**ANEXO 1**

## ANEXO 1— ANEXO TÉCNICO

## AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL BARRIO JORGE ALFREDO, Y REPOSICIÓN DE LUMINARIAS DE ALUMBRADO PÚBLICOS DE SODIO A TECNOLOGÍA LED DEL MUNICIPIO DE TÁMARA DEPARTAMENTO DEL CASANARE

### 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto comprende la ampliación del sistema de alumbrado público en el barrio Jorge Alfredo, zona urbana del municipio de Támara (Casanare), en la calle 4A entre la carrera 6A y la carrera 1A y en la carrera 1A entre la calle 4A y la calle 2A, camino a Las Isabeles, y la reposición de luminarias de alumbrado público de tecnología de sodio por tecnología LED en el casco urbano. La ampliación se ejecuta en dos tramos: el tramo 1, con 110 m de red trenzada aérea de baja tensión sobre 4 postes de concreto de 8 m, y el tramo 2, con red subterránea (227,64 m de canalización, 252,66 m de conductor y 9 cajas de inspección AP-280) y 8 postes metálicos de 6 m. Se instalan 12 luminarias LED nuevas en la ampliación y se reponen 67 luminarias existentes, para un total de 79 luminarias LED. El valor del presupuesto oficial es de $299.662.544, incluido el AIU y las certificaciones RETIE y RETILAP.

### 2. DESCRIPCIÓN OBRA ACTUAL O ZONA A INTERVENIR

En los tramos objeto de la ampliación no existe red de alumbrado. En el casco urbano hay luminarias de tecnología de sodio, dañadas o de baja eficiencia, que se reemplazarán por luminarias LED; su ubicación se definirá con el inventario que se elabore con la interventoría y el Municipio.

#### a. Localización:

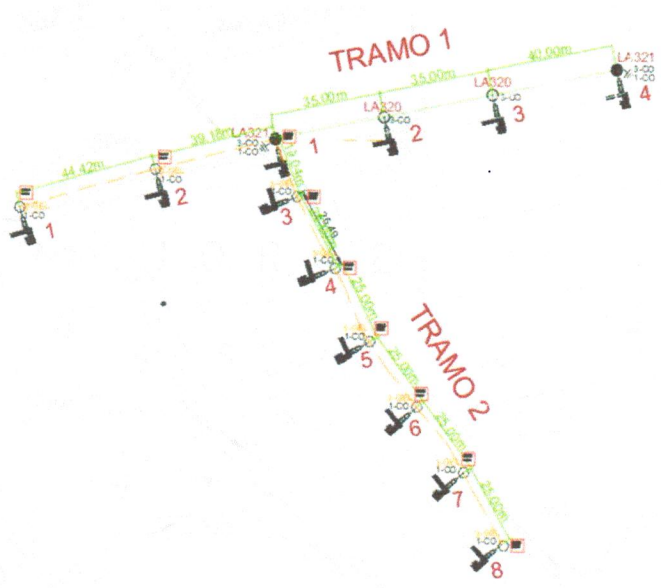


Figura 1.1. Localización del proyecto: tramos 1 y 2 de la ampliación, barrio Jorge Alfredo (plano del proyecto).

## 3. ACTIVIDADES POR EJECUTAR Y ALCANCE:

Las actividades u obras a ejecutar son las siguientes:

Las actividades se agrupan en los cuatro subcapítulos del presupuesto oficial: 1.1 Red de baja tensión (replanteo, apertura de huecos, postes de concreto y metálicos y su cimentación); 1.2 Red trenzada de baja tensión (estructuras LA-320, LA-321 y LA-324, red trenzada y puesta a tierra final de circuito); 1.3 Red subterránea (bajantes, excavación, canalización, cajas de inspección AP-280 y conductor), y 1.4 Alumbrado público (luminarias LED, brazos, conectores, empalmes y desmonte de las luminarias existentes). El contratista entregará la instalación con las certificaciones de conformidad RETIE y RETILAP.

### a. Ítems de pago:

Los ítems de pago y sus cantidades son los del presupuesto oficial:

| Ítem | Código | Descripción | Und | Cantidad |
|---|---|---|---|---|
| **1.1** | **RED DE BAJA TENSIÓN** | | | |
| 1.1.1 | 848 | Replanteo en baja tensión | km | 0,338 |
| 1.1.2 | 6386 | Apertura de hueco para poste o templete en B.T. | und | 12 |
| 1.1.3 | 6487 | Poste de concreto 8 m x 510 kgf, suministro, transporte, arrimada, hincada y plomada | und | 2 |
| 1.1.4 | 6491 | Poste de concreto 8 m x 1050 kgf, suministro, transporte, arrimada, hincada y plomada | und | 2 |
| 1.1.5 | 6532 | Cimentación para poste de 8 m | und | 4 |
| 1.1.6 | IN-1 | Poste metálico galvanizado cónico con brazo sencillo, altura de montaje de 6 m. Incluye: canastilla y pernos de anclaje, puesta a tierra y base en concreto reforzado. Suministro e instalación | und | 8 |
| **1.2** | **RED TRENZADA DE BAJA TENSIÓN** | | | |
| 1.2.1 | 2335 | Estructura de suspensión LA-320, sin caja de distribución de acometidas, suministro y vestida | und | 2 |
| 1.2.2 | 7167 | Estructura de retención sencilla LA-321, sin caja de distribución de acometidas, suministro y vestida | und | 2 |
| 1.2.3 | 7301 | Estructura de paso con derivación LA-324, sin caja de distribución de acometidas, suministro y vestida | und | 1 |
| 1.2.4 | 861 | Red trenzada aluminio XLPE 2 x 2 + 1 x 2 (2x35 mm² + 1x35 mm²), suministro, tendida y tensionada | m | 110 |
| 1.2.5 | 1800 | Puesta a tierra final de circuito, suministro e instalación | und | 2 |
| **1.3** | **RED SUBTERRÁNEA** | | | |
| 1.3.1 | 8307 | Bajante zunchada a poste conformada por: tubo galvanizado 1 1/2", uniones galvanizadas, boquilla y curva galvanizada, hebillas y cinta bandit. Suministro e instalación | und | 2 |
| 1.3.2 | 7459 | Excavación manual en material conglomerado < 1 m (zanjas 0,30 x 0,60) | m³ | 40,98 |
| 1.3.3 | 7581 | Canalización ducto conduit PVC 1 1/2", zona blanda. Incluye cinta de prevención y arena lavada de río | m | 227,64 |
| 1.3.4 | 7673 | Caja de inspección AP-280 | und | 9 |
| 1.3.5 | 7576 | Red subterránea en conductor de aluminio S8000 3x6 AWG THHW 600 V + 1x8T AWG cobre aislado THHN/THWN-2. Suministro e instalación | m | 252,66 |
| **1.4** | **ALUMBRADO PÚBLICO** | | | |
| 1.4.1 | 7662 | Luminaria de 24 leds, 28-82 W, 2700-9200 lm, corriente de alimentación hasta 700 mA, 120-277 V, incluye fusible y DPS, base para fotocelda y fotocelda. Suministro e instalación | und | 79 |
| 1.4.2 | IN-2 | Brazo galvanizado en caliente de 1 1/2" x 2 m, espesor 2 mm, para luminaria horizontal en poste de concreto, incluye cable encauchetado 3 x 14 AWG. Suministro e instalación | und | 71 |

| Ítem | Código | Descripción | Und | Cantidad |
|---|---|---|---|---|
| 1.4.3 | IN-3 | Juego de conectores de tornillo de perforación de chaqueta aislada, principal 6 a 4/0 - derivación 8 a 6 Al (CDP70). Suministro e instalación | und | 13 |
| 1.4.4 | 7667 | Empalme de baja tensión 91-B-1, 8-14 derivación. Suministro e instalación | und | 24 |
| 1.4.5 | IN-4 | Conector bimetálico de 1 perno para luminarias de tecnología LED del sistema de alumbrado público. Suministro e instalación | und | 67 |
| 1.4.6 | IN-5 | Desmonte y retiro de luminaria de sodio y/o LED de cualquier potencia, brazo metálico de cualquier longitud y diámetro y soporte metálico; entrega en almacén municipal | und | 67 |
| — | **CERTIFICACIONES (valor global, sin AIU)** | | | |
| C.1 | — | Certificación RETIE de la instalación | gl | 1 |
| C.2 | — | Certificación RETILAP de la instalación | gl | 1 |

## 4. PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

El plazo previsto para la ejecución de las actividades que se deriven del presente proceso es el establecido en la sección 1.1. del pliego de condiciones, el cual se contará en la forma prevista en el Anexo 5 – Minuta del Contrato.

## 5. FORMA DE PAGO

El contrato se pagará por el sistema de precios unitarios fijos sin fórmula de reajuste, mediante actas parciales de obra ejecutada, medida y recibida a satisfacción por la supervision, según las cantidades realmente ejecutadas y los precios unitarios de la oferta, previa presentación de la factura y de los soportes de pago de seguridad social y aportes parafiscales. Las certificaciones RETIE y RETILAP se pagarán una vez expedidas y entregadas a la Entidad.

## 6. CONDICIONES PARTICULARES DEL PROYECTO

Las obras se ejecutarán conforme a las especificaciones técnicas particulares de cada ítem de pago que se presentan a continuación, elaboradas para el proyecto por el Ing. Luis Fernando Linares Pulido (ingeniero electromecánico, matrícula BY250-30100). La numeración corresponde a la del presupuesto oficial y cada especificación remite al análisis de precios unitarios (APU) del mismo número.

| ÍTEM 1.1.1 – Replanteo en baja tensión | |
|---|---|
| **1. Unidad de medida** | km |
| **2. Descripción** | Localización y replanteo topográfico de la red de baja tensión con estación total: materialización en terreno, con estacas y pintura, de los puntos de postes, cajas de inspección y ejes de canalización, con levantamiento de distancias y cotas y entrega de las carteras y planos de replanteo. |
| **3. Actividades previas** | • Revisar planos de diseño, memorias de cantidades y localización de postes, cajas y canalizaciones, y coordinar con la interventoría los puntos de control (BM) a utilizar.<br>• Verificar en campo la existencia de redes y obstáculos (postes, árboles, redes de otros servicios) y las servidumbres o accesos; informar a la interventoría cualquier interferencia con el diseño.<br>• Verificar la calibración y el estado de la estación total y del prisma, y contar con la cinta de señalización y las estacas necesarias. |
| **4. Procedimiento de ejecución** | 1. Verificar los puntos de control y ubicar la estación total sobre ellos.<br>2. Localizar los puntos de postes, cajas de inspección y vértices de la canalización según el diseño, y materializarlos con estacas de madera (h = 0.50 a 0.60 m) pintadas con esmalte.<br>3. Medir distancias y cotas entre puntos, y comparar con el diseño; si hay diferencias o interferencias, consultar con la interventoría antes de continuar.<br>4. Delimitar con cinta de señalización las zonas donde se abrirán huecos o zanjas. |

| ÍTEM 1.1.1 – Replanteo en baja tensión | |
|---|---|
| | 5. Consignar el levantamiento en carteras y planos de replanteo y entregarlos a la interventoría para su aprobación. |
| **5. Alcance** | Comprende el replanteo topográfico completo de la red, la materialización de los puntos con estacas y pintura, la señalización con cinta, el registro del levantamiento y la entrega de carteras y planos de replanteo. Mano de obra: Cuadrilla II (Topografía), 3.4783 h de cuadrilla por kilómetro. El precio unitario incluye: materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra, equipos y herramienta menor y transporte. |
| **6. Ensayos a realizar** | Verificación por la interventoría de distancias y posiciones de una muestra de puntos replanteados contra el diseño; revisión de las carteras y de los planos de replanteo. |
| **7. Tolerancia para la aceptación** | Posición en planta de postes y cajas ±5 cm respecto del diseño; distancias entre puntos ±0.5 %; estacas firmes, visibles y pintadas. |
| **8. Materiales e insumos** | Cantidades por cada kilómetro, según el APU 1.1.1 (código 848):<br>• Cinta de señalización - peligro no pase -: 90 m<br>• Esmalte brillante tipo Pintulux de Pintuco o similar: 0.0218 gal<br>• Estaca de madera h = 0.50-0.60 m x A = 4-5 cm: 15 und |
| **8.1 Calidad y condiciones de los materiales** | Estaca de madera h = 0.50 a 0.60 m y 4 a 5 cm de ancho, firme y sin fisuras; cinta de señalización de peligro visible y resistente; esmalte brillante tipo Pintulux de Pintuco o similar. Estación total en buen estado de calibración, con certificado vigente. |
| **9. Equipos y transporte** | • Herramienta menor 10% M.O. II: 3.4783 h/km<br>• Estación total de alto rendimiento: 3.4783 h/km<br>• Campero 2000 cc-2999 cc: 3.4783 h/km |
| **10 a 12. Desperdicios, mano de obra y transporte** | Desperdicios incluidos: NO · Mano de obra incluida: SÍ · Transporte incluido: SÍ |
| **13. Referencias y otras especificaciones** | Reglamento técnico RETIE vigente (Resolución 40117 de 2024 del Ministerio de Minas y Energía y sus modificaciones) (localización de redes y distancias de seguridad); planos de diseño del proyecto.<br>Análisis de precios unitarios: APU 1.1.1 del presupuesto oficial. Los precios de los insumos provienen de la base 2026 de la Gobernación de Casanare y, donde el APU lo indica, de análisis de mercado. |
| **14. Medida y forma de pago** | Unidad de medida: kilómetro (km). Se medirá la longitud horizontal de red replanteada, medida sobre su eje, y recibida por la interventoría con las carteras y planos de replanteo. Se pagará al precio unitario del contrato por cada kilómetro ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría; dicho precio incluye materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra, equipos y herramienta menor y transporte y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad. No se reconocerán cantidades no autorizadas por la interventoría ni trabajos que incumplan estas especificaciones. |
| **15. No conformidad** | En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá atender las sugerencias de la interventoría a su costo y sin que implique modificaciones o adiciones en el plazo ni en el valor del contrato. |

| ÍTEM 1.1.2 – Apertura de hueco para poste o templete en B.T. | |
|---|---|
| **1. Unidad de medida** | und |
| **2. Descripción** | Apertura manual del hueco para la hincada de poste o la instalación de templete en red de baja tensión, con las dimensiones requeridas por el tipo de poste, incluido el retiro del material sobrante. |
| **3. Actividades previas** | • Verificar el replanteo y la localización del hueco; confirmar con las empresas de servicios que no existan redes subterráneas en el punto.<br>• Definir con la interventoría la profundidad de empotramiento según el tipo de poste y la norma del operador de red (usualmente 10 % de la longitud del poste más 0.60 m).<br>• Señalizar y delimitar la zona de trabajo y proteger al peatón y al tráfico conforme al Manual de Señalización Vial (Res. 1885 de 2015 del Ministerio de Transporte). |

