

## **ANEXO III**

### **CAPÍTULO III**

#### **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES - CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA**

#### **OBRA: "ILUMINACION RUTA PROVINCIAL N°203 – AV. MANUEL DE LOS RIOS – DPTO. CAUCETE"**

##### **1. Introducción**

El presente documento, contiene las especificaciones técnicas correspondientes a la futura obra de iluminación vial a realizarse en el departamento de San Martín, denominada "**ILUMINACION RUTA PROVINCIAL N°203 – AV. MANUEL DE LOS RIOS – DPTO. CAUCETE**". El mismo detalla las características técnicas que componen la obra a realizar, respetando las exigencias impuestas por la Dirección de Recursos Energéticos (de ahora en más D.R.E.) en el mismo se especificarán las condiciones técnicas y económicas de ejecución, reuniendo las garantías mínimas que serán de base para la concreción de dicho proyecto.

##### **2. Objetivo**

La obra "**ILUMINACION RUTA PROVINCIAL N°203 – AV. MANUEL DE LOS RIOS – DPTO. CAUCETE**" tiene como finalidad la construcción del sistema de alumbrado público y tendido de la línea eléctrica de media tensión del mencionado tramo desde la calle Salta hasta Ruta Nacional N°20. Para llevar a cabo esta obra se ha realizado un estudio del lugar con el fin de poder interpretar los requerimientos técnicos, cuidando la elección de los componentes seleccionados, como así también los cálculos y la estrategia de ejecución correspondiente.

##### **3. Alcance**

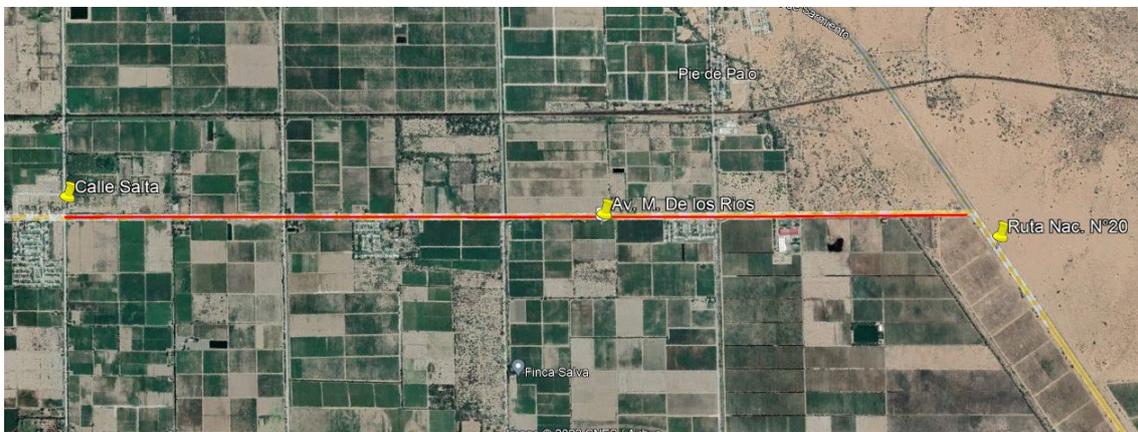
El alcance de la obra contempla construcción del alumbrado Público de la mencionada ruta, para lo cual es necesario realizar el corrimiento de una línea eléctrica aérea de media tensión. Para la realización de la obra de alumbrado se contempla la construcción de bases para columnas, colocación de columnas metálicas, montaje de estructuras, realización de puesta a tierra en estructuras, tendido de conductor, provisión y colocación de 173 luminarias LED y todos los materiales necesarios para el correcto funcionamiento de dicha obra, lo que

abarca un tramo de 5,40km aproximados.

Se contempla el corrimiento de la línea eléctrica ya que la existente no cumple con el retiro exigido por la Dirección de Vialidad Provincial y por esto también impide la construcción del alumbrado público, para llevar a cabo este trabajo se deberá construir una línea paralela y luego desmontar la existente, esta línea aérea de media tensión nueva será compacta y tendrá una extensión de 2,25km aproximados.

#### 4. Ubicación del Proyecto

El proyecto se encuentra emplazado sobre Ruta Provincial N°203 (Av. M. De los Rios) desde la calle Salta hasta Ruta Nacional N°20.



**Figura 1.**

#### 5. Proyecto Ejecutivo

El proyecto ejecutivo deberá ser realizado por la empresa adjudicataria basándose en el anteproyecto del presente pliego de especificaciones técnicas particulares de la obra y planilla de presupuesto.

El proyecto ejecutivo para el *sistema de alumbrado* deberá contar con el desarrollo de la ingeniería de cálculo luminotécnico, cálculo de conductores de distribución, tableros de alimentación, sistema de puesta a tierra, columnas soporte de luminarias y fundaciones de hormigón para columnas de alumbrado. Toda esta información deberá ser presentada y será aprobada por la inspección de obra antes de comenzar con la misma. Toda la información presentada deberá coincidir con la propuesta técnica presentada en los sobres de oferta.

El proyecto ejecutivo para la *línea de media tensión* debe incluir:

- A.- Memoria técnica – Metodología de trabajo.
- B.- Cálculo mecánico.
- C.- Cálculo de estructuras "S" y "R".

D.- Planimetría.

E.- Cálculo de las estructuras restantes.

F.- Estudio de suelos y geoelectrónicos de suelo.

G.- Cálculo de fundaciones.

H.- Tabla de tiros y flechas.

I.- Cronograma de Obra\_ Personal ejecutivo o directivo – Funciones.

## **6. Características y Especificaciones Técnicas que debe cumplir el sistema de iluminación:**

### **6.1 Lámparas LED**

Los siguientes requerimientos se basan en las especificaciones para adquisición de luminarias de la Secretaría de Energía de la Nación y es adecuado a la obra de referencia en particular.

Los objetivos buscados, en la provisión de Luminarias LED, son principalmente:

- Proporcionar unas condiciones de visibilidad idóneas para la conducción de vehículos y el paso de peatones, disminuyendo así accidentes de tránsito.
- Brindar una adecuada observación del entorno, en condiciones de poca iluminación natural, contribuyendo a una adecuada ambientación urbana.
- Aumentar la seguridad de las personas y propiedades desalentando los delitos y disminuyendo los hechos de este tipo ocurridos en las vías públicas.

### **6.2 Definiciones**

- **Luminaria LED:** Luminaria que incorpora la tecnología LED como fuente de luz y que determina las condiciones de funcionamiento, rendimiento, vida, etc. propias de esta tecnología.
- **Placa de LED:** Circuito electrónico comprendido por varios LED individuales instalados adecuadamente sobre una placa de aluminio que se fija con tornillos de acero inoxidable al cuerpo disipador de la luminaria con la posibilidad de incluir sistemas ópticos.
- **Fuente de Alimentación (Driver):** Elemento auxiliar básico para regular el funcionamiento de un sistema LED que adecua la energía eléctrica de alimentación recibida por la luminaria a los parámetros exigidos para un correcto funcionamiento de los LEDs. El driver debe ser independiente de la placa de LEDs y fácilmente intercambiable y estar alojado en un recinto separado de la placa de LEDs.
- **Recinto Óptico:** Parte aleteada del cuerpo de la luminaria que disipa convenientemente el calor generado por la placa de LEDs independientes del recinto portaequipo.
- **Recinto Portaequipo:** Parte del cuerpo de la luminaria que Recinto de alojamiento de los equipos auxiliares, (driver, bornera de conexión a la línea, protector de línea y zócalo tipo NEMA cuando es solicitado), y es independiente del recinto óptico. El Recinto Portaequipo y el Recinto Óptico con su disipador serán 2 estructuras independientes y deben estar desacopladas térmicamente, manteniendo reducidas las áreas de contacto entre ambos, a fin de evitar que el calor generado por los módulos LED se transmita por conducción elevando la temperatura.

- **Eficacia Luminosa:** Es la relación del flujo luminoso total emitido por la luminaria y la potencia eléctrica de línea consumida (incluyendo el consumo del Placa y los equipos auxiliares) expresada en lúmenes / Watts.
- **Índice de Reproducción Cromática (IRC):** Es la medida cuantitativa sobre la capacidad de la fuente luminosa para reproducir fielmente los colores de diversos objetos comparándolo con una fuente de luz ideal.
- **Temperatura de Color:** Expresa la apariencia cromática de una fuente de luz por comparación con la apariencia cromática de la luz emitida por un cuerpo negro a una temperatura absoluta determinada, su unidad de medida es el kelvin (K).
- **Vida Nominal:** Periodo de tiempo en horas especificado por el fabricante de luminarias desde el primer encendido, hasta la reducción del 30% del flujo luminoso inicial de una muestra estadística de unidades de LED, en condiciones de encendido y operación controladas.

## 6.3 Luminarias y accesorios

### 6.3.1 Generalidades

Las luminarias serán de tamaño adecuado para funcionar correctamente con placas de LED y drivers de la potencia a utilizar.

Las luminarias alimentadas con la fuente correspondiente deben ser adecuados para funcionar correctamente con una tensión de red de 220V +/- 10% nominales, una frecuencia de 50 Hz. y puesta a tierra de acuerdo a Reglamentación de la AEA 95703.

Las ofertas deben acompañarse de folletos técnicos editados en castellano.

## 6.4 Características tecnológicas

### 6.4.1 Generalidades de la construcción

El cuerpo (carcasa) de la luminaria debe ser de aleación de aluminio inyectado.

La carcasa debe ser construida de forma tal que la placa de LEDs y la fuente de alimentación no superen la temperatura máxima de funcionamiento especificada por el fabricante (tc) cuando la luminaria se ensaye a una temperatura ambiente de 25° C +/- 3°C.

La carcasa poseerá en uno de los extremos un "cabezal de acople" al brazo de columna. En ningún caso se admiten empalmes en los conductores.

Las posiciones de los conductores de línea deben estar identificadas sobre la carcasa o sobre la bornera de conexión.

La carcasa debe poseer un borne de puesta a tierra claramente identificado, con continuidad eléctrica a las partes metálicas de la luminaria.

El grado de hermeticidad del recinto porta equipo donde se aloja la fuente de alimentación debe ser **IP66** o superior. En el caso que la luminaria tenga incorporado

zócalo de foto control deberá presentar los ensayos al conjunto integrado luminaria, zócalo y fotocélula.

No se aceptarán sistemas de disipación activos (convección forzada utilizando un ventilador u otro elemento), ni LEDs del tipo COB. En caso que así ocurriera la oferta será rechazada.

No se admiten fijaciones o cierres por medio de adhesivos.

Las conexiones entre la o las placas de LEDs y los drivers, deben realizarse por fichas o conectores polarizados enchufables, para permitir un rápido y seguro cambio de alguna de las partes.

Los drivers serán **IP66** o superior.

#### **6.4.2 Recinto óptico y placas LEDs**

Los LEDs deben ser montados sobre un circuito impreso en la placa de aluminio u otro material de mayor conductividad térmica, sujeta al techo disipador de la carcasa en el recinto óptico, para permitir evacuar el calor generado por los LED. El diseño del cuerpo-disipador impedirá que la temperatura de los terminales de los LEDs supere los 85°C para una temperatura ambiente de 25°C.

La distribución luminosa debe lograrse con lentes de policarbonato inyectado con protección anti-U.V. de modo que sobre cada LED debe existir un lente que según su rotación permita modificar la distribución fotométrica optimizando el resultado sobre la calzada. No se admiten lentes ni placas pegadas con adhesivo.

La placa de LEDs y los lentes deben ser fijadas sobre el cuerpo disipador de la luminaria. La o las placas de leds deben ser intercambiables, siguiendo las indicaciones del manual del fabricante, para asegurar la reposición o la actualización tecnológica de las mismas.

El recinto óptico que contiene las placas de LEDs y las ópticas deben tener una protección contra los agentes externos y el vandalismo, asegurando un grado de estanqueidad **IP65** o superior a través de juntas de silicona entre la cubierta y el cuerpo.

El recinto óptico deberá contar con una cubierta refractora de protección. El material de la cubierta podrá ser de vidrio templado de seguridad o vidrio boro silicato prismado, montado en un resistente marco de aluminio inyectado que permita el recambio, y asegure la permanencia del grado de estanqueidad a lo largo de la vida útil de la luminaria. La cubierta será lisa exteriormente para facilitar la limpieza con chorro de agua in-situ. En ningún caso se admiten cubiertas de materiales plásticos por el

fenómeno de cargas electrostáticas ni fijadas por medio de adhesivos.

La cubierta debe soportar el ensayo de impacto según IRAM AADL J2021, **IK=8** o superior.

#### **6.4.3 Sistema de cierre**

La apertura del recinto porta equipo debe ser con mecanismos seguros, de rápida y fácil operación, siguiendo las indicaciones del manual de operación y servicio del fabricante. Si la apertura se realiza mediante tornillos, estos deben ser de acero inoxidable del tipo imperdibles. No se admitirán mecanismos que utilicen como tapa del recinto porta equipo, chapa de aluminio, hierro o materiales plásticos. Ésta debe ser de aluminio inyectado para asegurar la resistencia mecánica durante las operaciones de mantenimiento y las condiciones climáticas. Durante la apertura no deberá existir posibilidad que caiga accidentalmente alguno de los elementos.

