

◆ **ITEM 1.01 – CABLE SEMIAISLADO 3 No. 2 PARA RED COMPACTA EN 15 kV – ML**

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, transporte, tendido e instalación de cable semiaislado calibre No. 2 para sistemas de red compacta en media tensión (15 kV), incluyendo todas las maniobras necesarias para su correcta disposición, fijación, tensionamiento y conexión, garantizando condiciones óptimas de operación eléctrica, seguridad y durabilidad del sistema.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos eléctricos y especificaciones técnicas del proyecto
- b) Verificación del estado físico del cable antes de su instalación.
- c) Ubicación y adecuación del área de trabajo, incluyendo señalización y control de riesgos.
- d) Instalación de herrajes, separadores y soportes para red compacta según diseño.
- e) Tendido del cable mediante métodos manuales o mecánicos, evitando esfuerzos excesivos o daños en el aislamiento.
- f) Tensionamiento controlado del conductor conforme a las condiciones de diseño.
- g) Fijación del cable en los elementos de soporte de la red compacta.
- h) Ejecución de empalmes o conexiones, en caso de requerirse, siguiendo procedimientos técnicos aprobados.
- i) Verificación de distancias de seguridad y correcta instalación.
- j) Limpieza del área y disposición de residuos generados.

3. MATERIALES

- a) Cable semiaislado calibre No. 2 para 15 kV.
- b) Conectores y accesorios para red compacta.
- c) Separadores y soportes.
- d) Elementos de fijación (amarres, grapas, etc.).
- e) Cintas y materiales de aislamiento (si aplica).

4. EQUIPOS

- a) Malacates o equipos de tendido.
- b) Herramienta manual especializada.
- c) Equipo de medición eléctrica.
- d) Equipo de elevación (canastilla o grúa, si aplica).
- e) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Técnico electricista.
- b) Liniero certificado.
- c) Ayudante de obra.

6. NORMATIVIDAD

- ✓ RETIE vigente.
- ✓ RETILAP (cuando aplique).
- ✓ NTC 2050.
- ✓ Normas del operador de red (Codensa u operador local).
- ✓ Normas técnicas para redes compactas en media tensión.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro lineal (ML) de cable instalado y aprobado por la interventoría. El precio incluye suministro, transporte, instalación, equipos, mano de obra y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

Verificación del calibre y tipo de cable instalado.
Revisión de integridad del aislamiento.
Correcto tensionamiento y alineación del conductor.
Cumplimiento de distancias de seguridad.
Verificación de fijaciones y soportes.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier tramo de cable que presente daños en el aislamiento, instalación incorrecta, tensión inadecuada, incumplimiento de distancias mínimas de seguridad o uso de materiales no certificados.

◆ **ITEM 1.02 – ESTRUCTURA PARA SOPORTE DE RED COMPACTA AÉREA – UND**

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, transporte, montaje e instalación de estructuras destinadas al soporte de redes compactas aéreas en media tensión, incluyendo postes, herrajes, ménsulas, crucetas, aisladores y demás accesorios requeridos, garantizando la estabilidad mecánica, correcta disposición de los conductores y cumplimiento de las condiciones de seguridad y operación del sistema eléctrico.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos, diseños eléctricos y especificaciones técnicas del proyecto.
- b) Verificación del estado y conformidad de los materiales a instalar.
- c) Localización del punto de instalación según replanteo en campo.
- d) Excavación y adecuación del terreno para la instalación del poste (si aplica).
- e) Izaje, posicionamiento y verticalidad del poste conforme a especificaciones técnicas.
- f) Instalación de crucetas, ménsulas, herrajes y demás elementos estructurales.
- g) Montaje de aisladores y accesorios para red compacta.
- h) Ajuste, nivelación y aseguramiento de todos los elementos instalados.
- i) Verificación de alineación, distancias de seguridad y estabilidad de la estructura.
- j) Limpieza del área de trabajo y disposición de materiales sobrantes.

3. MATERIALES

- a) Poste (concreto, metálico o polimérico según diseño).
- b) Crucetas, ménsulas y soportes.
- c) Aisladores para red compacta.
- d) Herrajes galvanizados.
- e) Elementos de fijación (pernos, tuercas, arandelas).
- f) Concreto o material de relleno (si aplica).

4. EQUIPOS

- a) Grúa o equipo de izaje.
- b) Herramienta manual y eléctrica.
- c) Equipo de perforación o excavación.
- d) Nivel y plomada.
- e) Elementos de protección personal (EPP)

5. MANO DE OBRA

- a) Ingeniero residente o supervisor.
- b) Técnico electricista.
- c) Liniero certificado.
- d) Ayudante de obra.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050.
- } RETILAP (cuando aplique).
- } Normas del operador de red (Codensa u operador local).
- } Normas técnicas de diseño y construcción de redes de media tensión.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (UND) de estructura instalada y aprobada por la interventoría. El precio incluye suministro, transporte, montaje, equipos, mano de obra y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación de verticalidad del poste.
- } Revisión del correcto montaje de herrajes y accesorios.
- } Comprobación de alineación con la red proyectada.
- } Verificación de apriete y ajuste de elementos de fijación.
- } Cumplimiento de distancias de seguridad.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier estructura que presente desviaciones en la verticalidad, elementos mal instalados, herrajes defectuosos o no galvanizados, incumplimiento de especificaciones técnicas o condiciones inseguras de operación.

◆ ITEM 1.03 – POSTE DE CONCRETO REFORZADO DE 12 m x 750 kg – SUMINISTRO E INSTALACIÓN (NO INCLUYE CIMENTACIÓN) – UND

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, transporte, izaje, posicionamiento e instalación de poste de concreto reforzado de 12 metros de longitud y capacidad de carga de 750 kg, destinado a soportar redes eléctricas aéreas, garantizando su correcta ubicación, verticalidad, estabilidad y cumplimiento de las condiciones técnicas y de seguridad exigidas. No incluye las actividades de cimentación.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos, especificaciones técnicas y ubicación del poste según diseño.
- b) Verificación del estado físico del poste (fisuras, daños estructurales, identificación y certificación).
- c) Transporte del poste hasta el sitio de instalación con las debidas precauciones.
- d) Preparación del área de trabajo y verificación de excavación existente (cuando aplique).
- e) Izaje del poste mediante grúa o equipo adecuado, cumpliendo protocolos de seguridad.
- f) Colocación del poste en la excavación previamente ejecutada.
- g) Alineación y verificación de verticalidad mediante plomada o nivel.
- h) Aseguramiento temporal del poste hasta su estabilización (según condiciones de obra).
- i) Verificación final de posición, alineación y condiciones de instalación.
- j) Limpieza del área y retiro de elementos sobrantes.

3. MATERIALES

- a) Poste de concreto reforzado de 12 m x 750 kg.
- b) Elementos de fijación o sujeción temporal.

c) Calzos o cuñas (si aplica).

4. EQUIPOS

- a) Grúa o camión grúa.
- b) Herramienta manual.
- c) Equipo de medición (nivel, plomada).
- d) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Ingeniero residente o supervisor.
- b) Técnico electricista.
- c) Operador de grúa certificado.
- d) Ayudante de obra.

6. NORMATIVIDAD

- ✓ RETIE vigente.
- ✓ NTC 1329 (postes de concreto).
- ✓ NTC 2050.
- ✓ Normas del operador de red (Codensa u operador local).
- ✓ Especificaciones técnicas para estructuras de redes eléctricas.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (UND) de poste suministrado e instalado, aprobado por la interventoría. El precio incluye suministro, transporte, izaje, instalación, equipos, mano de obra y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución. No incluye la cimentación.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- ✓ Verificación de integridad estructural del poste.
- ✓ Control de verticalidad y alineación.
- ✓ Revisión de certificaciones del fabricante.

- ✓ Correcta ubicación según planos del proyecto.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier poste que presente fisuras, daños estructurales, incumplimiento de especificaciones técnicas, mala instalación, desviaciones en la verticalidad o ubicación incorrecta respecto al diseño.

◆ ITEM 1.04 – MANIOBRA EN LÍNEA VIVA PARA RED AÉREA COMPACTA – HR

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende la ejecución de maniobras en línea viva sobre redes aéreas compactas en media tensión, sin interrupción del servicio eléctrico, incluyendo todas las operaciones necesarias para instalación, mantenimiento, conexión o modificación de elementos de la red, garantizando la continuidad del servicio, la seguridad del personal y el cumplimiento de los protocolos técnicos establecidos.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos, alcance de la actividad y condiciones operativas de la red.
- b) Elaboración de análisis de riesgo (ATS) y verificación de permisos de trabajo en línea viva.
- c) Coordinación con el operador de red para autorización de la maniobra.
- d) Inspección de herramientas, equipos dieléctricos y elementos de protección personal.
- e) Instalación de señalización y delimitación del área de trabajo.
- f) Ubicación del personal en canastilla aislada o mediante técnicas aprobadas (a distancia o a potencial).
- g) Ejecución de la maniobra (conexión, desconexión, instalación o mantenimiento), cumpliendo distancias de seguridad.
- h) Verificación de correcta instalación o intervención realizada.
- i) Retiro de equipos, herramientas y señalización.
- j) Registro de la actividad y reporte al operador de red.

3. MATERIALES

- a) Elementos de conexión (conectores, grapas, etc.).
- b) Cintas aislantes y materiales dieléctricos.
- c) Señalización preventiva.
- d) Elementos de protección colectiva.

4. EQUIPOS

- a) Canastilla aislada (vehículo tipo brazo hidráulico).
- b) Herramientas dieléctricas certificadas.
- c) Equipo de medición eléctrica.
- d) Elementos de puesta a tierra portátil (cuando aplique).
- e) Elementos de protección personal (EPP) dieléctricos.

5. MANO DE OBRA

- a) Liniero certificado en trabajo en línea viva.
- b) Técnico electricista especializado.
- c) Operador de equipo (canastilla).
- d) Supervisor o ingeniero electricista.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050.
- } Reglamento de trabajo seguro en alturas (cuando aplique).
- } Normas del operador de red (Codensa u operador local).
- } Procedimientos para trabajo en línea viva en media tensión.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por hora (HR) de maniobra ejecutada y aprobada por la interventoría. El valor incluye personal especializado, equipos, herramientas, materiales y todos los recursos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación del cumplimiento de protocolos de seguridad.
- } Revisión del uso adecuado de herramientas dieléctricas.
- } Control de distancias mínimas de seguridad.
- } Validación de la correcta ejecución de la maniobra.
- } Registro y trazabilidad de la actividad.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier maniobra ejecutada sin cumplimiento de protocolos de seguridad, sin personal certificado, con uso de equipos no autorizados, o que genere riesgos eléctricos, fallas en la red o incumplimiento de las normas técnicas vigentes.

◆ ITEM 1.05 – DESMONTE DE RED EXISTENTE ACSR RED COMPACTA – ML

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el desmontaje controlado de conductores tipo ACSR pertenecientes a redes compactas aéreas en media tensión, incluyendo la desconexión, retiro, descenso y acopio del material existente, garantizando condiciones de seguridad, protección de la infraestructura existente y adecuada disposición de los elementos retirados.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos, alcance de la intervención y condiciones de la red existente.
- b) Coordinación con el operador de red para la desenergización o autorización de trabajo (según corresponda).
- c) Elaboración de análisis de riesgo (ATS) y verificación de permisos de trabajo.
- d) Señalización y delimitación del área de trabajo.
- e) Instalación de equipos de seguridad y verificación de ausencia de tensión (cuando aplique).
- f) Desconexión de los conductores ACSR de los puntos de sujeción y accesorios.
- g) Descenso controlado del conductor evitando daños a terceros o a la infraestructura.
- h) Enrollado, clasificación y acopio del material desmontado.
- i) Retiro de elementos complementarios asociados (amarres, grapas, separadores, etc.).
- j) Limpieza del área y disposición final del material conforme a indicaciones del proyecto o interventoría.

3. MATERIALES

- a) Elementos de señalización.
- b) Materiales de amarre o sujeción temporal.
- c) Elementos de protección colectiva.

4. EQUIPOS

- a) Malacates o equipos de descenso controlado.
- b) Herramienta manual especializada.
- c) Equipo de elevación (canastilla o grúa, si aplica).

