla p/ anclaje acero galv. 5/8" x 6' simple ranura	pza	1	
2	F403	Ancla metálica tipo plato cruzado 16"x16"	pza	1	
3	F069	Arandela cuadrada plana 2 1/4" , p/ perno 5/8"	pza	1	
4	F111	Contratuercia cuadrada 5/8"	pza	1	
 ANCLA METALICA PLATO CRUZADO			VF3-1B	Dibujo: ..... Revisó: .....	Aprobó: ..... Fecha: .....

**PARTE III  
ANEXOS**

**ANEXO 1  
FORMULARIOS DE DECLARACIONES JURADAS PARA LA PRESENTACIÓN DE EXPRESIONES DE  
INTERÉS**

**Documentos Legales y Administrativos**

Formulario A-1	Presentación de Expresiones de Interés
Formulario A-2a	Identificación del Proponente para Empresas
Formulario A-2b	Identificación del Proponente para Asociaciones Accidentales
Formulario A-2c	Identificación de Integrantes de la Asociación Accidental.

**Documentos de la Propuesta Económica**

Formulario B-1	Propuesta Económica
Formulario B-2	Análisis de Precios Unitarios

**Documento de la Propuesta Técnica**

Formulario A-3	Formulario de Experiencia General de la Empresa
Formulario A-4	Formulario de Experiencia Específica de la Empresa
Formulario A-5	Formulario Hoja de Vida del Personal Técnico Clave
Formulario A-6	Formulario Equipo Mínimo Comprometido para la Obra
Formulario A-7	Formulario de Cronograma de Ejecución
Formulario C-1	Metodología de Trabajo. Formulario SMAGS

**FORMULARIO A-1**  
**PRESENTACIÓN DE PROPUESTA DE EXPRESIONES DE INTERÉS**  
**(Para Empresas o Asociaciones Accidentales)**

• DATOS DEL OBJETO DE LA EXPRESIONES DE INTERÉS			
SEÑALAR EL OBJETO DE LA EXPRESIONES DE INTERÉS: <input style="width: 80%; border: none;" type="text"/>			
• MONTO Y PLAZO DE VALIDEZ DE LA EXPRESIONES DE INTERÉS (EN DÍAS CALENDARIO)			
<i>(El proponente debe registrar el monto total que ofrece por la prestación del servicio y el plazo de validez de la propuesta)</i>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>MONTO NUMERAL (Bs.)</b>	<b>MONTO LITERAL</b>	<b>PLAZO DE VALIDEZ (en días calendario)</b>
<input style="width: 95%; border: none;" type="text"/>	<input style="width: 95%; border: none;" type="text"/>	<input style="width: 95%; border: none;" type="text"/>	<input style="width: 95%; border: none;" type="text"/>

A nombre de **(Nombre del proponente)** a la cual represento, remito la presente propuesta, declarando expresamente mi conformidad y compromiso de cumplimiento conforme con los siguientes puntos:

**I. De las Condiciones del Proceso**

- a) Declaro cumplir estrictamente la normativa de la Ley N° 1178, de Administración y Control Gubernamentales, lo establecido en las NB-SABS y el presente Documento de Expresión de Interés.
- b) Declaro no tener conflicto de intereses para el presente proceso de Expresiones de Interés.
- c) Declaro, que como proponente, no me encuentro en las causales de impedimento, establecidas en el Artículo 29 del RE-SABS-EPNE, para participar en el proceso de Expresiones de Interés.
- d) Declaro y garantizo haber examinado el Documento de Expresión de Interés, y sus enmiendas, si existieran, así como los Formularios para la presentación de las Expresiones de Interés, aceptando sin reservas todas las estipulaciones en dichos documentos y la adhesión al texto del Contrato u Orden de Servicio.
- e) Declaro respetar el desempeño del personal asignado, por la entidad convocante, al proceso de Expresiones de Interés y no incurrir en relacionamiento que no sea a través de medio escrito, salvo en los actos de carácter público y exceptuando las consultas efectuadas, de manera previa a la presentación de Expresiones de Interés.
- f) Declaro la veracidad de toda la información proporcionada y autorizo mediante la presente, para que en caso de ser seleccionado para la obra, cualquier persona natural o jurídica, suministre a los representantes autorizados de la entidad convocante, toda la información que requieran para verificar la documentación que presento. En caso de comprobarse falsedad en la misma, la entidad convocante tiene el derecho a descalificar la presente Expresiones de Interés y efectuar las sanciones establecidos en el presente Documento de Expresión de Interés sin perjuicio de lo dispuesto en normativa específica.
- g) Declaro la autenticidad de las garantías presentadas en el proceso de Expresiones de Interés, autorizando su verificación en las instancias correspondientes. (Cuando corresponda)
- h) Declaro haber realizado la Inspección Previa.(Cuando corresponda)
- i) Me comprometo a denunciar, posibles actos de corrupción en el presente proceso de contratación, en el marco de lo dispuesto por la Ley N° 974 de Unidades de Transparencia.
- j) Acepto a sola firma de este documento que todos los Formularios presentados se tienen por suscritos excepto el Formulario A-5 el cual debe estar firmado por el profesional propuesto.
- k) Declaro que el personal clave propuesto en el Formulario A-5 se encuentra inscrito en los Registros que prevé la normativa vigente (cuando corresponda) y que éste no está considerado como personal clave en otras propuestas para la misma Expresiones de Interés

## **II. De la Presentación de Documentos**

En caso de haber sido seleccionado de la etapa previa de las expresiones de interés para realizar la obra, para la suscripción de contrato, me comprometo a presentar la siguiente documentación, en original o fotocopia legalizada, aceptando que el incumplimiento es causal de descalificación de las Expresiones de Interés. En caso de Asociaciones Accidentales, la documentación conjunta a presentar es la señalada en los incisos a), d), j), k), l) y n).

- a) Certificado del RUPE.
- b) Documento de constitución de la empresa.
- c) Matrícula de Comercio actualizada, excepto para proponentes cuya normativa legal inherente a su constitución así lo prevea.
- d) Poder General amplio y suficiente del Representante Legal del proponente con facultades para presentar Expresiones de Interés y suscribir contratos, inscrito en el Registro de Comercio, ésta inscripción podrá exceptuarse para otros PROPONENTES cuya normativa legal inherente a su constitución así lo prevea. Aquellas Empresas Unipersonales que no acrediten a un Representante Legal, no deberán presentar este Poder.
- e) Carnet de Identidad del Representante Legal.
- f) Certificado de Inscripción en el Padrón Nacional de Contribuyentes (NIT) valido y activo.
- g) Declaración Jurada del Pago de Impuestos a las Utilidades de las Empresas, excepto las empresas de reciente creación.
- h) Certificado de Solvencia Fiscal, emitido por la Contraloría General del Estado (CGE).
- i) Certificado de No Adeudo por Contribuciones al Seguro Social Obligatorio de Largo Plazo y al Sistema Integral de Pensiones, excepto personas naturales. Si corresponde, en el caso de empresas unipersonales, que no cuenten con dependientes, deberá presentar el Formulario de Inscripción de Empresas Unipersonales sin Dependientes - FIEUD.
- j) Garantía de Cumplimiento de Contrato equivalente al siete por ciento (7%) del monto del contrato. En el caso de Asociaciones Accidentales esta garantía podrá ser presentada por una o más empresas que conforman la Asociación, la garantía debe cumplir con las características de renovable, irrevocable y de ejecución inmediata; emitida a nombre de la Entidad.
- k) Garantía Adicional a la Garantía de Cumplimiento de Contrato de Obras. (Cuando corresponda)
- l) Testimonio de Contrato de Asociación Accidental.
- m) Certificados/Documentos que acrediten la Experiencia General y Específica de la Empresa.
- n) Certificados/Documentos que acrediten la Formación, Experiencia General y Específica del Personal Técnico Clave.

