LOS ASPECTOS INCLUIDOS EN PARÉNTESIS Y RESALTADOS EN GRIS DEBEN SER DILIGENCIADOS POR EL AREA TÉCNICA Y LAS INSTRUCCIONES DE DILIGENCIAMIENTO DEBEN ELIMINARSE SIN AFECTAR EL ORDEN Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO.

EN EL PRESENTE DOCUMENTO ÚNICAMENTE SE INCLUYEN CONDICIONES PARA EL CONTRATISTA (PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO), EN NINGÚN CASO SE PODRÁN INCLUIR REQUISITOS RELACIONADOS CON EL PROPONENTE U OFERENTE.

1. OBJETO DEL PROCESO

(INCLUIR OBJETO TAL Y COMO APARECE EN EL CDP Y SIN EL CÓDIGO DEL PAA)
CONSTRUCCIÓN DE ACOMETIDA ELÉCTRICA PARA LA BASE SEI (SERVICIO DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS) DEL AEROPUERTO ALFONSO LÓPEZ PUMAREJO DE VALLEDUPAR.

2. OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DEL CONTRATISTA

(A CONTINUACIÓN, SE SUGIEREN OBLIGACIONES ESPECÍFICAS QUE PUEDEN SER OBJETO DE AJUSTE, ADICIÓN O ELIMINACIÓN DE ACUERDO CON EL OBJETO DEL CONTRATO)

a) Dar cumplimiento de todas las especificaciones y condiciones técnicas descritas en el Formato No. 8 Especificaciones Técnicas y Formato 10 Ficha Técnica (cuando aplique, de lo contrario eliminar), en el lugar y plazos establecidos en el contrato.
b) Cumplir con el alcance y descripción del factor técnico ofrecido y sobre el cual fue objeto de asignación de puntaje en el proceso de selección.
c) Asumir el costo de la carnetización de todo el personal que vincule para el cumplimiento del contrato, conforme al procedimiento que le señale la administración del aeropuerto. La administración del aeropuerto dará la información sobre el precio de este servicio.
d) Se compromete para con la AEROCIVIL a pagar a su personal los salarios, prestaciones sociales y demás emolumentos que se deriven de la ejecución del presente contrato de conformidad con lo establecido en las normas que regulan la materia, así como cumplir con las demás disposiciones laborales aplicables.
e) Se compromete a tener vinculados a sus empleados permanentemente y mientras dure la ejecución del contrato a los sistemas de previsión social, salud, pensión y riesgos profesionales, de conformidad con lo establecido en la Ley 100 de 1993, la Ley 797 de 2002, el Decreto 1295 de 1994 y demás normas que regulen la materia, al pago de contribuciones parafiscales, y a salir al saneamiento y defensa de los derechos de la Aerocivil, en el evento de reclamaciones de terceros por causa o con ocasión de la prestación de los servicios.
f) Está obligado a responder a la AEROCIVIL por las eventuales reclamaciones laborales derivadas de la ejecución del contrato; así como por los perjuicios que por motivo de su negligencia, imprudencia o impericia se causen a las personas y/o los bienes de la AEROCIVIL o de terceros con ocasión de la ejecución del contrato.
g) Colocar las respectivas señales de seguridad con el fin de evitar posibles accidentes.
h) Mantener en perfecto estado de aseo y orden el área de trabajo y las zonas aledañas a las mismas.
i) Implementar y hacer seguimiento a un programa HSSE, para todo el personal involucrado en la ejecución del contrato.
j) Cumplir con los protocolos de bioseguridad establecidos por el Gobierno Nacional y la entidad para combatir el COVID 19, sin costo adicional para la entidad.

k) Asumir los riesgos a su cargo, conforme a la distribución de los mismos contenidos en el Formato No. 9 Matriz de Riesgos.
l) Dar a conocer a la AEROCIVIL cualquier reclamación que indirecta o directamente pueda tener algún efecto sobre el objeto del contrato o sobre sus obligaciones.
m) Cumplir con el plan de garantías ofertadas.
n) Responder ante AEROCIVIL por las fallas que le sean atribuibles respecto del objeto del presente contrato y los demás documentos vinculantes del proceso.

3. CARACTERÍSTICAS, ACTIVIDADES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS.

3.1 ALCANCE DEL OBJETO

El alcance comprende el desarrollo integral para la construcción de la acometida eléctrica que suministrará energía a la estación de bomberos del aeropuerto Alfonso López, la cual se encuentra en construcción y cuya entrada en operación está prevista para finales del año 2026.

Dado que la subestación eléctrica existente en la terminal del aeropuerto no cuenta con capacidad disponible, se construirá una acometida eléctrica independiente para alimentar un transformador de 75KVA, desde el punto de conexión definido por el operador de red de la región.