| ÍTEM 1.1.2 – Apertura de hueco para poste o templete en B.T. | |
|---|---|
| | • Contar con herramienta manual en buen estado y con los elementos de protección personal. |
| **4. Procedimiento de ejecución** | 1. Delimitar y señalizar el área; retirar la capa vegetal o el pavimento, si lo hay, y apilar el material a un costado, sin obstruir el paso.<br>2. Excavar a mano hasta la profundidad definida, con un diámetro que permita plomar el poste y compactar el relleno; mantener paredes estables y entibar o abrir talud si el terreno lo exige.<br>3. Nivelar y limpiar el fondo; verificar profundidad y diámetro.<br>4. Proteger el hueco con cinta y tapa hasta la hincada del poste; retirar el material sobrante. Disponer los sobrantes y escombros en sitio autorizado (Res. 472 de 2017, modificada por la Res. 1257 de 2021). |
| **5. Alcance** | Comprende la excavación manual del hueco con las dimensiones requeridas, la señalización y protección, el apilado y el retiro del material sobrante y la limpieza del sitio. Mano de obra: Cuadrilla BB (Instalaciones), 1.6 h de cuadrilla por unidad. El precio unitario incluye: mano de obra, equipos y herramienta menor y transporte. |
| **6. Ensayos a realizar** | Verificación de la profundidad y el diámetro del hueco y de su ubicación respecto del replanteo; revisión de la limpieza del fondo y de la estabilidad de las paredes. |
| **7. Tolerancia para la aceptación** | Profundidad de empotramiento: no menor a la definida, con tolerancia de +5 cm; ubicación del eje del hueco ±5 cm respecto del replanteo; fondo nivelado y sin material suelto. |
| **8. Materiales e insumos** | No se requiere suministro de materiales para esta actividad; los insumos del APU 1.1.2 (código 6386) son equipos y mano de obra. |
| **8.1 Calidad y condiciones de los materiales** | Herramienta de excavación en buen estado; cinta de señalización y tapas de protección del hueco. Elementos de protección personal para trabajo eléctrico y de campo (casco dieléctrico, guantes dieléctricos de la clase adecuada, gafas, calzado dieléctrico) y herramienta aislada, en buen estado y con certificación vigente. |
| **9. Equipos y transporte** | • Herramienta menor 10% M.O. BB: 1.6 h/und<br>• Campero 2000 cc-2999 cc: 0.6 h/und |
| **10 a 12. Desperdicios, mano de obra y transporte** | Desperdicios incluidos: NO · Mano de obra incluida: SÍ · Transporte incluido: SÍ |
| **13. Referencias y otras especificaciones** | Reglamento técnico RETIE vigente (Resolución 40117 de 2024 del Ministerio de Minas y Energía y sus modificaciones); Res. 1885 de 2015 (señalización vial); Res. 472 de 2017 y Res. 1257 de 2021 (residuos de construcción y demolición).<br>Análisis de precios unitarios: APU 1.1.2 del presupuesto oficial. Los precios de los insumos provienen de la base 2026 de la Gobernación de Casanare y, donde el APU lo indica, de análisis de mercado. |
| **14. Medida y forma de pago** | Unidad de medida: unidad (und). Se medirá por unidad de hueco abierto, con las dimensiones requeridas y recibido por la interventoría. Se pagará al precio unitario del contrato por cada unidad ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría; dicho precio incluye mano de obra, equipos y herramienta menor y transporte y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad. No se reconocerán cantidades no autorizadas por la interventoría ni trabajos que incumplan estas especificaciones. |
| **15. No conformidad** | En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá atender las sugerencias de la interventoría a su costo y sin que implique modificaciones o adiciones en el plazo ni en el valor del contrato. |

| ÍTEM 1.1.3 – Poste de concreto 8 m x 510 kgf, suministro, transporte, arrimada, hincada y plomada | |
|---|---|
| **1. Unidad de medida** | und |
| **2. Descripción** | Suministro, transporte, arrimada, hincada y plomada de poste de concreto de 8 m de longitud y 510 kgf de carga de rotura, tipo línea, en el hueco previamente excavado. |
| **3. Actividades previas** | • Verificar que el hueco esté abierto, con la profundidad definida, y que el acceso permita la maniobra del camión grúa.<br>• Verificar en la marcación del poste la longitud, la carga de rotura, el fabricante y la fecha de fabricación, y exigir el certificado de conformidad RETIE y los protocolos de |

| ÍTEM 1.1.3 – Poste de concreto 8 m x 510 kgf, suministro, transporte, arrimada, hincada y plomada | |
|---|---|
| | ensayo.<br>• Inspeccionar el poste (sin fisuras, desportillamientos ni varillas expuestas) antes de recibirlo, y planear la maniobra a distancia segura de redes energizadas.<br>• Señalizar y delimitar la zona de trabajo y proteger al peatón y al tráfico conforme al Manual de Señalización Vial (Res. 1885 de 2015 del Ministerio de Transporte). |
| **4. Procedimiento de ejecución** | 1. Transportar el poste desde la fábrica hasta el sitio con el vehículo y el zorro de transporte previstos, y arrimarlo al hueco sin golpes.<br>2. Izar el poste con el camión grúa, con eslingas en los puntos de izaje indicados por el fabricante, y bajarlo lentamente al hueco.<br>3. Plomar el poste con plomada o nivel, orientarlo según el diseño y calzarlo provisionalmente.<br>4. Cimentar el poste (ítem de cimentación) o, si la interventoría lo autoriza, rellenar y compactar el hueco por capas.<br>5. Limpiar el sitio y retirar los sobrantes. |
| **5. Alcance** | Comprende el suministro del poste de concreto de 8 m x 510 kgf, su transporte hasta el sitio, la arrimada, el izado con camión grúa, la hincada y la plomada, y la limpieza final. Mano de obra: Cuadrilla FF-1 (Eléctrica Especializada), 1.33 h de cuadrilla por unidad. El precio unitario incluye: materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra, equipos y herramienta menor y transporte. |
| **6. Ensayos a realizar** | Verificación visual del estado del poste y de su marcación, del plomo con nivel o plomada, de la profundidad de empotramiento y de la orientación; revisión de los certificados de conformidad. |
| **7. Tolerancia para la aceptación** | Desviación del plomo no mayor a 1 % de la altura libre; ubicación en planta ±5 cm respecto del replanteo; sin fisuras ni daños en el concreto. |
| **8. Materiales e insumos** | Cantidades por cada unidad, según el APU 1.1.3 (código 6487):<br>• Poste de ferroconcreto 8 m x 510 kgf, tipo línea: 1 und |
| **8.1 Calidad y condiciones de los materiales** | Poste de ferroconcreto de 8 m x 510 kgf, tipo línea, fabricado conforme a la NTC 1329, con certificado de conformidad RETIE vigente y marcación legible. Camión grúa con certificado de inspección vigente y operador calificado; eslingas en buen estado. |
| **9. Equipos y transporte** | • Herramienta menor 10% M.O. FF-1 Elc. Esp.: 1.33 h/und<br>• Camión grúa hidráulica para postes: 1.175 h/und<br>• Transporte de postes Bogotá - Yopal - Sitio (3S3): 0.025 vj/und<br>• Zorro transporte postes: 1 h/und |
| **10 a 12. Desperdicios, mano de obra y transporte** | Desperdicios incluidos: NO · Mano de obra incluida: SÍ · Transporte incluido: SÍ |
| **13. Referencias y otras especificaciones** | NTC 1329 (postes de concreto armado para líneas aéreas); reglamento técnico RETIE vigente (Resolución 40117 de 2024 del Ministerio de Minas y Energía y sus modificaciones); norma técnica del operador de red.<br>Análisis de precios unitarios: APU 1.1.3 del presupuesto oficial. Los precios de los insumos provienen de la base 2026 de la Gobernación de Casanare y, donde el APU lo indica, de análisis de mercado. |
| **14. Medida y forma de pago** | Unidad de medida: unidad (und). Se medirá por unidad de poste suministrado, hincado y plomado, recibido por la interventoría. Se pagará al precio unitario del contrato por cada unidad ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría; dicho precio incluye materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra, equipos y herramienta menor y transporte y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad. No se reconocerán cantidades no autorizadas por la interventoría ni trabajos que incumplan estas especificaciones. |
| **15. No conformidad** | En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá atender las sugerencias de la interventoría a su costo y sin que implique modificaciones o adiciones en el plazo ni en el valor del contrato. |

| ÍTEM 1.1.4 – Poste de concreto 8 m x 1050 kgf, suministro, transporte, arrimada, hincada y plomada | |
|---|---|
| **1. Unidad de medida** | und |
| **2. Descripción** | Suministro, transporte, arrimada, hincada y plomada de poste de concreto de 8 m de longitud y 1050 kgf de carga de rotura, tipo extrarreforzado, en el hueco previamente excavado. |
| **3. Actividades previas** | • Verificar que el hueco esté abierto, con la profundidad definida, y que el acceso permita la maniobra del camión grúa.<br>• Verificar en la marcación del poste la longitud, la carga de rotura, el fabricante y la fecha de fabricación, y exigir el certificado de conformidad RETIE y los protocolos de ensayo.<br>• Confirmar en planos la posición del poste de mayor carga (retención, ángulo o fin de línea) y su orientación respecto del esfuerzo.<br>• Señalizar y delimitar la zona de trabajo y proteger al peatón y al tráfico conforme al Manual de Señalización Vial (Res. 1885 de 2015 del Ministerio de Transporte). |
| **4. Procedimiento de ejecución** | 1. Transportar el poste hasta el sitio con el vehículo y el zorro de transporte previstos y arrimarlo al hueco sin golpes.<br>2. Izar el poste con el camión grúa, con eslingas en los puntos de izaje, y bajarlo lentamente al hueco.<br>3. Plomar el poste, orientarlo según el diseño y calzarlo provisionalmente.<br>4. Cimentar el poste (ítem de cimentación) o, si la interventoría lo autoriza, rellenar y compactar el hueco por capas.<br>5. Limpiar el sitio y retirar los sobrantes. |
| **5. Alcance** | Comprende el suministro del poste de concreto de 8 m x 1050 kgf (extrarreforzado), su transporte hasta el sitio, la arrimada, el izado con camión grúa, la hincada y la plomada, y la limpieza final. Mano de obra: Cuadrilla FF-1 (Eléctrica Especializada), 2 h de cuadrilla por unidad. El precio unitario incluye: materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra, equipos y herramienta menor y transporte. |
| **6. Ensayos a realizar** | Verificación visual del estado y la marcación del poste, del plomo, de la profundidad de empotramiento y de la orientación; revisión de los certificados de conformidad. |
| **7. Tolerancia para la aceptación** | Desviación del plomo no mayor a 1 % de la altura libre; ubicación en planta ±5 cm respecto del replanteo; sin fisuras ni daños en el concreto. |
| **8. Materiales e insumos** | Cantidades por cada unidad, según el APU 1.1.4 (código 6491):<br>• Poste de ferroconcreto 8 m x 1050 kgf, tipo extrarreforzado: 1 und |
| **8.1 Calidad y condiciones de los materiales** | Poste de ferroconcreto de 8 m x 1050 kgf, tipo extrarreforzado, fabricado conforme a la NTC 1329, con certificado de conformidad RETIE vigente y marcación legible. Camión grúa con certificado de inspección vigente y operador calificado; eslingas en buen estado. |
| **9. Equipos y transporte** | • Herramienta menor 10% M.O. FF-1 Elc. Esp.: 2 h/und<br>• Camión grúa hidráulica para postes: 1.2 h/und<br>• Transporte de postes Bogotá - Yopal - Sitio (3S3): 0.025 vj/und<br>• Zorro transporte postes: 1 h/und |
| **10 a 12. Desperdicios, mano de obra y transporte** | Desperdicios incluidos: NO · Mano de obra incluida: SÍ · Transporte incluido: SÍ |
| **13. Referencias y otras especificaciones** | NTC 1329 (postes de concreto armado para líneas aéreas); reglamento técnico RETIE vigente (Resolución 40117 de 2024 del Ministerio de Minas y Energía y sus modificaciones); norma técnica del operador de red.<br>Análisis de precios unitarios: APU 1.1.4 del presupuesto oficial. Los precios de los insumos provienen de la base 2026 de la Gobernación de Casanare y, donde el APU lo indica, de análisis de mercado. |
| **14. Medida y forma de pago** | Unidad de medida: unidad (und). Se medirá por unidad de poste suministrado, hincado y plomado, recibido por la interventoría. Se pagará al precio unitario del contrato por cada unidad ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría; dicho precio incluye materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra, equipos y herramienta menor y transporte y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad. No se reconocerán cantidades no autorizadas por la interventoría ni trabajos que incumplan estas especificaciones. |

| ÍTEM 1.1.4 – Poste de concreto 8 m x 1050 kgf, suministro, transporte, arrimada, hincada y plomada | |
|---|---|
| **15. No conformidad** | En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá atender las sugerencias de la interventoría a su costo y sin que implique modificaciones o adiciones en el plazo ni en el valor del contrato. |

| ÍTEM 1.1.5 – Cimentación para poste de 8 m | |
|---|---|
| **1. Unidad de medida** | und |
| **2. Descripción** | Cimentación del poste de 8 m con concreto de 2500 psi, vaciado en el hueco alrededor del poste plomado, con collar sobre el nivel del terreno que evacue el agua. |
| **3. Actividades previas** | • Verificar que el poste esté plomado y calzado provisionalmente, y que el hueco esté limpio y sin agua acumulada.<br>• Aprobar con la interventoría el diseño de la mezcla o el proveedor del concreto, y verificar el asentamiento antes de verter.<br>• Contar con herramienta de vaciado y compactación, y con elementos para el curado. |
| **4. Procedimiento de ejecución** | 1. Humedecer las paredes del hueco y verificar de nuevo el plomo del poste.<br>2. Verter el concreto de 2500 psi por capas, chuzándolo o vibrándolo para eliminar vacíos, sin desplazar el poste.<br>3. Conformar el collar de concreto por encima del terreno, con pendiente hacia afuera, y rematar la superficie.<br>4. Curar el concreto con humedad como mínimo durante los días definidos por la interventoría y no cargar el poste antes de que alcance la resistencia suficiente.<br>5. Retirar sobrantes y limpiar el sitio. Disponer los sobrantes y escombros en sitio autorizado (Res. 472 de 2017, modificada por la Res. 1257 de 2021). |
| **5. Alcance** | Comprende el concreto de 2500 psi, su vaciado y compactación alrededor del poste, el collar de remate, el curado y la limpieza del sitio. Mano de obra: Cuadrilla FF (Eléctrica), 0.7273 h de cuadrilla por unidad. El precio unitario incluye: materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra y equipos y herramienta menor. |
| **6. Ensayos a realizar** | Medición del asentamiento del concreto (NTC 396) y toma de cilindros para ensayo de resistencia a compresión (NTC 550 y NTC 673) con la frecuencia que defina la interventoría; verificación del plomo del poste después del fraguado y de las dimensiones del collar. |
| **7. Tolerancia para la aceptación** | Resistencia del concreto no menor a 2500 psi (17.5 MPa) a los 28 días; plomo del poste dentro de la tolerancia del ítem de hincada; collar sin fisuras, con pendiente hacia afuera. |
| **8. Materiales e insumos** | Cantidades por cada unidad, según el APU 1.1.5 (código 6532):<br>• Concreto 2500 psi 175 kg/cm² (básico, 5 % desperdicio): 0.164 m³ |
| **8.1 Calidad y condiciones de los materiales** | Concreto de 2500 psi (175 kg/cm²), con el 5 % de desperdicio considerado en el APU, dosificado y mezclado según NSR-10 Título C, sin segregación. Agua limpia para curado; herramienta de vaciado y compactación en buen estado. |
| **9. Equipos y transporte** | • Herramienta menor 5% M.O. FF Elec.: 0.7273 h/und<br>• Transporte: no se incluye en el APU de referencia. |
| **10 a 12. Desperdicios, mano de obra y transporte** | Desperdicios incluidos: SÍ · Mano de obra incluida: SÍ · Transporte incluido: NO |
| **13. Referencias y otras especificaciones** | NSR-10 Título C (concreto estructural); NTC 396, NTC 550 y NTC 673 (asentamiento, elaboración y ensayo de cilindros).<br>Análisis de precios unitarios: APU 1.1.5 del presupuesto oficial. Los precios de los insumos provienen de la base 2026 de la Gobernación de Casanare y, donde el APU lo indica, de análisis de mercado. |
| **14. Medida y forma de pago** | Unidad de medida: unidad (und). Se medirá por unidad de cimentación de poste ejecutada y recibida por la interventoría. Se pagará al precio unitario del contrato por cada unidad ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría; dicho precio incluye materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra y equipos y herramienta menor y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad. No se reconocerán cantidades no autorizadas por la interventoría ni trabajos que incumplan estas especificaciones. |

| ÍTEM 1.1.5 – Cimentación para poste de 8 m | |
|---|---|
| **15. No conformidad** | En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá atender las sugerencias de la interventoría a su costo y sin que implique modificaciones o adiciones en el plazo ni en el valor del contrato. |