***(Firma del propietario o representante legal del proponente)***  
***(Nombre completo)***

**FORMULARIO A-2a**  
**IDENTIFICACIÓN DEL PROPONENTE**  
**(Para Empresas)**

**1. DATOS GENERALES DEL PROPONENTE**

<b>Nombre del proponente o Razón Social:</b>	<input style="width: 100%;" type="text"/>			
<b>Proponente:</b>	<input type="checkbox"/> Empresa Nacional	<input type="checkbox"/> Empresa Extranjera	<input type="checkbox"/> Otro: <i>(Señalar)</i>	
<b>Domicilio Principal:</b>	<i>País</i>	<i>Ciudad</i>	<i>Dirección</i>	
<b>Teléfonos:</b>	<input style="width: 100%;" type="text"/>			
<b>Número de Identificación Tributaria:</b> <i>(Valido y Activo)</i>	<i>NIT</i>			
	<input style="width: 100%;" type="text"/>			
<b>Matricula de Comercio:</b> <i>(Actualizada)</i>	<i>Número de Matricula</i>	<i>Fecha de inscripción</i>		
	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<i>(Día</i>	<i>Mes</i>	<i>Año)</i>
		<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>

**2. DATOS COMPLEMENTARIOS DEL PROPONENTE**

<b>Nombre del Representante Legal</b>	<i>Apellido Paterno</i>	<i>Apellido Materno</i>	<i>Nombre(s)</i>		
	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>		
<b>Cédula de Identidad del Representante Legal</b>	<i>Número</i>				
	<input style="width: 100%;" type="text"/>				
<b>Poder del Representante Legal</b>	<i>Número de Testimonio</i>	<i>Lugar de emisión</i>	<i>Fecha de Expedición</i>		
	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<i>(Día</i>	<i>Mes</i>	<i>Año)</i>
			<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>

Declaro en calidad de Representante Legal contar con un poder general amplio y suficiente con facultades para presentar propuestas y suscribir Contrato.

**3. INFORMACIÓN SOBRE NOTIFICACIONES**

<b>Solicito que las notificaciones me sean remitidas vía:</b>	<b>Fax:</b>	<input style="width: 100%;" type="text"/>
	<b>Correo Electrónico:</b>	<input style="width: 100%;" type="text"/>

**(Firma del proponente)**  
**(Nombre completo del proponente)**

**FORMULARIO A-2b  
IDENTIFICACIÓN DEL PROPONENTE  
(Para Asociaciones Accidentales)**

**1. DATOS GENERALES DE LA ASOCIACIÓN ACCIDENTAL**

Denominación de la Asociación Accidental :

Asociados	#	Nombre del Asociado	% de Participación
	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text" value="2"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text" value="3"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Testimonio de contrato :

*Número de Testimonio*      *Lugar*      *Fecha de Expedición*  
*(Día)*      *mes*      *Año*

Nombre de la Empresa Líder :

**2. DATOS DE CONTACTO DE LA EMPRESA LÍDER**

País :  Ciudad :

Dirección Principal :

Teléfonos :  Fax :

Correo electrónico :

**3. DOMICILIO DEL PROPONENTE A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN**

Domicilio de notificación :  a) Vía correo electrónico

b) Vía fax al número

**4. INFORMACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA ASOCIACIÓN ACCIDENTAL**

Nombre del Representante Legal :

*Paterno*      *Materno*      *Nombre(s)*

Cédula de Identidad del Representante Legal :

*Número*

Poder del representante legal :

*Número de Testimonio*      *Lugar*      *Fecha de Expedición*  
*(Día)*      *mes*      *Año*

Dirección del Representante Legal :

Teléfonos :  Fax :

Correo electrónico :

Declaro en calidad de Representante Legal contar con un poder general amplio y suficiente con facultades para presentar propuestas y suscribir Contrato

**5. EMPRESAS INTEGRANTES DE LA ASOCIACIÓN**

Cada integrante de la Asociación Accidental llenará el Formato para identificación de integrantes de Asociaciones Accidentales que se encuentra a continuación (Formulario A-2c)