3.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto objeto del presente proceso de contratación se desarrollará en las instalaciones del aeropuerto Alfonso López Pumarejo, ubicado en el municipio de Valledupar, departamento del Cesar, al nororiente del país.

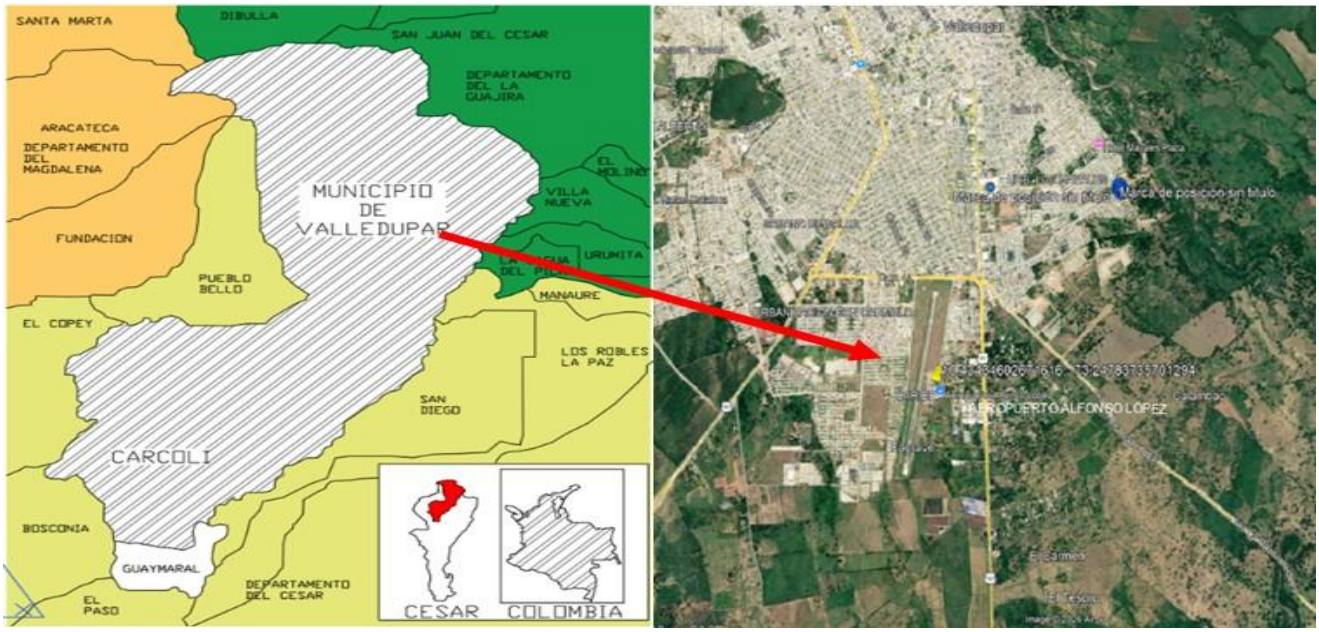


Figura No 1. Localización del aeropuerto Alfonso López Pumarejo - Valledupar

La infraestructura objeto a construir corresponde a la edificación de la estación de bomberos aeronáuticos, la cual hace parte de la infraestructura operativa del aeropuerto y cumple funciones esenciales relacionadas con la atención de emergencias aeronáuticas, seguridad aeroportuaria y respuesta inmediata ante incidentes que puedan presentarse dentro del área.

3.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS ACTIVIDADES

3.3.1 CONDICIONES GENERALES.

Las especificaciones técnicas aquí consignadas corresponden a las actividades mínimas que debe realizar el contratista para el cumplimiento del objeto contractual **"CONSTRUCCIÓN DE ACOMETIDA ELÉCTRICA PARA LA BASE SEI (SERVICIO DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS) DEL AEROPUERTO ALFONSO LÓPEZ PUMAREJO DE VALLEDUPAR".**

Obligaciones del contratista. Será obligación primordial del Contratista ejecutar el trabajo estrictamente de acuerdo con los especificaciones técnicas o indicaciones dadas por el supervisor y/o interventoría; cualquier discrepancia debe ser aclarada prontamente con el Supervisor y/o interventoría, pues en caso contrario se presenta la necesidad de hacer correcciones después de adelantadas las actividades, el costo de esta área será por cuenta del Contratista.

Organización de los trabajos. Antes de iniciar las actividades, el Contratista debe presentar al supervisor del contrato y/o interventoría un programa de trabajos que permita establecer el orden y duración de cada una de las partes de la misma.