| ÍTEM 1.1.6 – Poste metálico galvanizado cónico con brazo sencillo, altura de montaje de 6 m. Incluye: canastilla y pernos de anclaje, puesta a tierra y base en concreto reforzado. Suministro e instalación | |
|---|---|
| **1. Unidad de medida** | und |
| **2. Descripción** | Suministro e instalación de poste metálico galvanizado cónico con brazo sencillo, altura de montaje de 6 m, con canastilla y pernos de anclaje, base en concreto reforzado y puesta a tierra con varilla de cobre. |
| **3. Actividades previas** | • Verificar el replanteo del punto, la inexistencia de redes subterráneas y la distancia a redes aéreas existentes.<br>• Verificar el poste (altura de montaje, brazo, galvanizado, canastilla y pernos) contra el plano de taller o la ficha técnica aprobados, y exigir el certificado de galvanizado y de conformidad.<br>• Coordinar con la interventoría la plantilla de pernos, la profundidad de la base y el acero de refuerzo.<br>• Para trabajos a más de 1.50 m de altura (poste, canasta de la grúa) aplicar la Res. 4272 de 2021: personal certificado, permiso de trabajo en alturas, arnés con eslinga y punto de anclaje, y plan de rescate.<br>• Señalizar y delimitar la zona de trabajo y proteger al peatón y al tráfico conforme al Manual de Señalización Vial (Res. 1885 de 2015 del Ministerio de Transporte). |
| **4. Procedimiento de ejecución** | 1. Excavar la base según el diseño, nivelar el fondo y colocar el acero de refuerzo y la canastilla con los pernos de anclaje, fijada con plantilla a nivel y plomo.<br>2. Hincar la varilla de cobre de 5/8" x 2.40 m y conectarla con cable de cobre desnudo N.º 2 mediante soldadura exotérmica; dejar el cable listo para la conexión al poste.<br>3. Fundir la base de concreto de 3000 psi sin mover la canastilla; curar el concreto.<br>4. Con la grúa, izar el poste, asentarlo sobre los pernos, plomarlo con nivelación en las tuercas y apretarlas al torque indicado por el fabricante.<br>5. Conectar el poste a la puesta a tierra y medir la resistencia de puesta a tierra.<br>6. Retocar el galvanizado en cortes o rayones y limpiar el sitio. |
| **5. Alcance** | Comprende el suministro del poste metálico galvanizado cónico de 6 m con brazo sencillo, canastilla y pernos de anclaje, el concreto de la base, la varilla y el cable de puesta a tierra con soldadura exotérmica, el izado con camión grúa, el plomado, el apriete de pernos, la conexión a tierra y la limpieza final. Mano de obra: Cuadrilla FF (Eléctrica), 4 h de cuadrilla por unidad. El precio unitario incluye: materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra, equipos y herramienta menor y transporte. |
| **6. Ensayos a realizar** | Verificación del plomo, de la altura de montaje y del apriete de los pernos; medición de la resistencia de puesta a tierra con telurómetro, con el valor máximo exigido por el RETIE y el diseño, y registro del resultado; toma de cilindros del concreto de la base según la interventoría; inspección del galvanizado. |
| **7. Tolerancia para la aceptación** | Plomo del poste no mayor a 1 % de la altura; pernos y canastilla a nivel; resistencia de puesta a tierra dentro del valor exigido por el RETIE y el diseño; galvanizado continuo, sin daños ni oxidación. |
| **8. Materiales e insumos** | Cantidades por cada unidad, según el APU 1.1.6 (ítem no catalogado IN-1):<br>• Cable de cobre desnudo AWG N.º 2: 1.5 m<br>• Concreto 3000 psi 210 kg/cm² (básico, 5 % desperdicio): 0.223 m³<br>• Poste metálico galvanizado cónico, con brazo sencillo, altura de montaje de 6 m, con canastilla y pernos de anclaje: 1 und<br>• Soldadura exotérmica 115 g: 1 und<br>• Varilla de cobre de 5/8" x 2.4 m al 99 %: 1 und |
| **8.1 Calidad y condiciones de los materiales** | Poste metálico cónico galvanizado en caliente (ASTM A123), con brazo sencillo, canastilla y pernos de anclaje, de altura de montaje de 6 m, con certificado de |

| ÍTEM 1.1.6 – Poste metálico galvanizado cónico con brazo sencillo, altura de montaje de 6 m. Incluye: canastilla y pernos de anclaje, puesta a tierra y base en concreto reforzado. Suministro e instalación | |
|---|---|
| | conformidad RETIE vigente y marcación legible. Concreto de 3000 psi (210 kg/cm²); varilla de cobre de 5/8" x 2.40 m al 99 % y cable de cobre desnudo N.º 2; soldadura exotérmica de 115 g de cartucho compatible con los conductores a unir. |
| **9. Equipos y transporte** | • Herramienta menor 10% M.O. FF Elec.: 4 h/und<br>• Camión grúa hidráulica para postes: 1 h/und<br>• Transporte de postes Bogotá - Yopal - Sitio (3S3): 0.04 vj/und |
| **10 a 12. Desperdicios, mano de obra y transporte** | Desperdicios incluidos: SÍ · Mano de obra incluida: SÍ · Transporte incluido: SÍ |
| **13. Referencias y otras especificaciones** | Reglamento técnico RETIE vigente (Resolución 40117 de 2024 del Ministerio de Minas y Energía y sus modificaciones) (puesta a tierra); RETILAP vigente (Resolución 180540 de 2010 y sus modificaciones); NSR-10 Título C; ASTM A123 (galvanizado en caliente); Res. 4272 de 2021 (trabajo en alturas). Insumo con precio de análisis de mercado (no está en la base): poste metálico galvanizado cónico con brazo sencillo, canastilla y pernos de anclaje.<br>Análisis de precios unitarios: APU 1.1.6 del presupuesto oficial. Los precios de los insumos provienen de la base 2026 de la Gobernación de Casanare y, donde el APU lo indica, de análisis de mercado. |
| **14. Medida y forma de pago** | Unidad de medida: unidad (und). Se medirá por unidad de poste instalado, con su base y puesta a tierra, y recibido por la interventoría. Se pagará al precio unitario del contrato por cada unidad ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría; dicho precio incluye materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra, equipos y herramienta menor y transporte y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad. No se reconocerán cantidades no autorizadas por la interventoría ni trabajos que incumplan estas especificaciones. |
| **15. No conformidad** | En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá atender las sugerencias de la interventoría a su costo y sin que implique modificaciones o adiciones en el plazo ni en el valor del contrato. |

| ÍTEM 1.2.1 – Estructura de suspensión LA-320, sin caja de distribución de acometidas, suministro y vestida | |
|---|---|
| **1. Unidad de medida** | und |
| **2. Descripción** | Suministro y vestida de estructura de suspensión LA-320 para red trenzada de baja tensión, sin caja de distribución de acometidas, sobre poste: perno de ojo, eslabón en U con pasador, grapa de suspensión y amarre plástico. |
| **3. Actividades previas** | • Verificar el poste, la altura de montaje y la posición de la estructura según los planos y el tipo de red trenzada a instalar.<br>• Antes de intervenir una red existente, coordinar con el operador de red el corte programado y aplicar las cinco reglas de oro (abrir con corte visible, bloquear, verificar ausencia de tensión, poner a tierra y en cortocircuito, y señalizar); no se trabaja con tensión.<br>• Para trabajos a más de 1.50 m de altura (poste, canasta de la grúa) aplicar la Res. 4272 de 2021: personal certificado, permiso de trabajo en alturas, arnés con eslinga y punto de anclaje, y plan de rescate.<br>• Verificar que los herrajes correspondan a la norma de la estructura LA-320 y que cuenten con su galvanizado y certificados de conformidad. |
| **4. Procedimiento de ejecución** | 1. Ascender al poste con medios de acceso seguros y anclar el arnés a un punto resistente.<br>2. Instalar el perno de ojo abierto de 5/8" x 8" con su arandela y tuerca, apretado a nivel y a la altura definida.<br>3. Colocar el eslabón en U de 1/2" con pasador de 5/8" y la grapa de suspensión para red trenzada.<br>4. Asentar la red trenzada en la grapa y asegurarla con el amarre plástico, sin dañar el aislamiento.<br>5. Verificar el apriete y la alineación, y retirar los sobrantes. |

| ÍTEM 1.2.1 – Estructura de suspensión LA-320, sin caja de distribución de acometidas, suministro y vestida | |
|---|---|
| **5. Alcance** | Comprende el suministro de los herrajes de la estructura de suspensión LA-320, su montaje en el poste, la sujeción de la red trenzada y el retiro de sobrantes. Mano de obra: Cuadrilla FF-1 (Eléctrica Especializada), 0.8 h de cuadrilla por unidad. El precio unitario incluye: materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra, equipos y herramienta menor y transporte. |
| **6. Ensayos a realizar** | Inspección visual del montaje contra la norma de la estructura: altura, alineación, apriete de tuercas y asentamiento del cable en la grapa; revisión de los certificados de los herrajes. |
| **7. Tolerancia para la aceptación** | Altura de la estructura ±5 cm respecto de la definida; tuercas apretadas con la arandela asentada; perno a plomo y sin deformaciones; cable sin daños en el aislamiento. |
| **8. Materiales e insumos** | Cantidades por cada unidad, según el APU 1.2.1 (código 2335):<br>• Amarre plástico para red trenzada: 3 und<br>• Eslabón en "U" de 1/2" con pasador 5/8": 1 und<br>• Grapa de suspensión para red trenzada B.T.: 1 und<br>• Perno de ojo abierto 5/8" x 8": 1 und |
| **8.1 Calidad y condiciones de los materiales** | Herrajes galvanizados en caliente (perno de ojo, eslabón, grapa de suspensión) y amarres plásticos resistentes a la radiación ultravioleta, con certificado de conformidad RETIE vigente y marcación legible. Elementos de protección personal para trabajo eléctrico y de campo (casco dieléctrico, guantes dieléctricos de la clase adecuada, gafas, calzado dieléctrico) y herramienta aislada, en buen estado y con certificación vigente. |
| **9. Equipos y transporte** | • Herramienta menor 10% M.O. FF-1 Elc. Esp.: 0.8 h/und<br>• Transporte de material (eléctrico y otros): 0.0016 t/und |
| **10 a 12. Desperdicios, mano de obra y transporte** | Desperdicios incluidos: NO · Mano de obra incluida: SÍ · Transporte incluido: SÍ |
| **13. Referencias y otras especificaciones** | Norma técnica del operador de red (estructura LA-320); reglamento técnico RETIE vigente (Resolución 40117 de 2024 del Ministerio de Minas y Energía y sus modificaciones); NTC 2050 (Código Eléctrico Colombiano); Res. 4272 de 2021. Análisis de precios unitarios: APU 1.2.1 del presupuesto oficial. Los precios de los insumos provienen de la base 2026 de la Gobernación de Casanare y, donde el APU lo indica, de análisis de mercado. |
| **14. Medida y forma de pago** | Unidad de medida: unidad (und). Se medirá por unidad de estructura de suspensión instalada y recibida por la interventoría. Se pagará al precio unitario del contrato por cada unidad ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría; dicho precio incluye materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra, equipos y herramienta menor y transporte y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad. No se reconocerán cantidades no autorizadas por la interventoría ni trabajos que incumplan estas especificaciones. |
| **15. No conformidad** | En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá atender las sugerencias de la interventoría a su costo y sin que implique modificaciones o adiciones en el plazo ni en el valor del contrato. |

| ÍTEM 1.2.2 – Estructura de retención sencilla LA-321, sin caja de distribución de acometidas, suministro y vestida | |
|---|---|
| **1. Unidad de medida** | und |
| **2. Descripción** | Suministro y vestida de estructura de retención sencilla LA-321 para red trenzada de baja tensión, sin caja de distribución de acometidas, sobre poste: perno de ojo, grapa de retención, capuchones de sellado y amarre plástico. |
| **3. Actividades previas** | • Verificar el poste (capacidad para esfuerzos de retención), la altura y la posición de la estructura según planos.<br>• Antes de intervenir una red existente, coordinar con el operador de red el corte programado y aplicar las cinco reglas de oro (abrir con corte visible, bloquear, verificar ausencia de tensión, poner a tierra y en cortocircuito, y señalizar); no se trabaja con tensión. |

| ÍTEM 1.2.2 – Estructura de retención sencilla LA-321, sin caja de distribución de acometidas, suministro y vestida | |
|---|---|
| | • Para trabajos a más de 1.50 m de altura (poste, canasta de la grúa) aplicar la Res. 4272 de 2021: personal certificado, permiso de trabajo en alturas, arnés con eslinga y punto de anclaje, y plan de rescate.<br>• Verificar que los herrajes correspondan a la norma de la estructura LA-321 y cuenten con su galvanizado y certificados de conformidad. |
| **4. Procedimiento de ejecución** | 1. Ascender al poste con medios de acceso seguros y anclar el arnés.<br>2. Instalar el perno de ojo de 5/8" x 10" con su arandela y tuerca, a la altura definida.<br>3. Colocar la grapa de retención para red trenzada y retener el cable respetando la flecha y la tensión de diseño.<br>4. Sellar las puntas de los conductores con los capuchones en frío para cable 2 a 4/0.<br>5. Asegurar el cable con el amarre plástico y verificar el apriete; retirar sobrantes. |
| **5. Alcance** | Comprende el suministro de los herrajes de la estructura de retención LA-321, su montaje en el poste, la retención de la red trenzada, el sellado de las puntas y el retiro de sobrantes. Mano de obra: Cuadrilla FF-1 (Eléctrica Especializada), 0.9 h de cuadrilla por unidad. El precio unitario incluye: materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra, equipos y herramienta menor y transporte. |
| **6. Ensayos a realizar** | Inspección visual del montaje contra la norma de la estructura: altura, alineación, apriete de la grapa y de las tuercas, y sellado de las puntas; revisión de los certificados de los herrajes. |
| **7. Tolerancia para la aceptación** | Altura de la estructura ±5 cm respecto de la definida; grapa con el cable asentado y apretado sin dañar el aislamiento; puntas selladas con capuchón; sin deformaciones en los herrajes. |
| **8. Materiales e insumos** | Cantidades por cada unidad, según el APU 1.2.2 (código 7167):<br>• Amarre plástico para red trenzada: 1 und<br>• Capuchón para sellar punta de cable 2 - 4/0 en frío, red trenzada: 3 und<br>• Grapa de retención para red trenzada B.T.: 1 und<br>• Perno de ojo 5/8" x 10": 1 und |
| **8.1 Calidad y condiciones de los materiales** | Herrajes galvanizados en caliente (perno de ojo, grapa de retención), capuchones de sellado en frío para cable 2 a 4/0 y amarres plásticos resistentes a la radiación ultravioleta, con certificado de conformidad RETIE vigente y marcación legible. Elementos de protección personal para trabajo eléctrico y de campo (casco dieléctrico, guantes dieléctricos de la clase adecuada, gafas, calzado dieléctrico) y herramienta aislada, en buen estado y con certificación vigente. |
| **9. Equipos y transporte** | • Herramienta menor 10% M.O. FF-1 Elc. Esp.: 0.9 h/und<br>• Transporte de material (eléctrico y otros): 0.0014 t/und |
| **10 a 12. Desperdicios, mano de obra y transporte** | Desperdicios incluidos: NO · Mano de obra incluida: SÍ · Transporte incluido: SÍ |
| **13. Referencias y otras especificaciones** | Norma técnica del operador de red (estructura LA-321); reglamento técnico RETIE vigente (Resolución 40117 de 2024 del Ministerio de Minas y Energía y sus modificaciones); NTC 2050; Res. 4272 de 2021.<br>Análisis de precios unitarios: APU 1.2.2 del presupuesto oficial. Los precios de los insumos provienen de la base 2026 de la Gobernación de Casanare y, donde el APU lo indica, de análisis de mercado. |
| **14. Medida y forma de pago** | Unidad de medida: unidad (und). Se medirá por unidad de estructura de retención instalada y recibida por la interventoría. Se pagará al precio unitario del contrato por cada unidad ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría; dicho precio incluye materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra, equipos y herramienta menor y transporte y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad. No se reconocerán cantidades no autorizadas por la interventoría ni trabajos que incumplan estas especificaciones. |
| **15. No conformidad** | En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá atender las sugerencias de la interventoría a su costo y sin que implique modificaciones o adiciones en el plazo ni en el valor del contrato. |