*(Firma del proponente)*  
*(Nombre completo del proponente)*

**FORMULARIO A-2c**  
**IDENTIFICACIÓN DEL PROPONENTE PARA INTEGRANTES DE LA ASOCIACIÓN ACCIDENTAL**

1. DATOS GENERALES DEL PROPONENTE					
<b>Nombre del proponente o Razón Social:</b>	<input style="width: 100%;" type="text"/>				
<b>Número de Identificación Tributaria:</b> <i>(Valido y Activo)</i>	<i>NIT</i>				
	<input style="width: 100%;" type="text"/>				
<b>Matricula de Comercio:</b> <i>(Actualizado)</i>	<i>Número de Matricula</i>	<i>Fecha de expedición</i>			
	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<i>(Día)</i>	<i>Mes</i>	<i>Año)</i>	
	<input style="width: 100%;" type="text"/>				
2. DATOS COMPLEMENTARIOS DEL PROPONENTE					
<b>Nombre del Representante Legal</b>	<i>Apellido Paterno</i>	<i>Apellido Materno</i>	<i>Nombre(s)</i>		
:	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>		
<b>Cédula de Identidad del Representante Legal</b>	<i>Número</i>				
:	<input style="width: 100%;" type="text"/>				
<b>Poder del Representante Legal</b>	<i>Número de Testimonio</i>	<i>Lugar de emisión</i>	<i>Fecha de Expedición</i>		
:	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<i>(Día)</i>	<i>Mes</i>	<i>Año)</i>
	<input style="width: 100%;" type="text"/>				

*(Firma del proponente)*  
*(Nombre completo del proponente)*

## FORMULARIO A-3

### EXPERIENCIA GENERAL DE LA EMPRESA

[NOMBRE DE LA EMPRESA]									
N°	Nombre del Contratante / Persona y Dirección de Contacto	Objeto del Contrato (Obras en General)	Ubicación	Monto final del contrato en Bs. (*)	Período de ejecución (Fecha de inicio y finalización)	Monto en \$\$ (Llenado de uso alternativo)	% participación en Asociación (**)	Nombre del Socio(s) (***)	Profesional Responsable (****)
1									
2									
3									
4									
5									
...									
N									
<b>TOTAL FACTURADO EN DÓLARES AMERICANOS</b>									
(Llenado de uso alternativo)									
<b>TOTAL FACTURADO EN BOLIVIANOS (*****)</b>									
*	Monto a la fecha de Recepción Final de la Obra.								
**	Cuando la empresa cuente con experiencia asociada, solo se debe consignar el monto correspondiente a su participación.								
***	Si el contrato lo ejecutó asociado, indicar en esta casilla el nombre del o los socios.								
****	Indicar el nombre del Profesional Responsable, que desempeñó el cargo de Superintendente/ Residente o Director de Obras o su equivalente. Se puede nombrar a más de un profesional, si así correspondiese.								
*****	El monto en bolivianos no necesariamente debe coincidir con el monto en Dólares Americanos.								
<p><b>NOTA.-</b> Toda la información contenida en este formulario es una declaración jurada. Los proponentes para acreditar la experiencia presentaran copias simples del certificado de cumplimiento de contrato, acta de recepción definitiva, u otro documento que permita verificar la información del presente formulario. En caso de selección el proponente se compromete a presentar en original o fotocopia legalizada para verificación.</p>									

(Firma del proponente)  
(Nombre completo del proponente)