De todo cambio que se realice debe dejarse constancia por medio de actas, con copia al Contratista. El Supervisor y/o interventoría deberá consignar en los documentos definitivos todos los cambios que se realicen durante la ejecución de las actividades.

Los cambios que surjan de adiciones o modificaciones sustanciales del proyecto deberán ser consultados y aprobados por el Supervisor y/o interventoría.

El objetivo del proyecto es realizar la construcción de la acometida eléctrica de la Base SEI (Servicio de Extinción de Incendios) del aeropuerto, garantizando el suministro de energía confiable, continuo y seguro, conforme a la normatividad vigente:

- RETIE
- Normas técnicas y constructivas del Operador de Red Afinia.
- NTC 2050.
- Reglamento colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10), cuando aplique.

En cuanto al cumplimiento de la Normatividad Nacional sobre obligaciones laborales a cargo del empleador:

- Norma de trabajo seguro en alturas regulada por la Resolución 4272 de 2021 del Ministerio del Trabajo.

- Resolución 5018 de 2019, lineamientos obligatorios de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) para las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica.

El contratista será responsable de todos los desperfectos debidos a sus operaciones, así como de cualquier tipo de proceso judicial asociado a éstas, debiendo en cada caso reparar todos los desperfectos ocasionados a calles, cercas, inmuebles, etc.

El contratista deberá reparar a su propio cargo cualquier daño ocasionado a tuberías de agua, gas, y cualquier otro servicio, alcantarillas y aceras, debido a sus operaciones. De ser necesario desviará aquellas tuberías y canales que interfieran con la construcción de las cimentaciones de los postes sin costo adicional.

3.3.2 ACTIVIDADES A DESARROLLAR

3.3.2.1 DOCUMENTACIÓN Y MEDIOS PARA EL DESARROLLO DEL TRABAJO.

Antes del inicio de la ejecución de las obras, el Contratista deberá contar con la totalidad de los estudios, diseños, planos, memorias y aprobaciones requeridas para garantizar el correcto desarrollo del proyecto, de conformidad con la normatividad vigente y los requisitos establecidos por el Operador de Red y las entidades competentes.

Como mínimo, la documentación técnica deberá incluir:

- Diseño eléctrico de la red de media tensión aérea con conductor ecológico semiaislado, incluyendo cálculos eléctricos y mecánicos, selección de estructuras, apoyos, herrajes, aisladores y demás elementos que conforman la red.

- Diseño de la red subterránea de media tensión hasta el transformador tipo pedestal de 75 kVA, con sus respectivos planos de planta, perfiles, detalles constructivos y especificaciones técnicas.

- Diseño del sistema de transformación, incluyendo la ubicación del transformador tipo pedestal de 75 kVA, sistema de puesta a tierra, protecciones, distancias de seguridad y obras civiles asociadas.

- Diseño del sistema de puesta a tierra para media y baja tensión, de conformidad con los requisitos del RETIE y las normas técnicas aplicables, incluyendo memorias de cálculo y resultados esperados de resistencia de puesta a tierra.

- Especificaciones técnicas de materiales y equipos a suministrar e instalar.

- Cantidades de obra, presupuesto y listado de materiales.

Toda la documentación deberá estar firmada por un ingeniero electricista o electromecánico con matrícula profesional vigente, quien será responsable del diseño, y deberá cumplir con lo establecido en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP), cuando aplique, las Normas Técnicas Colombianas (NTC), las especificaciones particulares del Operador de Red y las demás normas nacionales e internacionales que resulten aplicables.

3.3.2.2 TRAZADO Y REPLANTEO.

Antes del inicio de cualquier actividad constructiva, el Contratista deberá realizar el replanteo en campo de la totalidad de la red de media tensión, con el fin de verificar que las condiciones reales del terreno correspondan con los diseños aprobados y que la ubicación de las estructuras, equipos y canalizaciones permita la correcta ejecución del proyecto.

El replanteo deberá ejecutarse por personal competente, bajo la dirección de un Ingeniero Electricista o Ingeniero Electromecánico con matrícula profesional vigente, utilizando equipos de medición debidamente calibrados y garantizando la precisión de las coordenadas, alineamientos y niveles.

Forma de pago: El pago de este ítem se realizará por unidad global (GL), de acuerdo con el precio establecido en el contrato, una vez se haya ejecutado, verificado y aprobado satisfactoriamente el replanteo correspondiente a la totalidad de la red de media tensión contemplada en el proyecto.

3.3.2.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE POSTES DE CONCRETO PARA LA RED DE MEDIA TENSIÓN.

Los postes deberán ser fabricados conforme a las normas técnicas vigentes y cumplir con las características definidas en los planos del proyecto.