Si la luminaria es de apertura superior, la misma debe tener bornera tripolar (neutro, fase y tierra) seccionadora para la desconexión eléctrica automática al abrir la tapa, según lo detallado en el punto 4.1.1.3 de la norma IRAM AADL J 2020-2 y J 2020-4, evitando el choque eléctrico con riesgo de muerte para los operadores.

Al encontrarse la tapa del recinto porta equipo en posición de apertura, la misma debe permanecer retenida o suspendida según corresponda, en forma segura permitiendo la inspección del equipo auxiliar, evitando accidentes involuntarios para el operador durante la instalación y mantenimiento.

#### **6.4.4 Componentes complementarios**

Los tornillos y resortes deben ser de acero inoxidable y responder a IRAM-AADL J2028, IRAM- AADL J2020-1 e IRAM AADL J2020-2 para asegurar una absoluta protección contra la acción de la intemperie. No se admitirá en ningún caso, remaches para la sujeción de la/las placas de LEDs, cubierta (tulipa) ni elementos del equipo auxiliar.

#### **6.4.5 Fuentes de alimentación (drivers)**

Todas luminarias deberán contar con un driver como fuente de alimentación de las placas de LEDs, cumpliendo con las normas IRAM o IEC correspondientes. Deberán ser del tipo corriente constante y compatible con el circuito de las placas de LEDs a alimentar.

#### **6.4.6 Conductores y conectores**

Los conductores serán de cobre electrolítico, de 0,5 mm<sup>2</sup> de sección mínima, con un aislamiento que resista picos de tensión de al menos 1,5kV y una temperatura de trabajo de 105° C según IRAM AADL J2021 e IRAM-NM 247-3, y deberán estar identificados exteriormente de color:

- Los de alimentación a la luminaria, FASE = marrón, NEUTRO = celeste, TIERRA = verde/amarillo
- Los de alimentación a la placa: POSITIVO = rojo, NEGATIVO = azul.
- los de control de dimerización: VIOLETA (ambos dos)
- los de comunicación: AMARILLO

En caso de usar otra normativa, el código de colores deberá estar claramente especificado de forma indeleble en cada luminaria.

En todos los casos tendrán impreso la norma a la que responden, la marca y la procedencia, excepto en el caso de cables de origen argentino que deberán contar con el sello de calidad IRAM.

#### **6.4.7 Terminación de la luminaria**

Todas las partes metálicas de la luminaria deben tener tratamiento superficial según IRAM AADL J2020-1 e IRAM AADL J2020-2. Las partes de aluminio serán sometidas a un tratamiento anticorrosivo y base mordiente para la pintura, protegida con pintura termoplástica en polvo poliéster horneada, con un espesor mínimo de 40 micrones, color BLANCO (RAL 9016). U otro, con la aprobación previa de la Dirección de Recursos Energéticos. Debiendo ser todo el suministro para la obra en cuestión del mismo color. Con el fin de mantener homogeneidad en la instalación, no se admiten luminarias de otro color. Deben cumplir el ensayo de adherencia y dureza de la capa de pintura de acuerdo a IRAM AADL J2021.

#### **6.4.8 Normas y certificados mínimos a cumplir que habilitan la presentación y validez de la oferta**

**Las placas de LED**, tendrán:

- Declaración de origen de la placa, marca del proveedor / fabricante que deberá estar grabada en forma indeleble sobre la placa, incluyendo modelo, versión y temperatura de color.

**Las fuentes de alimentación (drivers)**, tendrán:

- Certificado de seguridad eléctrica en cumplimiento de la resolución 171/16.
- Grado de hermeticidad IP66 o superior.
- Grabado en forma indeleble el circuito eléctrico con la identificación de los terminales (cables) de conexión de entrada y salida, y demás identificaciones

solicitadas en la norma IRAM AADL J 2020-4.

**Las luminarias, tendrán:**

Certificado de marca de seguridad eléctrica en cumplimiento de la resolución 171/16 de Seguridad Eléctrica, ensayada según norma IRAM AADL J2028-2-3.

La luminaria debe tener identificado en forma indeleble marca, modelo y país de origen.

**6.4.9 Requerimientos luminosos mínimos distribución luminosa:**

Debe ser asimétrica media, salvo que por geometría de montaje se requiera una distribución angosta, de acuerdo a IRAM AADL J 2022-1.

La relación entre  $I_{max}/I_0$  debe ser mayor a 2. Siendo:

- **$I_{max}$ :** Intensidad luminosa máxima medida en candelas.
- **$I_0$ :** Intensidad luminosa en (gama)  $Y=0^\circ$ ,  $C=0^\circ$  medida encandelas.

**Limitación del deslumbramiento:**

La limitación al deslumbramiento debe satisfacer la norma IRAM-AADL J 2022-1 para luminarias semi-apantalladas o apantalladas. Esto se verificará con la información de ensayo fotométrico presentada para el modelo respectivo.

**Eficacia luminosa:**

Se debe informar la eficacia de la luminaria como el cociente entre el flujo total emitido y la potencia de línea consumida (incluyendo el consumo del Placa y la fuente de alimentación) expresada en lúmenes / Watts. La misma debe ser mayor o igual a 140 lúmenes/watts.

**Temperatura de Color:**

El oferente deberá estar en capacidad de proveer en sus luminarias una temperatura de color que esté en el rango de los 4000 K a 5700 K.

La temperatura de color que específicamente se requiera para el particular será determinada e informada al momento de emitir la correspondiente orden de compra/licitación.

**Índice de Reproducción Cromática (IRC):**

El índice de reproducción cromática (IRC) será mayor o igual a 70.

**Vida Media:**

La vida media garantizada para las placas debe ser de 50.000 horas mínima.

Vida media es la que alcanzarán las placas de LED cuando el flujo luminoso sea  $\leq$  a 70%, en la mitad del lote (50%) de las luminarias. (L70/B50).

Se debe adjuntar a la oferta constancia de inicio del ensayo de decaimiento del flujo

luminoso en el tiempo en los laboratorios nacionales INTI, LALCIC o UNT.

Se debe adjuntar a la oferta una garantía en original emitida por el fabricante de la luminaria, refrendando todo lo enunciado anteriormente.

**Seguridad Fotobiológica:**

El proveedor deberá adjuntar a la oferta el Certificado de Seguridad Fotobiológica (EN62471) suministrado por el fabricante de sus LED.

**6.4.10 Luminaria con fotocontrol / telegestión**

En este caso la luminaria será provista sin equipo de fotocontrol / telegestión, pero la luminaria debe contar con un alojamiento en la parte superior para alojar el zócalo tipo NEMA u otro que lo reemplace.

**6.4.11 Sistemas de protección ante transitorios eléctricos y descargas atmosféricas**

La luminaria deberá contar con un dispositivo de protección reemplazable, de forma separada a la fuente de alimentación, que permita proteger la electrónica (fuente, placa de led, módulo de telegestión de instalación futura) de transitorios eléctricos bajo al menos las siguientes especificaciones:

- Tensión de operación: 220 Volts AC
- Nivel de protección (Up): 1500V
- Tensión máxima de Operación: 275 V AC.
- Corriente máxima de descarga (relación 8/20): 10KA.

El dispositivo debe operar junto a la luminaria, protegiendo a la misma, siendo deseable que el módulo de protección indique de forma visible su necesidad de recambio ante falla.

**6.4.12 Corriente de línea**

- El factor de potencia debe ser superior a 0,95 funcionando con la placa correspondiente.
- El THD total de la corriente de entrada debe ser inferior a 15% funcionando con la placa correspondiente.
- Debe poseer filtro de radio frecuencia para evitar el ruido inyectado a la red. Todos los parámetros eléctricos se verificarán en el informe del ensayo fotométrico correspondiente.

#### **6.4.13 Garantía ofrecida del producto**

Se deberá considerar la cobertura de la garantía del producto por un lapso mínimo de 3 años por deterioros relacionados con el uso del producto en condiciones normales de funcionamiento, exceptuando fallas producidas por agentes climáticos extremos o vandálicos.

El oferente, garantizará la provisión normal de componentes de la luminaria (placa, drivers, protecciones, borneras, tulipas).

#### **6.5 Propuesta Técnica**

Cada oferente preparará una Propuesta Técnica que estará compuesta por los cálculos luminotécnicos para los diferentes sectores, los cuales deberán ser realizados por la empresa y firmados por su representante técnico. Se deberán corresponder con los ensayos y certificaciones presentadas. Los cálculos deberán realizarse mediante el programa Dialux o equivalente.

Se deberá adjuntar en formato electrónico, los archivos (.ies) correspondientes a la distribución luminosa de cada una de las lámparas ofrecidas en la propuesta.

#### **6.6 Parámetros a cumplir en las propuestas técnicas**

##### **6.6.1 Artefactos semi apantallados: intensidad**

- a  $80^\circ \leq 150$  cd/klm
- a  $90^\circ \leq 30$  cd/klm

##### **6.6.2 Cerramiento óptico de las luminarias**

IP65 o superior.

##### **6.6.3 Nivel de iluminancia calculado con $fc=0.8$ ( $fc$ = coeficiente de conservación o mantenimiento) para los diferentes perfiles de calzadas**

Según las siguientes características:

a. **Para Carretera principal:**

Iluminancia media **E<sub>med</sub> ≥ 40** lux iniciales Regularidad Superior  $E_{min} / E_{med} \geq 0,5$

(G1) Regularidad Inferior  $E_{min} / E_{max} \geq 0,25$  (G2)

-E<sub>med</sub> banquina derecha /  $E_{med} \geq 0,5$

-E<sub>med</sub> banquina izquierda /  $E_{med} \geq 0,5$

**b. Para Rotondas e Intersecciones con Carretera Principal no Iluminada**

Iluminancia media **Emed**  $\geq 45$  lux iniciales Regularidad Superior Emin / Emed  $\geq 0,4$   
Emed laterales / Emed  $\geq 0,5$

**c. Iluminación zona de acostumbramiento visual:**

Decreciente hasta alcanzar una Emed = 1/4 del valor de las rotondas o intersecciones.

### **6.7 Consideraciones para la elaboración de la propuesta técnica.**

A los fines de la elaboración de las propuestas técnicas se tomarán como válidas para los cálculos las siguientes condiciones y configuraciones:

#### **6.7.1 Condiciones ambientales en las cuales se utilizarán las Luminarias**

- Temperatura mínima:  $-5^{\circ}\text{C}$
- Temperatura máxima:  $50^{\circ}\text{C}$
- Humedad relativa media: 70 %
- Humedad relativa máxima: 100 %
- Altura sobre el nivel del mar: 700 m

#### **6.7.2 Características de la red de distribución eléctrica**

- Tensión nominal de alimentación a las luminarias: será mediante un sistema trifásico 380 / 220 V.
- Tensión máxima de suministro: 410 V entre fases.
- Frecuencia nominal: 50 Hz.
- Conexión a tierra del neutro: rígida.

### **6.8 Ensayos y normas**

La Dirección de Recursos Energéticos, podrá solicitar la entrega de toda la información técnica que crea conveniente para respaldar o comprobar la oferta recibida, la misma será entregada por duplicado y de solicitar copia autenticada por los Laboratorios, de los protocolos de Ensayos Tipo.

Asimismo, podrá realizar con cargo al Proveedor, ensayos que serán efectuados por un laboratorio oficial o independiente a criterio de la Dirección de Recursos Energéticos, para validar cualquiera de los datos o ensayos certificados en la Propuesta Técnica.

### **6.9 Muestras**

El Oferente deberá presentar en forma conjunta a la oferta al menos una muestra de cada una de las Luminarias LED propuestas para su evaluación, que quedarán de propiedad de la DRE (independientemente de las pruebas y mediciones que se

solicitan en el marco de la presente contratación).

### **6.10 Parámetros técnicos y especificaciones adoptadas**

En este apartado, se describen los requerimientos luminosos mínimos, disposición de luminarias en calzada, clasificación de calzada, distanciamiento de columnas, selección de luminarias y criterio de cálculo a implementar.

Para el cálculo luminotécnico será tenido en cuenta las especificaciones técnicas enunciadas en la sección 4-B de la Dirección Nacional de Vialidad publicadas en el año 2012, las cuales se encuentran vigentes al día de la fecha. De la misma manera, para la obtención de los cálculos se tuvo en cuenta las recomendaciones de las normas IRAM-AADL J2022-2 donde establece la clasificación de tipo de autopista en función del flujo de tránsito, y las recomendaciones de las normas CEI europeas. Para la realización de los cálculos luminotécnicos con el software Dialux o similar la empresa adjudicataria deberá proyectar la ubicación, tipo y características del sistema de alumbrado que se colocará a fin de poder efectuar la elección de la luminaria capaz de cumplir los requerimientos antes mencionados.

### **6.11 Clasificación de calzada y clases de alumbrado.**

El criterio más utilizado para definir la calidad de alumbrado se basa en el concepto de la luminancia. El concepto de este criterio es establecer una superficie brillante sobre la calzada, contra la cual se ven los otros objetos como siluetas. Se utiliza entonces el nivel de luminancia sobre la calzada, su uniformidad y el control de deslumbramiento como criterio de calidad.