| ÍTEM 1.2.3 – Estructura de paso con derivación LA-324, sin caja de distribución de acometidas, suministro y vestida | |
|---|---|
| **1. Unidad de medida** | und |
| **2. Descripción** | Suministro y vestida de estructura de paso con derivación LA-324 para red trenzada de baja tensión, sin caja de distribución de acometidas, sobre poste: pernos de ojo, grapas de retención y amarres plásticos. |
| **3. Actividades previas** | • Verificar el poste, la altura, la posición de la estructura y las direcciones de la red principal y de la derivación según planos.<br>• Antes de intervenir una red existente, coordinar con el operador de red el corte programado y aplicar las cinco reglas de oro (abrir con corte visible, bloquear, verificar ausencia de tensión, poner a tierra y en cortocircuito, y señalizar); no se trabaja con tensión.<br>• Para trabajos a más de 1.50 m de altura (poste, canasta de la grúa) aplicar la Res. 4272 de 2021: personal certificado, permiso de trabajo en alturas, arnés con eslinga y punto de anclaje, y plan de rescate.<br>• Verificar que los herrajes correspondan a la norma de la estructura LA-324 y cuenten con su galvanizado y certificados de conformidad. |
| **4. Procedimiento de ejecución** | 1. Ascender al poste con medios de acceso seguros y anclar el arnés.<br>2. Instalar los dos pernos de ojo de 5/8" x 10" con arandelas y tuercas, a las alturas definidas.<br>3. Colocar las dos grapas de retención para red trenzada y retener los cables de paso y de derivación respetando la flecha de diseño.<br>4. Asegurar los cables con los amarres plásticos y verificar el apriete.<br>5. Retirar sobrantes y verificar la libre separación entre los cables. |
| **5. Alcance** | Comprende el suministro de los herrajes de la estructura de paso con derivación LA-324, su montaje en el poste, la retención de la red trenzada y el retiro de sobrantes. Mano de obra: Cuadrilla FF-1 (Eléctrica Especializada), 1 h de cuadrilla por unidad. El precio unitario incluye: materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra, equipos y herramienta menor y transporte. |
| **6. Ensayos a realizar** | Inspección visual del montaje contra la norma de la estructura: altura, alineación, apriete de grapas y tuercas, y separación entre cables; revisión de los certificados de los herrajes. |
| **7. Tolerancia para la aceptación** | Altura de la estructura ±5 cm respecto de la definida; grapas con el cable asentado y apretado sin dañar el aislamiento; sin deformaciones en los herrajes. |
| **8. Materiales e insumos** | Cantidades por cada unidad, según el APU 1.2.3 (código 7301):<br>• Amarre plástico para red trenzada: 2 und<br>• Grapa de retención para red trenzada B.T.: 2 und<br>• Perno de ojo 5/8" x 10": 2 und |
| **8.1 Calidad y condiciones de los materiales** | Herrajes galvanizados en caliente (pernos de ojo, grapas de retención) y amarres plásticos resistentes a la radiación ultravioleta, con certificado de conformidad RETIE vigente y marcación legible. Elementos de protección personal para trabajo eléctrico y de campo (casco dieléctrico, guantes dieléctricos de la clase adecuada, gafas, calzado dieléctrico) y herramienta aislada, en buen estado y con certificación vigente. |
| **9. Equipos y transporte** | • Herramienta menor 10% M.O. FF-1 Elc. Esp.: 1 h/und<br>• Transporte de material (eléctrico y otros): 0.0027 t/und |
| **10 a 12. Desperdicios, mano de obra y transporte** | Desperdicios incluidos: NO · Mano de obra incluida: SÍ · Transporte incluido: SÍ |
| **13. Referencias y otras especificaciones** | Norma técnica del operador de red (estructura LA-324); reglamento técnico RETIE vigente (Resolución 40117 de 2024 del Ministerio de Minas y Energía y sus modificaciones); NTC 2050; Res. 4272 de 2021.<br>Análisis de precios unitarios: APU 1.2.3 del presupuesto oficial. Los precios de los insumos provienen de la base 2026 de la Gobernación de Casanare y, donde el APU lo indica, de análisis de mercado. |
| **14. Medida y forma de pago** | Unidad de medida: unidad (und). Se medirá por unidad de estructura de paso con derivación instalada y recibida por la interventoría. Se pagará al precio unitario del contrato por cada unidad ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría; dicho precio incluye materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra, |

| ÍTEM 1.2.3 – Estructura de paso con derivación LA-324, sin caja de distribución de acometidas, suministro y vestida | |
|---|---|
| | equipos y herramienta menor y transporte y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad. No se reconocerán cantidades no autorizadas por la interventoría ni trabajos que incumplan estas especificaciones. |
| **15. No conformidad** | En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá atender las sugerencias de la interventoría a su costo y sin que implique modificaciones o adiciones en el plazo ni en el valor del contrato. |

| ÍTEM 1.2.4 – Red trenzada aluminio XLPE 2 x 2 + 1 x 2 (2x35 mm² + 1x35 mm²), suministro, tendida y tensionada | |
|---|---|
| **1. Unidad de medida** | m |
| **2. Descripción** | Suministro, tendido y tensionado de red trenzada de aluminio con aislamiento XLPE, calibre 2 x 2 + 1 x 2 (2 x 35 mm² + 1 x 35 mm²), entre estructuras en postes. |
| **3. Actividades previas** | • Verificar que las estructuras de suspensión y retención estén instaladas y que los postes estén hincados, plomados y con su cimentación fraguada.<br>• Verificar el carrete de cable (calibre, longitud, marcación y estado del aislamiento) y el plano de tendido con las flechas y tensiones de diseño.<br>• Antes de intervenir una red existente, coordinar con el operador de red el corte programado y aplicar las cinco reglas de oro (abrir con corte visible, bloquear, verificar ausencia de tensión, poner a tierra y en cortocircuito, y señalizar); no se trabaja con tensión.<br>• Para trabajos a más de 1.50 m de altura (poste, canasta de la grúa) aplicar la Res. 4272 de 2021: personal certificado, permiso de trabajo en alturas, arnés con eslinga y punto de anclaje, y plan de rescate.<br>• Señalizar y delimitar la zona de trabajo y proteger al peatón y al tráfico conforme al Manual de Señalización Vial (Res. 1885 de 2015 del Ministerio de Transporte). |
| **4. Procedimiento de ejecución** | 1. Ubicar el carrete con soporte y freno, y disponer poleas en las estructuras para el tendido.<br>2. Tender el cable sin arrastrarlo por el suelo ni causar torceduras o raspaduras al aislamiento.<br>3. Tensionar con la herramienta de tensionado hasta la flecha de diseño y retener en las grapas.<br>4. Asegurar con amarres, verificar distancias de seguridad a edificaciones, árboles y otras redes, y sellar las puntas.<br>5. Retirar poleas, recortes y sobrantes, y entregar los carretes vacíos a la interventoría. |
| **5. Alcance** | Comprende el suministro del cable trenzado de aluminio XLPE 2 x 35 + 35 mm² (incluido el desperdicio del APU, 1.05 m por metro), el tendido, el tensionado, el asegurado en las estructuras y el sellado de puntas. Mano de obra: Cuadrilla FF-1 (Eléctrica Especializada), 0.05 h de cuadrilla por metro lineal. El precio unitario incluye: materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra, equipos y herramienta menor y transporte. |
| **6. Ensayos a realizar** | Revisión de la flecha y del tensionado, de las distancias de seguridad al terreno y a otras redes según el RETIE, y del estado del aislamiento; prueba de aislamiento con megóhmetro antes de la energización, a criterio de la interventoría. |
| **7. Tolerancia para la aceptación** | Flecha dentro de ±5 % de la definida en el diseño; distancias de seguridad iguales o superiores a las exigidas por el RETIE; aislamiento sin cortes, raspaduras ni deformaciones. |
| **8. Materiales e insumos** | Cantidades por cada metro lineal, según el APU 1.2.4 (código 861):<br>• Cable triplex XLPE aluminio 2x35 mm² + 1x35 mm² (2 x 2 + 1 x 2): 1.05 m |
| **8.1 Calidad y condiciones de los materiales** | Cable triplex de aluminio con aislamiento XLPE 2 x 35 mm² + 1 x 35 mm² (2 x 2 + 1 x 2), con certificado de conformidad RETIE vigente y marcación legible, sin daños ni humedad en las puntas. Poleas de tendido y herramienta de tensionado en buen estado; elementos de protección personal y de protección contra caídas. |

| ÍTEM 1.2.4 – Red trenzada aluminio XLPE 2 x 2 + 1 x 2 (2x35 mm² + 1x35 mm²), suministro, tendida y tensionada | |
|---|---|
| **9. Equipos y transporte** | • Herramienta menor 10% M.O. FF-1 Elc. Esp.: 0.05 h/m<br>• Herramienta tensionado de línea: 0.05 h/m<br>• Transporte de material (eléctrico y otros): 0.0004 t/m |
| **10 a 12. Desperdicios, mano de obra y transporte** | Desperdicios incluidos: NO · Mano de obra incluida: SÍ · Transporte incluido: SÍ |
| **13. Referencias y otras especificaciones** | Reglamento técnico RETIE vigente (Resolución 40117 de 2024 del Ministerio de Minas y Energía y sus modificaciones) (distancias de seguridad); NTC 2050 (Código Eléctrico Colombiano); norma técnica del operador de red; Res. 4272 de 2021.<br>Análisis de precios unitarios: APU 1.2.4 del presupuesto oficial. Los precios de los insumos provienen de la base 2026 de la Gobernación de Casanare y, donde el APU lo indica, de análisis de mercado. |
| **14. Medida y forma de pago** | Unidad de medida: metro lineal (m). Se medirá la longitud de red trenzada instalada, medida sobre el eje de la red entre estructuras, y recibida por la interventoría; los sobrantes y desperdicios no se pagan. Se pagará al precio unitario del contrato por cada metro lineal ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría; dicho precio incluye materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra, equipos y herramienta menor y transporte y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad. No se reconocerán cantidades no autorizadas por la interventoría ni trabajos que incumplan estas especificaciones. |
| **15. No conformidad** | En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá atender las sugerencias de la interventoría a su costo y sin que implique modificaciones o adiciones en el plazo ni en el valor del contrato. |

| ÍTEM 1.2.5 – Puesta a tierra final de circuito, suministro e instalación | |
|---|---|
| **1. Unidad de medida** | und |
| **2. Descripción** | Suministro e instalación de puesta a tierra final de circuito de baja tensión con kit de puesta a tierra en acero inoxidable, con la conexión al neutro de la red. |
| **3. Actividades previas** | • Verificar el punto de instalación según planos y las características del suelo; confirmar que no haya redes subterráneas.<br>• Verificar que el kit (electrodo, conectores y cable) esté completo, con certificado de conformidad RETIE.<br>• Antes de intervenir una red existente, coordinar con el operador de red el corte programado y aplicar las cinco reglas de oro (abrir con corte visible, bloquear, verificar ausencia de tensión, poner a tierra y en cortocircuito, y señalizar); no se trabaja con tensión.<br>• Para trabajos a más de 1.50 m de altura (poste, canasta de la grúa) aplicar la Res. 4272 de 2021: personal certificado, permiso de trabajo en alturas, arnés con eslinga y punto de anclaje, y plan de rescate. |
| **4. Procedimiento de ejecución** | 1. Excavar el sitio y hincar el electrodo del kit a la profundidad que indique el fabricante.<br>2. Conectar el cable de bajada al electrodo con el conector del kit y llevarlo al neutro de la red por el poste, protegido y fijado.<br>3. Hacer la conexión al neutro con conector adecuado y apretarla.<br>4. Medir la resistencia de puesta a tierra con telurómetro y, si excede el valor exigido, mejorar el sistema (electrodos adicionales o tratamiento del suelo) con aprobación de la interventoría.<br>5. Rellenar y compactar, y retirar sobrantes. |
| **5. Alcance** | Comprende el suministro del kit de puesta a tierra en acero inoxidable, su instalación y conexión al neutro, la medición de la resistencia de puesta a tierra y el relleno del sitio. Mano de obra: Cuadrilla FF-1 (Eléctrica Especializada), 2 h de cuadrilla por unidad. El precio unitario incluye: materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra, equipos y herramienta menor y transporte. |

| ÍTEM 1.2.5 – Puesta a tierra final de circuito, suministro e instalación | |
|---|---|
| **6. Ensayos a realizar** | Medición de la resistencia de puesta a tierra con telurómetro, registrada por escrito y comparada con el valor máximo exigido por el RETIE y el diseño; inspección de las conexiones. |
| **7. Tolerancia para la aceptación** | Resistencia de puesta a tierra dentro del valor exigido por el RETIE y el diseño; conexiones firmes, sin conductores sueltos ni sin protección. |
| **8. Materiales e insumos** | Cantidades por cada unidad, según el APU 1.2.5 (código 1800):<br>• Puesta a tierra, kit en acero inoxidable para baja tensión y final de circuito: 1 und |
| **8.1 Calidad y condiciones de los materiales** | Kit de puesta a tierra en acero inoxidable para baja tensión y final de circuito, con certificado de conformidad RETIE vigente y marcación legible. Telurómetro con certificado de calibración vigente. |
| **9. Equipos y transporte** | • Herramienta menor 10% M.O. FF-1 Elc. Esp.: 2 h/und<br>• Transporte de material (eléctrico y otros): 0.01 t/und |
| **10 a 12. Desperdicios, mano de obra y transporte** | Desperdicios incluidos: NO · Mano de obra incluida: SÍ · Transporte incluido: SÍ |
| **13. Referencias y otras especificaciones** | Reglamento técnico RETIE vigente (Resolución 40117 de 2024 del Ministerio de Minas y Energía y sus modificaciones) (sistemas de puesta a tierra); NTC 2050 (Código Eléctrico Colombiano).<br>Análisis de precios unitarios: APU 1.2.5 del presupuesto oficial. Los precios de los insumos provienen de la base 2026 de la Gobernación de Casanare y, donde el APU lo indica, de análisis de mercado. |
| **14. Medida y forma de pago** | Unidad de medida: unidad (und). Se medirá por unidad de puesta a tierra instalada, con medición de resistencia aprobada, y recibida por la interventoría. Se pagará al precio unitario del contrato por cada unidad ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría; dicho precio incluye materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra, equipos y herramienta menor y transporte y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad. No se reconocerán cantidades no autorizadas por la interventoría ni trabajos que incumplan estas especificaciones. |
| **15. No conformidad** | En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá atender las sugerencias de la interventoría a su costo y sin que implique modificaciones o adiciones en el plazo ni en el valor del contrato. |

| ÍTEM 1.3.1 – Bajante zunchada a poste conformada por: tubo galvanizado 1 1/2", uniones galvanizadas, boquilla y curva galvanizada, hebillas y cinta bandit. Suministro e instalación | |
|---|---|
| **1. Unidad de medida** | und |
| **2. Descripción** | Suministro e instalación de bajante zunchada a poste para el paso de la red subterránea a la aérea, conformada por tubo galvanizado IMC de 1 1/2", uniones y curva galvanizadas, capacete (boquilla), hebillas y cinta bandit. |
| **3. Actividades previas** | • Verificar en planos el poste y la cara por donde subirá la bajante, y la posición de la caja de inspección.<br>• Verificar el tubo, la curva, las uniones y el capacete (calibre, galvanizado, roscas) y que se cuente con la cinta bandit y las hebillas.<br>• Antes de intervenir una red existente, coordinar con el operador de red el corte programado y aplicar las cinco reglas de oro (abrir con corte visible, bloquear, verificar ausencia de tensión, poner a tierra y en cortocircuito, y señalizar); no se trabaja con tensión.<br>• Para trabajos a más de 1.50 m de altura (poste, canasta de la grúa) aplicar la Res. 4272 de 2021: personal certificado, permiso de trabajo en alturas, arnés con eslinga y punto de anclaje, y plan de rescate. |
| **4. Procedimiento de ejecución** | 1. Armar la bajante con el tubo galvanizado de 1 1/2" y las uniones, con curva en la base hacia la canalización.<br>2. Fijar la bajante al poste con cinta bandit de 5/8" y hebillas, a la separación definida, y asentarla en el ducto subterráneo.<br>3. Colocar el capacete de aluminio en el extremo superior para evitar el ingreso de |