- d) Equipo de medición eléctrica.
- e) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Liniero certificado.
- b) Técnico electricista.
- c) Ayudante de obra.
- d) Supervisor o ingeniero electricista.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050.
- } Normas del operador de red (Codensa u operador local).
- } Reglamento de trabajo seguro en alturas (cuando aplique).
- } Procedimientos para trabajos en redes de media tensión.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por metro lineal (ML) de conductor desmontado y aprobado por la interventoría. El precio incluye mano de obra, equipos, herramientas, señalización y todos los recursos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación de retiro completo del conductor.
- } Control en el manejo y descenso del material.
- } Cumplimiento de protocolos de seguridad.
- } Clasificación y disposición adecuada del material desmontado.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier actividad que genere daños a la infraestructura existente, retiro incompleto del conductor, manejo inadecuado del material, incumplimiento de normas de seguridad o ausencia de coordinación con el operador de red.

◆ **ITEM 1.06 – DESMONTE TRANSFORMADOR EXISTENTE DE 75 KVA – UND**

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el desmontaje controlado de un transformador existente de 75 kVA instalado en red aérea, incluyendo la desconexión eléctrica, retiro de conexiones en media y baja tensión, descenso del equipo, manejo seguro del mismo y disposición en el sitio indicado, garantizando condiciones de seguridad para el personal, continuidad operativa del sistema (cuando aplique) y protección de los equipos e infraestructura.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos, identificación del transformador y verificación de condiciones de operación.
- b) Coordinación con el operador de red para desenergización y autorización de intervención.
- c) Elaboración de análisis de riesgo (ATS) y obtención de permisos de trabajo.
- d) Señalización y delimitación del área de trabajo.
- e) Verificación de ausencia de tensión en los circuitos asociados.
- f) Desconexión de conductores de media tensión, baja tensión y puesta a tierra.
- g) Retiro de protecciones, herrajes y accesorios asociados al transformador.
- h) Izaje y descenso controlado del transformador mediante grúa o canastilla.
- i) Traslado del equipo al sitio de acopio o almacenamiento definido por el proyecto.
- j) Verificación final del área intervenida y limpieza del sitio de trabajo.

3. MATERIALES

- a) Elementos de señalización y demarcación.
- b) Elementos de sujeción temporal.
- c) Materiales dieléctricos de protección (cuando aplique).

4. EQUIPOS

- a) Grúa o camión grúa.
- b) Canastilla aislada (si aplica).
- c) Herramienta manual especializada.
- d) Equipo de medición eléctrica.
- e) Elementos de protección personal (EPP) dieléctricos.

5. MANO DE OBRA

- a) Ingeniero electricista o supervisor.
- b) Liniero certificado.
- c) Técnico electricista.

- d) Operador de grúa certificado.
- e) Ayudante de obra.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050.
- } Normas del operador de red (Codensa u operador local).
- } Reglamento de trabajo seguro en alturas (cuando aplique).
- } Procedimientos para intervención de equipos en media tensión.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (UND) de transformador desmontado, aprobado por la interventoría. El valor incluye mano de obra, equipos, herramientas, señalización, transporte interno y todos los recursos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación de desenergización y condiciones seguras de trabajo.
- } Control en la desconexión de conductores y retiro de accesorios.
- } Manejo adecuado del equipo durante el descenso.
- } Integridad del transformador desmontado.
- } Orden y limpieza del área intervenida.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier actividad que genere riesgos eléctricos, daños al transformador, desconexiones incorrectas, manejo inadecuado del equipo, incumplimiento de normas de seguridad o falta de autorización del operador de red.

◆ ITEM 1.07 – ESTRUCTURA LA462 CIRCUITO CON RED COMPACTA DE MT – INSTALACIÓN DE SEPARADORES 15 kV EN VANO. SUMINISTRO E INSTALACIÓN. NORMA CODENSA – UND

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, transporte, montaje e instalación de estructura tipo LA462 para circuito de media tensión con red compacta, incluyendo la instalación de separadores de 15 kV en vano, con el fin de garantizar el adecuado espaciamiento, soporte y aislamiento de los conductores, cumpliendo con las especificaciones técnicas y normativas del operador de red.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos eléctricos, detalles constructivos y especificaciones según norma del operador de red.
- b) Verificación del estado y conformidad de los materiales a instalar.
- c) Señalización y delimitación del área de trabajo.
- d) Montaje de la estructura tipo LA462 sobre el poste o apoyo existente.
- e) Instalación de herrajes, ménsulas y elementos de soporte requeridos.
- f) Ubicación e instalación de separadores para red compacta en el vano correspondiente.
- g) Ajuste y aseguramiento de los separadores a los conductores, garantizando su correcta fijación.
- h) Verificación de distancias eléctricas, alineación y disposición de los conductores.
- i) Revisión final de apriete de pernos y estabilidad de la estructura.
- j) Limpieza del área de trabajo y disposición de residuos.

3. MATERIALES

- a) Estructura tipo LA462.
- b) Separadores para red compacta 15 kV.
- c) Herrajes galvanizados.
- d) Elementos de fijación (pernos, tuercas, arandelas).
- e) Accesorios para red compacta.

4. EQUIPOS

- a) Canastilla aislada o equipo de elevación.
- b) Herramienta manual especializada.
- c) Equipo de medición eléctrica.
- d) Herramientas de torque (cuando aplique).
- e) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Ingeniero electricista o supervisor.
- b) Liniero certificado.
- c) Técnico electricista.
- d) Ayudante de obra.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050.
- } Normas técnicas de Enel Codensa para redes compactas.
- } Especificaciones técnicas para redes de media tensión (15 kV).

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (UND) de estructura instalada, incluyendo separadores en vano, debidamente aprobada por la interventoría. El valor incluye suministro, transporte, instalación, equipos, mano de obra y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación de correcta instalación de separadores en vano.
- } Control de distancias eléctricas entre conductores.
- } Revisión de alineación y fijación de la estructura.
- } Verificación de apriete de herrajes.
- } Cumplimiento de especificaciones del operador de red.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier instalación que presente separadores mal ubicados, deficiente fijación, incumplimiento de distancias de seguridad, uso de materiales no certificados o desviaciones respecto a la norma del operador de red.

◆ **ITEM 2.01 – EXCAVACIÓN MANUAL EN CONGLOMERADO H = 0.00 – 2.00 m (INCLUYE CARGUE) – m³**

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende la ejecución de excavaciones manuales en material tipo conglomerado, en profundidades comprendidas entre 0.00 y 2.00 metros, incluyendo el aflojamiento del terreno, extracción, cargue y acopio del material producto de la excavación, garantizando estabilidad de las paredes, seguridad del personal y cumplimiento de las dimensiones establecidas en los planos del proyecto.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- a) Revisión de planos, localización y dimensiones de la excavación.
- b) Señalización y delimitación del área de trabajo.
- c) Verificación de interferencias existentes (redes eléctricas, hidráulicas, telecomunicaciones, etc.).
- d) Trazo y replanteo del área a excavar.
- e) Ejecución de la excavación manual mediante herramienta adecuada, de acuerdo con el tipo de material conglomerado.
- f) Conformación de taludes o instalación de entibados cuando se requiera, para garantizar estabilidad.
- g) Control de profundidad, niveles y dimensiones según diseño.
- h) Extracción y cargue del material excavado a sitio de acopio o medio de transporte.
- i) Manejo adecuado del material producto de la excavación conforme a las disposiciones del proyecto.
- j) Limpieza del área intervenida.

3. MATERIALES

- a) Elementos de señalización.
- b) Materiales para entibado (si aplica).
- c) Elementos de protección colectiva.

4. EQUIPOS

- a) Herramienta manual (palas, picas, barras, carretillas).
- b) Elementos de medición (cinta, nivel).
- c) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Maestro de obra o encargado.
- b) Oficial de construcción.
- c) Ayudante de obra.

6. NORMATIVIDAD

- } NSR-10 (cuando aplique a estabilidad de excavaciones).
- } Normas de seguridad industrial y salud en el trabajo.
- } Reglamentación ambiental vigente.
- } Especificaciones técnicas del proyecto.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cúbico (m³) de excavación ejecutada, medida en sitio y aprobada por la interventoría. El precio incluye mano de obra, herramientas, cargue del material, señalización y todos los recursos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación de dimensiones y profundidad de la excavación.
- } Control de estabilidad de taludes o entibados.
- } Revisión de correcta disposición del material excavado.
- } Cumplimiento de medidas de seguridad en obra.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier excavación que presente dimensiones incorrectas, inestabilidad en sus paredes, incumplimiento de niveles de diseño, manejo inadecuado del material o condiciones inseguras para el personal.

◆ ITEM 2.02 – RELLENO EN MATERIAL SELECCIONADO PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN. COMPACTACIÓN MECÁNICA – m³

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, selección, colocación y compactación mecánica de material proveniente de la excavación, apto para rellenos, utilizado en la conformación de zanjas, excavaciones o estructuras, garantizando condiciones adecuadas de soporte, estabilidad y densidad según las especificaciones del proyecto.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos, niveles y condiciones del área a rellenar.
- b) Selección del material proveniente de la excavación, descartando material orgánico, inadecuado o de mala calidad.
- c) Preparación del fondo de la excavación, asegurando condiciones adecuadas para el relleno.
- d) Colocación del material en capas uniformes de espesor controlado.
- e) Humectación o secado del material, según sea necesario, para alcanzar condiciones óptimas de compactación.
- f) Compactación mecánica por capas mediante equipo adecuado.
- g) Control de niveles y conformación final del terreno.
- h) Verificación de densidad y grado de compactación conforme a especificaciones.
- i) Corrección de zonas que no cumplan con los requisitos técnicos.
- j) Limpieza del área intervenida.

3. MATERIALES

- a) Material seleccionado proveniente de la excavación.
- b) Agua para control de humedad (cuando aplique).

4. EQUIPOS

- a) Compactador mecánico (rana, placa vibratoria o rodillo, según el caso).
- b) Herramienta manual (palas, carretillas).
- c) Equipo de medición (nivel, cinta).
- d) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Maestro de obra o encargado.
- b) Oficial de construcción.
- c) Operador de equipo de compactación.
- d) Ayudante de obra.

6. NORMATIVIDAD

- } NSR-10 (cuando aplique).
- } Normas INVIAS para rellenos y compactación.
- } Normas de seguridad industrial y salud en el trabajo.
- } Especificaciones técnicas del proyecto.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cúbico (m³) de relleno compactado, aprobado por la interventoría. El precio incluye selección del material, colocación, humectación, compactación, equipos, mano de obra y todos los recursos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación de calidad del material utilizado.
- } Control del espesor de capas.
- } Ensayos o verificación de densidad y grado de compactación.
- } Control de niveles y conformación final.

9. NO CONFORMIDAD

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Se rechazará cualquier relleno que presente material inadecuado, compactación deficiente, incumplimiento de niveles de diseño, presencia de vacíos o falta de control en la humedad del material.

◆ ITEM 2.03 – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE DE COBRE XLPE 15 kV No. 2, CINTA AL 133% – ML

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, transporte, tendido e instalación de cable de cobre con aislamiento XLPE para media tensión (15 kV), calibre No. 2, con pantalla en cinta de aluminio al 133%, incluyendo todas las actividades necesarias para su correcta instalación en canalización, zanja o ductería, garantizando condiciones óptimas de operación, seguridad eléctrica y durabilidad del sistema.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos eléctricos, rutas de canalización y especificaciones técnicas del proyecto.
- b) Inspección del cable previo a su instalación, verificando integridad del aislamiento y certificaciones.
- c) Verificación de condiciones de la canalización o zanja (limpieza, alineación, ausencia de elementos punzantes).
- d) Instalación de elementos de protección mecánica (cuando aplique).
- e) Tendido del cable mediante métodos manuales o mecánicos, evitando radios de curvatura no permitidos o esfuerzos excesivos.
- f) Ubicación del cable conforme a diseño, respetando distancias y disposición en la canalización.
- g) Identificación del cable y señalización correspondiente.
- h) Ejecución de empalmes y terminales (si aplica), conforme a procedimientos técnicos.
- i) Verificación de continuidad, aislamiento y correcta instalación.
- j) Limpieza del área y disposición de residuos.

3. MATERIALES

- a) Cable de cobre XLPE 15 kV No. 2, pantalla en cinta de aluminio 133%.
- b) Terminales y empalmes para media tensión (cuando aplique).
- c) Cintas de identificación y señalización.
- d) Materiales de protección mecánica (arena, tubería, ductos, según diseño).