Como mínimo deberán cumplir con:

- Longitud indicada en los diseños.
- Resistencia mecánica certificada por el fabricante.
- Identificación permanente del fabricante.
- Fecha de fabricación.
- Número de lote.
- Certificado de conformidad de producto.

No se permitirá la instalación de postes que presenten:

- Grietas estructurales.
- Exposición del acero de refuerzo,
- Desportillamientos que afecten su resistencia.
- Defectos de fabricación.
- Reparaciones no autorizadas.

Procedimiento de instalación:

Antes de iniciar las excavaciones deberá verificarse la localización de cada estructura conforme al replanteo aprobado.

El contratista deberá verificar previamente las condiciones del terreno y la existencia de redes de servicios públicos subterráneas, con el fin de evitar daños a la infraestructura existente y garantizar la seguridad del Personal.

Las excavaciones deberán ejecutarse de acuerdo con las dimensiones indicadas en las tablas de cimentaciones anexas en las memorias de cálculo. Cuando las condiciones del terreno lo permitan, podrán realizarse mediante medios mecánicos; sin embargo, en proximidad a redes existentes, estructuras, edificaciones o zonas con riesgo de afectación, las excavaciones deberán ejecutarse manualmente.

Para el izado deberán utilizarse grúas o equipos adecuados, evitando esfuerzos que puedan producir fisuras o daños al poste.

Una vez instalado el poste deberá verificarse:

- Verticalidad mediante plomada o nivel.
- Orientación respecto al eje de la línea.
- Profundidad de empotramiento.
- Correcta ubicación de perforaciones para crucetas.
- Estado superficial del concreto.

Se aceptarán las siguientes tolerancias máximas:

- Desviación de verticalidad: máximo 0,5 % de la longitud del poste.
- Variación en ubicación horizontal: ±10 cm.
- Variación en profundidad de empotramiento: ±5 cm.

Valores superiores deberán corregirse antes de continuar con el montaje de la red.

La interventoría verificará como mínimo:

- Certificados de calidad del fabricante.
- Homologación RETIE del producto.
- Dimensiones del poste.
- Capacidad de esfuerzos mecánicos (KG-F o dAN)
- Verticalidad.
- Profundidad de empotramiento.
- Compactación del relleno.
- Estado final del concreto.

Los postes que presenten daños ocasionados durante el transporte o instalación deberán ser reemplazados por cuenta del Contratista.

Forma de pago: El pago correspondiente al ítem Suministro e Instalación de Postes de Concreto para la Red de Media Tensión se realizará por unidad (UN) de poste efectivamente suministrado, instalado y aprobado, de acuerdo con el precio unitario establecido en el contrato.

3.3.2.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE RETENIDA DIRECTO A TIERRA.

Comprende el suministro e instalación de todos los elementos que conforman el sistema de retenidas, incluyendo varillas de anclaje, bloques de anclaje (cuando apliquen), cable de acero galvanizado, guardacabos, grapas, aisladores tipo retenida, tensores, terminales, conectores, accesorios de fijación y demás elementos necesarios para asegurar el correcto comportamiento mecánico de las estructuras.

También incluye las excavaciones requeridas para la instalación de los anclajes, el relleno y compactación del terreno, la nivelación del área intervenida y todas las actividades necesarias para dejar el sistema completamente instalado y en condiciones de operación.

Todos los materiales deberán ser nuevos, de primera calidad, contar con certificado de conformidad vigente y cumplir con las especificaciones técnicas del RETIE, las normas ICONTEC aplicables y los requisitos establecidos por el Operador de Red.

Los principales componentes del sistema serán:

- Varillas de anclaje galvanizadas de las dimensiones y resistencia indicadas en los diseños.
- Cable de acero galvanizado de alta resistencia.
- Tensores tipo guardacabo o tipo mordaza, según el diseño.
- Retención preformada (terminal).
- Guardacabos galvanizados.
- Aisladores tipo retenida en porcelana o material polimérico.
- Platinas, abrazaderas y accesorios de fijación.
- Bloques de anclaje en concreto prefabricado o fundido en sitio, cuando sean requeridos.
- Elementos de protección anticorrosiva.

No se permitirá la utilización de materiales con deformaciones, corrosión, fisuras, defectos de galvanizado o daños ocasionados durante el transporte o almacenamiento.

Antes de iniciar la instalación, el Contratista verificará la ubicación de cada retenida conforme a los planos aprobados y al replanteo efectuado en campo.

Las excavaciones para los anclajes deberán ejecutarse con las dimensiones indicadas en los diseños, garantizando la estabilidad del terreno y evitando afectaciones a redes de servicios públicos existentes.