### **6.12 Clasificación de calzada y valores adoptados para la el ingreso de datos al software Dialux Evo.**

- *Clase de Iluminación: M2.*
- *Ancho de Calzada: 7mts. (aprox.).*
- *Altura de Montaje: 10mts (aprox).*
- *Disposición: Unilateral.*
- *Separación = 32mts*
- *Distancia del borde de la calzada a la columna = 4mts. (puede variar dependiendo lo que exige Vialidad).*

Los valores recomendados a adoptar por la *Dirección de Vialidad Nacional* (D.N.V.) se rigen por el método de las iluminancias, valores que, si bien se siguen adoptando como valores de referencia, la norma EN 13201-2:2015 no se rige por este método de cálculo

luminotécnico para el alumbrado público.

Con estos criterios y valores que determinan las normas respecto a la clasificación de vías, son los valores mínimos que se deben adoptar al momento de realizar los cálculos y simulación por software.

### **6.13 Cálculos luminotécnicos**

La potencia de la luminaria a colocar se demostrará realizando dichos cálculos con los archivos correspondientes de la luminaria seleccionada en programas Dialux o similar, estas luminarias deberán respetar los niveles de iluminación requeridos en este pliego y por vialidad para este tipo de calzada.

### **6.14 Disposición de columnas**

Las ubicaciones de las columnas tienen que regir según los criterios y especificaciones recomendadas por la D.P.V. y D.N.V., los mismos se adoptaran en función de las interferencias existentes en el lugar y en función de las inspecciones realizadas. La empresa deberá solicitar a estas reparticiones la línea por donde se deberá construir el alumbrado público.

En cuanto a las especificaciones constructivas a continuación se detallan los aspectos a cumplir por el fabricante y proveedor al momento de la ejecución de la obra.

### **6.15 Columnas Soportes**

La altura de las columnas deberá ser de 10 metros libres desde el nivel del suelo con un brazo de 4 metros, en casos que el terreno sea desfavorable se podrá colocar una columna de otra altura para que coincida con las demás, esto se podrá verificar con la supervisión de obra durante el replanteo.

Características de fabricación:

Materiales: Caño negro de acero con o sin costura, nuevo sin uso acero tipo DALSID 1010, 1020 y Com.F-24 para uso mecánico, con espesores y diámetros acordes a los esfuerzos requeridos. No deberán tener abolladuras de ningún tipo. Se construirán en forma escalonada (telescópica) en diámetros decrecientes.

Transición de Diámetros: Se realiza mediante matrices un conificado en frío, respetando el espesor del caño en todo su perímetro, para mantener las propiedades del acero. En ningún caso se aceptarán caños cuyo extremo conificado haya sido previamente calentado y conformado a golpes.

Union de tramos soldados: Los distintos tramos se ajustarán en la diferencia de

diámetros con cuñas, anillos circulares de distintos tamaños y/o pernos soldados.

Esto nos asegura poder minimizar los esfuerzos de tracción y compresión que sufren las soldaduras en la unión de tramos cuando se ensaya la columna a flexión, garantizando así un mínimo trabajo de las mismas.

Soldaduras: Sistema semiautomático MAG-MIG con gases inertes y/o rectificadoras de diodos de silicio con electrodos revestidos tipo CONARCO 18 o similares. La unión de los tramos será simplemente soldados mediante electrodos y/o alambres de óptima calidad a los efectos de garantizar una buena unión de los tubos insertados. La junta soldada deberá estar libre de defectos como poros, entalladuras, fisuras y falta de fusión. La terminación de la soldadura deberá presentar una transición suave entre la superficie del tubo y el cordón de la soldadura.

Terminaciones: A las columnas se le debe hacer un proceso de desoxidado, pulido mecánico (cepillado) y/o granallado, pintadas con dos manos de antióxido al cromato de zinc y dos de esmalte sintético color a elección.

Traba antigiro: Hierro soldado en la zona de empotramiento ( $\varnothing 19 \times 300$  mm).

Toma de tierra: Tuerca de bronce 3/8" soldada a una arandela de hierro que se suelda a su vez en la columna asegurando una correcta descarga a tierra.

Inspecciones y ensayos: D.R.E. efectuará inspecciones de la forma estética, dimensiones (longitudes, diámetros) y esquema de pintura. Se efectuará un estricto control de uniformidad del espesor de los tubos en todos los tramos.

D.R.E. podrá solicitar la realización de ensayos de esfuerzo de flexión horizontal si existiese alguna duda respecto a la calidad del producto ofrecido.

Normas de fabricación: Las columnas se fabrican bajo las normas IRAM 2619 y 2620. Los diseños responden en longitud de tramos, diámetros y espesores a los cálculos mecánicos requeridos por las citadas normas.

Antecedentes: el fabricante debe presentar, mínimo, 2 antecedentes de provisiones similares en cantidad y modelos.

Calculos mecánicos: Los fabricantes deberán presentar plano detallado del diseño de la columna ofertada y además los cálculos mecánicos correspondiente a los esfuerzos de flexión tramo por tramo de acuerdo a lo que se detalla a continuación.

El coeficiente de seguridad ( $S=2$ ).

En los cálculos se deben verificar los siguientes esfuerzos:

a) Columnas de un solo brazo:

a-1) Compresión debida a la masa propia.

a-2) Flexión debida a la masa propia del brazo y la luminaria, más las fuerzas de viento que actúan sobre ellas y la estructura misma en un plano paralelo al plano que contiene al brazo.

Plano (X-Y) (ESTADO DE CARGA 1)

a-3) Flexión debida a la masa propia descrita anteriormente más la flexo torsión, sobre brazo y luminarias debida a la acción del viento en un plano perpendicular al que contiene al brazo.

Plano (Y -Z) (ESTADO DE CARGA 2)

b) Columnas de doble brazo:

b-1) Compresión debida a la masa propia.

b-2) Flexión debida a las fuerzas de viento que actúan en un plano paralelo al que contiene al doble brazo.

Plano (X-Y) (ESTADO DE CARGA 1)

b-3) Flexión debida a las fuerzas de viento que actúan en un plano perpendicular al que contiene al doble brazo.

Plano (Y-Z) (ESTADO DE CARGA 2)

En cuanto a la puesta a tierra, diseño de ventanas de acometida e inspección, tratamientos de superficies, calidad de pintura y características de fabricación están en las hojas enviadas como datos garantizados.

c) Torres de iluminación:

c-1) Compresión debida a la masa propia (fuste y canasto) y a la de los proyectores.

c-2) Flexión debida a las fuerzas de viento que actúan perpendicularmente sobre la estructura (fuste, escalera y canasto) y sobre los proyectores.

Plano (X-Y) (ESTADO DE CARGA 1)

c-3) Flexión ídem anterior en un plano (Y-Z) a 90° de (X-Y) (ESTADO DE CARGA 2)

d) Brazo simple para A.P.:

d-1) Compresión debida a la masa propia.

d-2) Flexión debida a la masa propia del brazo y la luminaria, más las fuerzas de viento que actúan sobre ellas y la estructura misma en un plano paralelo al plano que contiene al brazo.

Plano (X-Y) (ESTADO DE CARGA 1)

d-3) Flexión debida a la masa propia descrita anteriormente mas la flexotorsión, sobre brazo y luminarias debida a la acción del viento en un plano perpendicular al que contiene al brazo.

## Plano (Y-Z) (ESTADO DE CARGA 2)

### 6.16 Fijación de columnas

Las columnas serán empotradas en bases de hormigón, cuyas bases serán como mínimo de 0.70 x 0.70, y el empotramiento de las columnas será de 1/10 de la altura, más 0.20mts por encima del nivel de terreno natural y un mínimo de 0.20mts por debajo del empotramiento de la columna.

Al momento de la ejecución de la obra, la empresa constructora deberá inspeccionar el lugar de montaje y prever la necesidad de relleno y compactación del terreno para cumplir con las dimensiones y sollicitaciones mecánicas correspondientes. Para ello se verificarán las dimensiones de las fundaciones mediante el método Sulzberger, se debe tener en cuenta que la dimensión que entrega el cálculo, es a partir del nivel de suelo natural, por lo que si el terreno tiene una depresión o diferencia de nivel en el lugar donde se va a implantar la fundación, el terreno debe ser acondicionado, rellenando y compactando el lugar antes de la ejecución de la fundación. La lámpara debe estar siempre a la misma altura respecto a la calzada por lo que se debe realizar tanto el acondicionamiento de la zona a fundar como también la altura del fuste por sobre el nivel de suelo natural, si la longitud del fuste de la fundación por encima del nivel de suelo natural es superior a 0,30mts se debe hacer un cálculo de armadura.

Las columnas serán colocadas teniendo en cuenta el espacio entre base y columna, que será relleno con arena fina y seca. Los últimos cinco (5) centímetros se dejarán vacíos y el espacio anular será posteriormente llenado con mortero de cemento tomando las debidas precauciones para asegurar su adherencia con el material de la base y la columna. Esta operación deberá cumplirse dentro de las veinticuatro (24) horas de colocada la columna.

Las fundaciones serán elaboradas in situ, para generar el agujero donde se coloca la columna se deben utilizar moldes metálicos, perfectamente construidos y conservados para obtener superficies lisas y líneas de unión mínimas, antes del colado de la fundación, el molde debe ser impregnado con desmoldante para evitar que se pegue a la fundación en el proceso de fraguado y también para evitar que se le pegue el hormigón a las paredes del molde.

El hormigón debe ser hormigón elaborado, para lo cual se debe presentar con anticipación los datos del proveedor de hormigón para que la inspección realice una visita de la planta. Se deben presentar los certificados de calibración de la planta de hormigón, los ensayos realizados a los áridos, granulometría de áridos y dosificaciones

de los hormigones a utilizar.

Se deben realizar controles de calidad del hormigón tanto en fresco como endurecido.

### **6.17 Distancia de la columna al borde de la calzada**

Las columnas estarán ubicadas a una distancia mínima de acuerdo al retiro otorgado por la DPV o la DNV para esta obra en particular. La Supervisión de Obra estará facultada a ajustar la ubicación de las columnas en el momento de realizar el replanteo de los trabajos, en función de las características del tramo de ruta a iluminar, la que solicitará aprobación por escrito para efectuar las perforaciones de empotramiento. Cabe aclarar que la distancia que la DPV o la DNV es desde el borde de calzada (línea blanca) hasta el borde más próximo de la fundación.

### **6.18 Ubicación de las columnas**

La ubicación de las mismas, así como la separación entre ellas, será dada en los planos de este pliego. En caso que no sea posible materializar la ubicación indicada, se tendrá que replantear con la inspección de obra de la Dirección de Recursos Energéticos para darle una nueva ubicación al piquete. Cada columna estará designada con un número de piquete.

Se deberá contemplar que, al emplazar las columnas, se respete una distancia mínima de cualquier parte metálica de la misma al conductor más cercano de las líneas de media tensión de 3 metros, y una franja de seguridad para líneas de alta tensión de 9 metros a partir del eje central, salvo que la compañía prestataria del servicio eléctrico exigiera una distancia aún mayor.

### **6.19 Excavación para bases de columnas**

Las excavaciones para la construcción de las bases de las columnas serán replanteadas y ubicadas en cada caso.

Las excavaciones para la construcción de las bases de las columnas serán realizadas manual o mecánicamente, tratando de respetar las dimensiones exactas del tamaño de la fundación, evitando sobre excavaciones.

En el caso de sobre excavación no está permitido el relleno del volumen sobre excavado con suelo natural, el mismo debe ser rellenado al momento del colado de la fundación y usando el mismo tipo de hormigón.

El material que resulte excedente de la excavación para las bases es responsabilidad del proponente. En caso de zona urbana será retirado y ubicado en un lugar permitido,

presentando los permisos otorgados por la institución correspondiente, y en caso de ser zona rural se podrá dispersar en el terreno sin provocar obstrucción de pasos de agua, alcantarillas, cunetas, paso vehiculares o peatonales.

### **6.20 Alimentación Eléctrica**

Para la automatización del sistema de alumbrado se emplearán cajas de comandos de alumbrado público compuestas por contactores, foto control y protecciones térmicas, estos tomarán energía desde la red eléctrica existente de baja tensión, estos serán construidos de acuerdo a las normativas de la Empresa distribuidora de Energía.

### **6.21 Alimentación de artefactos de Iluminación**

En cada columna la luminaria se alimentará con un conductor de cobre tipo doble envainado, conocido como tipo Taller de sección 3 x 2.5 mm<sup>2</sup>, y cada una llevará un fusible de protección.

### **6.22 Conductor para distribución de potencias**

Los conductores de alimentación de potencia serán preensamblado de aluminio de 3x35/50mm<sup>2</sup>. La distribución de cargas estará equilibrada en las tres (3) fases, permitiendo el desequilibrio en una sola fase en un amperaje no mayor al que circula por una luminaria. No podrán conectarse sobre una misma fase dos (2) luminarias consecutivas. La sumatoria de la caída de tensión máxima será de  $\Delta V = 3 \%$ , en la condición más desfavorable de cada circuito, a partir de la red de alimentación.