4. EQUIPOS

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- a) Malacates o equipos de tendido.
- b) Herramienta manual especializada.
- c) Equipo de medición eléctrica (megger, multímetro).
- d) Equipos de corte y preparación de cable.
- e) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Ingeniero electricista o supervisor.
- b) Técnico electricista.
- c) Liniero o instalador certificado en media tensión.
- d) Ayudante de obra.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050.
- } Normas IEC aplicables a cables de media tensión.
- } Normas del operador de red (Codensa u operador local).
- } Especificaciones técnicas del proyecto.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro lineal (ML) de cable instalado, probado y aprobado por la interventoría. El precio incluye suministro, transporte, instalación, equipos, mano de obra, pruebas y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación del tipo, calibre y características del cable.
- } Revisión de integridad del aislamiento.
- } Control de radios de curvatura y condiciones de tendido.
- } Ensayos de continuidad y resistencia de aislamiento.
- } Verificación de correcta identificación del cable.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier instalación que presente daños en el cable, incumplimiento de especificaciones técnicas, tendido inadecuado, ausencia de pruebas eléctricas o deficiencias en empalmes y terminales.

◆ **ITEM 2.04 – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TERMINAL PREMOLDEADO 15 kV EXTERIOR 250 kcmil – 500 kcmil (JUEGO x 3) – UND**

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, transporte e instalación de terminales premoldeados para cables de media tensión (15 kV), para uso exterior, en calibres entre 250 kcmil y 500 kcmil, en configuración de juego por tres fases, incluyendo la preparación del cable, instalación del terminal y verificación de su correcto funcionamiento, garantizando aislamiento adecuado, hermeticidad y seguridad en la conexión.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos eléctricos y especificaciones técnicas del proyecto.
- b) Verificación de compatibilidad del terminal con el tipo y calibre del cable instalado.
- c) Inspección de materiales y certificaciones del fabricante.
- d) Preparación del cable (corte, pelado y limpieza) conforme a las instrucciones del fabricante.
- e) Instalación del terminal premoldeado siguiendo el procedimiento técnico establecido.
- f) Conexión del conductor a los elementos del sistema (equipos o red aérea).
- g) Aseguramiento de la pantalla y sistema de puesta a tierra (cuando aplique).
- h) Verificación de sellado, ajuste y correcta instalación del terminal.
- i) Ejecución de pruebas eléctricas (continuidad y aislamiento).
- j) Limpieza del área de trabajo y disposición de residuos.

3. MATERIALES

- a) Terminal premoldeado exterior 15 kV (juego x 3 fases).
- b) Conectores y accesorios de conexión.
- c) Cintas y materiales de aislamiento complementarios (si aplica).
- d) Elementos de puesta a tierra.

4. EQUIPOS

- a) Herramienta especializada para preparación de cable.
- b) Equipo de medición eléctrica (megger, multímetro).
- c) Herramienta manual.
- d) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Ingeniero electricista o supervisor.
- b) Técnico electricista.

- c) Instalador certificado en media tensión.
- d) Ayudante de obra.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050.
- } Normas IEC aplicables a accesorios de cables de media tensión.
- } Normas del operador de red (Codensa u operador local).
- } Especificaciones técnicas del fabricante.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (UND) correspondiente a un juego completo de tres (3) terminales instalados, probados y aprobados por la interventoría. El precio incluye suministro, transporte, instalación, pruebas, equipos, mano de obra y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación de compatibilidad del terminal con el cable.
- } Revisión de correcta preparación del cable.
- } Control del montaje según instrucciones del fabricante.
- } Ensayos de continuidad y resistencia de aislamiento.
- } Verificación de sellado y hermeticidad.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier instalación que presente errores en la preparación del cable, instalación incorrecta del terminal, falta de hermeticidad, incumplimiento de especificaciones técnicas o ausencia de pruebas eléctricas.

◆ ITEM 2.05 – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONECTOR TIPO CODO 200 A, 2/0 AWG, 15 kV – UND

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, transporte e instalación de conector tipo codo para sistemas de media tensión (15 kV), con capacidad de 200 A y compatible con conductores calibre 2/0 AWG, incluyendo la preparación del cable, conexión al equipo o sistema y verificación de su correcto funcionamiento, garantizando continuidad eléctrica, aislamiento y seguridad operativa.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos eléctricos, esquemas de conexión y especificaciones técnicas del proyecto.
- b) Verificación de compatibilidad del conector con el cable y el equipo a conectar.
- c) Inspección del conector y accesorios, verificando certificaciones del fabricante.
- d) Preparación del cable (corte, pelado, limpieza y dimensionamiento) conforme a instrucciones técnicas.
- e) Instalación del conector tipo codo siguiendo el procedimiento del fabricante.
- f) Conexión al equipo o sistema (transformador, celda o red).
- g) Aseguramiento de la pantalla del cable y sistema de puesta a tierra.
- h) Verificación de ajuste, sellado y correcta instalación del conector.
- i) Ejecución de pruebas eléctricas de continuidad y aislamiento.
- j) Limpieza del área y disposición de residuos.

3. MATERIALES

- a) Conector tipo codo 200 A, 15 kV, para conductor 2/0 AWG.
- b) Accesorios de conexión y puesta a tierra.
- c) Cintas y materiales dieléctricos complementarios (si aplica).

4. EQUIPOS

- a) Herramienta especializada para preparación de cable.
- b) Equipo de medición eléctrica (megger, multímetro).
- c) Herramienta manual.
- d) Elementos de protección personal (EPP) dieléctricos.

5. MANO DE OBRA

- a) Ingeniero electricista o supervisor.
- b) Técnico electricista.
- c) Instalador certificado en media tensión.
- d) Ayudante de obra.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050.
- } Normas IEC aplicables a accesorios de media tensión.
- } Normas del operador de red (Codensa u operador local).
- } Especificaciones técnicas del fabricante.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (UND) de conector tipo codo instalado, probado y aprobado por la interventoría. El precio incluye suministro, transporte, instalación, pruebas, equipos, mano de obra y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación de compatibilidad del conector con el cable y equipo.
- } Revisión de correcta preparación del cable.
- } Control de instalación conforme a fabricante.
- } Ensayos de continuidad y resistencia de aislamiento.
- } Verificación de sellado y puesta a tierra.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier instalación que presente errores en la preparación del cable, mala conexión, falta de hermeticidad, incumplimiento de especificaciones técnicas o ausencia de pruebas eléctricas.

◆ ITEM 2.06 – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO METÁLICO IMC CONDUIT GALVANIZADO DE 4” x 3 m (INCLUYE UNIÓN) – UND

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, transporte e instalación de tubería metálica tipo IMC (Intermediate Metal Conduit) galvanizada de 4 pulgadas de diámetro y 3 metros de longitud, incluyendo uniones, accesorios y todos los elementos necesarios para la conformación de canalizaciones eléctricas, garantizando protección mecánica, continuidad eléctrica y durabilidad del sistema.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos eléctricos, rutas de canalización y especificaciones técnicas del proyecto.
- b) Verificación del estado físico de la tubería y accesorios, asegurando que cuenten con recubrimiento galvanizado uniforme.
- c) Medición, trazado y corte de la tubería según requerimientos de instalación.
- d) Roscado de extremos (cuando aplique) y preparación para ensamble.
- e) Instalación de la tubería IMC mediante uniones, acoples y accesorios adecuados.
- f) Fijación de la tubería a estructuras, muros o soportes conforme a diseño.
- g) Verificación de alineación, nivelación y continuidad de la canalización.
- h) Garantía de continuidad eléctrica de la tubería como conductor de puesta a tierra (cuando

aplique).

i) Protección de extremos y limpieza interna para evitar ingreso de residuos.

j) Limpieza del área de trabajo y disposición de sobrantes.

3. MATERIALES

a) Tubería metálica IMC galvanizada de 4" x 3 m.

b) Uniones y acoples galvanizados.

c) Accesorios (codos, conectores, abrazaderas, soportes).

d) Elementos de fijación (pernos, anclajes).

e) Compuestos antioxidantes o sellantes (si aplica).

4. EQUIPOS

a) Herramienta de corte y roscado de tubería.

b) Herramienta manual.

c) Nivel y equipos de medición.

d) Taladro o equipo de fijación.

e) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

a) Técnico electricista.

b) Oficial de obra.

c) Ayudante de obra.

d) Supervisor o ingeniero electricista.

6. NORMATIVIDAD

} RETIE vigente.

} NTC 2050 (canalizaciones eléctricas).

} Normas ANSI/UL aplicables a tubería IMC.

} Normas del operador de red (cuando aplique).

} Especificaciones técnicas del proyecto.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (UND) de tramo de tubería IMC instalada (3 metros con su respectiva unión), debidamente aprobada por la interventoría. El precio incluye suministro, transporte, instalación, accesorios, equipos, mano de obra y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación del diámetro, tipo y recubrimiento de la tubería.
- } Control de alineación y nivelación de la canalización.
- } Revisión de uniones y continuidad eléctrica.
- } Verificación de fijación adecuada a la estructura.
- } Inspección de limpieza interna de la tubería.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier instalación que presente tubería deformada, corrosión, uniones deficientes, falta de continuidad eléctrica, mala alineación o incumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto.

◆ ITEM 2.07 – 2 DUCTOS EN TUBO PVC DB 6” x 3 m (TUBO PESADO) – ML

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, transporte e instalación de dos (2) ductos en tubería PVC tipo DB (Direct Burial) de 6 pulgadas de diámetro, en tramos de 3 metros, clase pesada, destinados a la canalización subterránea de redes eléctricas, garantizando protección mecánica, continuidad de la canalización y cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos eléctricos y trazado de la canalización.
- b) Verificación de condiciones de la zanja (dimensiones, nivelación y limpieza).
- c) Inspección del estado físico de la tubería PVC, verificando ausencia de fisuras o deformaciones.
- d) Colocación de cama de arena o material seleccionado (cuando aplique).
- e) Instalación de los dos ductos paralelos, respetando alineación y separación según diseño.
- f) Ensamble de tubería mediante campana o unión, asegurando hermeticidad.
- g) Alineación y nivelación de los ductos a lo largo del trazado.
- h) Instalación de guías o elementos para paso de cable (cuando aplique).
- i) Protección mecánica y relleno conforme a especificaciones del proyecto.
- j) Limpieza del área y disposición de residuos.

3. MATERIALES

- a) Tubería PVC DB de 6” x 3 m, clase pesada.
- b) Accesorios de unión (campanas, acoples).
- c) Material de cama (arena o material seleccionado).
- d) Elementos de señalización o advertencia (cuando aplique).

4. EQUIPOS

- a) Herramienta manual.
- b) Equipo de corte de tubería.
- c) Equipos de medición (nivel, cinta).
- d) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Maestro de obra o encargado.
- b) Oficial de construcción.
- c) Ayudante de obra.
- d) Supervisor o ingeniero residente.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050 (canalizaciones eléctricas).
- } Normas técnicas para ductos subterráneos en redes eléctricas.
- } Especificaciones del operador de red (cuando aplique).
- } Especificaciones técnicas del proyecto.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro lineal (ML) de canalización instalada correspondiente a dos ductos paralelos en PVC DB de 6", debidamente aprobados por la interventoría. El precio incluye suministro, transporte, instalación, accesorios, equipos, mano de obra y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación del diámetro y tipo de tubería instalada.
- } Control de alineación, nivelación y pendiente de la canalización.
- } Revisión de uniones y continuidad de los ductos.
- } Verificación de separación y disposición de los ductos.
- } Control de condiciones de instalación (cama y relleno).

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier instalación que presente tubería fisurada o deformada, uniones deficientes, mala alineación, incumplimiento de niveles o separación entre ductos, o instalación que no cumpla con las especificaciones técnicas del proyecto.

◆ **ITEM 2.08 – CURVA PVC 4” 90° CONDUIT – UND**

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, transporte e instalación de curva en PVC tipo conduit de 4 pulgadas de diámetro y 90°, utilizada en canalizaciones eléctricas para cambios de dirección, garantizando continuidad del ducto, protección mecánica del cableado y cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos eléctricos y ubicación de cambios de dirección en la canalización.
- b) Verificación del estado físico de la curva, asegurando ausencia de fisuras o deformaciones.
- c) Preparación de los extremos de la tubería para la instalación de la curva.
- d) Instalación de la curva PVC de 90° mediante acoples o sistema de unión adecuado.
- e) Alineación de la curva con la tubería existente, garantizando continuidad del ducto.
- f) Aseguramiento de la hermeticidad de las uniones.
- g) Verificación del radio de curvatura para evitar daños al cable durante su instalación.
- h) Revisión de la correcta fijación y disposición dentro de la canalización.
- i) Limpieza interna del ducto para evitar obstrucciones.
- j) Limpieza del área de trabajo.

3. MATERIALES

- a) Curva PVC conduit de 4” a 90°.
- b) Accesorios de unión (pegante, acoples).
- c) Elementos de limpieza (cuando aplique).