**FORMULARIO A-4  
EXPERIENCIA ESPECÍFICA DE LA EMPRESA**

[NOMBRE DE LA EMPRESA]									
Nº	Nombre del Contratante / Persona y Dirección de Contacto	Objeto del Contrato (Obra similar)	Ubicación	Monto final del contrato en Bs. (*)	Período de ejecución (Fecha de inicio y finalización)	Monto en \$\$ (Llenado de uso alternativo)	% participación en Asociación (**)	Nombre del Socio(s) (***)	Profesional Responsable (****)
1									
2									
3									
4									
5									
...									
N									
<b>TOTAL FACTURADO EN DÓLARES AMERICANOS</b> (Llenado de uso alternativo)									
<b>TOTAL FACTURADO EN BOLIVIANOS (*****)</b>									
*	Monto a la fecha de Recepción Final de la Obra.								
**	Cuando la empresa cuente con experiencia asociada, solo se debe consignar el monto correspondiente a su participación.								
***	Si el contrato lo ejecutó asociado, indicar en esta casilla el nombre del o los socios.								
****	Indicar el nombre del Profesional Responsable, que desempeñó el cargo de Superintendente/ Residente o Director de Obras o su equivalente. Se puede nombrar a más de un profesional, si así correspondiese.								
*****	El monto en bolivianos no necesariamente debe coincidir con el monto en Dólares Americanos.								
<b>NOTA.-</b> Toda la información contenida en este formulario es una declaración jurada. Los proponentes para acreditar la experiencia presentaran copias simples del certificado de cumplimiento de contrato, acta de recepción definitiva, u otro documento que permita verificar la información del presente formulario. En caso de selección el proponente se compromete a presentar en original o fotocopia legalizada para verificación.									

*(Firma del proponente)*  
*(Nombre completo del proponente)*

**FORMULARIO A-5  
HOJA DE VIDA DEL PERSONAL**

(..... Cargo que corresponda)

DATOS GENERALES			
<b>Nombre Completo :</b>	<i>Paterno</i>	<i>Materno</i>	<i>Nombre(s)</i>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Cédula de Identidad :</b>	<i>Número</i>	<i>Lugar de Expedición</i>	
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
<b>Edad :</b>	<input type="text"/>		
<b>Nacionalidad :</b>	<input type="text"/>		
<b>Profesión :</b>	<input type="text"/>		
<b>Número de Registro Profesional :</b>	<input type="text"/>		

EXPERIENCIA GENERAL						
N°	EMPRESA / ENTIDAD	OBJETO DE LA OBRA	MONTO DE LA OBRA (Bs.)	CARGO	FECHA (Mes / Año)	
					DESDE	HASTA
1						
2						
3						
4						
...						
N						

EXPERIENCIA ESPECÍFICA						
N°	EMPRESA / ENTIDAD	OBJETO DE LA OBRA (Criterio de Obra Similar)	MONTO DE LA OBRA (Bs.)	CARGO	FECHA (Mes / Año)	
					DESDE	HASTA
1						
2						
3						
4						
...						
N						

DECLARACION JURADA	
<p>Yo, <b>[Nombre completo de la Persona]</b> con C.I. N° <b>[Número de documento de identificación]</b>, de nacionalidad <b>[Nacionalidad]</b> me comprometo a prestar mis servicios profesionales para desempeñar la función de <b>[Cargo en la Obra]</b>, únicamente con la empresa <b>[Nombre de la empresa]</b>, en caso que dicha empresa suscriba el contrato para la construcción de <b>[Objeto de la Propuestas]</b> con la entidad <b>[Nombre de la Entidad]</b>. Asimismo, confirmo que tengo pleno dominio hablado y escrito del idioma español.</p> <p>El Representante Legal de la empresa proponente, ha verificado que el profesional propuesto sólo se presenta con esta propuesta de Expresiones de Interés. De encontrarse propuesto sus servicios en otras propuestas para la misma Expresiones de Interés, asumo la descalificación y rechazo del presente proceso</p> <p align="center"><b>Lugar y fecha: [Indicar el lugar y la fecha]</b></p>	
<p><b>NOTA.-</b> Toda la información contenida en este formulario es una declaración jurada. Los proponentes acreditaran la formación y experiencia con copias simples; certificados, actas, u otro documento que permita verificar la información del presente formulario. En caso de selección el proponente se compromete a presentar en original o fotocopia legalizada para verificación.</p>	

*(Firma del Profesional Propuesto)*  
*(Nombre completo del Profesional Propuesto)*

**FORMULARIO A-6  
EQUIPO MÍNIMO COMPROMETIDO PARA LA OBRA**

<b>PERMANENTE</b>					
<b>N°</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>POTENCIA</b>	<b>CAPACIDAD</b>
1					
2					
3					
...					
N					
<b>DE ACUERDO A REQUERIMIENTO</b>					
<b>N°</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>POTENCIA</b>	<b>CAPACIDAD</b>
1					
2					
3					
...					
N					
<i>(La entidad podrá adicionar una columna, si se requieren otro tipo de características técnicas.)</i>					
El supervisor será responsable de verificar el equipo mínimo ofertado por el proponente seleccionado en la etapa de ejecución del proyecto.					