### **6.23 Estructuras para tendido de cable aéreo**

Para el tendido del conductor se construirán sobre las columnas estructuras de soporte para el cable preensamblado de baja tensión; siendo las mismas de Alineación cuando el conductor que soporta se encuentra en tramos rectos de la línea, de Retención cuando el conductor que soporta en estos puntos cambia de dirección y Arranque o Terminal cuando la columna sea el punto inicial o final de la línea o de un tramo de la misma.

No se permite que el conductor sea retenido en una estructura simple de alineación tanto en el proceso de tendido del conductor o cuando ya esté finalizado el tendido.

No se permite que en las estructuras simples el conductor tenga ángulo o cambio de dirección.

## **6.24 Tableros de Comando y medición**

La ubicación de tableros de comando general de alimentación de luminarias estará ubicada conforme lo indique el plano.

Se tratará de cajas estancas, aptas para intemperie con puerta de cierre laberíntico. Estarán contruidos en chapa de acero calibre BWG14. Las puertas serán rebatibles mediante bisagras del tipo interior, abertura de puerta 180° y burlete tipo neopreno.

Estarán contruidos por dos secciones: una para uso de la empresa proveedora del suministro de energía y la restante para alojar los elementos de accionamiento y protección del sistema de iluminación. En la entrada correspondiente al suministro público se deberán instalar indicadores de presencia de tensión (ojos de buey). El grado de protección será IP 65, según IRAM 2444. El tablero de comando se montará a una altura de 6 metros desde el nivel de empotramiento a la base de la columna.

Los gabinetes estarán identificados en su frente con una placa de acrílico negro y letras blancas, con la leyenda correspondiente al número de tablero (Tablero N°).

Todos los componentes serán fácilmente reemplazables, trabajando únicamente desde el frente del tablero y sin necesidad de tener que remover más que la unidad a reemplazar. Se dispondrá de una contratapa calada que cubrirá todos los interruptores dejando al acceso manual únicamente la palanca de comando de los interruptores.

Todos los tornillos, grampas, etc. serán de acero galvanizado o bronce.

Cada tablero deberá poseer un esquema topográfico y un esquema eléctrico adosado al interior y a resguardo del deterioro mediante una cubierta de acetato transparente o acrílico.

Para asegurar una efectiva Puesta a Tierra del gabinete, el mismo dispondrá de un bulón de bronce con tuerca y contratuerca del mismo material.

Todas las puertas y paneles se pondrán a tierra mediante malla extra flexible de cobre. Cuando se trate de puertas sin ningún aparato eléctrico montado en ellas, la sección no será inferior a 10 mm<sup>2</sup>. No se permitirá utilizar la estructura del tablero como elemento conductor de puesta a tierra de otros elementos.

El cableado interior será unipolar, flexible, de una sección mínima de 2,5 mm<sup>2</sup> para los circuitos de comando y se realizará mediante cable canales del tipo ranurado, contruidos en PVC, accesibles desde el frente con tapas desmontables. (No se permitirá cable de un solo color, los colores serán los normalizados: Fase, Rojo, Marrón, Negro y Neutro Celeste). No se permitirá más de un conductor de conexión por polo.

El gabinete dispondrá en su parte superior de un sector para la instalación de la

fotocélula. Esta última cumplirá con la norma IRAM AADL J 20-24. La luz entrará por una ventana dispuesta para tal fin.

Las columnas y tableros de control y medición deberán contar con una puesta a tierra de seguridad calculada conforme a lo indicado en la Norma IRAM 2281-8, debiéndose verificar que no se superen las tensiones de paso y de contacto admisibles y asegurarse la actuación de las protecciones del tablero principal y que exista selectividad con las protecciones de las columnas. Se colocará un Sistema TT de Puesta a Tierra según norma IRAM 2379, para las columnas y gabinetes.

Cada gabinete de los tableros de comando y medición estará puesto a tierra con un mínimo de dos jabalinas a un conductor de protección, independiente del neutro y unido a este último en la puesta a tierra común de la subestación transformadora; la resistencia mínima de puesta a tierra del conjunto no será superior a cinco (5) ohms.

Los conductores de potencia podrán ser unipolares o multipolares, con aislación de PVC o XLPE, de cobre flexible o rígido, aptos para trabajar a una tensión de 1,1kV y responderán a la Norma IRAM 2178; su sección no será inferior a 4 mm<sup>2</sup>.

El ingreso de los conductores a los equipos de protección se realizará con terminales tipo tiff en sus puntas.

### **6.25 Puesta a Tierra**

Todas las luminarias deberán estar conectadas a la puesta a tierra por recomendaciones del fabricante. Las puestas a tierra podrán ser individual una por poste o podrá estar conectada entre sí en el total de las luminarias,

El conductor deberá ser de 25 mm<sup>2</sup> o más, de acero-cobre desnudo dependiendo del tipo puesta a tierra que se coloque el mismo deberá cumplir las indicaciones de la norma IRAM 2022.

Las jabalinas deberán ser de alma de acero y recubrimiento exterior de cobre, de sección circular. Se ajustarán a la norma IRAM 2309.

Las jabalinas tendrán una longitud mínima de 1500 mm y un diámetro mínimo de 3/4" y deberán llevar impreso en su alma el tipo de jabalina y su fabricante.

El valor de la resistencia de puesta a tierra de cada jabalina medida en forma individual no deberá ser mayor a 10 (diez) ohmios conforme a lo indicado en Norma IRAM 2281 – Parte III.

El número de jabalinas a colocar estará en función de la resistividad del terreno, si la puesta a tierra es individual deberá contar con al menos una jabalina por poste, si está conectada en el total de las luminarias tendrá que colocar al menos 1 cada 5 postes de

forma tal que se consiga una resistencia del conductor, menor de diez (10) Ohms.

Las jabalinas estarán hincadas a una profundidad no menor de un (1) metro del nivel del terreno. En caso de no obtenerse los niveles de resistencia requeridos se podrá:

- Profundizar la jabalina.
- Interconectar con jabalinas adicionales en paralelo, con una separación mínima de 3 metros entre cada una de ellas, con un conductor de acero-cobre desnudo de una sección mínima de 25 mm<sup>2</sup>.
- Interconectar las jabalinas entre columnas con un conductor de acero-cobre desnudo de una sección mínima de 25 mm<sup>2</sup> el que estará ubicado en la zanja para el tendido de conductores.

Finalizados los trabajos y antes de la Recepción Provisoria, se deberá entregar a la Supervisión de Obra un reporte avalado por el Representante Técnico, consignando los valores de la puesta a tierra. Dichos valores serán verificados por la Supervisión.

Cualquier especificación no descripta en el presente pliego y que sea adoptada por el oferente, quedará a criterio de la DRE la interpretación y validez de la misma. En caso de alguna modificación se deberá notificar a los demás oferentes.

## **7. Características y Especificaciones Técnicas que debe cumplir la línea de media tensión:**

### **7.1 Fundaciones**

Se destaca que por tratarse de una línea con estructuras portantes (soportes) de madera y de hormigón armado, se deberán prever dos tipos de fundaciones distintos, que para el caso de estructuras de madera los lineamientos a seguir serán los detallados en el punto 8.1.2 de la ETG N° GT2 (hoja 17 de 25), que dice:

Fundaciones para soportes de madera han de distinguirse dos casos:

- Empotramiento directo: Debe ser por lo menos de una sexta parte de la longitud del soporte en los suelos de mediana calidad cuya presión admisible es de 1 Kg/cm<sup>2</sup>, pero en ningún caso menos de 1,6 metros, apisonando bien la tierra.
- Empotramiento con dispositivos adicionales: En tierras blandas los soportes se fijarán por intermedio de una corona (o anillo) de piedra, o placas inferiores o mediante travesaños adicionales (durmientes) siempre y cuando esta última medida fuera necesaria.

NO se permite el hormigonado directo de los postes de madera.

Para las estructuras de hormigón armado las fundaciones a considerar tendrán el

alcance que se da a continuación:

### **7.1.1 Alcance**

Se destaca que se trata de evaluar la fundación necesaria para estructuras portantes de Hormigón Armado, que de acuerdo con las especificaciones contenidas en esta Sección y los Planos que resulten del proyecto Ejecutivo, La Contratista deberá:

- Realizar las excavaciones y perfilados de pozos y suministrar todos los materiales y equipos para: fabricar, transportar, colocar, acabar, proteger, impermeabilizar y curar el hormigón de las fundaciones.
- Construir, erigir y dismantelar los encofrados.
- Detallar, suministrar y colocar las armaduras de acero en las fundaciones que resulten del Proyecto o en lo que indique la Inspección, si fuese necesario.

### **7.1.2 Replanteo**

Como primer trabajo de obra, La Contratista deberá realizar el replanteo definitivo de la Traza y la distribución de sus estructuras.

Este se hará bajo la supervisión de la Inspección de acuerdo a los planos del Proyecto y/o modificaciones que ésta considere necesario.

### **7.1.3 Características Generales**

En zona de roca podrá utilizarse martillo neumático o barrenos no permitiéndose el uso de explosivos, salvo expresa indicación en contrario de la Inspección.

La superficie de los hierros estará libre de impurezas y su colocación materializará las posiciones teóricas que se asignen en los planos. Los recubrimientos especificados deben garantizarse con separadores adecuados. Las longitudes de empalme y adherencia (con o sin ganchos) responderán a las especificaciones del CIRSOC 201. Deberá garantizarse la rigidez del conjunto con armaduras adicionales constructivas y/o ataduras para no perder sus posiciones teóricas durante el hormigonado.

La Contratista presentará a la Inspección de Obra para cada tipo de hormigón y previo a la iniciación del trabajo, el dosaje del hormigón a utilizar y la resistencia característica que se espera obtener deberá ser igual o superior a 170 Mpa a los 28 días.

Todos los materiales que se utilicen en la elaboración del hormigón (áridos, agua, etc.) estarán libres de sales y sujetos a la aprobación de la Inspección.

El acero a utilizar será de una resistencia mínima de 4.400 Kg/cm<sup>2</sup>.

Estará permitido el uso de aditivos que posibiliten el pronto desmoldado, sin que ello signifique erogación adicional por parte del Comitente.

Además, La Contratista solicitará específicamente permiso a la Inspección de Obra antes de cada hormigonado. Ésta controlará previamente las excavaciones, perforaciones para anclajes, dimensiones, estado de paredes y fondo y armaduras en general, como así también el espesor del recubrimiento mínimo permitido.

La colada de hormigón se hará mediante tolvas o tuberías, siendo la altura máxima de

cada caída de 1,50 m.

El hormigonado se hará en forma continua para evitar formación de juntas de trabajo entre hormigones de 1ª y 2ª etapa. Es necesario el empleo de vibradores. Terminado el hormigonado se hará un curado adecuado a normas.

Todas las fundaciones de hormigón deberán superar 20 cm el nivel del terreno por encima de las dimensiones indicadas en las Planillas de Fundaciones.

La Contratista deberá contemplar el tapado de los pozos de las bases hormigonadas durante el periodo de fragüe y hasta el montaje de las estructuras, el que no se permitirá antes de los 14 días posteriores al colado del hormigón.

#### **7.1.4 Fundaciones Especiales**

Todas las fundaciones de las estructuras en roca serán de hormigón armado, mientras que las realizadas en terreno aluvional serán de hormigón simple según se indique en los planos respectivos del Proyecto y en las Planillas de Fundaciones.

En las fundaciones en roca se colocarán estructuras de anclaje usando hierros  $\phi$  20. El diseño de estas estructuras de anclaje se indicará en los planos de detalles que acompañarán al proyecto ejecutivo.

Se ejecutarán hormigones con aditivos incorporadores de aire e impermeabilizantes y cementos especiales, altamente resistente a los sulfatos en las fundaciones de estructuras ubicadas en terrenos muy salinos. Se cubrirá la superficie interna de la excavación con membrana bituminosa impermeabilizante de 2 mm de espesor soldada con calor, antes del hormigonado.

#### **7.1.5 Almacenamiento de Cemento**

Obligatoriamente el cemento a utilizar será de tipo puzolánico.

Si La Contratista optara por el almacenamiento de cemento en Obra, inmediatamente después de que el cemento se reciba, deberá almacenarse en depósitos secos, diseñados a prueba de agua, adecuadamente ventilados y con facilidades para evitar la absorción de humedad. Todos los sitios de almacenamiento estarán sujetos a aprobación y deberán estar dispuestos de manera que permitan acceso para la Inspección e identificación del cemento. El cemento embolsado deberá ser entregado en obra en bolsas cerradas y selladas en fábrica. El cemento proveniente de bolsas rotas será rechazado.

Para evitar que el cemento envejezca excesivamente después de llegar a la Obra, La Contratista deberá usar primero aquel que tenga 60 o más días de depósito, con prioridad al que tenga menos tiempo. No se usará ningún cemento que tenga más de 4 meses de almacenamiento en obra, salvo que nuevos ensayos demostraran que está en condiciones satisfactorias.

Tanto como sea posible o práctico, el cemento se obtendrá de un mismo fabricante. Sin embargo, si se usan cementos de fuentes distintas, éstos deberán almacenarse separadamente. Este almacenaje se organizará de tal modo que sea fácil identificar e

inspeccionar las diferentes clases o variedades de cemento.

El cemento en sacos no deberá apilarse en hileras superpuestas de más de 14 sacos de altura para almacenamiento de menos de 30 días, no más de 7 sacos de altura para almacenamientos de mayor duración.