4. EQUIPOS

- a) Herramienta manual.
- b) Equipo de corte de tubería (si aplica).
- c) Elementos de medición.
- d) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Técnico electricista u oficial de obra.
- b) Ayudante de obra.
- c) Supervisor o ingeniero residente.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050 (canalizaciones eléctricas).
- } Normas técnicas para tubería PVC conduit.
- } Especificaciones técnicas del proyecto.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (UND) de curva PVC de 4" instalada y aprobada por la interventoría. El precio incluye suministro, transporte, instalación, accesorios, equipos, mano de obra y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación del diámetro y tipo de curva instalada.
- } Control de alineación con la canalización.
- } Revisión de uniones y hermeticidad.
- } Verificación del radio de curvatura adecuado.
- } Inspección de limpieza interna del ducto.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier instalación que presente fisuras, deformaciones, uniones deficientes, mala alineación o que no garantice la continuidad y funcionalidad de la canalización.

◆ ITEM 2.09 – CAJA DE INSPECCIÓN SENCILLA PARA CANALIZACIÓN EN M.T. NORMA CS-275 CODENSA – UND

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, construcción e instalación de caja de inspección sencilla para canalización de redes de media tensión, conforme a la norma CS-275 del operador de red, incluyendo excavación, conformación, instalación de muros, fondo, tapa y todos los elementos necesarios para garantizar acceso, protección y operación adecuada de la infraestructura subterránea.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos eléctricos, detalles constructivos y especificaciones según norma del operador de red.
- b) Localización y replanteo del punto de instalación de la caja de inspección.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- c) Excavación del área conforme a dimensiones establecidas en diseño.
- d) Conformación de fondo en concreto o material seleccionado según especificaciones.
- e) Construcción de muros en concreto o mampostería, garantizando dimensiones y alineación.
- f) Instalación de ductos de entrada y salida, asegurando continuidad de la canalización.
- g) Instalación de tapa y marco conforme a la norma aplicable.
- h) Revisión de niveles, alineación y acabado de la estructura.
- i) Relleno perimetral y compactación del material.
- j) Limpieza del área y verificación final.

3. MATERIALES

- a) Concreto (según resistencia especificada).
- b) Acero de refuerzo (cuando aplique).
- c) Mortero de pega.
- d) Tapa y marco metálico o en concreto.
- e) Tubería y accesorios de conexión.
- f) Material de relleno seleccionado.

4. EQUIPOS

- a) Herramienta manual.
- b) Mezcladora de concreto (cuando aplique).
- c) Equipo de compactación.
- d) Equipos de medición (nivel, cinta).
- e) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Ingeniero residente o supervisor.
- b) Maestro de obra.
- c) Oficial de construcción.
- d) Ayudante de obra.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050.
- } Norma CS-275 de Enel Codensa.
- } Normas de construcción de obras civiles para redes eléctricas.
- } Especificaciones técnicas del proyecto.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (UND) de caja de inspección construida e instalada, debidamente aprobada por la interventoría. El precio incluye suministro de materiales, excavación, construcción, instalación, equipos, mano de obra y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación de dimensiones internas y externas.
- } Control de resistencia del concreto (cuando aplique).
- } Revisión de alineación y niveles.
- } Verificación de instalación de ductos y continuidad de canalización.
- } Cumplimiento de especificaciones de la norma del operador.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier caja de inspección que no cumpla con dimensiones, niveles, resistencia estructural, ubicación, o que presente defectos constructivos, mala instalación de ductos o incumplimiento de la norma técnica aplicable.

◆ ITEM 2.10 – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE AISLADOR TIPO PIN 15 kV – UND

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, transporte e instalación de aisladores tipo pin para sistemas de media tensión (15 kV), utilizados en redes aéreas para el soporte y aislamiento de conductores, garantizando condiciones adecuadas de operación eléctrica, seguridad y estabilidad mecánica conforme a las especificaciones del proyecto.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos eléctricos y ubicación de los puntos de instalación.
- b) Verificación del estado físico del aislador, comprobando ausencia de fisuras, grietas o defectos.
- c) Instalación del pin o soporte metálico sobre la estructura correspondiente.
- d) Montaje del aislador tipo pin asegurando su correcta fijación.
- e) Ubicación y ajuste del conductor sobre el aislador.
- f) Aseguramiento del conductor mediante amarre o elemento de sujeción adecuado.
- g) Verificación de alineación, nivelación y distancias de seguridad.
- h) Revisión de apriete de elementos de fijación.
- i) Inspección final del montaje.
- j) Limpieza del área de trabajo.

3. MATERIALES

- a) Aislador tipo pin para 15 kV.
- b) Pin o espárrago galvanizado.
- c) Elementos de fijación (tuercas, arandelas).
- d) Elementos de amarre del conductor.

4. EQUIPOS

- a) Herramienta manual especializada.
- b) Equipo de elevación (canastilla, si aplica).
- c) Elementos de medición.
- d) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Técnico electricista.
- b) Liniero certificado.
- c) Ayudante de obra.
- d) Supervisor o ingeniero electricista.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050.
- } Normas IEC aplicables a aisladores de media tensión.
- } Normas del operador de red (Codensa u operador local).
- } Especificaciones técnicas del proyecto.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (UND) de aislador tipo pin instalado y aprobado por la interventoría. El precio incluye suministro, transporte, instalación, equipos, mano de obra y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación del tipo y nivel de aislamiento del aislador.
- } Revisión de integridad física del elemento.
- } Control de correcta instalación y fijación.
- } Verificación de alineación y distancias de seguridad.
- } Revisión del amarre del conductor.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier instalación que presente aisladores fisurados o defectuosos, mala fijación, incumplimiento de distancias de seguridad o desviaciones respecto a las especificaciones técnicas del proyecto.

◆ ITEM 2.11 – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COLLARÍN 220 mm UNA SALIDA – UND

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, transporte e instalación de collarín de 220 mm con una salida, utilizado para la derivación o conexión de ductos en sistemas de canalización eléctrica subterránea, garantizando continuidad de la red, hermeticidad de las uniones y adecuada protección mecánica del cableado conforme a las especificaciones del proyecto.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos eléctricos y ubicación de la derivación en la canalización.
- b) Verificación del estado físico del collarín y compatibilidad con el ducto existente.
- c) Preparación de la superficie del ducto donde se realizará la instalación.
- d) Apertura del ducto principal según dimensiones requeridas.
- e) Instalación del collarín asegurando ajuste correcto y alineación con la salida.
- f) Sellado de la unión mediante materiales adecuados para garantizar hermeticidad.
- g) Conexión del ducto derivado a la salida del collarín.
- h) Verificación de alineación, ajuste y estabilidad de la conexión.
- i) Revisión de continuidad de la canalización.
- j) Limpieza del área de trabajo.

3. MATERIALES

- a) Collarín de 220 mm con una salida.
- b) Materiales de sellado (pegante, empaques, sellantes).
- c) Accesorios de conexión para ducto derivado.

4. EQUIPOS

- a) Herramienta manual.
- b) Equipo de corte para tubería.
- c) Elementos de medición.
- d) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Técnico electricista u oficial de obra.
- b) Ayudante de obra.
- c) Supervisor o ingeniero residente.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050 (canalizaciones eléctricas).
- } Normas técnicas para ductos y accesorios en redes eléctricas.
- } Especificaciones técnicas del proyecto.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (UND) de collarín instalado y aprobado por la interventoría. El precio incluye suministro, transporte, instalación, accesorios, equipos, mano de obra y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación del diámetro y tipo de collarín.
- } Control de ajuste y hermeticidad de la unión.
- } Revisión de alineación con el ducto derivado.
- } Verificación de continuidad de la canalización.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier instalación que presente fugas, uniones deficientes, mala alineación, incompatibilidad de diámetros o incumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto.

◆ ITEM 2.12 – PUESTA A TIERRA EN VARILLA COPPERWELD DE 12–28 mm x 2.40 m DE COBRE – UND

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, instalación y puesta en servicio de sistema de puesta a tierra mediante varilla tipo copperweld de 2.40 m de longitud y diámetro entre 12 y 28 mm, incluyendo hincado, conexión a conductor de puesta a tierra y verificación de resistencia, garantizando condiciones de seguridad eléctrica, disipación de corrientes de falla y cumplimiento de la normatividad vigente.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos eléctricos y ubicación del punto de puesta a tierra.
- b) Verificación del tipo de suelo y condiciones del terreno.
- c) Excavación o perforación inicial para facilitar el hincado de la varilla.
- d) Hincado de la varilla copperweld hasta la profundidad requerida (2.40 m o según diseño).
- e) Instalación del conductor de puesta a tierra mediante conector adecuado (soldadura exotérmica o grapa certificada).
- f) Aplicación de mejoradores de suelo (cuando aplique).
- g) Construcción de caja de inspección para puesta a tierra (si está contemplada en el diseño).
- h) Medición de la resistencia de puesta a tierra con equipo especializado.
- i) Registro de resultados y verificación de cumplimiento de valores exigidos.
- j) Relleno, compactación y limpieza del área intervenida.

3. MATERIALES

- a) Varilla copperweld de 2.40 m (12–28 mm).
- b) Conductor de cobre desnudo o cable de puesta a tierra.
- c) Conectores certificados o material para soldadura exotérmica.
- d) Mejorador de suelo (bentonita, sales, gel, si aplica).
- e) Caja de inspección (cuando aplique).

4. EQUIPOS

- a) Martillo o equipo de hincado.
- b) Equipo para soldadura exotérmica (cuando aplique).
- c) Telurómetro o equipo de medición de resistencia de tierra.
- d) Herramienta manual.
- e) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Ingeniero electricista o supervisor.
- b) Técnico electricista.
- c) Ayudante de obra.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050 (puesta a tierra).
- } Normas IEEE 80 (sistemas de puesta a tierra).

- } Normas del operador de red (Codensa u operador local).
- } Especificaciones técnicas del proyecto.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (UND) de sistema de puesta a tierra instalado, medido y aprobado por la interventoría. El precio incluye suministro de materiales, instalación, medición, equipos, mano de obra y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación de dimensiones y tipo de varilla instalada.
- } Revisión de la conexión conductor-varilla.
- } Control de profundidad de instalación.
- } Medición de resistencia de puesta a tierra.
- } Verificación del cumplimiento de valores exigidos por norma.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier sistema de puesta a tierra que no cumpla con los valores de resistencia establecidos, presente conexiones deficientes, instalación incompleta o uso de materiales no certificados.

◆ ITEM 2.13 – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE DESNUDO No. 1/0 AWG COBRE – ML

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, transporte, tendido e instalación de conductor de cobre desnudo calibre 1/0 AWG, utilizado principalmente en sistemas de puesta a tierra y equipotencialización, garantizando adecuada conductividad eléctrica, continuidad del sistema y cumplimiento de las condiciones de seguridad establecidas en el proyecto.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos eléctricos y rutas de instalación del conductor.
- b) Verificación del estado físico del cable, asegurando ausencia de corrosión o daños.
- c) Preparación del área de instalación (zanja, canalización o estructura).
- d) Tendido del conductor de forma manual o mecánica, evitando esfuerzos excesivos o deformaciones.
- e) Ubicación del conductor conforme a diseño, garantizando continuidad del sistema de puesta a tierra.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- f) Conexión a varillas de puesta a tierra, estructuras metálicas o equipos, mediante conectores certificados o soldadura exotérmica.
- g) Fijación del conductor cuando se instale en superficie o estructura.
- h) Verificación de continuidad eléctrica del sistema.
- i) Protección mecánica del conductor (cuando aplique).
- j) Limpieza del área intervenida.

3. MATERIALES

- a) Cable de cobre desnudo No. 1/0 AWG.
- b) Conectores certificados o material para soldadura exotérmica.
- c) Elementos de fijación o sujeción.
- d) Material de protección mecánica (cuando aplique).

4. EQUIPOS

- a) Herramienta manual.
- b) Equipo para soldadura exotérmica (cuando aplique).
- c) Equipo de medición eléctrica.
- d) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Técnico electricista.
- b) Ayudante de obra.
- c) Supervisor o ingeniero electricista.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050 (puesta a tierra).
- } Normas IEEE aplicables a sistemas de puesta a tierra.
- } Normas del operador de red (Codensa u operador local).
- } Especificaciones técnicas del proyecto.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro lineal (ML) de cable instalado, conectado y aprobado por la interventoría. El precio incluye suministro, transporte, instalación, conexiones, equipos, mano de obra y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación del calibre y material del conductor.
- } Revisión de continuidad eléctrica.
- } Control de conexiones (soldadura o conectores).
- } Verificación de correcta instalación según diseño.
- } Inspección de protección mecánica (cuando aplique).