Una vez instalado el sistema de anclaje, se procederá al montaje del cable de retenida y sus accesorios, asegurando que:

- El cable no presente torceduras, dobleces o hilos rotos.

- El aislador de retenida quede ubicado a una altura que impida el contacto accidental con personas, conforme a las normas del Operador de Red.
- Los tensores permitan el ajuste de la tensión mecánica sin afectar la verticalidad del poste.
- Las grapas y demás accesorios sean instalados respetando el sentido de montaje recomendado por el fabricante.
- Todos los elementos metálicos queden correctamente ajustados.

El tensionamiento deberá realizarse de manera gradual hasta obtener la condición mecánica prevista en el diseño, verificando permanentemente el aplomado de la estructura.

No se permitirá aplicar esfuerzos que produzcan deformaciones permanentes en el poste o en los accesorios de la estructura.

Las retenidas deberán instalarse en todas las estructuras donde así lo indiquen los planos de diseño, especialmente en:

- Estructuras terminales.
- Estructuras de retención.
- Cambios de dirección.
- Estructuras sometidas a esfuerzos longitudinales o transversales significativos.
- Sitios donde el cálculo mecánico determine su necesidad.

El ángulo de inclinación de la retenida deberá ajustarse a las condiciones del diseño, procurando que el esfuerzo transmitido al poste sea el previsto en los cálculos estructurales.

En ningún caso la retenida podrá interferir con vías de circulación, accesos peatonales o infraestructura existente. Cuando ello ocurra, deberán implementarse soluciones aprobadas por la Interventoría y el Diseñador.

La Interventoría verificará, como mínimo:

- Certificados de calidad y conformidad de los materiales.
- Ubicación del anclaje conforme al diseño.
- Profundidad de instalación.
- Verticalidad del poste una vez tensionada la retenida.
- Correcta instalación del aislador.
- Ajuste de grapas y accesorios.
- Estado del galvanizado.
- Ausencia de deformaciones o daños en los componentes.
- Tensión adecuada del sistema de retenida.

Cualquier elemento que presente defectos o incumpla las especificaciones deberá ser reemplazado por cuenta del Contratista.

Forma de pago: El pago correspondiente al ítem Suministro e Instalación de Retenida Directo a Tierra se realizará por unidad (UN) de retenida completamente suministrada, instalada, tensionada y aprobada, de acuerdo con el precio unitario establecido en el contrato y con las cantidades efectivamente ejecutadas.

3.3.2.5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARMADOS O ESTRUCTURAS PARA SOPORTE DE RED DE MEDIA TENSIÓN (CRUCETAS, HERRAJES Y AISLADORES).

Esta actividad comprende el suministro, transporte, almacenamiento, izaje, montaje, alineación y ajuste de todas las crucetas, herrajes, elementos de sujeción, aisladores y accesorios necesarios para la construcción de la red aérea de media tensión, de conformidad con los planos aprobados, las especificaciones del Operador de Red, el RETIE vigente y las normas técnicas aplicables.

Todos los elementos deberán ser nuevos, de fabricación reciente, libres de defectos, certificados cuando aplique y compatibles entre sí, garantizando la capacidad mecánica y eléctrica requerida para soportar las condiciones normales de operación, sobrecargas por viento, esfuerzos de tensión de los conductores y condiciones ambientales del sitio de instalación. No se permitirá la reutilización de herrajes o accesorios provenientes de otras instalaciones.

Los materiales mínimos que conforman esta actividad incluyen, entre otros:

Crucetas metálicas galvanizadas en caliente o de otro material aprobado por el Operador de Red, collarines para poste, pernos de máquina, pernos carruaje, espárragos, arandelas planas, arandelas cuadradas, brazos o diagonales de soporte, aisladores tipo polimérico para media tensión, grapas de suspensión, grilletes, grapas de retención o amarras preformadas, Accesorios para conductor ecológico semiaislado.

Todos los elementos metálicos deberán encontrarse galvanizados por inmersión en caliente conforme a las normas ASTM A123, ASTM A153 o equivalentes, garantizando protección contra la corrosión durante la vida útil del proyecto. Los aisladores deberán cumplir las características mecánicas y dieléctricas exigidas por el Operador de Red y por las normas IEC aplicables.

El montaje deberá ejecutarse únicamente después de que el poste haya sido instalado, aplomado, cimentado y recibido por la Interventoría. Previo al izaje de las crucetas se verificará:

Verticalidad del poste, altura definitiva, orientación de la estructura, identificación del tipo de estructura, ausencia de daños estructurales.