| ÍTEM 1.3.1 – Bajante zunchada a poste conformada por: tubo galvanizado 1 1/2", uniones galvanizadas, boquilla y curva galvanizada, hebillas y cinta bandit. Suministro e instalación | |
|---|---|
| | agua.<br>4. Fundir el concreto de remate en la base, si lo prevé el diseño, y retirar sobrantes. |
| **5. Alcance** | Comprende el suministro y la instalación del tubo galvanizado IMC de 1 1/2", la curva, las uniones, el capacete, la cinta bandit con sus hebillas, el concreto de remate, el transporte de los materiales y la limpieza final. Mano de obra: Cuadrilla FF-1 (Eléctrica Especializada), 1.4 h de cuadrilla por unidad. El precio unitario incluye: materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra, equipos y herramienta menor y transporte. |
| **6. Ensayos a realizar** | Inspección visual de la fijación (sin holguras), del sellado superior con el capacete y del empalme con la canalización; verificación de la continuidad de la tubería y de la altura de la bajante. |
| **7. Tolerancia para la aceptación** | Bajante a plomo y firmemente sujeta; fijaciones a la separación definida; sin tramos expuestos del cable ni bordes cortantes; galvanizado continuo. |
| **8. Materiales e insumos** | Cantidades por cada unidad, según el APU 1.3.1 (código 8307):<br>• Capacete en aluminio para tubería IMC de 1 1/2": 1 und<br>• Cinta bandit de 5/8": 3 m<br>• Curva galvanizada 1-1/2" IMC: 1 und<br>• Hebilla para cinta bandit 5/8": 3 und<br>• Tubo galvanizado 1-1/2" x 3 m IMC: 2 m<br>• Concreto 3000 psi 210 kg/cm² (básico, 5 % desperdicio): 0.1 m³ |
| **8.1 Calidad y condiciones de los materiales** | Tubo galvanizado IMC de 1 1/2", curva y uniones galvanizadas (ANSI C80.6), capacete en aluminio, cinta bandit de 5/8" y hebillas, en buen estado y sin oxidación. Concreto de 3000 psi (210 kg/cm²) para el remate de la base. |
| **9. Equipos y transporte** | • Herramienta menor 10% M.O. FF-1 Elc. Esp.: 1.4 h/und<br>• Transporte de materiales: 0.02 t/und |
| **10 a 12. Desperdicios, mano de obra y transporte** | Desperdicios incluidos: SÍ · Mano de obra incluida: SÍ · Transporte incluido: SÍ |
| **13. Referencias y otras especificaciones** | NTC 2050 (Código Eléctrico Colombiano); reglamento técnico RETIE vigente (Resolución 40117 de 2024 del Ministerio de Minas y Energía y sus modificaciones); ANSI C80.6 (tubería IMC).<br>Análisis de precios unitarios: APU 1.3.1 del presupuesto oficial. Los precios de los insumos provienen de la base 2026 de la Gobernación de Casanare y, donde el APU lo indica, de análisis de mercado. |
| **14. Medida y forma de pago** | Unidad de medida: unidad (und). Se medirá por unidad de bajante zunchada instalada y recibida por la interventoría. Se pagará al precio unitario del contrato por cada unidad ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría; dicho precio incluye materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra, equipos y herramienta menor y transporte y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad. No se reconocerán cantidades no autorizadas por la interventoría ni trabajos que incumplan estas especificaciones. |
| **15. No conformidad** | En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá atender las sugerencias de la interventoría a su costo y sin que implique modificaciones o adiciones en el plazo ni en el valor del contrato. |

| ÍTEM 1.3.2 – Excavación manual en material conglomerado < 1 m (zanjas 0,30 x 0,60) | |
|---|---|
| **1. Unidad de medida** | m³ |
| **2. Descripción** | Excavación manual en material conglomerado de profundidad menor a 1 m, para zanjas de ancho entre 0.30 y 0.60 m, incluido el retiro de sobrantes. |
| **3. Actividades previas** | • Verificar el replanteo del trazado de la zanja y consultar a las empresas de servicios sobre redes existentes; localizar con calicatas manuales donde haya duda.<br>• Definir con la interventoría la profundidad y el ancho de la zanja según el diseño y el tipo de terreno.<br>• Señalizar y delimitar la zona de trabajo y proteger al peatón y al tráfico conforme al |

| ÍTEM 1.3.2 – Excavación manual en material conglomerado < 1 m (zanjas 0,30 x 0,60) | |
|---|---|
| | Manual de Señalización Vial (Res. 1885 de 2015 del Ministerio de Transporte).<br>• Contar con herramienta manual en buen estado y con los elementos de protección personal. |
| **4. Procedimiento de ejecución** | 1. Marcar el eje y el ancho de la zanja y delimitar y señalizar la zona de trabajo.<br>2. Retirar y separar el pavimento, la capa vegetal o el material superficial que se reutilizará.<br>3. Excavar a mano hasta la profundidad definida, con paredes verticales o con el talud que exija el terreno y con el fondo nivelado y libre de piedras agudas.<br>4. Apilar el material a un costado, a distancia del borde de la zanja; entibar o ampliar si hay riesgo de derrumbe.<br>5. Retirar los sobrantes. Disponer los sobrantes y escombros en sitio autorizado (Res. 472 de 2017, modificada por la Res. 1257 de 2021). |
| **5. Alcance** | Comprende la excavación manual de la zanja en la profundidad y el ancho requeridos, el apilado del material, la señalización y el retiro de sobrantes. Mano de obra: Cuadrilla AA (Albañilería), 1.85 h de cuadrilla por metro cúbico. El precio unitario incluye: mano de obra y equipos y herramienta menor. |
| **6. Ensayos a realizar** | Verificación de la profundidad, el ancho y la nivelación del fondo de la zanja antes de tender el ducto, y de la estabilidad de las paredes. |
| **7. Tolerancia para la aceptación** | Profundidad no menor a la de diseño, con tolerancia de +5 cm; ancho entre 0.30 y 0.60 m; fondo nivelado, sin piedras agudas ni agua empozada. |
| **8. Materiales e insumos** | No se requiere suministro de materiales para esta actividad; los insumos del APU 1.3.2 (código 7459) son equipos y mano de obra. |
| **8.1 Calidad y condiciones de los materiales** | Herramienta de excavación en buen estado, cinta o malla de señalización y, donde se requiera, elementos de entibado. Elementos de protección personal para trabajo eléctrico y de campo (casco dieléctrico, guantes dieléctricos de la clase adecuada, gafas, calzado dieléctrico) y herramienta aislada, en buen estado y con certificación vigente. |
| **9. Equipos y transporte** | • Herramienta menor 10% M.O. AA: 1.85 h/m³<br>• Transporte: no se incluye en el APU de referencia. |
| **10 a 12. Desperdicios, mano de obra y transporte** | Desperdicios incluidos: NO · Mano de obra incluida: SÍ · Transporte incluido: NO |
| **13. Referencias y otras especificaciones** | Res. 1885 de 2015 (señalización vial); Res. 472 de 2017 y Res. 1257 de 2021 (residuos de construcción y demolición); planos de diseño del proyecto.<br>Análisis de precios unitarios: APU 1.3.2 del presupuesto oficial. Los precios de los insumos provienen de la base 2026 de la Gobernación de Casanare y, donde el APU lo indica, de análisis de mercado. |
| **14. Medida y forma de pago** | Unidad de medida: metro cúbico (m³). Se medirá el volumen excavado por el método de la sección tipo (ancho x profundidad x longitud) y recibido por la interventoría; el volumen sobreexcavado por conveniencia del contratista no se paga. Se pagará al precio unitario del contrato por cada metro cúbico ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría; dicho precio incluye mano de obra y equipos y herramienta menor y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad. No se reconocerán cantidades no autorizadas por la interventoría ni trabajos que incumplan estas especificaciones. |
| **15. No conformidad** | En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá atender las sugerencias de la interventoría a su costo y sin que implique modificaciones o adiciones en el plazo ni en el valor del contrato. |

| ÍTEM 1.3.3 – Canalización ducto conduit PVC 1 1/2", zona blanda. Incluye cinta de prevención y arena lavada de río | |
|---|---|
| **1. Unidad de medida** | m |
| **2. Descripción** | Canalización con ducto conduit de PVC de 1 1/2" en zona blanda, incluida la cama y el recubrimiento de arena lavada de río y la cinta de prevención de riesgo eléctrico. |

| ÍTEM 1.3.3 – Canalización ducto conduit PVC 1 1/2", zona blanda. Incluye cinta de prevención y arena lavada de río | |
|---|---|
| **3. Actividades previas** | • Verificar que la zanja esté excavada a la profundidad y con el fondo nivelado, y la ubicación de las cajas de inspección.<br>• Verificar el ducto (calibre, marcación, estado) y los demás materiales; aprobar con la interventoría la arena lavada de río.<br>• Señalizar y delimitar la zona de trabajo y proteger al peatón y al tráfico conforme al Manual de Señalización Vial (Res. 1885 de 2015 del Ministerio de Transporte). |
| **4. Procedimiento de ejecución** | 1. Extender en el fondo una cama de arena lavada de río y nivelarla.<br>2. Tender el ducto de PVC de 1 1/2" en tramos, limpiando las uniones con limpiador PVC y aplicando soldadura líquida; esperar el tiempo de secado indicado por el fabricante.<br>3. Mantener alineación y pendiente hacia las cajas, sin estrangulamientos, y taponar los extremos para evitar el ingreso de tierra.<br>4. Cubrir el ducto con arena lavada de río y colocar la cinta de prevención de riesgo eléctrico a lo largo del trazado.<br>5. Verificar la continuidad del ducto con un mandril o guía antes de rellenar, y retirar los sobrantes. |
| **5. Alcance** | Comprende el suministro y la instalación del ducto conduit de PVC de 1 1/2", la arena lavada de río, la cinta de prevención de riesgo eléctrico, el limpiador y la soldadura líquida, el transporte de los materiales y la limpieza final. Mano de obra: Cuadrilla FF (Eléctrica), 0.16 h de cuadrilla por metro lineal. El precio unitario incluye: materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra, equipos y herramienta menor y transporte. |
| **6. Ensayos a realizar** | Verificación de la alineación y la continuidad del ducto con guía o mandril; revisión de las uniones y del recubrimiento de arena; verificación de la colocación de la cinta de prevención. |
| **7. Tolerancia para la aceptación** | Alineación sin quiebres ni estrangulamientos; uniones limpias y selladas; recubrimiento mínimo de arena definido en el diseño y cinta continua a lo largo del trazado. |
| **8. Materiales e insumos** | Cantidades por cada metro lineal, según el APU 1.3.3 (código 7581):<br>• Arena lavada de río: 0.078 m³<br>• Cinta de prevención riesgo eléctrico 25 cm: 1 m<br>• Tubo conduit PVC 1-1/2": 1 m<br>• Limpiador líquido PVC 1/4 gl o 760 g: 0.005 und<br>• Soldadura líquida PVC 1/4 gl: 0.005 und |
| **8.1 Calidad y condiciones de los materiales** | Tubo conduit de PVC de 1 1/2" conforme a la NTC 979, sin deformaciones ni fisuras, con certificado de conformidad RETIE vigente y marcación legible; limpiador y soldadura líquida PVC de uso eléctrico. Arena lavada de río, limpia y libre de materia orgánica y piedras; cinta de prevención de riesgo eléctrico de 25 cm. |
| **9. Equipos y transporte** | • Herramienta menor 10% M.O. FF Elec.: 0.16 h/m<br>• Transporte de materiales (arena, piedra, común, tierra): 0.078 m³/m |
| **10 a 12. Desperdicios, mano de obra y transporte** | Desperdicios incluidos: NO · Mano de obra incluida: SÍ · Transporte incluido: SÍ |
| **13. Referencias y otras especificaciones** | NTC 2050 (Código Eléctrico Colombiano); reglamento técnico RETIE vigente (Resolución 40117 de 2024 del Ministerio de Minas y Energía y sus modificaciones); NTC 979 (tubería PVC para instalaciones eléctricas); Res. 1885 de 2015.<br>Análisis de precios unitarios: APU 1.3.3 del presupuesto oficial. Los precios de los insumos provienen de la base 2026 de la Gobernación de Casanare y, donde el APU lo indica, de análisis de mercado. |
| **14. Medida y forma de pago** | Unidad de medida: metro lineal (m). Se medirá la longitud de canalización instalada, medida sobre el eje del ducto, y recibida por la interventoría. Se pagará al precio unitario del contrato por cada metro lineal ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría; dicho precio incluye materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra, equipos y herramienta menor y transporte y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad. No se reconocerán cantidades no autorizadas por la interventoría ni trabajos que incumplan estas especificaciones. |

| ÍTEM 1.3.3 – Canalización ducto conduit PVC 1 1/2", zona blanda. Incluye cinta de prevención y arena lavada de río | |
|---|---|
| **15. No conformidad** | En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá atender las sugerencias de la interventoría a su costo y sin que implique modificaciones o adiciones en el plazo ni en el valor del contrato. |

| ÍTEM 1.3.4 – Caja de inspección AP-280 | |
|---|---|
| **1. Unidad de medida** | und |
| **2. Descripción** | Construcción de caja de inspección tipo AP-280 para red subterránea de alumbrado público, con base y solado de concreto, muros de ladrillo tolete pegados con mortero, marco metálico y tapa. |
| **3. Actividades previas** | • Verificar el replanteo de la caja, su cota y su ubicación respecto de la canalización y del andén o la vía.<br>• Verificar el estado y las dimensiones del marco y la tapa AP-280, y aprobar los materiales (ladrillo, triturado, concretos y mortero) con la interventoría.<br>• Señalizar y delimitar la zona de trabajo y proteger al peatón y al tráfico conforme al Manual de Señalización Vial (Res. 1885 de 2015 del Ministerio de Transporte). |
| **4. Procedimiento de ejecución** | 1. Excavar el sitio de la caja con las dimensiones del diseño y nivelar el fondo.<br>2. Fundir el solado de concreto de 1500 psi y la placa de fondo de concreto de 2500 psi, sobre una cama de triturado para drenaje.<br>3. Levantar los muros de ladrillo tolete con mortero 1:5, a plomo y con las bocas de entrada de los ductos a la cota prevista.<br>4. Colocar el marco AP-280 con mortero y concreto, a nivel con el andén o la vía, y la tapa sin juego.<br>5. Curar el concreto, retirar sobrantes y limpiar el sitio. Disponer los sobrantes y escombros en sitio autorizado (Res. 472 de 2017, modificada por la Res. 1257 de 2021). |
| **5. Alcance** | Comprende la excavación, los concretos de solado y placa, el triturado de drenaje, el ladrillo y el mortero de los muros, el marco y la tapa AP-280, el transporte de los materiales, el curado y la limpieza final. Mano de obra: Cuadrilla AA (Albañilería), 2.6667 h de cuadrilla por unidad. El precio unitario incluye: materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra, equipos y herramienta menor y transporte. |
| **6. Ensayos a realizar** | Verificación de las dimensiones interiores, el plomo de los muros, la cota y el nivel del marco, y el ajuste de la tapa; toma de cilindros de los concretos según la frecuencia que defina la interventoría. |
| **7. Tolerancia para la aceptación** | Dimensiones interiores ±1 cm respecto del diseño; muros a plomo (±5 mm por metro); marco a nivel con el pavimento adyacente (±5 mm); tapa asentada sin juego; concretos de la resistencia especificada. |
| **8. Materiales e insumos** | Cantidades por cada unidad, según el APU 1.3.4 (código 7673):<br>• Concreto 1500 psi 105 kg/cm² (básico, 5 % desperdicio): 0.018 m³<br>• Concreto 2500 psi 175 kg/cm² (básico, 5 % desperdicio): 0.022 m³<br>• Ladrillo tolete común: 25 und<br>• Marco para caja AP-280: 1 und<br>• Mortero 1:5 (desperdicio 5 %): 0.016 m³<br>• Tabla chapa ordinario 0.10 m: 1.2 m<br>• Tapa para caja AP-280: 1 und<br>• Triturado de 1/2" - 3/4": 0.036 m³ |
| **8.1 Calidad y condiciones de los materiales** | Concreto de 1500 psi (105 kg/cm²) y de 2500 psi (175 kg/cm²), ladrillo tolete común que cumpla la NTC 4205, mortero 1:5, triturado de 1/2" a 3/4" limpio. Marco y tapa AP-280 sin fisuras ni deformaciones; tabla chapa ordinario para formaleta. |
| **9. Equipos y transporte** | • Herramienta menor 10% M.O. AA: 2.6667 h/und<br>• Transporte de material (triturado): 0.036 m³/und<br>• Transporte de materiales: 0.088 t/und |