*((Firma del proponente)  
(Nombre completo del proponente)*

**FORMULARIO A-7  
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

El proponente presentara un cronograma de barras Gantt o similar.

N°	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	DURACIÓN (DÍAS) (*)	DIAGRAMA DE BARRAS (DÍAS, SEMANAS O MESES) (**)
1	Señalar Actividad 1	$n_1$	
2	Señalar Actividad 2	$n_2$	
3	Señalar Actividad 3	$n_3$	
..			
k	Señalar Actividad k	$n_k$	
<b>PLAZO TOTAL DE EJECUCIÓN:</b>		$n = n_1 + n_2 + \dots n_k$	
<p>El cronograma debe ser elaborado utilizando MS Project o similar y debe señalar de manera clara la Ruta Crítica de la obra</p> <p>(*) Se deberá tomar en cuenta el plazo de ejecución de cada actividad a fin de establecer multas por incumplimiento al plazo señalado de acuerdo a la cláusula trigésima segunda del modelo de contrato.</p> <p>(**) La entidad convocante podrá establecer la escala temporal o en su defecto el proponente adoptará la más conveniente.</p>			

*(Firma del proponente)*  
*(Nombre completo del proponente)*

**FORMULARIO B-1  
PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO  
(En Bolivianos)**

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Numeral)	Precio Unitario (Literal)	Precio Total (Numeral)
1						
2						
3						
4						
5						
...						
N						
<b>PRECIO TOTAL (Numeral)</b>						
<b>PRECIO TOTAL (Literal)</b>						
<i>(La entidad podrá adicionar una columna, si se requieren otro tipo de características técnicas.)</i>						
<b>NOTA.-</b> La empresa proponente declara de forma expresa que el presente Formulario contiene los mismos precios unitarios que los señalados en el Formulario B-2.						

*(Firma del proponente)  
(Nombre completo del proponente)*

**FORMULARIO B-2  
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DATOS GENERALES	
Proyecto :	<input type="text"/>
Actividad :	<input type="text"/>
Cantidad :	<input type="text"/>
Unidad :	<input type="text"/>
Moneda :	<input type="text"/>

1. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1				
2				
...				
N				
<b>TOTAL MATERIALES</b>				

2. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1				
...				
N				
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>				
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1				
...				
N				
* HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				
<b>TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>				

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		COSTO TOTAL
* GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3		
<b>TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>		

5. UTILIDAD		COSTO TOTAL
* UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4		
<b>TOTAL UTILIDAD</b>		

6. IMPUESTOS		COSTO TOTAL
* IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5		
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>		
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)</b>		
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)</b>		

(\* El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro  
**NOTA.-** El Proponente declara que el presente Formulario ha sido llenado de acuerdo con las especificaciones técnicas, aplicando las leyes sociales y tributarias vigentes.

*(Firma del proponente)  
(Nombre completo del proponente)*

**FORMULARIO C-1  
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Para ser llenado por el proponente de acuerdo a lo establecido en el numeral 34.

**Propuesta(\*)**

La propuesta técnica debe incluir:

- a) Formulario C-1 Metodología de Trabajo que incluye:
  - i) Organigrama para la ejecución de la obra, el cual no solamente incluirá el detalle del personal clave;
  - ii) Métodos constructivos, detallando las técnicas constructivas a utilizar para la ejecución de la obra, según el tipo de obra;
  - iii) Número de frentes de trabajo a utilizar, describiendo la forma de encarar la ejecución de la obra y el personal a utilizar por frente de trabajo;
  - iv) Plan De Trabajo: cronograma de trabajo de las actividades que se desarrollarán en la construcción de las obras.
  - v) Plan de protocolo de bioseguridad, el cual tiene que ser presentado ante el Ministerio de Trabajo. Según Decreto Supremo D.S. 4229 y D.S. 4245.
  - vi) Catálogos De Materiales Y Equipos: El proponente deberá presentar los catálogos de los materiales y equipos, indicados en las Especificaciones Técnicas, que tiene previsto proveer en la obra.
  - vii) Otros aspectos que considere la Entidad;
- b) Detalle de la Experiencia General de la Empresa (Formulario A-3) y de la Experiencia Específica de la Empresa (Formulario A-4);
- c) Hoja de Vida, del Superintendente de obra, Personal Técnico Clave (Formulario A-5);
- d) Formulario de Equipo mínimo comprometido para la obra (Formulario A-6)
- e) Cronograma de Ejecución (Formulario A-7);
- f) Todo lo descrito en el numeral 34. (ESPECIFICACIONES TÉCNICAS)

*(Firma del proponente)*  
*(Nombre completo del proponente)*

**ANEXO 2**  
**FORMULARIOS DE VERIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DE EXPRESIONES DE INTERÉS**

FORMULARIO V-1a	EVALUACIÓN PRELIMINAR (EMPRESAS)
FORMULARIO V-1b	EVALUACIÓN PRELIMINAR (ASOCIACIONES ACCIDENTALES)
FORMULARIO V-2	VALOR LEÍDO DE LA EXPRESIONES DE INTERÉS ECONÓMICA
FORMULARIO V-3	EVALUACIÓN DE LA EXPRESIONES DE INTERÉS ECONÓMICA
FORMULARIO V-4	EVALUACIÓN DE LA EXPRESIONES DE INTERÉS TÉCNICA

**FORMULARIO V-1a**  
**EVALUACIÓN PRELIMINAR**  
(Para Empresas)

DATOS GENERALES DEL PROCESO	
Objeto De la Expresiones de Interés :	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Nombre del Proponente :	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Propuesta Económica :	<input style="width: 60%;" type="text"/>
Número de Páginas de la Expresiones de Interés :	<input style="width: 30%;" type="text"/>

REQUISITOS EVALUADOS	Presentación (Acto de Apertura)			Evaluación Preliminar (Sesión Reservada)	
	PRESENTÓ		Pagina N°	CONTINUA	DESCALIFICA
	SI	NO			
1. <b>Formulario A-1</b> Presentación de Expresiones de Interés					
2. <b>Formulario A-2a</b> Identificación del Proponente.					
<b>EXPRESIONES DE INTERÉS TÉCNICA</b>					
3. <b>Formulario C-1:</b> Metodología de Trabajo numeral 33					
4. <b>Formulario A-3</b> Experiencia General de la Empresa					
5. <b>Formulario A-4</b> Experiencia Específica de la Empresa					
6. <b>Formulario A-5.</b> Hoja de Vida del Personal Técnico Clave					
7. <b>Formulario A-6</b> Equipo Mínimo Comprometido para la Obra					
8. <b>Formulario A-7</b> Cronograma de ejecución					
<b>EXPRESIONES DE INTERÉS ECONÓMICA</b>					
9. <b>Formulario B-1.</b> Presupuesto General del Proyecto					
10. <b>Formulario B-2.</b> Análisis de Precios Unitarios					

**FORMULARIO V-1b**  
**EVALUACIÓN PRELIMINAR**  
(Para Asociaciones Accidentales)

**DATOS GENERALES DEL PROCESO**

<b>Objeto De la Expresiones de Interés</b> :	<input style="width: 95%;" type="text"/>
<b>Nombre del Proponente</b> :	<input style="width: 95%;" type="text"/>
<b>Propuesta Económica</b> :	<input style="width: 60%;" type="text"/>
<b>Número de Páginas de la Expresiones de Interés</b> :	<input style="width: 30%;" type="text"/>