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier instalación que presente conductor defectuoso, conexiones inadecuadas, discontinuidad eléctrica, incumplimiento de especificaciones técnicas o uso de materiales no certificados.

◆ ITEM 2.14 – UNIÓN EXOTÉRMICA EN SOLDADURA 115 g – UND

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende la ejecución de uniones eléctricas mediante soldadura exotérmica con carga de 115 gramos, utilizada para la conexión permanente de conductores de cobre en sistemas de puesta a tierra, garantizando alta conductividad, baja resistencia de contacto, durabilidad y resistencia a la corrosión conforme a las especificaciones del proyecto.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos eléctricos y puntos de conexión del sistema de puesta a tierra.
- b) Verificación del tipo de unión requerida (cable–cable, cable–varilla, cable–estructura).
- c) Limpieza de los conductores y superficies a unir, eliminando óxidos, grasas o contaminantes.
- d) Selección del molde adecuado según el tipo de unión y calibre del conductor.
- e) Instalación del molde asegurando cierre hermético.
- f) Colocación de la carga exotérmica (115 g) y material iniciador.
- g) Ejecución de la ignición conforme a procedimiento técnico.
- h) Enfriamiento natural de la unión sin intervención externa.
- i) Retiro del molde e inspección visual de la soldadura.
- j) Limpieza del área y verificación de continuidad eléctrica.

3. MATERIALES

- a) Carga de soldadura exotérmica de 115 g.
- b) Molde de grafito reutilizable (según tipo de unión).
- c) Material iniciador.
- d) Elementos de limpieza de conductores.

4. EQUIPOS

- a) Herramienta para ignición (chispero o encendedor especializado).
- b) Cepillos metálicos.
- c) Herramienta manual.
- d) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Técnico electricista.
- b) Personal capacitado en soldadura exotérmica.
- c) Ayudante de obra.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050 (puesta a tierra).
- } Normas IEEE aplicables a conexiones de puesta a tierra.
- } Especificaciones del fabricante de la soldadura exotérmica.
- } Normas del operador de red (cuando aplique).

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (UND) de unión exotérmica ejecutada, inspeccionada y aprobada por la interventoría. El precio incluye materiales, mano de obra, equipos y todos los recursos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación de limpieza previa de los conductores.
- } Control del tipo de molde y carga utilizada.
- } Inspección visual de la unión (sin porosidades ni fisuras).
- } Verificación de continuidad eléctrica.
- } Control de correcta ejecución del proceso.

9. NO CONFORMIDAD

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Se rechazará cualquier unión que presente porosidad, fisuras, mala adherencia, contaminación en la unión, ejecución incorrecta del proceso o incumplimiento de las especificaciones técnicas.

◆ ITEM 3.01 – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR TIPO PEDESTAL DE 220 kVA – UND

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, transporte, montaje e instalación de transformador tipo pedestal de 220 kVA para redes de distribución en media tensión, incluyendo su ubicación sobre base, conexión en media y baja tensión, sistema de puesta a tierra, pruebas y puesta en servicio, garantizando condiciones seguras de operación, continuidad del servicio y cumplimiento de la normatividad vigente.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos eléctricos, esquemas de conexión y especificaciones técnicas del proyecto.
- b) Verificación del transformador (placa de características, certificaciones, estado físico).
- c) Adecuación de la base o plataforma de instalación (si aplica).
- d) Transporte y posicionamiento del transformador mediante grúa o equipo especializado.
- e) Nivelación y fijación del equipo sobre la base.
- f) Conexión de cables de media tensión mediante conectores tipo codo o terminales adecuados.
- g) Conexión de salidas de baja tensión conforme a diseño.
- h) Conexión del sistema de puesta a tierra del transformador.
- i) Verificación de niveles de aceite (cuando aplique) y condiciones del equipo.
- j) Ejecución de pruebas eléctricas (relación de transformación, aislamiento, continuidad, entre otras).
- k) Energización controlada y puesta en servicio.
- l) Limpieza del área y entrega del equipo en condiciones operativas.

3. MATERIALES

- a) Transformador tipo pedestal de 220 kVA.
- b) Conectores tipo codo, terminales o accesorios de conexión.
- c) Cables de media y baja tensión (según diseño).
- d) Elementos de puesta a tierra.
- e) Elementos de fijación y anclaje.

4. EQUIPOS

- a) Grúa o camión grúa.
- b) Herramienta manual especializada.
- c) Equipo de medición eléctrica (megger, equipo de pruebas).
- d) Equipos de izaje.
- e) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Ingeniero electricista o supervisor.
- b) Técnico electricista.
- c) Instalador certificado en media tensión.
- d) Operador de grúa certificado.
- e) Ayudante de obra.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050.
- } Normas IEC aplicables a transformadores de distribución.
- } Normas del operador de red (Codensa u operador local).
- } Especificaciones técnicas del fabricante.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (UND) de transformador suministrado, instalado, probado y puesto en servicio, aprobado por la interventoría. El precio incluye suministro, transporte, instalación, conexiones, pruebas, equipos, mano de obra y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación de placa de características del transformador.
- } Revisión de estado físico y condiciones de transporte.
- } Control de conexiones en media y baja tensión.
- } Verificación del sistema de puesta a tierra.
- } Ejecución y registro de pruebas eléctricas.
- } Validación de correcta operación en puesta en servicio.

9. NO CONFORMIDAD

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Se rechazará cualquier instalación que presente errores en conexiones, ausencia de pruebas eléctricas, incumplimiento de especificaciones técnicas, fallas en el equipo o condiciones inseguras de operación.

◆ ITEM 3.02 – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CELDA DE MEDIA TENSIÓN (INCLUYE PROTECCIONES) – UND

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, transporte, montaje e instalación de celda de media tensión, incluyendo los equipos de maniobra, seccionamiento y protección asociados (interruptores, fusibles, relés, sistemas de medida y control), así como las conexiones eléctricas, puesta a tierra, pruebas y puesta en servicio, garantizando condiciones seguras de operación y cumplimiento de la normatividad vigente.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos eléctricos, diagramas unifilares y especificaciones técnicas del proyecto.
- b) Verificación de la celda (placa de características, configuración, protecciones incluidas y certificaciones).
- c) Adecuación del área de instalación (base, nivelación, condiciones ambientales).
- d) Transporte y ubicación de la celda en su posición definitiva.
- e) Nivelación y fijación del equipo.
- f) Conexión de cables de media tensión a las entradas y salidas de la celda.
- g) Conexión de circuitos de control, medida y protecciones.
- h) Instalación del sistema de puesta a tierra de la celda.
- i) Configuración y ajuste de los dispositivos de protección (relés, fusibles, interruptores).
- j) Ejecución de pruebas eléctricas (aislamiento, continuidad, funcionamiento de protecciones).
- k) Verificación de enclavamientos mecánicos y eléctricos.
- l) Puesta en servicio y energización controlada.
- m) Limpieza del área y entrega en condiciones operativas.

3. MATERIALES

- a) Celda de media tensión completa.
- b) Interruptores, fusibles y relés de protección.
- c) Cables de media tensión y control (según diseño).
- d) Conectores y accesorios eléctricos.
- e) Elementos de puesta a tierra.
- f) Elementos de fijación y anclaje.

4. EQUIPOS

- a) Equipo de izaje o transporte.
- b) Herramienta manual especializada.
- c) Equipo de medición y pruebas eléctricas.
- d) Equipos de configuración de protecciones (cuando aplique).
- e) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Ingeniero electricista o supervisor.
- b) Técnico electricista especializado.
- c) Personal certificado en media tensión.
- d) Ayudante de obra.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050.
- } Normas IEC aplicables a celdas de media tensión.
- } Normas del operador de red (Codensa u operador local).
- } Especificaciones técnicas del fabricante.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (UND) de celda de media tensión suministrada, instalada, configurada, probada y puesta en servicio, aprobada por la interventoría. El precio incluye suministro, transporte, instalación, conexiones, configuración de protecciones, pruebas, equipos, mano de obra y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación de placa de características y configuración de la celda.
- } Revisión de correcta instalación y fijación.
- } Control de conexiones de media tensión y circuitos de control.
- } Verificación del sistema de puesta a tierra.
- } Pruebas de funcionamiento de protecciones.
- } Validación de enclavamientos y condiciones de seguridad.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier instalación que presente errores en conexiones, mala configuración de protecciones, ausencia de pruebas eléctricas, incumplimiento de especificaciones técnicas o condiciones inseguras de operación.

◆ ITEM 3.03 – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO GENERAL DE BAJA TENSIÓN DE 400 A – UND

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, transporte, montaje e instalación de tablero general de baja tensión con capacidad de 400 amperios, incluyendo interruptor principal, barras, protecciones, sistema de distribución, conexiones eléctricas, puesta a tierra, pruebas y puesta en servicio, garantizando condiciones seguras de operación, distribución eficiente de la energía y cumplimiento de la normatividad vigente.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos eléctricos, diagramas unifilares y especificaciones técnicas del proyecto.
- b) Verificación del tablero (placa de características, capacidad, protecciones incluidas y certificaciones).
- c) Adecuación del área de instalación (soportes, base, condiciones de ventilación y accesibilidad).
- d) Transporte y ubicación del tablero en su posición definitiva.
- e) Nivelación y fijación del tablero a la estructura o superficie.
- f) Instalación de conductores de entrada (alimentación principal) y salida (circuitos derivados).
- g) Conexión de barras, interruptores y dispositivos de protección.
- h) Instalación del sistema de puesta a tierra del tablero.
- i) Identificación y rotulado de circuitos.
- j) Verificación de apriete de conexiones y torque de bornes.
- k) Ejecución de pruebas eléctricas (continuidad, aislamiento, funcionamiento de protecciones).
- l) Energización controlada y puesta en servicio.
- m) Limpieza del área y entrega del sistema en condiciones operativas.

3. MATERIALES

- a) Tablero general de baja tensión 400 A.
- b) Interruptor principal y protecciones.
- c) Barras de distribución.
- d) Cables eléctricos y terminales.
- e) Elementos de puesta a tierra.
- f) Elementos de fijación y anclaje.
- g) Elementos de identificación y señalización.

4. EQUIPOS

- a) Herramienta manual especializada.
- b) Equipo de medición eléctrica (multímetro, megger).
- c) Herramientas de torque.
- d) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Ingeniero electricista o supervisor.
- b) Técnico electricista.
- c) Instalador eléctrico certificado.
- d) Ayudante de obra.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050.
- } Normas IEC aplicables a tableros eléctricos de baja tensión.
- } Normas del operador de red (cuando aplique).
- } Especificaciones técnicas del fabricante.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (UND) de tablero suministrado, instalado, probado y puesto en servicio, aprobado por la interventoría. El precio incluye suministro, transporte, instalación, conexiones, pruebas, equipos, mano de obra y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación de capacidad y características del tablero.
- } Revisión de correcta instalación y fijación.
- } Control de conexiones y torque de bornes.
- } Verificación del sistema de puesta a tierra.
- } Ejecución de pruebas eléctricas.
- } Validación del correcto funcionamiento de protecciones.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier instalación que presente conexiones deficientes, falta de identificación de circuitos, ausencia de pruebas eléctricas, incumplimiento de especificaciones técnicas o condiciones inseguras de operación.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

◆ **ITEM 3.04 – CÁRCAMO EN CONCRETO 3000 PSI e = 0,20 m, INCLUYE ACERO DE REFUERZO 1/2" c/0,20 m PARA SOPORTE DE TRANSFORMADOR – m³**

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende la construcción de cárcamo en concreto estructural de 3000 psi, con espesor de 0,20 m, reforzado con acero de refuerzo de 1/2" dispuesto cada 0,20 m, destinado al soporte de transformador tipo pedestal, incluyendo excavación, formaleta, colocación de acero, fundida, curado y acabado, garantizando capacidad estructural, estabilidad y cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos estructurales, eléctricos y especificaciones técnicas del proyecto.
- b) Localización y replanteo del área de construcción del cárcamo.
- c) Ejecución de excavación conforme a dimensiones de diseño.
- d) Conformación y nivelación del fondo de la excavación.
- e) Instalación de formaleta asegurando dimensiones y alineación.
- f) Colocación del acero de refuerzo de 1/2" en malla, con separación de 0,20 m, garantizando recubrimientos adecuados.
- g) Verificación de amarre, traslapes y posición del acero.
- h) Vaciado de concreto de 3000 psi, asegurando adecuada colocación y vibrado.
- i) Nivelación y acabado superficial del concreto.
- j) Curado del concreto conforme a especificaciones técnicas.
- k) Desencofrado (cuando aplique) y limpieza del área.
- l) Verificación final de dimensiones, niveles y condiciones estructurales.