| ÍTEM 1.3.4 – Caja de inspección AP-280 | |
|---|---|
| **10 a 12. Desperdicios, mano de obra y transporte** | Desperdicios incluidos: SÍ · Mano de obra incluida: SÍ · Transporte incluido: SÍ |
| **13. Referencias y otras especificaciones** | NSR-10 Título C (concreto) y Título D (mampostería); NTC 4205 (unidades de mampostería de arcilla); norma técnica del operador de red (caja AP-280).<br>Análisis de precios unitarios: APU 1.3.4 del presupuesto oficial. Los precios de los insumos provienen de la base 2026 de la Gobernación de Casanare y, donde el APU lo indica, de análisis de mercado. |
| **14. Medida y forma de pago** | Unidad de medida: unidad (und). Se medirá por unidad de caja de inspección AP-280 terminada y recibida por la interventoría. Se pagará al precio unitario del contrato por cada unidad ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría; dicho precio incluye materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra, equipos y herramienta menor y transporte y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad. No se reconocerán cantidades no autorizadas por la interventoría ni trabajos que incumplan estas especificaciones. |
| **15. No conformidad** | En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá atender las sugerencias de la interventoría a su costo y sin que implique modificaciones o adiciones en el plazo ni en el valor del contrato. |

| ÍTEM 1.3.5 – Red subterránea en conductor de aluminio S8000 3x6 AWG THHW 600 V + 1x8T AWG cobre aislado THHN/THWN-2. Suministro e instalación | |
|---|---|
| **1. Unidad de medida** | m |
| **2. Descripción** | Suministro e instalación de red subterránea en conductor de aluminio S8000 3 x 6 AWG, THHW 600 V, con neutro en cobre desnudo N.º 8 AWG, tendido por ducto desde caja a caja. |
| **3. Actividades previas** | • Verificar que la canalización y las cajas estén terminadas, limpias y con guía.<br>• Verificar en el carrete el calibre, el tipo de aislamiento, la longitud y el estado del conductor, y exigir el certificado de conformidad RETIE.<br>• Antes de intervenir una red existente, coordinar con el operador de red el corte programado y aplicar las cinco reglas de oro (abrir con corte visible, bloquear, verificar ausencia de tensión, poner a tierra y en cortocircuito, y señalizar); no se trabaja con tensión. |
| **4. Procedimiento de ejecución** | 1. Limpiar el ducto con mandril o guía y verificar que no tenga obstrucciones.<br>2. Halar el conductor sin exceder la tensión máxima de jalado del fabricante, usando lubricante compatible con el aislamiento y manteniendo los radios mínimos de curvatura.<br>3. Dejar en cada caja la longitud de reserva necesaria para empalmes y derivaciones, y rotular las fases.<br>4. Tender el neutro de cobre desnudo N.º 8 AWG junto con los conductores, y realizar las conexiones y los sellos de los extremos.<br>5. Medir el aislamiento antes de energizar y registrarlo. |
| **5. Alcance** | Comprende el suministro de los conductores de aluminio THHW 3 x 6 AWG y del neutro de cobre desnudo N.º 8 AWG (con los desperdicios del APU), el tendido por el ducto, la rotulación, los sellos de los extremos y la prueba de aislamiento. Mano de obra: Cuadrilla FF (Eléctrica), 0.14 h de cuadrilla por metro lineal. El precio unitario incluye: materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra y equipos y herramienta menor. |
| **6. Ensayos a realizar** | Prueba de aislamiento con megóhmetro entre conductores y entre conductor y tierra, registrada por escrito y comparada con el mínimo del fabricante y del RETIE; verificación de la continuidad y de la rotulación de fases. |
| **7. Tolerancia para la aceptación** | Valores de aislamiento iguales o superiores a los mínimos exigidos; conductores sin daños ni deformaciones en el aislamiento; radios de curvatura iguales o mayores a los del fabricante. |

| ÍTEM 1.3.5 – Red subterránea en conductor de aluminio S8000 3x6 AWG THHW 600 V + 1x8T AWG cobre aislado THHN/THWN-2. Suministro e instalación | |
|---|---|
| **8. Materiales e insumos** | Cantidades por cada metro lineal, según el APU 1.3.5 (código 7576):<br>• Cable 6 AWG aluminio AA8000 THHW TC 600 V 90 °C: 3.09 m<br>• Cable de cobre desnudo AWG N.º 8: 1.03 m |
| **8.1 Calidad y condiciones de los materiales** | Conductor de aluminio AA-8000 (S8000) 6 AWG con aislamiento THHW para 600 V y 90 °C, y cable de cobre desnudo N.º 8 AWG, con certificado de conformidad RETIE vigente y marcación legible. Lubricante de jalado compatible con el aislamiento; megóhmetro con certificado de calibración vigente. |
| **9. Equipos y transporte** | • Herramienta menor 10% M.O. FF Elec.: 0.14 h/m<br>• Transporte: no se incluye en el APU de referencia. |
| **10 a 12. Desperdicios, mano de obra y transporte** | Desperdicios incluidos: NO · Mano de obra incluida: SÍ · Transporte incluido: NO |
| **13. Referencias y otras especificaciones** | Reglamento técnico RETIE vigente (Resolución 40117 de 2024 del Ministerio de Minas y Energía y sus modificaciones); NTC 2050 (Código Eléctrico Colombiano); RETILAP vigente (Resolución 180540 de 2010 y sus modificaciones) (alumbrado público). Análisis de precios unitarios: APU 1.3.5 del presupuesto oficial. Los precios de los insumos provienen de la base 2026 de la Gobernación de Casanare y, donde el APU lo indica, de análisis de mercado. |
| **14. Medida y forma de pago** | Unidad de medida: metro lineal (m). Se medirá la longitud de red subterránea instalada, medida sobre el trazado entre cajas, y recibida por la interventoría con el registro de pruebas. Se pagará al precio unitario del contrato por cada metro lineal ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría; dicho precio incluye materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra y equipos y herramienta menor y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad. No se reconocerán cantidades no autorizadas por la interventoría ni trabajos que incumplan estas especificaciones. |
| **15. No conformidad** | En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá atender las sugerencias de la interventoría a su costo y sin que implique modificaciones o adiciones en el plazo ni en el valor del contrato. |

| ÍTEM 1.4.1 – Luminaria de 24 leds, 28-82 W, 2700-9200 lm, corriente de alimentación hasta 700 mA, 120-277 V, incluye fusible y DPS, base para fotocelda y fotocelda. Suministro e instalación | |
|---|---|
| **1. Unidad de medida** | und |
| **2. Descripción** | Suministro e instalación de luminaria LED de 24 leds, 28 a 82 W, 2700 a 9200 lm, corriente de alimentación hasta 700 mA, 120 a 277 V, con fusible y DPS, base para fotocelda y fotocelda. |
| **3. Actividades previas** | • Verificar el punto de instalación (poste y brazo) según planos y la orientación de la luminaria hacia la calzada.<br>• Verificar, con el certificado de conformidad RETILAP y el informe fotométrico, que la luminaria suministrada corresponda a la potencia y al flujo luminoso del diseño y que incluya fusible, DPS y base de fotocelda.<br>• Antes de intervenir una red existente, coordinar con el operador de red el corte programado y aplicar las cinco reglas de oro (abrir con corte visible, bloquear, verificar ausencia de tensión, poner a tierra y en cortocircuito, y señalizar); no se trabaja con tensión.<br>• Para trabajos a más de 1.50 m de altura (poste, canasta de la grúa) aplicar la Res. 4272 de 2021: personal certificado, permiso de trabajo en alturas, arnés con eslinga y punto de anclaje, y plan de rescate. |
| **4. Procedimiento de ejecución** | 1. Verificar que el brazo y las conexiones estén listos, y ascender con la canasta de la grúa hidráulica anclando el arnés.<br>2. Montar la luminaria en el extremo del brazo, con la inclinación y la orientación definidas, y apretar los tornillos de sujeción.<br>3. Conectar los conductores (fase, neutro y tierra) a los bornes de la luminaria con conectores apropiados y aislar las conexiones.<br>4. Instalar la fotocelda en su base y verificar el fusible y el DPS. |

| ÍTEM 1.4.1 – Luminaria de 24 leds, 28-82 W, 2700-9200 lm, corriente de alimentación hasta 700 mA, 120-277 V, incluye fusible y DPS, base para fotocelda y fotocelda. Suministro e instalación | |
|---|---|
| | 5. Energizar y verificar el encendido (tapando la fotocelda en el día) y el apagado automático; limpiar el lente. |
| **5. Alcance** | Comprende el suministro de la luminaria LED con fusible, DPS y base de fotocelda, el suministro y el montaje de la fotocelda, la conexión eléctrica, el uso de la grúa hidráulica con canasta, las pruebas de funcionamiento y el transporte del material. Mano de obra: Cuadrilla FF (Eléctrica), 1 h de cuadrilla por unidad. El precio unitario incluye: materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra, equipos y herramienta menor y transporte. |
| **6. Ensayos a realizar** | Verificación del funcionamiento (encendido y apagado automático), de la orientación, de la fijación y de las conexiones; revisión del certificado de conformidad RETILAP, de la ficha técnica y del informe fotométrico de la luminaria; medición de niveles de iluminación en una muestra de puntos si la interventoría lo solicita. |
| **7. Tolerancia para la aceptación** | Luminaria con la potencia y el flujo luminoso especificados; inclinación y orientación según el diseño; conexiones aisladas y sin conductores expuestos; funcionamiento correcto en la primera energización. |
| **8. Materiales e insumos** | Cantidades por cada unidad, según el APU 1.4.1 (código 7662):<br>• Fotocelda 208 V: 1 und<br>• Luminaria de 24 leds, 28-82 W, 2700-9200 lm, corriente de alimentación hasta 700 mA, 120-277 V, incluye fusible y DPS, base para fotocelda: 1 und |
| **8.1 Calidad y condiciones de los materiales** | Luminaria LED de 24 leds, 28 a 82 W, 2700 a 9200 lm, 120 a 277 V, corriente hasta 700 mA, con fusible, DPS y base para fotocelda, con certificado de conformidad RETILAP y RETIE y con el grado de protección IP exigido por el RETILAP para alumbrado público. Fotocelda de 208 V compatible con la luminaria y la tensión de la red. Grúa hidráulica con canasta con certificado de inspección vigente y operador calificado. |
| **9. Equipos y transporte** | • Herramienta menor 10% M.O. FF Elec.: 1 h/und<br>• Grúa hidráulica con canasta: 0.25 h/und<br>• Transporte de material (eléctrico y otros): 0.05 t/und |
| **10 a 12. Desperdicios, mano de obra y transporte** | Desperdicios incluidos: NO · Mano de obra incluida: SÍ · Transporte incluido: SÍ |
| **13. Referencias y otras especificaciones** | RETILAP vigente (Resolución 180540 de 2010 y sus modificaciones); reglamento técnico RETIE vigente (Resolución 40117 de 2024 del Ministerio de Minas y Energía y sus modificaciones); NTC 2050 (Código Eléctrico Colombiano); Res. 4272 de 2021. Análisis de precios unitarios: APU 1.4.1 del presupuesto oficial. Los precios de los insumos provienen de la base 2026 de la Gobernación de Casanare y, donde el APU lo indica, de análisis de mercado. |
| **14. Medida y forma de pago** | Unidad de medida: unidad (und). Se medirá por unidad de luminaria instalada, conectada, energizada y recibida por la interventoría. Se pagará al precio unitario del contrato por cada unidad ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría; dicho precio incluye materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra, equipos y herramienta menor y transporte y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad. No se reconocerán cantidades no autorizadas por la interventoría ni trabajos que incumplan estas especificaciones. |
| **15. No conformidad** | En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá atender las sugerencias de la interventoría a su costo y sin que implique modificaciones o adiciones en el plazo ni en el valor del contrato. |

| ÍTEM 1.4.2 – Brazo galvanizado en caliente de 1 1/2" x 2 m, espesor 2 mm, para luminaria horizontal en poste de concreto, incluye cable encauchetado 3 x 14 AWG. Suministro e instalación | |
|---|---|
| **1. Unidad de medida** | und |
| **2. Descripción** | Suministro e instalación de brazo galvanizado en caliente de 1 1/2" x 2 m, espesor de 2 mm, para luminaria horizontal en poste de concreto, con dos collarines de platina galvanizada y cable de cobre encauchetado 3 x 14 AWG. |

| ÍTEM 1.4.2 – Brazo galvanizado en caliente de 1 1/2" x 2 m, espesor 2 mm, para luminaria horizontal en poste de concreto, incluye cable encauchetado 3 x 14 AWG. Suministro e instalación | |
|---|---|
| **3. Actividades previas** | • Verificar la altura de instalación, la orientación y el poste según planos y el diseño fotométrico.<br>• Verificar el brazo (longitud, calibre, espesor y galvanizado) y los collarines (diámetro 8" a 10"), y el cable encauchetado 3 x 14 AWG.<br>• Antes de intervenir una red existente, coordinar con el operador de red el corte programado y aplicar las cinco reglas de oro (abrir con corte visible, bloquear, verificar ausencia de tensión, poner a tierra y en cortocircuito, y señalizar); no se trabaja con tensión.<br>• Para trabajos a más de 1.50 m de altura (poste, canasta de la grúa) aplicar la Res. 4272 de 2021: personal certificado, permiso de trabajo en alturas, arnés con eslinga y punto de anclaje, y plan de rescate. |
| **4. Procedimiento de ejecución** | 1. Ascender al poste con la canasta o con los medios de acceso seguros y anclar el arnés.<br>2. Colocar los dos collarines de platina galvanizada a la altura definida y fijar el brazo con los pernos, horizontal y orientado hacia la calzada.<br>3. Pasar el cable encauchetado 3 x 14 AWG por el interior del brazo, dejando la longitud necesaria para la conexión a la luminaria y a la red.<br>4. Verificar el apriete y la nivelación del brazo y retocar el galvanizado donde se haya dañado.<br>5. Limpiar el sitio y retirar los sobrantes. |
| **5. Alcance** | Comprende el suministro del brazo galvanizado, los collarines, el cable encauchetado 3 x 14 AWG, la instalación del brazo en el poste, el paso del cable, el apriete y el transporte de los materiales. Mano de obra: Cuadrilla FF-1 (Eléctrica Especializada), 1 h de cuadrilla por unidad. El precio unitario incluye: materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra, equipos y herramienta menor y transporte. |
| **6. Ensayos a realizar** | Inspección visual de la fijación y la nivelación del brazo, del apriete de los collarines y del paso del cable; verificación del galvanizado en caliente (ASTM A123) con el certificado del fabricante. |
| **7. Tolerancia para la aceptación** | Brazo horizontal, con inclinación máxima de 2° respecto de la horizontal; collarines apretados sin deslizamiento; cable sin daños en la chaqueta y con holgura suficiente en la conexión. |
| **8. Materiales e insumos** | Cantidades por cada unidad, según el APU 1.4.2 (ítem no catalogado IN-2):<br>• Collarín de 8" a 10" por 2 salidas en platina galvanizada de 1/4": 2 und<br>• Cable de cobre encauchetado 3 x 14 AWG: 5.5 m<br>• Brazo galvanizado en caliente de 1 1/2" x 2 m, espesor 2 mm, para luminaria horizontal en poste de concreto: 1 und |
| **8.1 Calidad y condiciones de los materiales** | Brazo galvanizado en caliente (ASTM A123) de 1 1/2" x 2 m y 2 mm de espesor, sin oxidación ni deformaciones; collarines de 8" a 10" en platina galvanizada de 1/4" con dos salidas. Cable de cobre encauchetado 3 x 14 AWG, con certificado de conformidad RETIE vigente y marcación legible. |
| **9. Equipos y transporte** | • Herramienta menor 10% M.O. FF-1 Elc. Esp.: 1 h/und<br>• Transporte de material (eléctrico y otros): 0.2 t/und |
| **10 a 12. Desperdicios, mano de obra y transporte** | Desperdicios incluidos: NO · Mano de obra incluida: SÍ · Transporte incluido: SÍ |
| **13. Referencias y otras especificaciones** | Reglamento técnico RETIE vigente (Resolución 40117 de 2024 del Ministerio de Minas y Energía y sus modificaciones); RETILAP vigente (Resolución 180540 de 2010 y sus modificaciones); ASTM A123 (galvanizado en caliente); Res. 4272 de 2021. Insumo con precio de análisis de mercado (no está en la base): brazo galvanizado en caliente de 1 1/2" x 2 m.<br>Análisis de precios unitarios: APU 1.4.2 del presupuesto oficial. Los precios de los insumos provienen de la base 2026 de la Gobernación de Casanare y, donde el APU lo indica, de análisis de mercado. |
| **14. Medida y forma de pago** | Unidad de medida: unidad (und). Se medirá por unidad de brazo instalado, con su cable, y recibido por la interventoría. Se pagará al precio unitario del contrato por cada unidad ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría; dicho precio incluye |