REQUISITOS EVALUADOS	Presentación (Acto de Apertura)			Evaluación Preliminar (Sesión Reservada)	
	PRESENTÓ		Pagina N°	CONTINUA	DESCALIFICA
	SI	NO			
1. <b>Formulario A-1</b> Presentación de Expresiones de Interés					
2. <b>Formulario A-2a</b> Identificación del Proponente para Empresa					
3. <b>Formulario A-2b</b> Identificación del Proponente Asociaciones Accidentales					
<b>EXPRESIONES DE INTERÉS TÉCNICA</b>					
4. <b>Formulario C-1:</b> Metodología de Trabajo numeral 33					
5. <b>Formulario A-5</b> Hoja de Vida del Personal Técnico Clave.					
6. <b>Formulario A-6</b> Equipo Mínimo Comprometido para la Obra					
7. <b>Formulario A-7</b> Cronograma de Ejecución					
<b>EXPRESIONES DE INTERÉS ECONÓMICA</b>					
8. <b>Formulario B-1.</b> Presupuesto General del Proyecto					
9. <b>Formulario B-2.</b> Análisis de Precios Unitarios					
<b>Además cada socio en forma independiente presentará:</b>					
10. <b>Formulario A-2c</b> Formulario de Identificación Para Integrantes					
11. <b>Formulario A-3</b> Experiencia General de la Empresa (Forma parte de la Propuesta Técnica)					
12. <b>Formulario A-4</b> Experiencia Específica de la Empresa (Forma parte de la Propuesta Técnica)					

**FORMULARIO V-2  
PROPUESTA ECONÓMICA**

DATOS DEL PROCESO									
Objeto De la Expresiones de Interés :	<input type="text"/>								
Fecha y lugar de Recepción de Propuestas :	<table border="0"> <tr> <td align="center"><i>Día</i></td> <td align="center"><i>Mes</i></td> <td align="center"><i>Año</i></td> <td align="center"><i>Dirección</i></td> </tr> <tr> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> </table>	<i>Día</i>	<i>Mes</i>	<i>Año</i>	<i>Dirección</i>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<i>Día</i>	<i>Mes</i>	<i>Año</i>	<i>Dirección</i>						
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>						

N°	NOMBRE DEL PROPONENTE	VALOR DE LA PROPUESTA (Numeral y Literal)	OBSERVACIONES
1			
2			
3			
4			
5			
...			
N			

**FORMULARIO V-3  
EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA ECONÓMICA**

DATOS DEL PROCESO				
Objeto De la Expresiones de Interés : <input type="text"/>				
Fecha y lugar del Acto de Apertura : <input type="text"/> <i>Día</i> / <input type="text"/> <i>Mes</i> / <input type="text"/> <i>Año</i> <input type="text"/> <i>Dirección</i>				
N°	NOMBRE DEL PROPONENTE	VALOR LEÍDO DE LAS EXPRESIONES DE INTERÉS	MONTO AJUSTADO POR REVISIÓN ARITMÉTICA	PRECIO AJUSTADO
		<i>pp</i>	<i>MAPRA (*)</i>	<i>PA = MAPRA</i>
		(a)	(b)	
1				
2				
3				
4				
5				
...				
N				

(\*) En caso de no evidenciarse errores aritméticos el monto leído de las Expresiones de Interés(*pp*) debe trasladarse a la casilla monto ajustado por revisión aritmética (*MAPRA*)

**FORMULARIO V-4  
EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA**

PROPUESTA TÉCNICA EN BASE A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	PROponentes							
	PropONENTE A		PropONENTE B		PropONENTE C		PropONENTE n	
	CUMPLE	NO CUMPLE						
Formulario C-1 Metodología de Trabajo numeral 34.								
Experiencia General de la Empresa (Formulario A-3)								
Experiencia Específica de la Empresa (Formulario A-4)								
Hoja de Vida del Superintendente de obras, Personal Técnico Clave, (Formulario A-5)								
Equipo Mínimo Comprometido para la Obra (Formulario A-6)								
Cronograma de Ejecución (Formulario A-7)								
<b>METODOLOGÍA CUMPLE/NO CUMPLE</b>	<i>(señalar si cumple o no cumple)</i>							