3. MATERIALES

- a) Concreto de 3000 psi.
- b) Acero de refuerzo de 1/2".
- c) Alambre de amarre.
- d) Formaleta (madera o metálica).
- e) Material de base o nivelación (si aplica).
- f) Agua para curado.

4. EQUIPOS

- a) Mezcladora o concreto premezclado.
- b) Vibrador de concreto.
- c) Herramienta manual.
- d) Equipo de corte y doblado de acero.

- e) Equipos de medición (nivel, cinta).
- f) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Ingeniero residente o supervisor.
- b) Maestro de obra.
- c) Oficial de construcción.
- d) Ayudante de obra.

6. NORMATIVIDAD

- } NSR-10 (Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente).
- } Normas INVIAS para concretos estructurales.
- } RETIE (en lo relacionado con infraestructura eléctrica).
- } Especificaciones técnicas del proyecto.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cúbico (m³) de concreto colocado en el cárcamo, debidamente construido y aprobado por la interventoría. El precio incluye excavación, formaleta, acero de refuerzo, concreto, equipos, mano de obra y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación de dimensiones y niveles del cárcamo.
- } Control de disposición y recubrimiento del acero de refuerzo.
- } Ensayos de resistencia del concreto (cuando aplique).
- } Revisión del proceso de vibrado y curado.
- } Verificación de acabado superficial.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier estructura que presente fisuras, baja resistencia del concreto, mala disposición del acero, incumplimiento de dimensiones o deficiencias en el proceso constructivo.

◆ **ITEM 3.05 – CAJA DE INSPECCIÓN SENCILLA PARA CANALIZACIÓN EN M.T.
NORMA CS-277 CODENSA – UND**

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, construcción e instalación de caja de inspección sencilla para canalización de redes de media tensión, conforme a la norma CS-277 del operador de red, incluyendo excavación, conformación de fondo, construcción de muros, instalación de ductos, tapa y todos los elementos necesarios para garantizar acceso, protección y mantenimiento de la infraestructura subterránea.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos eléctricos, detalles constructivos y especificaciones técnicas conforme a norma del operador de red.
- b) Localización y replanteo del sitio de construcción de la caja.
- c) Ejecución de excavación según dimensiones de diseño.
- d) Conformación del fondo en concreto o material seleccionado, asegurando nivelación.
- e) Construcción de muros en concreto o mampostería conforme a especificaciones.
- f) Instalación de ductos de entrada y salida, garantizando continuidad de la canalización.
- g) Instalación de marco y tapa conforme a la norma aplicable.
- h) Verificación de niveles, alineación y acabado de la estructura.
- i) Relleno perimetral y compactación del material.
- j) Limpieza del área y verificación final.

3. MATERIALES

- a) Concreto (según resistencia especificada).
- b) Acero de refuerzo (cuando aplique).
- c) Mortero de pega.
- d) Tapa y marco metálico o en concreto.
- e) Tubería y accesorios de conexión.
- f) Material de relleno seleccionado.

4. EQUIPOS

- a) Herramienta manual.
- b) Mezcladora de concreto (cuando aplique).
- c) Equipo de compactación.
- d) Equipos de medición (nivel, cinta).
- e) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Ingeniero residente o supervisor.
- b) Maestro de obra.

- c) Oficial de construcción.
- d) Ayudante de obra.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050.
- } Norma CS-277 de Enel Codensa.
- } Normas de construcción de obras civiles para redes eléctricas.
- } Especificaciones técnicas del proyecto.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (UND) de caja de inspección construida e instalada, aprobada por la interventoría. El precio incluye excavación, suministro de materiales, construcción, instalación, equipos, mano de obra y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación de dimensiones y niveles de la caja.
- } Control de resistencia del concreto (cuando aplique).
- } Revisión de alineación y acabado.
- } Verificación de instalación de ductos.
- } Cumplimiento de especificaciones de la norma del operador.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier caja de inspección que no cumpla con dimensiones, niveles, resistencia estructural, ubicación, o que presente defectos constructivos, mala instalación de ductos o incumplimiento de la norma técnica aplicable.

◆ ITEM 4.01 – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPO DE MEDIDA SEMIDIRECTA TRIFÁSICO Y TC ET914 – UND

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, transporte, instalación y puesta en servicio de equipo de medida semidirecta trifásico, incluyendo transformadores de corriente (TC) tipo ET914, cableado de medición, sistema de protección, configuración y verificación de lectura, garantizando precisión en el registro de consumo eléctrico, seguridad operativa y cumplimiento de las normas del operador de red.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos eléctricos, esquemas de medición y especificaciones del operador de red.
- b) Verificación de equipos (medidor, TC ET914, accesorios y certificaciones).
- c) Adecuación del sitio de instalación (tablero o gabinete de medida).
- d) Instalación de transformadores de corriente (TC) en los conductores de fase.
- e) Instalación del medidor trifásico semidirecto.
- f) Conexión de circuitos de corriente y tensión conforme al esquema de medición.
- g) Instalación de protecciones y elementos de seguridad.
- h) Verificación de polaridad, relación de transformación y conexiones.
- i) Configuración del medidor según parámetros del operador de red.
- j) Ejecución de pruebas de funcionamiento y verificación de lectura.
- k) Sellado del sistema de medición conforme a requisitos del operador.
- l) Coordinación con el operador de red para inspección y legalización.
- m) Limpieza del área y entrega del sistema en operación.

3. MATERIALES

- a) Medidor trifásico semidirecto.
- b) Transformadores de corriente (TC) tipo ET914.
- c) Cableado de medición.
- d) Elementos de protección (fusibles, breakers).
- e) Gabinete o tablero de medición (cuando aplique).
- f) Elementos de sellado y seguridad.

4. EQUIPOS

- a) Herramienta manual especializada.
- b) Equipo de medición eléctrica.
- c) Equipo de pruebas de medición (cuando aplique).
- d) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Ingeniero electricista o supervisor.
- b) Técnico electricista certificado.
- c) Personal autorizado para instalación de sistemas de medición.
- d) Ayudante de obra.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050.
- } Normas del operador de red (Codensa u operador local).
- } Normas técnicas de medición eléctrica.
- } Especificaciones del fabricante.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (UND) de equipo de medida suministrado, instalado, configurado, probado y legalizado, aprobado por la interventoría y el operador de red. El precio incluye materiales, instalación, pruebas, configuración, equipos, mano de obra y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación de equipos y certificaciones.
- } Control de conexiones de corriente y tensión.
- } Revisión de polaridad y relación de transformación de TC.
- } Pruebas de funcionamiento y precisión de lectura.
- } Verificación de sellado y cumplimiento de requisitos del operador.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier instalación que presente errores de conexión, configuración incorrecta, falta de pruebas, incumplimiento de requisitos del operador de red o condiciones que afecten la precisión de la medición.

◆ ITEM 5.01 – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR TIPO POSTE 15 KVA – UND

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, transporte, izaje, montaje e instalación de transformador de distribución tipo poste con capacidad de 15 kVA, incluyendo su fijación a la estructura, conexiones en media y baja tensión, sistema de puesta a tierra, pruebas y puesta en servicio, garantizando condiciones seguras de operación y cumplimiento de la normatividad vigente.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos eléctricos, esquemas de conexión y especificaciones técnicas del proyecto.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- b) Verificación del transformador (placa de características, relación de transformación, certificaciones y estado físico).
- c) Preparación de la estructura de soporte (poste y herrajes).
- d) Izaje del transformador mediante grúa o equipo adecuado.
- e) Fijación del transformador al poste mediante herrajes certificados.
- f) Conexión de la red de media tensión al primario del transformador.
- g) Conexión de la red de baja tensión al secundario.
- h) Instalación del sistema de puesta a tierra del transformador.
- i) Verificación de niveles de aceite (cuando aplique) y condiciones del equipo.
- j) Ejecución de pruebas eléctricas (aislamiento, continuidad, verificación de polaridad).
- k) Energización controlada y puesta en servicio.
- l) Limpieza del área y entrega del sistema en condiciones operativas.

3. MATERIALES

- a) Transformador tipo poste 15 kVA.
- b) Herrajes de fijación y soporte.
- c) Conectores y accesorios de media y baja tensión.
- d) Cables eléctricos (según diseño).
- e) Elementos de puesta a tierra.

4. EQUIPOS

- a) Grúa o camión grúa.
- b) Canastilla aislada (cuando aplique).
- c) Herramienta manual especializada.
- d) Equipo de medición eléctrica.
- e) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Ingeniero electricista o supervisor.
- b) Liniero certificado.
- c) Técnico electricista.
- d) Operador de grúa certificado.
- e) Ayudante de obra.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050.
- } Normas IEC aplicables a transformadores de distribución.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- } Normas del operador de red (Codensa u operador local).
- } Especificaciones técnicas del fabricante.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (UND) de transformador suministrado, instalado, probado y puesto en servicio, aprobado por la interventoría. El precio incluye suministro, transporte, montaje, conexiones, pruebas, equipos, mano de obra y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación de placa de características del transformador.
- } Revisión del estado físico del equipo.
- } Control de conexiones en media y baja tensión.
- } Verificación del sistema de puesta a tierra.
- } Ejecución de pruebas eléctricas.
- } Validación de correcta operación en puesta en servicio.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier instalación que presente fallas en conexiones, ausencia de pruebas, incumplimiento de especificaciones técnicas, defectos en el equipo o condiciones inseguras de operación.

◆ ITEM 5.02 – DESCONEXIÓN Y DESMONTE DE TRANSFORMADOR EXISTENTE 15 kVA – UND

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende la desconexión eléctrica, desmontaje, descenso y retiro controlado de transformador existente tipo poste de 15 kVA, incluyendo la desconexión de redes de media y baja tensión, retiro de herrajes y accesorios asociados, garantizando condiciones seguras de trabajo, protección de la infraestructura existente y adecuada disposición del equipo desmontado.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos eléctricos, identificación del transformador y condiciones de operación.
- b) Coordinación con el operador de red para desenergización y autorización de intervención.
- c) Elaboración de análisis de riesgo (ATS) y obtención de permisos de trabajo.
- d) Señalización y delimitación del área de trabajo.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- e) Verificación de ausencia de tensión en los circuitos asociados.
- f) Desconexión de conductores de media tensión, baja tensión y sistema de puesta a tierra.
- g) Retiro de protecciones, herrajes y accesorios asociados al transformador.
- h) Izaje y descenso controlado del transformador mediante grúa o equipo adecuado.
- i) Traslado del equipo al sitio de acopio o disposición definido por el proyecto.
- j) Verificación del estado del poste y estructura después del desmontaje.
- k) Limpieza del área intervenida.

3. MATERIALES

- a) Elementos de señalización.
- b) Elementos de sujeción temporal.
- c) Materiales dieléctricos de protección (cuando aplique).

4. EQUIPOS

- a) Grúa o camión grúa.
- b) Canastilla aislada (cuando aplique).
- c) Herramienta manual especializada.
- d) Equipo de medición eléctrica.
- e) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Ingeniero electricista o supervisor.
- b) Liniero certificado.
- c) Técnico electricista.
- d) Operador de grúa certificado.
- e) Ayudante de obra.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050.
- } Normas del operador de red (Codensa u operador local).
- } Reglamento de trabajo seguro en alturas (cuando aplique).
- } Procedimientos para intervención de equipos en media tensión.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (UND) de transformador desmontado, retirado y aprobado por la interventoría. El precio incluye mano de obra, equipos, herramientas, señalización, transporte interno y todos los recursos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación de desenergización antes de la intervención.
- } Control en la desconexión de conductores.
- } Revisión del manejo y descenso del equipo.
- } Verificación del estado del transformador desmontado.
- } Inspección del área intervenida.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier actividad que se ejecute sin desenergización, genere riesgos eléctricos, cause daños al equipo o a la infraestructura, o incumpla las normas de seguridad y especificaciones técnicas.