No se comenzará ninguna colada a menos que se cuente con cemento suficiente para completarla.

#### **7.1.6 Aditivos**

La Contratista deberá prever el uso de aditivos con el objeto de mejorar las características del hormigón (incorporador de aire y alta resistencia a los sulfatos) sin afectar su calidad.

Todos los aditivos, tanto los de uso obligatorio como otros que La Contratista sugiera utilizar en la elaboración del hormigón, estarán sujetos a la aprobación de la Inspección.

#### **7.1.7 Agua**

El agua a usar en el mezclado del hormigón será fresca, limpia, libre de sustancias agresivas, aguas servidas, aceites, ácidos, álcalis, sales o materias orgánicas y tan fría como sea posible. Los requerimientos a cumplir por el agua son los establecidos en la Norma IRAM 1601.

#### **7.1.8 Hormigón Colado sobre Fundaciones de Tierra**

Cuando se coloque hormigón directamente sobre la tierra, la superficie en contacto con el hormigón deberá estar limpia, compactada, húmeda y libre de agua estancada o corriente.

#### **7.1.9 Hormigón Colado sobre Roca**

Cuando se coloque hormigón directamente sobre la roca, la superficie en contacto con el mismo deberá estar limpia y libre de aceite, agua corriente o estancada, lodo, láminas de roca, capas objetables, escombros y fragmentos de roca sueltos o semi despegados. Las fallas, hendiduras y grietas en la roca deberán limpiarse hasta una profundidad satisfactoria y sus lados hasta la roca firme.

#### **7.1.10 Encofrados**

Con el objeto de confinar el hormigón y darle la forma requerida deberán emplearse encofrados en todos los lugares que fuera necesario bajo nivel de terreno y en todos los piquetes de la obra, 20 (veinte) cm por sobre el nivel de terreno.

Los encofrados deberán ser suficientemente sólidos y estables para resistir la presión debida a la colocación del hormigón y deberán mantenerse rígidamente en su posición correcta.

Los encofrados deberán ensamblarse ajustadamente para impedir que el mortero del hormigón escurra a través de las juntas. Los encofrados para las superficies que deban

quedar cubiertas con rellenos podrán construirse empleando madera sin alisar. Los encofrados para las superficies que deban quedar expuestas, deberán construirse empleando un material liso tal como el acero o madera cepillada que no contenga deformaciones o fallas.

#### **7.1.11 Suministro y Colocación de las Armaduras de Acero**

La Contratista deberá detallar, suministrar, cortar, doblar y colocar todas las armaduras de acero, incluyendo barras, chicotes y barras de anclaje o ganchos de anclaje, según se indique en los planos o como se ordene. Todas las armaduras deberán estar libres de escamas oxidadas, aceite, grasa o cualquier otro revestimiento que pueda destruir o reducir su adherencia al hormigón. Se deberán respetar las distancias mínimas indicadas en Planos desde el borde de las armaduras de acero hasta la superficie del hormigón.

#### **7.1.12 Curado y Protección**

El hormigón deberá curarse por humedecimiento durante un periodo no menor de siete días consecutivos, empleando un método aprobado o una combinación de métodos aplicables a las condiciones locales. Antes de comenzar cada colada de hormigón, La Contratista deberá tener a mano, listo para su instalación, todo el equipo necesario para curar y proteger adecuadamente el hormigón, antes de que su colocación empiece. En hormigones expuestos cuya terminación es la definitiva, se podrán usar aditivos impermeabilizantes en las superficies que permitan el curado sin el agregado de agua.

#### **7.1.13 Impermeabilización de la Fundación**

Se contempla la utilización de membrana bituminosa impermeabilizante de 2 mm de espesor en las fundaciones especiales y en todos los casos en que sea necesario aislar el hormigón de las fundaciones del terreno natural.

Se deberá tener especial cuidado en la colocación de la membrana, cubriendo prolijamente la superficie perimetral de la fundación y soldando con calor la unión de cada paño.

#### **7.1.14 Ensayo**

Se efectuará un control acorde a lo establecido en el reglamento CIRSOC 201 con confección de probetas cilíndricas de 15 x 30 cm y ensayo de las mismas.

La extracción de las muestras y el ensayo correspondiente estará a cargo de la contratista y se debe hacer en presencia de la inspección de obras.

En caso de apartamiento con las calidades especificadas, el Comitente decidirá acerca del procedimiento a seguir: aceptación o extracción de muestras para nuevos ensayos, o rechazar con demolición. La demolición y reconstrucción de nuevas fundaciones correrá íntegramente por cuenta y cargo exclusivo de La Contratista, no reconociéndose ninguna prórroga.

La Contratista deberá efectuar ensayos de suelo para verificar su capacidad portante a fin de determinar las dimensiones de fundaciones en las zonas de suelo de alto tenor salino y de elevada napa freática.

## **7.2 Estructuras**

La construcción de esta línea aérea de media tensión en 13,2kv en simple terna, será con postación mixta en madera (eucalipto tratado químicamente) y hormigón armado normalizado. Los tramos deberán tener cada 500 metros una retención recta.

Las estructuras especiales, retención y terminales serán de hormigón.

Las estructuras de alineación serán con postes de madera.

### **7.2.1 Características generales**

Para ambos tipos de estructuras previstas para la obra, las cuales vendrán señaladas en los planos del Proyecto ejecutivo, se deberá respetar lo siguiente:

Para el estibaje, tanto en fábrica como en Obra, deberán tomarse los recaudos del caso, usando las técnicas de estibaje y transporte especificadas en las normas y las reglas del buen construir.

El transporte se deberá adecuar de forma tal que las estructuras no sean sometidas a esfuerzos que superen los valores admisibles.

No se permitirá el montaje de las estructuras con el aislador o cadena de aisladores colocados.

Las ménsulas a utilizar en ambos tipos de estructuras portantes deberán permitir la fijación de equipos de montaje y mantenimiento en modo simple y seguro.

Las dimensiones, disposición y métodos de montaje de todos los elementos en las estructuras serán sometidos a la aprobación del Comitente.

- Todas las estructuras de suspensión serán de iguales dimensiones entre sí como así también las estructuras de retención angular y terminal entre sí.
- Los materiales a utilizar para el suministro y/o construcción de las estructuras serán del tipo más apropiado para la aplicación requerida, de primera calidad y nuevos.

### **7.2.2 Postes de Eucalipto**

#### **7.2.2.1 Generalidades**

Se establecen a continuación las características generales que deben cumplir los postes de eucalipto que deberán estar impregnados con sales cromo-cupro-arsenicales, para uso en líneas eléctricas.

Dichos postes deberán responder a la especificación técnica de S.E.S. S.E. E.T./ C-116M y las siguientes Normas IRAM con sus respectivas modificaciones y/o actualizaciones; y a las Normas que éstas remitan:

9505    Preservadores de madera. Aplicaciones y retenciones aconsejables.

Postes de madera preservada. Determinación de retención y penetración en

Laboratorio.

- 9511 Preservación de maderas. Vocabulario.
- 9513 Postes de Eucalipto para líneas aéreas de energía.
- 9515 Madera. Preservadores solubles en agua.
- 9518 Toxicidad, permanencia y eficacia de preservadores de madera.
- 9569 Postes de Eucalipto para líneas aéreas de energía y telecomunicaciones.
- 9532 Método de determinación del contenido de humedad.
- 9521 Postes de madera, preservados con oleosos para líneas aéreas de energía.
- 9588 Método de muestreo.
- 9580 Maderas. Método de determinación de preservadores oleosos y humedad en madera impregnada.

Esquema 1 : Método para determinar la presencia de productos derivados del petróleo en creosota.

Para el caso de la curva y contra curvas de los postes, se admitirá una curva máxima cuya flecha en centímetros sea igual al valor que resulte de multiplicar la longitud útil en metros, por 1,4.

Se admitirá contra curva siempre que sea en un mismo plano y que los valores de la flecha estén dentro de la mitad de la tolerancia indicada anteriormente.

Para el largo total se admitirá una tolerancia del 2 %.

Los postes tendrán las cimas cortadas a 35º aproximadamente.

Las bases se cortarán en plano perpendicular al eje longitudinal del poste.

No se admitirán postes que presenten zonas de pudrición o ataques de hongos, mohos u otros agentes de degradación de la madera. Solamente se aceptará hasta un 5% de postes con galerías superficiales de coleópteros, siempre que no existan perforaciones que indiquen la penetración del insecto dentro del tejido leñoso.

Se define sección de empotramiento a la correspondiente al valor 1/10 longitud (en metros) + 0.60 metro, medida a partir de la base.

#### **7.2.2.2 Presentación e identificación**

Los postes impregnados a inspeccionar deben estar secos al tacto, debiendo ser presentados por lo menos 24 hs. después del proceso de impregnación.

Todos los postes llevarán una chapa metálica a 4 metros de la base, inalterable frente a los agentes atmosféricos, donde se consignará la siguiente información, en el orden que se indica:

Año de provisión, indicado con cuatro cifras.

Código del antiséptico: A: Creosota B: Pentaclorofenol C: Sales Cromo- Cupro-Arsenicales. (únicas permitidas)

Identificación del fabricante.

### 7.2.2.3 Defectos

Los postes de eucalipto cumplirán las exigencias de la norma IRAM 9531 de 1993, con la salvedad que el grano espiralado no excederá de 180° a todo lo largo del poste.

### 7.2.2.4 Humedad

La humedad determinada a un metro de la base no será mayor del 25% en los 7 cm más externos del cilindro leñoso. Se determinará según la norma IRAM 9532 y en base al ensayo de 5 probetas.

### 7.2.2.5 Preservación

Los métodos de impregnación a utilizar pueden ser: vacío – presión, Buchero, baño caliente - frío, o cualquier otro que no afecte la resistencia mecánica del poste y que logre las retenciones y penetración de antiséptico requeridos por las respectivas normas.

Como antiséptico solo se aceptarán sales como cupro arsenicales del tipo B ó C de la Norma IRAM 9515.

En cuanto a la retención y penetración del antiséptico, los postes de eucalipto deberán cumplir con lo exigido por la Norma IRAM 9513.

### 7.2.2.6 Dimensiones

Las dimensiones normalizadas serán las siguientes:

Longitud total (metros)	Diámetro (cm)		Sección en la cima	
	mínimo	máximo	mínimo	máximo
12	15	18	47,0	56,5

### 7.2.2.7 Inspección

La recepción del material será efectuada por Inspección de Obra (Comitente o bien a quien éste designe)

A tal fin La Contratista comunicará con 15 días de anticipación el momento en que la remesa se encuentra lista para la inspección.

En todos los casos La Contratista informará con 10 (diez) días de anticipación la fecha, en que se comience a ejecutar el tratamiento de impregnación de los postes en la planta.

El Comitente se reserva el derecho de efectuar inspección permanente durante todo el proceso de selección, transporte y tratamiento de los postes, para lo cual La Contratista deberá facilitar los medios necesarios para la inspección, debiendo las remesas sometidas a tal fin, estar constituidas por un mínimo de 100 postes.

La Contratista deberá proporcionar los elementos necesarios para facilitar la inspección de defectos y medidas y para realizar los muestreos de postes para ensayos mecánicos, de humedad, de retención y penetración de antiséptico, como así también para retirar

muestras del antiséptico de los recipientes en los que se realiza el tratamiento.

Los eventuales ensayos de laboratorio: físicos, químicos y/o mecánicos, serán por cuenta del Comitente, siendo el costo de los ensayos en planta por cuenta de La Contratista. El costo de las piezas destruidas en los ensayos será a cargo de La Contratista.

La Contratista deberá cubrir la totalidad de los gastos que surgan de la inspección.

El lote de postes a inspeccionar deberá estar estibado en forma horizontal, en playas bien drenadas y limpias de escombros y malezas, de tal manera que ningún poste se encuentre a menos de 30 cm. del suelo.

#### **7.2.2.8 Recepción**

En la recepción se verificará, dimensiones, presentación, defectos y características generales.

Se verificarán sobre todos los postes de la remesa, dimensiones, presentación (incluyendo identificación) y defectos. Se rechazará cada poste que no cumpla con los requisitos establecidos en 7.2.2.1 a 7.2.2.6. Si la cantidad de rechazados en esta etapa de la recepción excediera el 25% de la remesa se rechazará ésta.

Se verificará la carga mínima admisible. El Comitente se reserva el derecho de ensayar la carga admisible sobre una muestra consistente en un 1% de los postes de la remesa. Este ensayo se realizará según la norma IRAM N° 9530. Si alguno de los postes no admite la carga especificada en la norma IRAM N° 9531, se rechazará la remesa. Este ensayo se ejecutará en planta por cuenta de La Contratista

Sobre una muestra de la remesa extraída según la norma IRAM N° 9588, se ensayará humedad según la norma IRAM N° 9532. Se rechazará la remesa si más de uno de los postes de la muestra no cumpliera con el requisito establecido en 3.2.2.4.