| ÍTEM 1.4.2 – Brazo galvanizado en caliente de 1 1/2" x 2 m, espesor 2 mm, para luminaria horizontal en poste de concreto, incluye cable encauchetado 3 x 14 AWG. Suministro e instalación | |
|---|---|
| | materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra, equipos y herramienta menor y transporte y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad. No se reconocerán cantidades no autorizadas por la interventoría ni trabajos que incumplan estas especificaciones. |
| **15. No conformidad** | En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá atender las sugerencias de la interventoría a su costo y sin que implique modificaciones o adiciones en el plazo ni en el valor del contrato. |

| ÍTEM 1.4.3 – Juego de conectores de tornillo de perforación de chaqueta aislada, principal 6 a 4/0 - derivación 8 a 6 Al (CDP70). Suministro e instalación | |
|---|---|
| **1. Unidad de medida** | und |
| **2. Descripción** | Suministro e instalación de juego de conectores de tornillo de perforación con chaqueta aislada, para derivación del conductor principal (6 a 4/0) a la derivación (8 a 6) en aluminio, tipo CDP70. |
| **3. Actividades previas** | • Verificar en planos el punto de derivación y los calibres del conductor principal y de la derivación.<br>• Verificar que el conector corresponda a los calibres (principal 6 a 4/0 y derivación 8 a 6, aluminio) y que cuente con su certificado de conformidad.<br>• Antes de intervenir una red existente, coordinar con el operador de red el corte programado y aplicar las cinco reglas de oro (abrir con corte visible, bloquear, verificar ausencia de tensión, poner a tierra y en cortocircuito, y señalizar); no se trabaja con tensión.<br>• Para trabajos a más de 1.50 m de altura (poste, canasta de la grúa) aplicar la Res. 4272 de 2021: personal certificado, permiso de trabajo en alturas, arnés con eslinga y punto de anclaje, y plan de rescate. |
| **4. Procedimiento de ejecución** | 1. Posicionar el conector sobre el conductor principal y el de la derivación sin retirar el aislamiento (el conector perfora la chaqueta).<br>2. Apretar los tornillos con la herramienta y el torque indicados por el fabricante, hasta el desprendimiento de la cabeza de torque.<br>3. Verificar el contacto y la estanqueidad de la chaqueta aislante.<br>4. Repetir para cada fase del juego de conectores y retirar los sobrantes. |
| **5. Alcance** | Comprende el suministro de los conectores de tornillo de perforación con chaqueta aislada, su instalación con la herramienta adecuada y la verificación del apriete. Mano de obra: Cuadrilla FF-1 (Eléctrica Especializada), 0.2 h de cuadrilla por unidad. El precio unitario incluye: materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra y equipos y herramienta menor. |
| **6. Ensayos a realizar** | Verificación visual del apriete (cabeza de torque desprendida), del ajuste de la chaqueta y de la ausencia de conductores expuestos. |
| **7. Tolerancia para la aceptación** | Apriete según el torque del fabricante; chaqueta aislante íntegra y sin partes metálicas expuestas; conector alineado con los conductores. |
| **8. Materiales e insumos** | Cantidades por cada unidad, según el APU 1.4.3 (ítem no catalogado IN-3):<br>• Conector de tornillo con chaqueta aislante tipo 4: 3 und |
| **8.1 Calidad y condiciones de los materiales** | Conector de tornillo de perforación con chaqueta aislante, para conductor principal 6 a 4/0 y derivación 8 a 6 en aluminio, con certificado de conformidad RETIE vigente y marcación legible. Herramienta con el torque especificado por el fabricante y aislada. |
| **9. Equipos y transporte** | • Herramienta menor 10% M.O. FF-1 Elc. Esp.: 0.2 h/und<br>• Transporte: no se incluye en el APU de referencia. |
| **10 a 12. Desperdicios, mano de obra y transporte** | Desperdicios incluidos: NO · Mano de obra incluida: SÍ · Transporte incluido: NO |
| **13. Referencias y otras especificaciones** | Reglamento técnico RETIE vigente (Resolución 40117 de 2024 del Ministerio de Minas y Energía y sus modificaciones); NTC 2050; instrucciones del fabricante del conector. Análisis de precios unitarios: APU 1.4.3 del presupuesto oficial. Los precios de los |

| ÍTEM 1.4.3 – Juego de conectores de tornillo de perforación de chaqueta aislada, principal 6 a 4/0 - derivación 8 a 6 Al (CDP70). Suministro e instalación | |
|---|---|
| | insumos provienen de la base 2026 de la Gobernación de Casanare y, donde el APU lo indica, de análisis de mercado. |
| **14. Medida y forma de pago** | Unidad de medida: unidad (und). Se medirá por unidad de juego de conectores instalado y recibido por la interventoría. Se pagará al precio unitario del contrato por cada unidad ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría; dicho precio incluye materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra y equipos y herramienta menor y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad. No se reconocerán cantidades no autorizadas por la interventoría ni trabajos que incumplan estas especificaciones. |
| **15. No conformidad** | En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá atender las sugerencias de la interventoría a su costo y sin que implique modificaciones o adiciones en el plazo ni en el valor del contrato. |

| ÍTEM 1.4.4 – Empalme de baja tensión 91-B-1, 8-14 derivación. Suministro e instalación | |
|---|---|
| **1. Unidad de medida** | und |
| **2. Descripción** | Suministro e instalación de empalme de baja tensión 91-B-1 para derivación de conductores calibre 8 a 14, con material aislante y sellos. |
| **3. Actividades previas** | • Verificar en planos el punto del empalme y el calibre de los conductores a unir.<br>• Verificar que el empalme 91-B-1 corresponda al rango de calibre (8 a 14) y que cuente con su certificado de conformidad.<br>• Antes de intervenir una red existente, coordinar con el operador de red el corte programado y aplicar las cinco reglas de oro (abrir con corte visible, bloquear, verificar ausencia de tensión, poner a tierra y en cortocircuito, y señalizar); no se trabaja con tensión.<br>• Para trabajos a más de 1.50 m de altura (poste, canasta de la grúa) aplicar la Res. 4272 de 2021: personal certificado, permiso de trabajo en alturas, arnés con eslinga y punto de anclaje, y plan de rescate. |
| **4. Procedimiento de ejecución** | 1. Preparar los extremos de los conductores, retirando el aislamiento solo en la longitud necesaria, y limpiar los hilos.<br>2. Realizar la unión con el empalme 91-B-1 y apretarlo conforme a las instrucciones del fabricante.<br>3. Aislar y sellar el empalme para evitar el ingreso de humedad.<br>4. Verificar la continuidad y que no queden partes metálicas expuestas; retirar los sobrantes. |
| **5. Alcance** | Comprende el suministro del empalme de baja tensión 91-B-1, su instalación, el aislamiento y sellado, y la verificación de continuidad. Mano de obra: Cuadrilla FF (Eléctrica), 0.52 h de cuadrilla por unidad. El precio unitario incluye: materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra y equipos y herramienta menor. |
| **6. Ensayos a realizar** | Verificación visual del empalme terminado (aislamiento íntegro y sellado) y de la continuidad eléctrica. |
| **7. Tolerancia para la aceptación** | Empalme firme, aislado y sellado, sin partes metálicas expuestas; conductores sin daños fuera de la zona del empalme. |
| **8. Materiales e insumos** | Cantidades por cada unidad, según el APU 1.4.4 (código 7667):<br>• Empalme de baja tensión 91-B-1, 8-14 derivación: 1 und |
| **8.1 Calidad y condiciones de los materiales** | Empalme de baja tensión 91-B-1 para derivación 8 a 14, con certificado de conformidad RETIE vigente y marcación legible. Herramienta aislada y material de aislamiento y sellado aprobados por el fabricante. |
| **9. Equipos y transporte** | • Herramienta menor 10% M.O. FF Elec.: 0.52 h/und<br>• Transporte: no se incluye en el APU de referencia. |
| **10 a 12. Desperdicios, mano de obra y transporte** | Desperdicios incluidos: NO · Mano de obra incluida: SÍ · Transporte incluido: NO |
| **13. Referencias y otras especificaciones** | Reglamento técnico RETIE vigente (Resolución 40117 de 2024 del Ministerio de Minas y Energía y sus modificaciones); NTC 2050; norma técnica del operador de red |

| ÍTEM 1.4.4 – Empalme de baja tensión 91-B-1, 8-14 derivación. Suministro e instalación | |
|---|---|
| | (empalme 91-B-1).<br>Análisis de precios unitarios: APU 1.4.4 del presupuesto oficial. Los precios de los insumos provienen de la base 2026 de la Gobernación de Casanare y, donde el APU lo indica, de análisis de mercado. |
| **14. Medida y forma de pago** | Unidad de medida: unidad (und). Se medirá por unidad de empalme instalado y recibido por la interventoría. Se pagará al precio unitario del contrato por cada unidad ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría; dicho precio incluye materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra y equipos y herramienta menor y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad. No se reconocerán cantidades no autorizadas por la interventoría ni trabajos que incumplan estas especificaciones. |
| **15. No conformidad** | En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá atender las sugerencias de la interventoría a su costo y sin que implique modificaciones o adiciones en el plazo ni en el valor del contrato. |

| ÍTEM 1.4.5 – Conector bimetálico de 1 perno para luminarias de tecnología LED del sistema de alumbrado público. Suministro e instalación | |
|---|---|
| **1. Unidad de medida** | und |
| **2. Descripción** | Suministro e instalación de conector bimetálico de 1 perno para la conexión de luminarias de tecnología LED del sistema de alumbrado público (3 conectores por unidad, según el APU). |
| **3. Actividades previas** | • Verificar los calibres de los conductores de la red y de la luminaria a conectar.<br>• Verificar que el conector bimetálico (cobre-aluminio) corresponda al calibre y que cuente con su certificado de conformidad.<br>• Antes de intervenir una red existente, coordinar con el operador de red el corte programado y aplicar las cinco reglas de oro (abrir con corte visible, bloquear, verificar ausencia de tensión, poner a tierra y en cortocircuito, y señalizar); no se trabaja con tensión.<br>• Para trabajos a más de 1.50 m de altura (poste, canasta de la grúa) aplicar la Res. 4272 de 2021: personal certificado, permiso de trabajo en alturas, arnés con eslinga y punto de anclaje, y plan de rescate. |
| **4. Procedimiento de ejecución** | 1. Limpiar los conductores y retirar el aislamiento solo en la longitud necesaria.<br>2. Aplicar compuesto antioxidante si lo recomienda el fabricante y colocar el conductor en el conector bimetálico.<br>3. Apretar el perno con la herramienta adecuada hasta el torque del fabricante.<br>4. Aislar la conexión con cinta o cubierta aprobada y retirar los sobrantes. |
| **5. Alcance** | Comprende el suministro de los conectores bimetálicos de 1 perno (3 por unidad, según el APU), su instalación con la herramienta adecuada y el aislamiento de la conexión. Mano de obra: Cuadrilla FF-1 (Eléctrica Especializada), 0.2 h de cuadrilla por unidad. El precio unitario incluye: materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra y equipos y herramienta menor. |
| **6. Ensayos a realizar** | Verificación visual del apriete, de la ausencia de partes metálicas expuestas y de la continuidad eléctrica de la conexión. |
| **7. Tolerancia para la aceptación** | Apriete según el torque del fabricante; conexión aislada y sin conductores sueltos; conector compatible con el calibre. |
| **8. Materiales e insumos** | Cantidades por cada unidad, según el APU 1.4.5 (ítem no catalogado IN-4):<br>• Conector bimetálico 1 perno N.º 1 cab. 6: 3 und |
| **8.1 Calidad y condiciones de los materiales** | Conector bimetálico de 1 perno N.º 1 cab. 6, con certificado de conformidad RETIE vigente y marcación legible. Cinta o cubierta aislante aprobada y herramienta aislada. |
| **9. Equipos y transporte** | • Herramienta menor 10% M.O. FF-1 Elc. Esp.: 0.2 h/und<br>• Transporte: no se incluye en el APU de referencia. |
| **10 a 12. Desperdicios, mano de obra y transporte** | Desperdicios incluidos: NO · Mano de obra incluida: SÍ · Transporte incluido: NO |

| ÍTEM 1.4.5 – Conector bimetálico de 1 perno para luminarias de tecnología LED del sistema de alumbrado público. Suministro e instalación | |
|---|---|
| **13. Referencias y otras especificaciones** | Reglamento técnico RETIE vigente (Resolución 40117 de 2024 del Ministerio de Minas y Energía y sus modificaciones); RETILAP vigente (Resolución 180540 de 2010 y sus modificaciones); NTC 2050. Insumo con precio de análisis de mercado (no está en la base): conector bimetálico 1 perno N.º 1 cab. 6.<br>Análisis de precios unitarios: APU 1.4.5 del presupuesto oficial. Los precios de los insumos provienen de la base 2026 de la Gobernación de Casanare y, donde el APU lo indica, de análisis de mercado. |
| **14. Medida y forma de pago** | Unidad de medida: unidad (und). Se medirá por unidad (juego de conectores) instalada y recibida por la interventoría. Se pagará al precio unitario del contrato por cada unidad ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría; dicho precio incluye materiales e insumos relacionados en el numeral 8, mano de obra y equipos y herramienta menor y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad. No se reconocerán cantidades no autorizadas por la interventoría ni trabajos que incumplan estas especificaciones. |
| **15. No conformidad** | En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá atender las sugerencias de la interventoría a su costo y sin que implique modificaciones o adiciones en el plazo ni en el valor del contrato. |

| ÍTEM 1.4.6 – Desmonte y retiro de luminaria de sodio y/o LED de cualquier potencia, brazo metálico de cualquier longitud y diámetro y soporte metálico; entrega en almacén municipal | |
|---|---|
| **1. Unidad de medida** | und |
| **2. Descripción** | Desmonte y retiro de luminaria de tecnología de sodio o LED de cualquier potencia, con su brazo metálico de cualquier longitud y diámetro y soporte metálico, y entrega al almacén municipal. |
| **3. Actividades previas** | • Elaborar con la interventoría y el municipio el inventario de las luminarias a desmontar (ubicación, tipo, potencia, estado).<br>• Coordinar con el almacén municipal la entrega y el recibo de los elementos retirados.<br>• Antes de intervenir una red existente, coordinar con el operador de red el corte programado y aplicar las cinco reglas de oro (abrir con corte visible, bloquear, verificar ausencia de tensión, poner a tierra y en cortocircuito, y señalizar); no se trabaja con tensión.<br>• Para trabajos a más de 1.50 m de altura (poste, canasta de la grúa) aplicar la Res. 4272 de 2021: personal certificado, permiso de trabajo en alturas, arnés con eslinga y punto de anclaje, y plan de rescate.<br>• Señalizar y delimitar la zona de trabajo y proteger al peatón y al tráfico conforme al Manual de Señalización Vial (Res. 1885 de 2015 del Ministerio de Transporte). |
| **4. Procedimiento de ejecución** | 1. Desenergizar el circuito, verificar la ausencia de tensión y colocar la grúa hidráulica con canasta junto al poste.<br>2. Ascender con arnés anclado, desconectar los conductores de la luminaria y aislar las puntas.<br>3. Desmontar la luminaria, el brazo y el soporte metálico, y bajarlos con cuerda o en la canasta, sin dejarlos caer.<br>4. Manejar con cuidado las luminarias y las lámparas de sodio para no romperlas (contienen sustancias que requieren manejo especial).<br>5. Transportar y entregar los elementos al almacén municipal con un acta firmada, y dejar el poste libre y la red en condiciones seguras. |
| **5. Alcance** | Comprende la desenergización y la desconexión, el desmonte de la luminaria, el brazo y el soporte metálico, su descenso controlado, el transporte y la entrega al almacén municipal con acta, y el uso de la grúa hidráulica con canasta. Mano de obra: Cuadrilla FF-1 (Eléctrica Especializada), 0.8 h de cuadrilla por unidad. El precio unitario incluye: mano de obra, equipos y herramienta menor y transporte. |