◆ ITEM 6.01 – DESCONEXIÓN Y DESMONTE DE CAJA AUTOMATIZADA DE CONTROL EXISTENTE EN BÁSQUETBOL – UND

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende la desconexión eléctrica, desmontaje, retiro y disposición de caja automatizada de control existente asociada al sistema de iluminación o control del escenario deportivo (básquetbol), incluyendo la desconexión de circuitos de potencia y control, retiro de componentes internos y estructura, garantizando condiciones seguras de trabajo y protección de la infraestructura existente.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos eléctricos y esquema de control existente.
- b) Coordinación para desenergización del sistema y autorización de intervención.
- c) Elaboración de análisis de riesgo (ATS) y permisos de trabajo.
- d) Señalización y delimitación del área de trabajo.
- e) Verificación de ausencia de tensión en el tablero o caja de control.
- f) Desconexión de circuitos de alimentación, control y señal.
- g) Identificación y marcación de conductores existentes (cuando aplique).
- h) Desmontaje de equipos internos (contactores, relés, temporizadores, protecciones, etc.).
- i) Retiro de la estructura o gabinete de la caja de control.
- j) Clasificación y disposición del material desmontado según indicaciones del proyecto.
- k) Verificación del estado de la infraestructura intervenida.
- l) Limpieza del área de trabajo.

3. MATERIALES

- a) Elementos de señalización.
- b) Elementos de sujeción temporal.
- c) Materiales dieléctricos de protección (cuando aplique).

4. EQUIPOS

- a) Herramienta manual especializada.
- b) Equipo de medición eléctrica.
- c) Elementos de protección personal (EPP).
- d) Equipo de elevación (cuando aplique).

5. MANO DE OBRA

- a) Técnico electricista.
- b) Ayudante de obra.
- c) Supervisor o ingeniero electricista.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050.
- } Normas de seguridad industrial y salud en el trabajo.
- } Normas del operador de red (cuando aplique).
- } Especificaciones técnicas del proyecto.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (UND) de caja automatizada desmontada y retirada, aprobada por la interventoría. El precio incluye mano de obra, equipos, herramientas, señalización y todos los recursos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación de desenergización del sistema.
- } Control en la desconexión de conductores.
- } Revisión del retiro completo de componentes.
- } Verificación del estado del área intervenida.
- } Clasificación adecuada del material desmontado.

9. NO CONFORMIDAD

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Se rechazará cualquier actividad que se ejecute sin desenergización, genere riesgos eléctricos, cause daños a la infraestructura existente o incumpla las normas de seguridad y especificaciones técnicas.

◆ ITEM 6.02 – MONTAJE DE ARMARIO CON INVERSIÓN DE GIRO DE 2 MOTORES TRIFÁSICOS DE 1.5 HP – 220 V (INCLUYE BARRAJES, PROTECCIONES Y CONTACTORES) – UND

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, transporte, montaje e instalación de armario eléctrico para control de dos (2) motores trifásicos de 1.5 HP a 220 V, con sistema de inversión de giro, incluyendo barajes, protecciones, contactores, dispositivos de control, cableado interno, pruebas y puesta en servicio, garantizando operación segura, confiable y conforme a las especificaciones técnicas del proyecto.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos eléctricos, diagramas de control y especificaciones técnicas del sistema.
- b) Verificación de componentes del armario (contactores, relés térmicos, protecciones, borneras, barajes y certificaciones).
- c) Ubicación del armario en el sitio definido, garantizando condiciones de accesibilidad y ventilación.
- d) Fijación del armario a la estructura o superficie correspondiente.
- e) Instalación de barajes de distribución y sistemas de alimentación.
- f) Montaje de contactores para inversión de giro, con enclavamientos eléctricos y mecánicos.
- g) Instalación de protecciones (interruptores, guardamotors, relés térmicos).
- h) Cableado interno de potencia y control conforme al diseño.
- i) Conexión de los motores al sistema de control.
- j) Verificación de secuencia de fases y sentido de giro.
- k) Pruebas de funcionamiento del sistema (arranque, paro e inversión de giro).
- l) Rotulado e identificación de componentes y circuitos.
- m) Limpieza del área y entrega del sistema en condiciones operativas.

3. MATERIALES

- a) Armario eléctrico.
- b) Contactores para inversión de giro.
- c) Relés térmicos o guardamotors.
- d) Interruptores y protecciones.

- e) Barajes de distribución.
- f) Borneras y cableado interno.
- g) Elementos de fijación y señalización.

4. EQUIPOS

- a) Herramienta manual especializada.
- b) Equipo de medición eléctrica.
- c) Herramientas de torque.
- d) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Ingeniero electricista o supervisor.
- b) Técnico electricista.
- c) Instalador eléctrico certificado.
- d) Ayudante de obra.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050.
- } Normas IEC aplicables a sistemas de control de motores.
- } Normas de seguridad industrial y salud en el trabajo.
- } Especificaciones técnicas del proyecto.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (UND) de armario instalado, cableado, probado y puesto en servicio, aprobado por la interventoría. El precio incluye suministro, montaje, instalación, pruebas, equipos, mano de obra y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación de componentes instalados y certificaciones.
- } Control de cableado interno y conexiones.
- } Revisión de enclavamientos para inversión de giro.
- } Verificación de protecciones eléctricas.
- } Pruebas de funcionamiento (arranque, paro e inversión).
- } Rotulado e identificación de circuitos.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier instalación que presente errores en cableado, ausencia de enclavamientos, fallas en protecciones, falta de pruebas o incumplimiento de las especificaciones técnicas.

◆ ITEM 6.03 – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE ENCAUCHETADO 3x12 AWG COBRE AISLADO LIBRE DE HALÓGENO – ML

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, transporte, tendido e instalación de cable encauchetado de cobre de tres (3) conductores calibre 12 AWG, con aislamiento libre de halógenos, utilizado para alimentación de equipos eléctricos, garantizando seguridad, resistencia mecánica, baja emisión de gases tóxicos en caso de incendio y cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos eléctricos y rutas de instalación del cable.
- b) Verificación del estado físico del cable, asegurando integridad del aislamiento.
- c) Preparación del área de instalación (canalización, bandejas, ductos o superficie).
- d) Tendido del cable de forma manual o mecánica, evitando esfuerzos excesivos y radios de curvatura no permitidos.
- e) Fijación del cable mediante elementos adecuados (grapas, abrazaderas, canaletas).
- f) Conexión a equipos, tableros o sistemas eléctricos conforme a diseño.
- g) Identificación y rotulado del cableado.
- h) Verificación de continuidad y correcto aislamiento.
- i) Protección mecánica del cable (cuando aplique).
- j) Limpieza del área intervenida.

3. MATERIALES

- a) Cable encauchetado 3x12 AWG cobre libre de halógeno.
- b) Elementos de fijación (abrazaderas, grapas, canaletas).
- c) Terminales y conectores.
- d) Elementos de identificación.

4. EQUIPOS

- a) Herramienta manual.
- b) Equipo de medición eléctrica (multímetro, megger).

- c) Herramienta de corte y pelado de cable.
- d) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Técnico electricista.
- b) Ayudante de obra.
- c) Supervisor o ingeniero electricista.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050.
- } Normas IEC para cables libres de halógenos.
- } Normas de seguridad industrial y salud en el trabajo.
- } Especificaciones técnicas del proyecto.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro lineal (ML) de cable instalado, conectado y aprobado por la interventoría. El precio incluye suministro, transporte, instalación, conexiones, equipos, mano de obra y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación del tipo y calibre del cable.
- } Revisión de integridad del aislamiento.
- } Control de instalación y fijación del cable.
- } Verificación de continuidad eléctrica.
- } Revisión de identificación y rotulado.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier instalación que presente cable dañado, conexiones deficientes, mala fijación, incumplimiento de especificaciones técnicas o ausencia de pruebas eléctricas.

◆ **ITEM 6.03 – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE ENCAUCHETADO 3x12 AWG COBRE AISLADO LIBRE DE HALÓGENO – ML**

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, transporte, tendido e instalación de cable encauchetado de cobre de tres (3) conductores calibre 12 AWG, con aislamiento libre de halógenos, utilizado para alimentación de equipos eléctricos, garantizando seguridad, resistencia mecánica, baja emisión de gases tóxicos en caso de incendio y cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de planos eléctricos y rutas de instalación del cable.
- b) Verificación del estado físico del cable, asegurando integridad del aislamiento.
- c) Preparación del área de instalación (canalización, bandejas, ductos o superficie).
- d) Tendido del cable de forma manual o mecánica, evitando esfuerzos excesivos y radios de curvatura no permitidos.
- e) Fijación del cable mediante elementos adecuados (grapas, abrazaderas, canaletas).
- f) Conexión a equipos, tableros o sistemas eléctricos conforme a diseño.
- g) Identificación y rotulado del cableado.
- h) Verificación de continuidad y correcto aislamiento.
- i) Protección mecánica del cable (cuando aplique).
- j) Limpieza del área intervenida.

3. MATERIALES

- a) Cable encauchetado 3x12 AWG cobre libre de halógeno.
- b) Elementos de fijación (abrazaderas, grapas, canaletas).
- c) Terminales y conectores.
- d) Elementos de identificación.

4. EQUIPOS

- a) Herramienta manual.
- b) Equipo de medición eléctrica (multímetro, megger).
- c) Herramienta de corte y pelado de cable.
- d) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Técnico electricista.
- b) Ayudante de obra.
- c) Supervisor o ingeniero electricista.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050.
- } Normas IEC para cables libres de halógenos.
- } Normas de seguridad industrial y salud en el trabajo.
- } Especificaciones técnicas del proyecto.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro lineal (ML) de cable instalado, conectado y aprobado por la interventoría. El precio incluye suministro, transporte, instalación, conexiones, equipos, mano de obra y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación del tipo y calibre del cable.
- } Revisión de integridad del aislamiento.
- } Control de instalación y fijación del cable.
- } Verificación de continuidad eléctrica.
- } Revisión de identificación y rotulado.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier instalación que presente cable dañado, conexiones deficientes, mala fijación, incumplimiento de especificaciones técnicas o ausencia de pruebas eléctricas.

◆ ITEM 6.04 – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PARCIAL TRIFÁSICA 3x12 + 12T EN COBRE AISLADO LIBRE DE HALÓGENO – ML

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, transporte, tendido e instalación de alimentación parcial trifásica conformada por tres (3) conductores de fase calibre 12 AWG y un (1) conductor de tierra del mismo calibre (12 AWG), en cobre con aislamiento libre de halógenos, destinada a la alimentación de equipos eléctricos, garantizando seguridad, continuidad eléctrica, baja emisión de gases tóxicos en caso de incendio y cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- a) Revisión de planos eléctricos, rutas de instalación y especificaciones técnicas.
- b) Verificación del estado físico de los conductores, asegurando integridad del aislamiento.
- c) Preparación del área de instalación (canalización, bandejas, ductos o superficie).
- d) Tendido de los conductores de forma ordenada, respetando códigos de colores y disposición trifásica.
- e) Instalación del conductor de puesta a tierra (12T) conforme al sistema de protección.
- f) Fijación de los conductores mediante elementos adecuados (abrazaderas, canaletas, bandejas).
- g) Conexión a tableros, armarios o equipos eléctricos conforme al diseño.
- h) Identificación y rotulado de fases y tierra.
- i) Verificación de continuidad, aislamiento y correcta conexión.
- j) Protección mecánica del cableado (cuando aplique).
- k) Limpieza del área intervenida.

3. MATERIALES

- a) Conductores de cobre 12 AWG con aislamiento libre de halógenos (3 fases + 1 tierra).
- b) Elementos de fijación (abrazaderas, canaletas, bandejas).
- c) Terminales y conectores.
- d) Elementos de identificación y rotulado.

4. EQUIPOS

- a) Herramienta manual.
- b) Equipo de medición eléctrica (multímetro, megger).
- c) Herramienta de corte y pelado de conductores.
- d) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Técnico electricista.
- b) Ayudante de obra.
- c) Supervisor o ingeniero electricista.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050.
- } Normas IEC aplicables a cables libres de halógenos.
- } Normas de seguridad industrial y salud en el trabajo.
- } Especificaciones técnicas del proyecto.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Se medirá y pagará por metro lineal (ML) de parcial trifásica instalada, conectada y aprobada por la interventoría. El precio incluye suministro, transporte, instalación, conexiones, equipos, mano de obra y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación del calibre y tipo de conductores.
- } Control de correcta identificación de fases y tierra.
- } Revisión de continuidad eléctrica.
- } Verificación de conexiones y fijación.
- } Control de instalación conforme a diseño.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier instalación que presente conductores defectuosos, conexiones incorrectas, ausencia de identificación, mala fijación o incumplimiento de las especificaciones técnicas.