Las crucetas deberán instalarse respetando exactamente la orientación indicada en los planos de diseño, Posteriormente se instalarán los pernos, abrazaderas, ménsulas y demás herrajes, realizando el apriete uniforme de todas las uniones mediante herramientas adecuadas, evitando esfuerzos que puedan deformar los perfiles metálicos. No se permitirá realizar perforaciones adicionales en postes de concreto diferentes a las previstas por el fabricante o por el diseño aprobado. Una vez instalada la estructura metálica se procederá al montaje de los aisladores. Los aisladores deberán quedar perfectamente alineados, firmemente sujetos y orientados para garantizar el correcto apoyo del conductor y evitar esfuerzos anormales durante la operación de la red. No se permitirá que los aisladores entren en contacto directo con superficies metálicas diferentes a las

previstas por el fabricante. Todos los elementos deberán instalarse respetando las distancias eléctricas mínimas exigidas por el RETIE y por el Operador de Red.

Durante el montaje deberán cumplirse, como mínimo, los siguientes requisitos:

Correcta alineación de la cruceta, nivelación horizontal, verticalidad de los aisladores, apriete adecuado de toda la tornillería, Protección del galvanizado, ausencia de deformaciones, compatibilidad entre herrajes y conductor, correcta orientación respecto al trazado de la línea, separación adecuada entre fases, resistencia mecánica suficiente para soportar las cargas de diseño.

Las uniones empernadas deberán quedar completamente ajustadas sin producir deformaciones en los perfiles, Los extremos de los pernos deberán sobresalir lo suficiente para garantizar el completo acople de la tuerca, dejando visibles al menos dos hilos de rosca.

Se aceptarán únicamente las siguientes tolerancias máximas:

- Desnivel de crucetas: ±5 mm
- Desalineación horizontal: ±10 mm
- Desviación angular respecto al eje de la línea: máximo 2°
- Variación de ubicación respecto al plano: ±20 mm

Forma de pago: El pago correspondiente al ítem Suministro e Instalación de Armados o Estructuras para Soporte de Red de Media Tensión (Crucetas, Herrajes y Aisladores) se realizará por unidad (UN) de armado o estructura completamente suministrado, instalado y aprobado, de acuerdo con el precio unitario establecido en el contrato y con las cantidades efectivamente ejecutadas.

3.3.2.6 TENDIDO Y TENSIONADO DEL CABLE ECOLÓGICO SEMIAISLADO DE MEDIA TENSIÓN.

Esta actividad comprende el suministro, transporte, almacenamiento, tendido, tensionado, amarre, fijación y puesta en posición del cable ecológico semiaislado de media tensión, incluyendo todos los accesorios, herramientas, equipos y procedimientos necesarios para garantizar una instalación segura, confiable y conforme con los planos de diseño, las especificaciones técnicas del Operador de Red, el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) vigente y las normas técnicas aplicables.

El montaje deberá ejecutarse una vez se encuentren completamente instalados y aprobados los postes, retenidas, crucetas, herrajes y aisladores que conforman la línea aérea.

Durante todas las actividades de instalación se deberá preservar la integridad mecánica y eléctrica del conductor, evitando daños en la cubierta semiaislada, deformaciones permanentes, esfuerzos excesivos o cualquier condición que pueda afectar su desempeño durante la vida útil del sistema.

El conductor deberá corresponder al tipo, calibre, nivel de aislamiento y características eléctricas definidas en los planos del proyecto y aprobadas por el Operador de Red.

El suministro incluirá, entre otros, los siguientes elementos:

Cable ecológico semiaislado de media tensión, amarres preformados, grapas de suspensión, grapas de retención, empalmes, cuando estén autorizados, conectores de derivación, accesorios recomendados por el fabricante del conductor.

Todos los materiales deberán ser nuevos, originales y contar con los certificados de calidad y conformidad exigidos por la normatividad vigente.

Los carretes deberán transportarse y almacenarse sobre superficies firmes y niveladas, evitando golpes, caídas o exposición a condiciones que puedan deteriorar el conductor.

Los carretes deberán mantenerse en posición vertical y únicamente podrán desenrollarse en el sentido indicado por el fabricante.

No se permitirá arrastrar el conductor directamente sobre el terreno, pavimento, estructuras de concreto, superficies metálicas o elementos que puedan ocasionar cortes, abrasión o deterioro de la cubierta semiaislada.

Cualquier tramo que presente daños visibles deberá ser reemplazado.

Antes de iniciar el tendido del conductor se verificará:

Aprobación de las estructuras, correcta instalación de aisladores, estado de los herrajes, continuidad del trazado, disponibilidad de servidumbre libre de obstáculos, condiciones climáticas adecuadas para la ejecución de los trabajos.

El tendido se realizará utilizando equipos adecuados, tales como frenos para carretes, poleas de tendido, rodillos de protección y equipos de tracción controlada, evitando en todo momento esfuerzos que superen los límites establecidos por el fabricante del conductor.