- Para verificar la albura se extraerá una muestra al azar según la tabla VI de la Norma IRAM N° 9531 y se determinará la profundidad de la albura por el método establecido en la norma IRAM N° 9508. El criterio de aceptación es el dado en la norma IRAM N° 9531 para calidad 1. Sobre esta misma muestra se podrá realizar la verificación del cumplimiento del requisito de penetración del antiséptico.
- Para verificar la penetración del antiséptico de la remesa, se tomará una muestra de tarugos según lo establecido en la IRAM N° 9588 y se determinará la penetración por los métodos establecidos en la Norma IRAM N° 9508. La longitud de los tarugos deberá ser la de la albura. Si el resultado de esta verificación no cumplimentara los requisitos establecidos en la Norma IRAM N° 9513, se rechazará la remesa.
- Para la retención se tomará una muestra de tarugos según la norma IRAM N° 9588, determinándose la retención por ensayo de laboratorio según la norma IRAM. La remesa se rechazará si el resultado de este ensayo no cumpliera con lo establecido en la Norma IRAM N° 9513.
- El Comitente se reserva el derecho de ensayar en laboratorio una muestra del antiséptico tomado del tanque de impregnación durante el proceso de las partidas destinadas a esta obra. El ensayo y la toma de muestras se hará según lo

especificado en las Normas IRAM N° 9512, 9519, ó 9515.

- Si la inspección designada por el Comitente no se hiciera presente en el tiempo previsto de los 15 (quince) días de recibida la comunicación señalada en 3.2.2.7, La Contratista realizará los ensayos sin su presencia, enviando a posteriori los resultados de los mismos al Comitente. Asimismo, el Comitente se reserva el derecho de repetir los ensayos de recepción a su cargo, pudiendo rechazar total o parcialmente la remesa si los mismos no fuesen satisfactorios.

### **7.2.2.9 Transporte**

El transporte, seguros, etc., estará a cargo de La Contratista y la entrega deberá efectuarse en un depósito cuya ubicación haya sido acordada con el Comitente.

### **7.2.2.10 Planilla de Datos Garantizados**

La planilla de datos garantizados de los postes de madera, deberá contener como mínimo la siguiente información, que será de carácter obligatorio:

Proveedor .....

Norma a la que responde .....

Longitud del poste .....m

Diámetro mínimo en la cima .....cm

Diámetro máximo en la cima .....cm

Perímetro mínimo en la cima .....cm

Perímetro máximo en la cima .....cm

Carga de rotura en la cima (mínima) .....Kg.

Tipo de preservador usado .....

Procedimiento utilizado para impregnar el poste .....

Todos los datos consignados en esta planilla son de cumplimiento obligatorio.

### **7.2.2.11 Crucetas de madera**

Para la provisión de crucetas de madera también se deberá presentar planilla de datos técnicos garantizados.

Se debe tener en cuenta que estas crucetas responderán a la especificación técnicas descriptas en el presente y a las Normas IRAM.

### **7.2.2.12 Montaje en Obra de las estructuras**

La metodología de montaje en obra deberá ser aprobada por la Inspección, previo a la iniciación del mismo.

Si se utilizan grúas para montar las estructuras, deberán indicarse los puntos de izaje, no debiendo observarse daño alguno luego de montada la misma, siendo necesario para ello emplear eslingas especiales.

Ningún elemento estructural de la línea deberá tocar directamente el suelo, si se decide el armado de partes en el mismo antes del montaje de la estructura.

La Contratista deberá acreditar que el personal está debidamente calificado para trabajar en altura en este tipo de tareas específicas, con su seguro correspondiente.

La Inspección será quien apruebe los montajes parciales y finales de la obra, controlando su correcta alineación, ángulo y su verticalidad.

### **7.2.3 Postes de Hormigón Armado**

#### **7.2.3.1 Generalidades**

Se establecen a continuación las características generales que deben cumplir los postes de hormigón armado, para uso en líneas eléctricas aéreas.

Dichos postes deberán responder a las siguientes Normas IRAM con sus respectivas modificaciones y/o actualizaciones y a las Normas que éstas remitan:

Norma IRAM N° 1605/82 "Postes de hormigón pretensado para soportes de instalaciones aéreas".

Norma IRAM N ° 1586 "Postes de hormigón pretensado, de sección anular y forma tronco cónica para líneas de media tensión".

Norma IRAM N° 1585 "Bloquetes de puestas a tierra para elementos de hormigón armado o pretensado de soportes de líneas aéreas".

Los postes de hormigón armado se utilizarán en esta Especificación en líneas aéreas de 13,2 KV, a ser montados en la obra motivo de esta Licitación.

Las condiciones de instalación de los postes, es tal que hace que los mismos se vean expuestos permanentemente a la intemperie y en medios que del estudio de suelos del proyecto Ejecutivo, se concluirá si el mismo es agresivo o no, debiendo La Contratista determinar las características técnicas a la que deberán responder los distintos soportes de hormigón a utilizar.

#### **7.2.3.2 Requisitos**

Dentro de las especificaciones vinculadas a las características de diseño y construcción de los postes de hormigón armado, los mismos deben cumplir con:

- Dentro de las prestaciones básicas a tener en cuenta en la memoria de cálculo de los postes, se deberá incluir la verificación analítica para carga de servicio, fisuras y roturas de los distintos elementos que componen las estructuras, incluyendo las uniones, vínculos y las tensiones que sobre los mismos se produzcan en su manipulación (almacenamiento, transporte y montaje, etc.). Los planos constructivos incluirán la conformación de las armaduras (tipo de acero, empalmes, recubrimientos, etc.), indicando, además, las características del hormigón utilizado (dosaje, resistencia, etc.). Se verificará, la tensión admisible del hormigón, prevista en el proyecto, mediante ensayos normales sobre probetas cilíndricas o cúbicas.
- Los parámetros fundamentales a considerar son que estos postes deberán ser de forma troncocónica y tener una conicidad entre 1,5 y 1,8 cm por metro de longitud. Su resistencia a la flexión será igual en todas las direcciones perpendiculares a su eje longitudinal. El recubrimiento mínimo de las armaduras medido exteriormente a

los estribos, será de 15 mm. Todos los postes estarán provistos de bloquetes de puesta a tierra en un todo de acuerdo a la Norma IRAM N° 1585. El bloquete en la parte inferior del poste se ubicará a 1/10 de la longitud total del mismo, más 20 cm a partir de la base. En la parte superior se deberán ubicar a 15 cm por encima del plano superior de cada ménsula o cruceta y la ubicación de ésta la deberá indicar La Contratista en el pedido de compra de las estructuras.

- En cuanto al proceso de fabricación, los postes deberán ser fabricados de hormigón compactado por medios mecánicos (centrifugados, vibrado o al vacío) y pretensados, en un todo de acuerdo con la Norma IRAM N° 1605/82. Los empalmes y uniones de armaduras deberán ser realizados mediante soldaduras a tope.
- En cuanto a los valores de dimensión y tolerancias, las mismas serán las establecidas en las planillas de características técnicas y en los planos correspondientes. Las tolerancias son las que determina la Norma IRAM N° 1605/82.
- La materia prima, materiales y componentes a emplear en la fabricación de los postes cumplirán con los requisitos indicados por la Norma IRAM N° 1605/82 y las normas a que éstas se refieran.

#### **7.2.3.3 Identificación y Marcación**

Los postes llevarán grabadas con letras y números de 50 mm de altura mínima y a una distancia de 3,5 mm aproximadamente, medidas a partir de la base, las siguientes indicaciones:

- a) Altura en m / Carga de servicio en daN / Coeficiente nominal de seguridad / diámetro en la cima en cm.
- b) Marca del Fabricante (sigla o logotipo) bajo relieve.
- c) Fecha de fabricación (el año grabado y mes pintado)
- d) Logotipo en caso de ser requerido
- e) Cualquier otra indicación exigida por el Comitente.

#### **7.2.3.4 Transporte a Obra**

La entrega de los postes de hormigón se efectuará en el lugar indicado por la Inspección de Obra, debiendo el material ser acondicionado para evitar su deterioro durante el transporte y la estiba, según lo recomendado por el fabricante.

#### **7.2.3.5 Inspecciones y ensayos**

El Comitente se reserva el derecho de realizar inspecciones sobre el proceso de fabricación de los postes, tantas veces como lo considere conveniente, para lo cual La Contratista deberá suministrar los medios necesarios para facilitar la misma. El Comitente podrá exigir a La Contratista la realización de ensayos y verificaciones como los que se indican a continuación:

Control de acero: La calidad del acero será controlada por ensayos de tracción de probetas extraídas a razón de 2 (dos) probetas por diámetro y partida. Los valores de

rotura, fluencia y alargamiento, deberán ser como mínimo los previstos en proyectos.

Control de dosificación: la relación agua / cemento será controlada por el método del cono de Abrams, al que se aplicará diariamente en cada sección de elaboración. En cuanto al dosaje de hormigón, el sistema de dosaje será sometido a aprobación de la inspección, previo a la iniciación de los trabajos.

Control de resistencia del hormigón: El hormigón tendrá que satisfacer como mínimo los valores de resistencia característicos considerados en el proyecto, los que a su vez no deberán ser inferiores a los indicados en la Norma IRAM N° 1505/82. Se verificará la resistencia a la compresión, utilizando muestras de hormigón empleado en la fabricación del poste. El fabricante deberá llevar una carpeta donde se consignen los datos correspondientes a cada estructura. Se confeccionarán planillas que posibiliten un control ágil y eficiente de la calidad y homogeneidad de la producción. Se requerirá como mínimo 2 (dos) ensayos por cada día de fabricación. Además, los inspectores del Comitente podrán solicitar la ejecución de probetas adicionales cuando lo estimen necesario. Los ensayos de dichas probetas se realizarán, en algún instituto oficial a solo juicio del Comitente y a cargo de La Contratista.

#### **7.2.3.6 Recepción**

La recepción del material será efectuada por representantes del Comitente, a tal fin la inspección deberá ser avisada con 15 (quince) días de anticipación por La Contratista a fin de asistir a las pruebas. Los ensayos serán efectuados en fábrica del proveedor del poste, debiendo La Contratista prever el tener que proporcionar el material y personal necesario. Las piezas destruidas en los ensayos serán por cuenta y cargo de La Contratista. El costo de los ensayos, deberá estar incluido en el precio cotizado. La aceptación de una remesa estará subordinada al cumplimiento de la aplicación de las tablas de aceptación y rechazo indicadas en la Norma IRAM N° 1605/82. Los ensayos a realizar serán los prescriptos por la Norma IRAM citada anteriormente, más el ensayo de torsión que se detalla posteriormente. El tamaño de la muestra para la realización de este ensayo será el indicado por las tablas de aceptación y rechazo para ensayos destructivos de la Norma IRAM N° 1605/82. Para medir fisuras en los ensayos de Inspección visual, flexión y torsión se utilizará un comparador óptico con apreciación mínima de 0,025 mm. Para medir cargas se utilizará un dinamómetro cuya apreciación será por lo menos de 2,5 % de su alcance a plena escala. También se verificará la continuidad eléctrica entre 2 (dos) bloques cualquiera, a través de la armadura, con una fuente de tensión no mayor de 12 Voltios. En tales condiciones la resistencia máxima no deberá ser mayor de 0.15 Ohm.

Ensayo de torsión: Para las verificaciones a torsión se realizará el ensayo que se detalla a continuación. Para la hipótesis en que se produce la máxima sollicitación por torsión, se determinan los valores correspondientes a dicha sollicitación como así también las cargas actuantes que en esta hipótesis provocan flexión. Con las sollicitaciones obtenidas se considera suficiente verificar la sección más comprometida por flexión y torsión simultáneas. Para lograrlo, se empotra la estructura en posición horizontal con

la ménsula o cruceta instalada y que provoque la solicitación antes mencionada. Se adoptan los recaudos necesarios para anular los efectos del propio peso y luego se aplican a la ménsula o cruceta las fuerzas equivalentes a las cargas verticales actuantes, en correspondencia con la hipótesis que se trata de verificar. Dichas cargas se ejercerán paralelas al eje longitudinal de la estructura, permaneciendo constantes y en todo su valor durante el ensayo. La fuerza equivalente a la carga por torsión se aplicará en el extremo de la ménsula o cruceta y en la dirección correspondiente al máximo momento torsor respecto al eje longitudinal de la estructura ensayada. Se aplica la carga hasta llegar al valor correspondiente a 1/3 de la carga de servicio y se determinan las deformaciones por flexión y torsión. Se reduce la carga gradualmente hasta cero y se repite el procedimiento indicado incrementando la carga en 1/3 en cada ciclo hasta llegar a la carga de servicio. Estando la estructura bajo la carga indicada, se inspecciona visualmente su superficie para detectar fisuras y desprendimientos de hormigón. El ancho de las fisuras, si las hubiera visibles, se determina por medio del micrómetro óptico registrándose los resultados de la observación. Se reduce la carga a cero en forma gradual y se miden las deformaciones permanentes. Se carga la estructura gradualmente hasta llegar al valor correspondiente al 70 % de la carga nominal de rotura, se mantiene por lo menos dos minutos y se registra la deformación. Se continúa solicitando la estructura con cargas incrementadas en un 10 % de la carga nominal de rotura sin descargar y registrando las deformaciones correspondientes a cada escalón, hasta alcanzar la carga de rotura experimental. Al ejecutar la medición de las deformaciones, se mantiene cada carga por lo menos dos minutos antes de registrar aquellas. A los postes fabricados en calidad de reposición se les aplicará, a los fines de su recepción técnica, los criterios fijados por la Norma IRAM N° 1605/82.