| ÍTEM 1.4.6 – Desmonte y retiro de luminaria de sodio y/o LED de cualquier potencia, brazo metálico de cualquier longitud y diámetro y soporte metálico; entrega en almacén municipal | |
|---|---|
| **6. Ensayos a realizar** | Verificación del inventario y del acta de entrega al almacén municipal; revisión de que el poste quede sin elementos sueltos y de que las puntas de los conductores queden aisladas. |
| **7. Tolerancia para la aceptación** | Elementos retirados completos y sin daños adicionales; puntas de conductores aisladas; poste libre; acta firmada por el almacén municipal. |
| **8. Materiales e insumos** | No se requiere suministro de materiales para esta actividad; los insumos del APU 1.4.6 (ítem no catalogado IN-5) son equipos y mano de obra. |
| **8.1 Calidad y condiciones de los materiales** | Grúa hidráulica con canasta con certificado de inspección vigente y operador calificado; cuerdas de descenso y cinta de aislamiento. Elementos de protección personal para trabajo eléctrico y de campo (casco dieléctrico, guantes dieléctricos de la clase adecuada, gafas, calzado dieléctrico) y herramienta aislada, en buen estado y con certificación vigente. |
| **9. Equipos y transporte** | • Herramienta menor 10% M.O. FF-1 Elc. Esp.: 0.8 h/und<br>• Grúa hidráulica con canasta: 0.3 h/und<br>• Transporte de material (eléctrico y otros): 0.1 t/und |
| **10 a 12. Desperdicios, mano de obra y transporte** | Desperdicios incluidos: NO · Mano de obra incluida: SÍ · Transporte incluido: SÍ |
| **13. Referencias y otras especificaciones** | Reglamento técnico RETIE vigente (Resolución 40117 de 2024 del Ministerio de Minas y Energía y sus modificaciones); Ley 1672 de 2013 (gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos); Res. 4272 de 2021; Res. 1885 de 2015.<br>Análisis de precios unitarios: APU 1.4.6 del presupuesto oficial. Los precios de los insumos provienen de la base 2026 de la Gobernación de Casanare y, donde el APU lo indica, de análisis de mercado. |
| **14. Medida y forma de pago** | Unidad de medida: unidad (und). Se medirá por unidad de luminaria desmontada con su brazo y soporte, entregada al almacén municipal con acta y recibida por la interventoría. Se pagará al precio unitario del contrato por cada unidad ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría; dicho precio incluye mano de obra, equipos y herramienta menor y transporte y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad. No se reconocerán cantidades no autorizadas por la interventoría ni trabajos que incumplan estas especificaciones. |
| **15. No conformidad** | En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se consideran mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá atender las sugerencias de la interventoría a su costo y sin que implique modificaciones o adiciones en el plazo ni en el valor del contrato. |

### a. Materiales

Los materiales eléctricos (postes, luminarias, conductores, herrajes, conectores, tubería y puestas a tierra) deberán contar con certificado de conformidad de producto RETIE vigente y, en el caso de las luminarias, también RETILAP, expedidos por organismo de certificación acreditado.

Los materiales, suministros y demás elementos que hayan de utilizarse en la construcción de las obras, deberán ser los que se exigen en las especificaciones y adecuados al objeto a que se destinen. Para los materiales que requieran procesamiento industrial, éste deberá realizarse preferiblemente con tecnología limpia. El proponente favorecido con la adjudicación del contrato se obliga a conseguir oportunamente todos los materiales y suministros que se requieran para la construcción de las obras y a mantener permanentemente una cantidad suficiente para no retrasar el avance de los trabajos.

### b. Documentos que entregará la Entidad para la ejecución del contrato

La Entidad entregará al contratista: (i) el plano del proyecto (PLANO AP MEMORIAS DE CANTIDADES TAMARA); (ii) las memorias de cantidades; (iii) los análisis de precios unitarios; (iv) el presupuesto oficial, y (v) las especificaciones técnicas particulares.

El contratista deberá realizar lo necesario y suficiente en orden a conocer, revisar y estudiar completamente los estudios y diseños que la entidad entregue para la ejecución de las obras objeto de este contrato. En consecuencia, finalizado el plazo previsto por la Entidad para la revisión de estudios y diseños si el contratista no se pronuncia en sentido contrario, se entiende que ha aceptado los estudios y diseños presentados por la entidad y asume toda la responsabilidad de los resultados para la implementación de los mismos y la ejecución de la obra contratada, con la debida calidad, garantizando la durabilidad, resistencia, estabilidad y funcionalidad de tales obras.

Cualquier modificación y/o adaptación y/o complementación que el contratista pretenda efectuar a los estudios y diseños deberán ser tramitadas por el contratista para su aprobación por la interventoría, sin que ello se constituya en causa de demora en la ejecución del proyecto.

## 7. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL:

Para efectos del análisis de la información del personal, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

a. Las hojas de vida y soportes del personal vinculado al proyecto serán verificadas una vez se adjudique el contrato y no podrán ser pedidas durante la selección del contratista para efectos de otorgar puntaje o como criterio habilitante.

b. Si el contratista ofrece dos (2) o más profesionales para realizar actividades de un mismo cargo, cada uno de ellos deberá cumplir los requisitos exigidos en los pliegos de condiciones para el respectivo cargo. Un mismo profesional no puede ser ofrecido para dos o más cargos diferentes.

c. El contratista debe informar la fecha a partir de la cual los profesionales ofrecidos ejercen legalmente la profesión.

d. Las certificaciones de experiencia de los profesionales deben ser expedidas por la persona natural o jurídica con quien se haya establecido la relación laboral o de prestación de servicios.

e. El contratista es responsable de verificar que los profesionales propuestos tienen la disponibilidad real para la cual se vinculan al proyecto. De comprobarse dedicación inferior a la aprobada se aplicarán las sanciones a que haya lugar.

f. En la determinación de la experiencia de los profesionales se aplicará la equivalencia, así:

| Postgrado con título | Requisitos de Experiencia General | Requisitos de Experiencia Específica |
|---|---|---|
| Especialización | Veinticuatro (24) meses | Doce (12) meses |
| Maestría | Treinta y seis (36) meses | Dieciocho (18) meses |
| Doctorado | Cuarenta y ocho (48) meses | Veinticuatro (24) meses |

Las equivalencias se pueden aplicar en los siguientes eventos:

- Título de posgrado en las diferentes modalidades por experiencia general y viceversa.
- Título de posgrado en las diferentes modalidades por experiencia específica y viceversa.

- No se puede aplicar equivalencia de experiencia general por experiencia especifica o viceversa.

El personal relacionado debe estar contratado o contemplado dentro de la planta de personal del contratista y su costo debe incluirse dentro de los gastos de administración general del contrato.

El personal requerido es el siguiente:

El personal mínimo corresponde al previsto en el análisis del AIU:

- **Un (1) director de obra, con dedicación del 30 %:** Ingeniero Eléctrico, Ingeniero Electricista o Ingeniero Electromecánico.
- **Un (1) residente de obra, con dedicación del 100 %:** Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero Electricista o Ingeniero Electromecánico.
- **Un (1) coordinador de seguridad y salud en el trabajo y de trabajo en alturas, con dedicación del 50 %:** Técnico Profesional, Tecnólogo o Profesional en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), Salud Ocupacional, HSEQ o áreas afines.

a) **Requisitos del personal**

Todos los profesionales exigidos, deben cumplir y acreditar, como mínimo, los siguientes requisitos de formación y experiencia:

| Profesional Ofrecido para el Cargo | Requisitos de Experiencia General | Requisitos de Experiencia Específica |
|---|---|---|
| Director de obra | **Profesión:** Ingeniero Eléctrico, Ingeniero Electricista o Ingeniero Electromecánico, con matrícula profesional vigente. **Experiencia General:** Mínimo cinco (5) años (60 meses) contados a partir de la fecha de expedición de la matrícula profesional. | Mínimo dos (2) años (24 meses) de experiencia acumulada desempeñándose como Director de Obra, Director de Proyecto, Director de Interventoría o Contratista de obra en proyectos de construcción, ampliación, optimización, modernización, rehabilitación o mantenimiento de sistemas de alumbrado público y/o redes eléctricas de media o baja tensión. |
| Residente de obra | **Profesión:** Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero Electricista o Ingeniero Electromecánico, con matrícula profesional vigente. **Experiencia General:** Mínimo dos (2) años (24 meses) contados a partir de la fecha de expedición de la matrícula profesional. | Mínimo dos (2) años (24 meses) de experiencia acumulada desempeñándose como Residente de Obra, Residente de Interventoría o Director de Obra en proyectos relacionados con la actividad a contratar (construcción, ampliación, optimización, mantenimiento o rehabilitación de alumbrado público, redes eléctricas de baja o media tensión, o infraestructura eléctrica urbana). |
| Coordinador SST y trabajo en alturas | **Perfil:** Profesional en Seguridad y Salud en el Trabajo (o Salud Ocupacional) o profesional en ingeniería con especialización en SST, con licencia | Mínimo un (1) año (12 meses) de experiencia acumulada como Coordinador o Residente HSEQ / SST |

| Profesional Ofrecido para el Cargo | Requisitos de Experiencia General | Requisitos de Experiencia Específica |
|---|---|---|
| | vigente en Seguridad y Salud en el Trabajo, curso de 50 horas (o actualización de 20 horas) del SG-SST y certificado vigente como Coordinador de Trabajo en Alturas conforme a la Resolución 4272 de 2021. **Experiencia General:** Mínimo dos (2) años (24 meses) a partir de la expedición de la licencia en SST. | en proyectos de obras civiles o de infraestructura eléctrica. |

### a. Maquinaria mínima del proyecto

El equipo mínimo requerido es el siguiente:

1. Estación total (replanteo).
2. Camión grúa hidráulica para postes.
3. Grúa hidráulica con canasta.
4. Herramienta de tensionado de línea.
5. Telurómetro y megóhmetro con certificado de calibración vigente.

La maquinaria mínima requerida será verificada una vez se adjudique el contrato y no podrá ser pedida durante la selección del contratista para efectos de otorgar puntaje o como criterio habilitante

## 8. POSIBLES FUENTES DE MATERIALES PARA EL PROYECTO:

Las posibles fuentes de materiales serán las que determine el adjudicatario, aprobadas por el interventor, y las cuales cumplan con la calidad requerida en las normas de ensayo y especificaciones generales y/o particulares vigentes.

Es responsabilidad del proponente bajo su cuenta y riesgo inspeccionar y examinar el sitio donde se van a desarrollar las obras e informarse sobre la disponibilidad de las fuentes de materiales necesarios para su ejecución, con el fin de establecer si las explotará en su calidad de constructor y/o si las adquirirá a proveedores debidamente legalizados.

Las fuentes seleccionadas por el contratista deben ser previamente autorizadas por la respectiva interventoría, previo al inicio de las obras. El contratista se obliga a realizar la explotación respetando las recomendaciones técnicas establecidas para evitar impactos ambientales; igualmente se obliga a cumplir la normativa ambiental y minera aplicable a la obra.

El proponente debe verificar, previa a la presentación de la oferta, las distancias de acarreo de las posibles fuentes de materiales existentes en el área de influencia del proyecto que sean susceptibles de utilizar, así como verificar que éstas se encuentran en funcionamiento y que cumplen con todos los

requisitos legales ambientales y mineros, de tal forma que pueda garantizar la utilización para el proyecto. En consecuencia, las distancias de acarreo correspondientes deben ser consideradas por el Proponente en los análisis de precios unitarios de la propuesta a presentar y será su responsabilidad.

Previo al inicio de las obras, los materiales que la entidad identifique como indispensables en la ejecución del proyecto deben ser sometidos a ensayos para la aceptación o el rechazo por parte de la interventoría, según la normativa aplicable. Los permisos de explotación deben ser tramitados por cuenta del contratista, antes del inicio de las obras. De igual manera, las fuentes seleccionadas por el contratista deben ser previamente autorizadas por la respectiva interventoría, previo al inicio de las obras.

## 9. OBRAS PROVISIONALES:

Durante su permanencia en la obra serán a cargo del constructor, la construcción, mejoramiento y conservación de las obras provisionales o temporales que no forman parte integrante del proyecto, tales como vías provisionales, vías de acceso y vías internas de explotación a las fuentes de materiales así como: las obras necesarias para la recuperación morfológica cuando se haya explotado por el constructor a través de las autorizaciones temporales; y las demás que considere necesarias para el buen desarrollo de los trabajos, cercas, oficinas, bodegas, talleres y demás edificaciones provisionales con sus respectivas instalaciones, depósitos de combustibles, lubricantes y explosivos, de propiedades y bienes de la entidad o de terceros que puedan ser afectados por razón de los trabajos durante la ejecución de los mismos, y en general toda obra provisional relacionada con los trabajos.

En caso de que sea necesario el proponente dispondrá de las zonas previstas para ejecutar la obra y la obtención de lotes o zonas necesarias para construir sus instalaciones, las cuales estarán bajo su responsabilidad.

Adicionalmente, correrán por su cuenta los trabajos necesarios para no interrumpir el servicio en las vías públicas usadas por él o en las vías de acceso cuyo uso comparta con otros contratistas.

El proponente debe tener en cuenta el costo correspondiente a los permisos y a las estructuras provisionales que se requieran cuando, de conformidad con el proyecto cruce o interfiera corrientes de agua, canales de desagüe, redes de servicios públicos, etc. En el caso de interferir redes de servicios públicos, estos costos serán reconocidos mediante aprobación de precios no previstos, incluidos en las correspondientes actas de obra aprobadas por el interventor. Para lo anterior deberá tramitar la correspondiente aprobación de los precios no previstos del proyecto ante el ordenador, y en los casos que se requiera el permiso correspondiente ante la autoridad competente.

A menos que se hubieran efectuado otros acuerdos, el proponente favorecido con la adjudicación del contrato deberá retirar todas las obras provisionales a la terminación de los trabajos y dejar las zonas en el mismo estado de limpieza y orden en que las encontró. Así mismo, será responsable de la desocupación de todas las zonas que le fueron suministradas para las obras provisionales y permanentes.

## 10. SEÑALIZACIÓN

De ser necesario, son de cargo del proponente favorecido todos los costos requeridos para colocar y mantener la señalización de obra y las vallas informativas, la iluminación nocturna y demás dispositivos

de seguridad y de comunicación y coordinación en los términos definidos por las autoridades competentes.

Sin perjuicio de lo anterior, la entidad debe definir puntualmente cuáles son los costos directos e indirectos incluidos dentro del presupuesto oficial dependiendo del proyecto a ejecutar.

## 11. PERMISOS, LICENCIAS Y AUTORIZACIONES

• Programación con el operador de red de los cortes de energía necesarios para los trabajos sobre redes existentes.

• Autorización para intervenir el espacio público (andenes y vías)

• Certificación de conformidad de la instalación con el RETIE y el RETILAP, expedida por organismo de inspección acreditado, a cargo del contratista e incluida en el presupuesto.

• Disposición de residuos de construcción y demolición en sitio autorizado (Res. 472 de 2017, modificada por la Res. 1257 de 2021), y de las luminarias retiradas conforme a la Ley 1672 de 2013.

## 12. NOTAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO:

Además de las especificaciones particulares del numeral 6, el contratista deberá cumplir:

• Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), Resolución 40117 de 2024 del Ministerio de Minas y Energía y sus modificaciones.

• Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP), Resolución 180540 de 2010 y sus modificaciones.

• NTC 2050 (Código Eléctrico Colombiano); NSR-10, Títulos C y D; Res. 4272 de 2021 (trabajo en alturas); Res. 1885 de 2015 (señalización vial), y norma técnica del operador de red.

## 13. DOCUMENTOS TÉCNICOS ADICIONALES

Hacen parte de este anexo: las especificaciones técnicas firmadas por el Ing. Luis Fernando Linares Pulido (archivo ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - AP Támara Firmadas), las memorias de cantidades, los análisis de precios unitarios, el presupuesto oficial y el plano del proyecto.

En constancia, se firma en Támara (Casanare), a los trece días del mes de noviembre de 2026.

PATRICIA DÍAZ SAAVEDRA
Revisó y aprobó – Secretaria de Obras Públicas, Infraestructura y Vivienda

**Ampliación del alumbrado público - barrio Jorge Alfredo**
**Municipio de Támara - Casanare**