El conductor deberá mantenerse permanentemente suspendido durante el tendido, evitando el contacto directo con el suelo, vegetación, cercas, edificaciones u otras estructuras.

No se permitirá realizar dobleces pronunciados ni curvaturas inferiores al radio mínimo recomendado por el fabricante.

Una vez concluido el tendido, se procederá al tensionado del conductor hasta obtener la flecha prevista en el diseño para las condiciones de temperatura y vano correspondientes.

El ajuste final deberá realizarse de manera gradual y uniforme para evitar sobrecargas mecánicas en postes, crucetas, aisladores y retenidas.

Posteriormente se ejecutarán los amarres definitivos y la instalación de las grapas de suspensión o retención o amarras preformadas, según el tipo de estructura.

Durante la ejecución de los trabajos deberán cumplirse como mínimo los siguientes requisitos:

Mantener la continuidad mecánica y eléctrica del conductor, no exceder la tensión máxima de tendido recomendada por el fabricante, respetar el radio mínimo de curvatura, garantizar la correcta ubicación del conductor sobre los aisladores, evitar torsiones del conductor, no permitir daños en la cubierta semiaislada, cumplir las distancias mínimas de seguridad establecidas por el RETIE, garantizar las separaciones entre fases definidas en el diseño, obtener las flechas de tendido establecidas para cada vano.

Los empalmes únicamente podrán realizarse en los sitios autorizados por el diseño y mediante accesorios aprobados por el fabricante y el Operador de Red.

No se permitirán empalmes dentro de un vano, salvo autorización expresa de la Interventoría y del Operador de Red.

Se aceptarán únicamente las siguientes tolerancias, salvo que el diseño establezca valores más exigentes:

Variación de la flecha: ±5 % respecto al valor de diseño, desviación de la alineación horizontal: máximo 100 mm, variación en la ubicación de accesorios: ±20 mm.

Forma de pago: El pago correspondiente al ítem Suministro e Instalación de Red Aérea de Media Tensión con Cable Ecológico Semiaislado, se realizará por metro lineal (ML) de red efectivamente suministrada e instalada, de acuerdo con el precio unitario establecido en el contrato y con las cantidades ejecutadas y aprobadas por la Interventoría o Supervisión.

3.3.2.7 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPO DE MEDIDA NIVEL 2 – MEDICIÓN INDIRECTA.

El Contratista deberá suministrar e instalar todos los equipos, materiales, accesorios y elementos necesarios para conformar un sistema de medida completo, funcional y aceptable por el Operador de Red, incluyendo como mínimo:

- Medidor electrónico multifunción, bidireccional, para medición de energía activa y reactiva, de acuerdo con las características y clase de exactitud exigida por el Operador de Red.
- Transformadores de corriente (TC) para medición, con relación de transformación, potencia, clase de exactitud y demás características de acuerdo con los cálculos y especificaciones aprobadas.
- Transformadores de tensión (TP) para medición, con relación 13.200 V/tensión secundaria de medida, potencia, clase de exactitud y demás características definidas en el diseño aprobado.
- Bloque de borneras de prueba para los circuitos secundarios de corriente y tensión.
- Cableado de los circuitos secundarios de medición, debidamente identificado, protegido y dispuesto de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- Gabinete, armario o envolvente para alojamiento del medidor y demás elementos de medición, cuando así lo establezcan los diseños o la normativa de Afinia.

- Sistema de sellado y seguridad física de los elementos de medida, de acuerdo con los requerimientos del Operador de Red.
- Accesorios, terminales, conectores, conductores, canalizaciones, herrajes y demás elementos necesarios para la correcta instalación.

El sistema de medida deberá instalarse en la ubicación definida en los planos aprobados y de acuerdo con las condiciones establecidas por Afinia para el punto de conexión.

La ubicación deberá permitir el acceso permanente y seguro al personal autorizado del Operador de Red, sin que existan obstáculos físicos que dificulten la lectura, inspección, verificación, mantenimiento o retiro de los equipos de medida.

Los transformadores de corriente y tensión deberán instalarse de manera que se garantice la correcta relación de transformación, polaridad, secuencia de fases y conexión de los circuitos secundarios al medidor.

Los circuitos de corriente y tensión deberán identificarse individualmente, conservar una adecuada separación y protección, y quedar instalados de forma que se minimice la posibilidad de errores de conexión, intervención no autorizada o alteración de las señales de medida.