### 7.2.3.7 Documentación e Información Técnica

Para su debido análisis será imprescindible que la oferta incluya la información que se detalla a continuación, sin cuyos requisitos las ofertas podrán no ser tenidas en cuenta por el Comitente.

Descripción completa de los materiales ofrecidos.

Planilla de características técnicas debidamente completadas (a continuación, se muestra la información mínima que debe incluir).

Recomendaciones propuestas por el Oferente para la estiba del material (puntos de izado, tacos de apoyo, etc.).

Planilla de datos técnicos garantizados para poste de hormigón armado.

Posición	Concepto	Unidad	Valor Especificado	Valor Garantizado	Observaciones
	Altura	m			
	Díámetro en la cima mín.	cm			

	Díámetro en la cima máx.	cm			
	Díámetro en la base mín.	cm			
	Díámetro en la base máx.	cm			
	Medio mecánico de compactación				
	Carga Nom. de rotura (R)	DaN			
	Carga Nom. de Fisuración (F)	DaN			
	Par Torsor Mín. de rotura	DaN.m			
	Flech Máx.con 40% de R	cm			
	Peso	Kg.			

**Importante:** Todos los datos consignados en esta planilla son de cumplimiento obligatorio.

Para las crucetas y ménsulas de hormigón armado vibrado a emplear conforme al proyecto, también se deberán presentar las planillas de datos garantizados. En todos los casos La Contratista deberá pedir las ménsulas y crucetas conjuntamente con los postes, debiendo especificar para las crucetas lo siguiente:

Longitud nominal.

Carga de rotura.

Cantidad y ubicación de agujeros horizontales y verticales. De igual modo con las ranuras si las hubiere.

Díámetro del ojo, o cima del poste donde van montadas y su ubicación en el mismo.

Si se necesita toma de tierra.

Si llevan lóbulos (cuando sean de retención) o si son de alineación (sin lób).

La inspección sobre crucetas y ménsulas, estarán a cargo de La Contratista y la misma consistirá en efectuar sobre una de ellas (representativa de una remesa), los ensayos de carga, rotura y ensayo eléctrico y control visual y dimensional sobre el total de la remesa en un todo de acuerdo a la Norma IRAM-NIME N° 1-720.

### **7.2.3.8 Montaje en Obra de las estructuras**

Valen las mismas consideraciones que fueron dadas para el punto 7.2.2.12

## **7.3 Aislacion. Morseteria, Uniones y Herrajes**

### **7.3.1 Características Generales**

El material responderá a las normas IRAM vigentes a la fecha de apertura de la licitación debiéndose ajustar a los últimos adelantos de la técnica.

En la zona de instalación se prevén terremotos, nieve y formación de escarcha.

Los elementos serán aptos para trabajar a temperatura ambiente comprendida entre -15° C y + 45° C y alturas sobre el nivel del mar de hasta 1.000 m.

La oferta incluirá folletos del material ofrecido donde figuren las características especificadas, además de toda otra información no enunciada que facilite el estudio comparativo de las ofertas.

La Contratista, de acuerdo al cronograma de entrega de documentación, oportunamente ofertado, deberá presentar las copias que correspondan de la siguiente documentación técnica:

Plano con planta, vistas y detalles de los conjuntos de retención y suspensión de 13,2KV.

Copias Planos de detalle de la grapería, indicando el material empleado en cada parte. de los folletos con datos característicos y dimensiones de toda la morsetería y aisladores a emplear en la Obra.

### **7.3.2 Aislación**

La aislación prevista en la suspensión será, espaciador triangular para 13,2 KV de polietileno de alta densidad, resistente a los rayos ultravioleta y al encaminamiento (tracking).

Para las retenciones angulares y terminales la aislación será de porcelana aptos para 13,2 KV.

Los amarres del cable protegido se deberán realizar con atadura preformada sintética construida en polietileno de alta densidad, con características contra el encaminamiento de descargas, resistencia a rayos UV y compatibilidad con los accesorios poliméricos, mientras que los amarres para el cable portante de acero deberán ser con atadura preformada metálica construido de hilos de acero galvanizado o recubiertos en aluminio.

Los espaciadores serán de polietileno de alta densidad apto para 15 KV, alta resistencia al impacto, resistencia a rayos ultravioletas, compatibilidad con los accesorios a colocar y cables protegidos, éstos se colocarán cada 6 (seis) metros a lo largo de toda la línea.

### **7.3.3 Morsetería, Uniones y HERRAJES**

Para el caso de suspensiones se utilizará brazo tipo L, construido en fundición nodular galvanizada, con una placa soporte en el extremo para anclar el cable de acero portante. Brazo antibalaneo construido con idénticas propiedades que los espaciadores para reducir el balanceo del conjunto de conductores por acción del viento.

Para el caso de retenciones angulares y terminales se utilizará brazo tipo C, construido en perfiles de hierro tipo U, destinado a retener los conductores de fases en los soportes terminales y angulares. En los soportes terminales se utiliza un soporte auxiliar para retención de las fases superiores horizontales.

En el vano se utilizarán espaciadores triangulares de polietileno de alta densidad, resistentes a los rayos ultravioletas. La cantidad y separación estará determinada por el cálculo y no será menor a 5 metros.

### **7.3.4 Ensayos**

Los ensayos serán realizados en un todo de acuerdo a las Normas IRAM vigentes a la fecha de apertura de licitación.

Los gastos de ensayo correrán por cuenta de La Contratista, debiendo ajustarse la provisión estrictamente al material aprobado.

El no cumplimiento de estos requisitos dará lugar al rechazo de la partida con la obligación ineludible de su cumplimiento, previo al pedido de Inspección y ensayo de rutina. La mora en el cumplimiento de lo establecido más arriba, no dará lugar a prórroga en el plazo de la obra.

Previos envíos del material a obra serán realizados los siguientes controles:

- Control de dimensiones y calidad en general.
- Ensayo del galvanizado de la morsetería.
- Ensayo sobre un lote de aisladores tomados de la partida a suministrar, de acuerdo al porcentaje que correspondiere.
- Todo otro ensayo o control que prescriba la norma de aplicación.

## **7.4 Conductores**

### **7.4.1 Características**

El conductor será de aluminio protegido con PVC de sección 70 mm<sup>2</sup>.

Se deberá contemplar el cable portante de acero para soportar la tensión mecánica y sostener el conjunto de conductores activos, espaciadores y accesorios. La sección del mismo será de 50 mm<sup>2</sup>.

El conductor es de aluminio puro compactado. Con bloqueo de humedad, capa semiconductor y dos capas de protección, de polietileno reticulado natural en el interior y de polietileno de alta densidad tratado en la capa exterior.

Deberán responder a las especificaciones de la norma IRAM 2187/80, o a sus modificatorias o las normas que estas remitan.

Las bobinas de los conductores deben venir identificadas con dos chapas colocadas en lugares visibles y opuestos del carrete. Las chapas deben estar grabadas con caracteres

y deben consignar los siguientes datos:

- a) Nombre o sigla del fabricante.
- b) Tipo de conductor, denominación y sección en mm<sup>2</sup> del o de los materiales que lo integran.
- c) Longitud del conductor en metros.
- d) Peso neto y bruto de la bobina en Kg.
- e) Fecha de fabricación.
- f) Número identificador de la bobina.
- g) Flecha indicadora en el sentido en que debe ser rodada la bobina.

Las bobinas deben venir provistas de dos bujes de hierro o fundición adecuados, no admitiéndose chapas perforadas.

#### **7.4.2 Documentación**

La oferta incluirá folletos de los conductores ofrecidos, donde figuren las características especificadas y las normas a que responden, además de presentar la Planilla de Datos Garantizados según resulte del Proyecto Ejecutivo.

#### **7.4.3 Ensayos**

Los ensayos se efectuarán de acuerdo a las normas IRAM correspondientes y su realización se coordinará con la Inspección de Obras.

Previo al envío a Obra de cualquier lote de conductores, se realizarán en fábrica o en depósito del Contratista, como mínimo los siguientes controles:

- Control de dimensiones y componentes.
- Uniformidad de la capa de zinc (sí hubiese cables de acero).
- Resistencia mecánica del conductor (excepto cables de acero).
- Resistencia eléctrica.

### **7.5 Puesta a Tierra**

#### **7.5.1 Generalidades**

Se trata aquí de definir las características que deberán cumplirse en cada lugar físico donde se ubiquen los descargadores de sobretensión, sobre estructuras que serán de hormigón armado y postes de madera, en virtud de la calidad del suelo en cuanto a su comportamiento geoelectrico, se puede establecer que para:

- Estructuras montadas en suelos de material aluvional con resistividades inferiores a los 50 ohm.mm<sup>2</sup>/m, estarán constituidas por jabalinas de acero con revestimiento electrolítico de cobre (IRAM 2309) de 3 m. de longitud como mínimo, las cuales se hincarán verticalmente hasta que su extremo superior quede a 0.50 m. bajo el nivel de terreno y a una distancia de 1.50 m de la fundación de la estructura. La unión entre la jabalina y la toma de la estructura se hará con cable de acero recubierto electrolíticamente con cobre (IRAM 2466 y 2002) de 50 mm<sup>2</sup> de sección, el que

pasará libremente a través de un caño alojado especialmente en la fundación y por el interior de la estructura de hormigón.

- Para caso de terrenos aluvionales de material granular cuya resistividad este comprendida entre 50 a 300 Ohm.mm<sup>2</sup>/m se prevé la colocación de contrapeso de cable de cobre de 50 mm<sup>2</sup> de sección como mínimo, enterrado en zanja en dirección de la línea, en longitudes necesarias que aseguren una resistencia de tierra inferior a los 10 Ohm.
- Para terrenos rocosos con resistividades superiores a 350 Ohm.mm<sup>2</sup>/m y cuyos afloramientos rocosos dificulten la instalación de jabalinas o contrapesos enterrados, se combinará el tendido del contrapeso engrampado a la roca hasta encontrar terrenos adecuados para el zanjeo, donde el contrapeso se enterrará en zanja en estrella a 120° en longitud suficiente para conseguir la resistencia a tierra estipulada por norma.
- En los centros de transformación la puesta a tierra será de masas separadas o sea que la tierra de las masas estará separada de la tierra del neutro de baja tensión.

En todos los casos el valor medio de las resistencias de tierra, medido en forma separada y desconectadas de todos los elementos que posteriormente se unan a ellas, **deberá ser igual o menor a 10 Ohm**. Si no se cumple ese valor, deberá procederse en cada caso al aumento de la cantidad de jabalinas y/o al aumento de la longitud de contrapesos y con una eventual mejora en la tierra tanto del lecho de la zanja como la de tapado del conductor en un espesor de 15 cm, utilizando para tal fin tierra vegetal. No se admitirá el agregado de sales y/o carbonillas.

En los planos conforme a obra de la línea se deberá indicar la ubicación de las puestas a tierra (jabalinas, contrapesos, mallas, etc.) y su profundidad.

## 7.5.2 Ensayos

Las mediciones de control de la resistencia de puesta a tierra estarán a cargo de La Contratista y las realizará en presencia de la Inspección y en un todo de acuerdo a lo normado en este aspecto, usando instrumental de última generación.

## 7.6 Montaje y Construcción de la Línea

### 7.6.1 Generalidades

Estas especificaciones indican las condiciones generales, métodos de trabajo, equipos mínimos, tolerancias, etc., que deberá cumplir La Contratista para el montaje y construcción de la línea motivo de esta Licitación.

Para el montaje y construcción de la obra se exigirá la utilización del siguiente equipamiento mínimo:

- Dinamómetros adecuados.
- Estación Total.
- Equipos de radio portátiles.

- Grúa para izaje y armado de estructuras.
- Camiones para transporte de materiales.
- Hormigoneras de 300 litros como mínimo.
- Tanques para transporte de agua con capacidad de 5.000 litros como mínimo.
- Telurímetros para mediciones de resistividad y resistencia de puesta a tierra.
- Carro porta bobinas de conductores.
- Frenadora y tiradora con capacidad para conductor de línea.
- Tractor con acoplados diversos.
- Vibradores con motor a explosión.
- Moldes para fundaciones en cantidad suficiente.
- Ranas, morsas y medios para tendido.
- Roldanas para tendido como mínimo de un tramo completo de tres fases.
- Prensa para empalme con matrices para conductores de línea.
- Meghómetro de 500 y 5000 Voltios.
- Escaleras y herramientas menores.
- Llaves torquimétricas.

Se destaca que este equipamiento mínimo deberá satisfacer las necesidades de simultaneidad de realización de los trabajos previstos según el Plan de Trabajos aprobado.

La Inspección podrá disponer se acelere el ritmo de los trabajos mediante el refuerzo y/o sustitución de los equipos afectados a la obra cuando a su criterio el equipo afectado sea insuficiente para dar total terminación de la obra dentro del plazo convenido.

La falta de órdenes en tal sentido no exime a La Contratista de su responsabilidad en caso de mora.

Todos los equipos, herramientas y métodos de montaje deberán ser aprobados previamente por la Inspección. Dicha aprobación no significa una limitación de la responsabilidad de La Contratista.