◆ ITEM 6.05 – MANTENIMIENTO CORRECTIVO TRANSFORMADOR 5 kVA DE BAJA TENSIÓN – UND

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende la ejecución de mantenimiento correctivo a transformador de baja tensión de 5 kVA, incluyendo diagnóstico, reparación o sustitución de componentes defectuosos, limpieza, ajustes, pruebas eléctricas y puesta en servicio, con el fin de restablecer su operación normal, garantizando condiciones seguras y cumplimiento de las especificaciones técnicas.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de condiciones de operación y diagnóstico inicial del transformador.
- b) Desenergización del equipo y verificación de ausencia de tensión.
- c) Elaboración de análisis de riesgo (ATS) y permisos de trabajo.
- d) Inspección visual del equipo (estado de bornes, aislamiento, conexiones, carcasa).
- e) Limpieza interna y externa del transformador.
- f) Identificación y corrección de fallas (ajuste de conexiones, reemplazo de terminales, reparación de componentes, etc.).
- g) Verificación del estado del sistema de aislamiento.
- h) Ejecución de pruebas eléctricas (continuidad, aislamiento, funcionamiento).
- i) Revisión del sistema de puesta a tierra.

- j) Energización controlada y verificación de operación.
- k) Registro de actividades realizadas y resultados de pruebas.
- l) Limpieza del área de trabajo.

3. MATERIALES

- a) Terminales y conectores eléctricos.
- b) Materiales de limpieza.
- c) Elementos de aislamiento (cintas, mangas, etc.).
- d) Componentes de reemplazo (cuando aplique).

4. EQUIPOS

- a) Herramienta manual especializada.
- b) Equipo de medición eléctrica (multímetro, megger).
- c) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Técnico electricista.
- b) Ayudante de obra.
- c) Supervisor o ingeniero electricista.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050.
- } Normas IEC aplicables a transformadores de baja tensión.
- } Normas de seguridad industrial y salud en el trabajo.
- } Especificaciones técnicas del fabricante.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (UND) de transformador intervenido, reparado y puesto en servicio, aprobado por la interventoría. El precio incluye diagnóstico, mano de obra, materiales menores, equipos, pruebas y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación del diagnóstico realizado.
- } Control de reparación o sustitución de componentes.
- } Revisión de conexiones y aislamiento.

- } Ejecución de pruebas eléctricas.
- } Validación de operación del equipo.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier mantenimiento que no restablezca la operación del transformador, presente fallas persistentes, incumpla procedimientos técnicos o no incluya pruebas de verificación.

◆ ITEM 6.06 – MANTENIMIENTO PREVENTIVO TRANSFORMADOR 5 kVA DE BAJA TENSIÓN (CAMBIO DE AISLADORES Y SELLOS) – UND

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende la ejecución de mantenimiento preventivo a transformador de baja tensión de 5 kVA, incluyendo inspección general, limpieza, sustitución de aisladores y sellos deteriorados, ajustes de conexiones, verificación de condiciones operativas y pruebas eléctricas, con el fin de garantizar la continuidad del servicio, prevenir fallas y prolongar la vida útil del equipo.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Revisión de condiciones de operación y diagnóstico inicial del transformador.
- b) Desenergización del equipo y verificación de ausencia de tensión.
- c) Elaboración de análisis de riesgo (ATS) y permisos de trabajo.
- d) Inspección visual del equipo (estado de aisladores, sellos, bornes, carcasa).
- e) Limpieza interna y externa del transformador.
- f) Retiro de aisladores y sellos deteriorados.
- g) Instalación de nuevos aisladores y sellos conforme a especificaciones del fabricante.
- h) Ajuste y verificación de conexiones eléctricas.
- i) Verificación del sistema de aislamiento.
- j) Ejecución de pruebas eléctricas (continuidad, aislamiento, funcionamiento).
- k) Revisión del sistema de puesta a tierra.
- l) Energización controlada y verificación de operación.
- m) Registro de actividades realizadas y resultados de pruebas.
- n) Limpieza del área de trabajo.

3. MATERIALES

- a) Aisladores de reemplazo.
- b) Sellos o empaques.

- c) Materiales de limpieza.
- d) Elementos de aislamiento (cintas, mangas).
- e) Consumibles menores.

4. EQUIPOS

- a) Herramienta manual especializada.
- b) Equipo de medición eléctrica (multímetro, megger).
- c) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Técnico electricista.
- b) Ayudante de obra.
- c) Supervisor o ingeniero electricista.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050.
- } Normas IEC aplicables a transformadores de baja tensión.
- } Normas de seguridad industrial y salud en el trabajo.
- } Especificaciones técnicas del fabricante.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (UND) de transformador intervenido con mantenimiento preventivo, aprobado por la interventoría. El precio incluye mano de obra, materiales, equipos, pruebas y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación del estado inicial del equipo.
- } Control en la sustitución de aisladores y sellos.
- } Revisión de conexiones y aislamiento.
- } Ejecución de pruebas eléctricas.
- } Validación de operación del transformador.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier mantenimiento que no garantice el correcto funcionamiento del transformador, presente fallas posteriores a la intervención, incumpla procedimientos técnicos o no incluya pruebas de verificación.

◆ **ITEM 6.07 – DESMONTE DE ACOMETIDA EXISTENTE BOMBAS DE PISCINA – ML**

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el desmontaje controlado de la acometida eléctrica existente que alimenta el sistema de bombas de piscina, incluyendo la desconexión de conductores, retiro de canalizaciones, accesorios y elementos asociados, garantizando condiciones seguras de trabajo, protección de la infraestructura existente y adecuada disposición del material retirado.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Se revisaron los planos eléctricos y se identificó la acometida existente a desmontar.
- b) Se coordinó la desenergización del circuito y se verificó la ausencia de tensión.
- c) Se elaboró el análisis de trabajo seguro (ATS) y se gestionaron los permisos requeridos.
- d) Se señaló y delimitó el área de trabajo.
- e) Se realizó la desconexión de los conductores en los puntos de alimentación y carga.
- f) Se identificaron y marcaron los conductores existentes (cuando aplica).
- g) Se ejecutó el desmontaje de los conductores y canalizaciones asociadas.
- h) Se retiraron accesorios como ductos, abrazaderas, cajas y elementos de fijación.
- i) Se realizó el descenso y acopio del material desmontado.
- j) Se verificó el estado de la infraestructura intervenida.
- k) Se efectuó la limpieza del área de trabajo.

3. MATERIALES

- a) Elementos de señalización.
- b) Elementos de sujeción temporal.
- c) Materiales dieléctricos de protección (cuando aplique).

4. EQUIPOS

- a) Herramienta manual.
- b) Equipo de medición eléctrica.
- c) Elementos de protección personal (EPP).
- d) Equipo de elevación (cuando aplique).

5. MANO DE OBRA

- a) Técnico electricista.
- b) Ayudante de obra.
- c) Supervisor o ingeniero electricista.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050.
- } Normas de seguridad y salud en el trabajo.
- } Especificaciones técnicas del proyecto.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro lineal (ML) de acometida desmontada, retirada y aprobada por la interventoría. El precio incluye mano de obra, equipos, herramientas, señalización y todos los recursos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación de desenergización del circuito.
- } Control en la desconexión de conductores.
- } Revisión del retiro completo de la acometida.
- } Verificación del estado del área intervenida.
- } Clasificación y disposición del material desmontado.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier actividad que se ejecute sin desenergización, genere riesgos eléctricos, cause daños a la infraestructura existente o no cumpla con las especificaciones técnicas.

◆ ITEM 6.08 – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOMETIDA GENERAL EN CABLE DE COBRE 2/0 AWG – ML

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, transporte, tendido e instalación de acometida eléctrica general en conductor de cobre calibre 2/0 AWG, incluyendo la conexión desde el punto de alimentación hasta el sistema de distribución, garantizando adecuada capacidad de conducción, seguridad eléctrica y cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- a) Se revisaron los planos eléctricos, rutas de instalación y especificaciones técnicas.
- b) Se verificó el estado físico del conductor, asegurando integridad del aislamiento.
- c) Se preparó la canalización o recorrido de la acometida (ductos, bandejas o superficie).
- d) Se realizó el tendido del conductor de forma manual o mecánica, evitando esfuerzos excesivos y respetando radios de curvatura.
- e) Se fijó el cable mediante elementos adecuados según el tipo de instalación.
- f) Se ejecutaron las conexiones en el punto de alimentación y en el tablero o equipo destino.
- g) Se identificaron y rotularon los conductores.
- h) Se verificó la continuidad eléctrica y condiciones de aislamiento.
- i) Se implementaron protecciones mecánicas (cuando aplique).
- j) Se realizó limpieza del área intervenida.

3. MATERIALES

- a) Cable de cobre 2/0 AWG.
- b) Terminales y conectores eléctricos.
- c) Elementos de fijación (abrazaderas, grapas, canaletas).
- d) Elementos de identificación y señalización.
- e) Materiales de protección mecánica (cuando aplique).

4. EQUIPOS

- a) Herramienta manual.
- b) Equipo de medición eléctrica (multímetro, megger).
- c) Herramienta de corte y pelado de cable.
- d) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Técnico electricista.
- b) Ayudante de obra.
- c) Supervisor o ingeniero electricista.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050.
- } Normas IEC aplicables a conductores eléctricos.
- } Normas del operador de red (cuando aplique).
- } Especificaciones técnicas del proyecto.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Se medirá y pagará por metro lineal (ML) de acometida instalada, conectada y aprobada por la interventoría. El precio incluye suministro, transporte, instalación, conexiones, equipos, mano de obra y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

- } Verificación del calibre y tipo de conductor.
- } Revisión de integridad del aislamiento.
- } Control de conexiones eléctricas.
- } Verificación de continuidad y aislamiento.
- } Revisión de fijación e identificación del cable.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier instalación que presente conductores defectuosos, conexiones deficientes, incumplimiento de especificaciones técnicas o ausencia de pruebas eléctricas.

◆ ITEM 6.09 – MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE TRANSFERENCIA PARA PLANTA DE MUSEO (CAMBIO DE MÓDULO) – UND

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende la ejecución de mantenimiento correctivo al sistema de transferencia automática asociado a planta eléctrica del museo, incluyendo diagnóstico, desmontaje del módulo defectuoso, suministro e instalación de nuevo módulo de control o potencia, verificación de conexiones, pruebas de funcionamiento y puesta en servicio, garantizando la correcta conmutación entre red normal y planta de emergencia.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- a) Se revisaron planos eléctricos, esquema de transferencia y condiciones de operación del sistema.
- b) Se desenergizó el equipo y se verificó la ausencia de tensión en los circuitos.
- c) Se elaboró el análisis de trabajo seguro (ATS) y se gestionaron los permisos requeridos.
- d) Se realizó diagnóstico del sistema de transferencia, identificando el módulo defectuoso.
- e) Se efectuó el desmontaje del módulo averiado, desconectando adecuadamente conductores y componentes.
- f) Se instaló el nuevo módulo conforme a especificaciones del fabricante.
- g) Se realizaron las conexiones eléctricas de control y potencia.
- h) Se verificaron enclavamientos, señales de control y secuencia de operación.
- i) Se ejecutaron pruebas de funcionamiento del sistema (transferencia automática y retorno a red).
- j) Se verificó la correcta comunicación con la planta eléctrica (cuando aplique).

- k) Se realizó energización controlada del sistema.
- l) Se registraron resultados de pruebas y ajustes realizados.
- m) Se efectuó limpieza del área de trabajo.

3. MATERIALES

- a) Módulo de transferencia (control o potencia).
- b) Terminales y conectores eléctricos.
- c) Elementos de fijación.
- d) Materiales de aislamiento.
- e) Consumibles menores.

4. EQUIPOS

- a) Herramienta manual especializada.
- b) Equipo de medición eléctrica.
- c) Equipos de prueba de sistemas de transferencia (cuando aplique).
- d) Elementos de protección personal (EPP).

5. MANO DE OBRA

- a) Ingeniero electricista o supervisor.
- b) Técnico electricista especializado.
- c) Ayudante de obra.

6. NORMATIVIDAD

- } RETIE vigente.
- } NTC 2050.
- } Normas IEC aplicables a sistemas de transferencia automática.
- } Normas de seguridad y salud en el trabajo.
- } Especificaciones técnicas del fabricante.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (UND) de sistema intervenido mediante mantenimiento correctivo, aprobado por la interventoría. El precio incluye diagnóstico, suministro del módulo, instalación, pruebas, equipos, mano de obra y todos los recursos necesarios para su correcta ejecución.

8. CONTROLES DE CALIDAD

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- } Verificación del diagnóstico del sistema.
- } Control en la instalación del módulo.
- } Revisión de conexiones eléctricas.
- } Pruebas de transferencia automática y retorno.
- } Validación de operación del sistema.

9. NO CONFORMIDAD

Se rechazará cualquier mantenimiento que no restablezca la operación del sistema de transferencia, presente fallas en la conmutación, incumpla procedimientos técnicos o no incluya pruebas de funcionamiento.