### **7.6.2 Montaje de estructuras**

El montaje de las estructuras se realizará después de los catorce (14) días de hormigonadas las fundaciones, a menos que lo autorice antes la Inspección en casos especiales, como el uso de plastificantes o aceleradores de fraguado.

Durante el izado de las estructuras o tramos de ellas, se deberán tomar todas las precauciones necesarias para no someterlas a esfuerzos no admisibles.

### **7.6.3 Montaje de aisladores a perno y cadena de aisladores**

Los aisladores a ser montados deben estar limpios cuando se monten.

Para remover el barro, grasa, suciedad y otras sustancias extrañas pueden usarse la lana de acero y estopa.

La superficie del aislador debe ser frotada hasta obtener una superficie brillante y la parte metálica debe estar libre de contaminación notable.

Se deben evitar dobladuras o tensiones en las rótulas de los aisladores.

Los herrajes y otros accesorios deben ser manipulados de modo de impedir su contacto con la tierra.

Después de su instalación todas las piezas deben estar limpias e inspeccionadas de no tener roturas o defectos visuales.

Todos los seguros en la cadena de aisladores deben ser cuidadosamente verificados para asegurar que estén bien colocados y evitar así posibles desacoplamientos accidentales de los aisladores.

Imperfecciones a capas pobres en el galvanizado de los herrajes que sean determinados por la Inspección inhabilitarán su uso. Estas piezas se reemplazarán por herrajes nuevos.

### **7.7 Tendido de conductores, y accesorios**

Los conductores deben ser tendidos cuidadosamente, no permitiéndose curvar los cables en un radio menor que 18 veces de su diámetro.

Toda la operación de tendido debe realizarse en todo de acuerdo a las planillas de tendido que deberá confeccionar la contratista en el replanteo Definitivo y previamente aprobadas por la Inspección.

La Contratista debe proveer e instalar todas las estructuras de protección requeridas para cruzar sobre líneas de transporte de energía eléctrica o de comunicación, ferrocarriles, rutas, autopistas, etc. y para la protección deben ser de una rigidez adecuada para resistir los esfuerzos a los que estarán sujetos.

Durante el tendido, no se exigirá a las estructuras a esfuerzos superiores a aquellos para los cuales están diseñados, debiéndose arriendar las mismas.

También se tomarán todas las medidas conducentes para evitar el roce de los cables en el suelo, alambrados, etc. que puedan deteriorarlos, debiendo reponer por cables nuevos aquellos tramos que se hubiesen dañado en su manipuleo. Para el deslizamiento del cable sobre las ménsulas se usarán poleas de gargantas profundas. Su diámetro de la roldana será aproximadamente entre 15 a 18 veces el diámetro del cable, medido en el fondo de la garganta.

Como mínimo, la profundidad de la garganta debe ser, un 25 por ciento mayor que el diámetro del cable.

El radio en la base de la garganta debe tener como mínimo un 10% y como máximo un 25% mayor que el radio del cable, y los costados deben tener una inclinación de por lo menos 15º respecto a la vertical.

Los rodamientos de la poleas deben ser a bolas o rodillos que puedan ser lubricados fácilmente. Ellos deben estar bien lubricados en todo momento para asegurar que giren libremente.

Las roldanas deben estar hechas de aleación de aluminio. Las gargantas deben tener una terminación suave y pulida o tener un adecuado forro o recubrimiento de neoprene o goma.

Para ángulos verticales agudos, como así también en ángulos horizontales agudos, se

debe usar dos roldanas en serie y no una roldana de mayor tamaño.

Las roldanas deben estar colocadas en la estructura de una manera tal que puedan oscilar transversalmente sin golpear contra la estructura.

Antes del tensado final del conductor se lo deberá dejar reposar en las roldanas como mínimo 48 horas.

La temperatura del conductor en el momento de dar la flecha debe ser controlada con un termómetro de precisión. La parte central del conductor debe ser retirada en una longitud de 1 metro y el termómetro insertarse en este espacio, además debe colgar totalmente expuesta al sol a 3,5 m. sobre el nivel del suelo. La temperatura obtenida, una vez que se estabiliza la lectura del termómetro, debe usarse para esa flecha.

La flecha será medida con estación total. Las mediciones de control de flecha serán realizadas en un vano por tramo y para todos los vanos que excedan el vano normal.

Tan pronto como sea posible, luego de completar la operación de ajustado del conductor e hilo de guardia en las grapas, La Contratista deberá medir nuevamente las flechas para controlar si sus valores son correctos.

#### **7.7.1 Cruces de rutas y caminos y uso de espacio**

Se realizarán en un todo de acuerdo a las especificaciones que rigen en la materia.

Los trámites de autorización de paso ante las autoridades respectivas estarán a cargo de La Contratista.

A los efectos de la ejecución de los cruces que deban efectuarse en esta obra, La Contratista seguirá la siguiente modalidad:

- Cruce con rutas nacionales y provinciales pavimentadas: Retención en ambos lados de la ruta.
- Cruce con rutas provinciales de tierra y secundarias: Soporte de suspensión respetando altura mínima sobre camino.
- Cruce con caminos vecinales: Soporte de suspensión respetando altura mínima sobre camino, permitiéndose ángulos menores de 45 °.

La Contratista tendrá la responsabilidad de elaborar y presentar toda la información y documentación técnica y legal necesaria para realizar las limitaciones de dominio para el emplazamiento y construcción de la obra. Deberá realizar todas las diligencias indicadas a sus costas.

#### **7.7.2 Transposiciones**

Dada las características de la presente línea no se ha previsto la ejecución de transposición de conductores en su desarrollo.

### 7.7.3 Tolerancias máximas admisibles en la construcción de Líneas de Transmisión de Energía Eléctrica

#### 7.7.3.1 Generales

Descripción	Tolerancias Admisibles
1. Desplazamiento de la estructura fuera del eje de la línea.	200mm
2. Desviación de estructuras respecto al eje vertical, en plano de la línea o transversal: en la cima de la estructura.	50mm
3. Desviación de la ménsula con respecto al plano vertical, perpendicular a la línea.	30mm
4. Desviación de la ménsula con respecto al plano horizontal, para estructuras de madera y hormigon armado.	30mm
5. Medidas de fundaciones en bloque:	-0.00 m. +0.10 m.
6. Diferencia entre cota de terreno con la cota superior del bloque de fundación.	-0.00 mm. +50 mm.
7. Flecha de conductores siempre que se antengan las distancias mínimas a tierra e instalaciones y distancia entre conductores , no mayor de:	± 3%
8. Desviación de soporte del aislador respecto a la vertical, y en sentido longitudinal no mayor de:	± 5°
9. Diferencia en la ubicación longitudinal de ménsulas, con respecto a la del proyecto:	± 2 cm.
10. Diferencia en la colocación de los bloquetes de puesta a tierra, con respecto a medidas del proyecto.	± 2 cm.

#### 7.7.4 Transporte de Materiales

##### 7.7.4.1 Generalidades

El transporte de materiales se deberá interpretar como el traslado de los elementos hasta obra, listos para ser instalados. La Contratista será responsable de todo el transporte y manipuleo del suministro desde los distintos puntos de fabricación hasta la posición final en el emplazamiento, incluyendo todas las cargas, descargas y movimientos que deban efectuarse dentro y fuera de la obra hasta su montaje final.

Todos los trámites y gestiones que sea necesario efectuar para el cumplimiento de tal obligación serán responsabilidad de la Contratista.

### **7.7.5 Replanteo**

#### **7.7.5.1 Generalidades**

La Contratista irá elevando a la Inspección Informes Parciales correspondientes a topografía y distribución de estructuras como también su cálculo y la verificación de las fundaciones correspondientes.

Si del Replanteo Definitivo surgen modificaciones sustanciales que impliquen una nueva distribución de piquetes o de la traza y como consecuencia implique variación en los esquemas de carga previstos en el Proyecto Licitatorio, La Contratista deberá efectuar las modificaciones correspondientes con la presentación de planos, memoria y procedimiento de cálculo, sometiéndolo a aprobación de la Inspección.

#### **7.7.5.2 Documentación a gestionar por La Contratista**

La Contratista será responsable y gestionará a su cargo, la liberación de la traza, permisos de paso, mensuras, electroductos y toda apoyatura que sea necesario proveer.

### **8. Criterios de adjudicación**

La presente se adjudicará al Proponente que, cumpliendo todas las Especificaciones Técnicas, requisitos legales y administrativos, enunciados en los Pliegos, demuestre ser la oferta más conveniente a los intereses del Estado Provincial.

### **9. Fórmula de la Propuesta**

En el Formulario de la Propuesta se deberá presentar en planilla con formato SIGOP con el siguiente cómputo:

"2022 - AÑO DEL 40º ANIVERSARIO DE LA GESTA DE MALVINAS. EN HOMENAJE A LOS  
VETERANOS Y CAÍDOS EN LA DEFENSA DE LAS ISLAS MALVINAS Y EL ATLÁNTICO SUR".

<b>COMITENTE :</b>	<b>DIRECCIÓN DE RECURSOS ENERGETICOS</b>
<b>OBRA :</b>	<b>"ILUMINACIÓN RUTA PROVINCIAL N°203 AV. MANUEL DE LOS RIOS – DPTO. CAUCETE".</b>
<b>UBICACION:</b>	<b>Departamento de Caucete</b>
<b>LICITACIÓN N°:</b>	06/22
<b>EXPEDIENTE N°:</b>	
<b>PRESUPUESTO OFICIAL:</b>	<b>\$ 64.951.100,25</b>
<b>ANTICIPO FINANCIERO/ACOPIO:</b>	
<b>FECHA APERTURA LICITACIÓN:</b>	
<b>PLAZO DE OBRA:</b>	240 días corridos
<b>EMPRESA CONSTRUCTORA:</b>	
<b>MONTO DE LA OFERTA:</b>	\$ -

### COMPUTO Y PRESUPUESTO

RUBRO ITEM	DESIGNACION	UN.	CANT.	COSTOS UNITARIO	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL DEL ITEM	PORCENTAJE INCIDENCIA DEL ITEM
1	ALUMBRADO PÚBLICO						
1.1	Proyecto Ejecutivo y Replanteo	Gl	1,00				
1.2	Equipos para inspección	Gl	1,00				
1.3	Base completa para columna simple	Un	164,00				
1.4	Base completa para columna doble	Un	9,00				
1.5	Luminaria LED de potencia según pliego	Un	173,00				
1.6	Columnas metálicas con brazo	Un	164,00				
1.7	Columnas metálicas doble con brazo	Un	9,00				
1.8	Conductor preensamblado de aluminio	m	5700,00				
1.9	Puesta a tierra completa	Cjto	177,00				
1.10	Estructuras de alineación, retención y terminal para cable preensamblado	Cjto	173,00				
1.11	Tableros de comando y medición trifásicos completos	Cjto	4,00				
2	LINEA DE MEDIA TENSIÓN COMPACTA						
2.1	Estructura "ACOMP" Alineación Trifásica en 13,2 KV para línea compacta	Cjto	37,00				
2.2	Estructura "TCOMP" Araque/Terminal 13,2 KV para línea compacta	Cjto	3,00				
2.3	Estructura "TCLAS" Araque/Terminal 13,2 KV para línea compacta	Cjto	2,00				
2.4	Estructura "GCOMP" rompetramo trifásico 13,2 KV para línea compacta	Cjto	7,00				
2.5	Conexión aérea trifásica de MT para línea compacta	Cjto	4,00				
2.6	Estructura Descargadores de Protección en 13,2 KV	Cjto	3,00				
2.7	Cable de aleación aluminio protegido PVC de 70 mm <sup>2</sup>	m	2400,00				
2.8	Cable de acero de 50mm <sup>2</sup>	m	2400,00				
2.9	Poste eucalipto/madera de 12 metros	Pza	35,00				
2.10	Dobles estructura con columnas de Hº Aº de 12 metros - R 1800 daN y mnculos	Pza	7,00				
2.11	Dobles estructura con columnas de Hº Aº de 14 metros - R 1800 daN y mnculos	Cjto	2,00				
2.12	Puesta a tierra de servicio	Cjto	9,00				
2.13	Espaciador polimerico para línea compacta	Pza	379,00				
2.14	Estructura de Secc XS 13,2 KV (Nc/c)	Cjto	1,00				
2.15	Subestación transformadora aérea tipo CN 276	Cjto	1,00				
2.16	Subestación transformadora aérea tipo CN 280	Cjto	1,00				

TOTAL COSTO

**TOTAL OFERTA \$ -**

1-	COSTO COSTO	\$ -
2-	COSTO FINANCIERO 0 % de ( 1 )	\$ -
3-	COSTO OBRA ( 1 + 2 )	\$ -
4-	GASTOS GENERALES 0 % de ( 3 )	\$ -
5-	BENEFICIOS 0 % de ( 3 )	\$ -
6	SUB TOTAL ( 3 + 4 + 5 )	\$ -
7-	INGRESOS BRUTOS Y LOTE HOGAR 0 % de ( 6 )	\$ -
8-	IMPUESTO AL VALOR AGREGADO 0 % de ( 6 )	\$ -

**TOTAL OFERTA**

**\$ -**

El presente presupuesto asciende a la suma de: CERO PESOS CON 00/100