El medidor deberá ser electrónico, multifunción y apto para conexión indirecta mediante transformadores de corriente y tensión. Sus características deberán corresponder al tipo de punto de medición definido para el proyecto y a los requerimientos establecidos por Afinia. Como mínimo, deberán verificarse la tensión nominal, corriente nominal, frecuencia, número de fases e hilos, clase de exactitud, tipo de conexión, constantes de medición, capacidad de almacenamiento y demás parámetros requeridos.

Cuando las condiciones del proyecto o las disposiciones del Operador de Red lo requieran, deberá contemplarse la capacidad de comunicación y lectura remota del medidor.

Previo a la energización, el sistema de medida deberá ser presentado para revisión y aprobación de la Interventoría o Supervisión y del Operador de Red Afinia, de acuerdo con el procedimiento establecido para el proyecto.

Una vez finalizadas las actividades de suministro, instalación, configuración, pruebas y puesta en servicio del sistema de medición, el Contratista deberá entregar a la Interventoría o Supervisión la totalidad de la documentación técnica y de soporte necesaria para acreditar la correcta ejecución, conformidad y trazabilidad de los equipos y elementos que conforman el sistema de medida.

Como parte de la documentación final, el Contratista deberá entregar los certificados de conformidad de los equipos, materiales y productos para los cuales sean exigibles de acuerdo con la normativa vigente y los requerimientos del Operador de Red, así como los certificados de calibración correspondientes al medidor de energía y a los transformadores de corriente (TC) y transformadores de tensión (TP) utilizados en el sistema de medición.

Asimismo, deberá suministrarse la información técnica de cada uno de los equipos instalados, incluyendo como mínimo fabricante, marca, modelo, referencia, número de serie, datos de placa, relaciones de transformación de los TC y TP, clase de exactitud y demás características técnicas relevantes para su identificación y posterior mantenimiento.

Forma de pago: El pago correspondiente al ítem Suministro e Instalación de Equipo de Medida Nivel 2 – Medición Indirecta, se realizará por unidad (UN) de sistema de medición completamente suministrado, instalado, conectado, probado, calibrado y aprobado, de acuerdo con el precio unitario establecido en el contrato y con las cantidades efectivamente ejecutadas.

3.3.2.8 CONSTRUCCIÓN DE LA TRANSICIÓN AÉREA–SUBTERRÁNEA.

Esta actividad comprende el suministro, transporte, almacenamiento, instalación y puesta en servicio de todos los elementos requeridos para la construcción de la transición entre la red aérea de media tensión y el sistema de distribución subterráneo, de conformidad con los planos de diseño, las especificaciones técnicas del Operador de Red, el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) vigente y las normas técnicas aplicables.

La transición aérea–subterránea deberá garantizar la continuidad eléctrica y mecánica del circuito, proporcionando una conexión segura, confiable y durable entre el conductor ecológico semiaislado de media tensión y el cable de potencia de media tensión instalado en canalización subterránea.

Todos los materiales y procedimientos empleados deberán ser compatibles entre sí y cumplir con las características eléctricas, mecánicas y ambientales exigidas para el nivel de tensión del proyecto.

Los materiales mínimos requeridos para la ejecución de esta actividad incluyen, entre otros:

Terminales exteriores para cable de media tensión, terminales premoldeados o termocontráctiles, según el diseño aprobado, Cable de potencia de media tensión, aislamiento XLPE, calibre 1/0 cobre, tubería de protección en acero galvanizado IMC en el tramo expuesto a la vista, tubería PVC de alta resistencia en el tramo subterráneo, según los planos, curvas, adaptadores y accesorios de canalización, cinta semiconductora, cinta autofundente y cinta aislante de uso eléctrico, cuando aplique, abrazaderas y sistemas de fijación, sellos para ingreso de canalizaciones, elementos de identificación del circuito, materiales de puesta a tierra asociados a la estructura de transición, accesorios complementarios recomendados por el fabricante.

Todos los materiales deberán ser nuevos, certificados y aptos para operar bajo las condiciones de servicio previstas en el proyecto.

Antes de iniciar la construcción de la transición se verificará que la estructura de soporte, la canalización subterránea y los materiales requeridos hayan sido inspeccionados y aprobados por la Interventoría.

La tubería de protección deberá fijarse firmemente al poste mediante abrazaderas metálicas galvanizadas, asegurando su correcta alineación y continuidad hasta el punto de ingreso a la canalización subterránea.

Los extremos de la tubería deberán protegerse para evitar el ingreso de agua, polvo o elementos extraños durante la instalación.

El cable de media tensión se instalará respetando el radio mínimo de curvatura, evitando torsiones, esfuerzos excesivos o daños sobre la pantalla y el aislamiento.

Los terminales de media tensión deberán instalarse siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante, utilizando herramientas y procedimientos adecuados para garantizar el correcto desempeño eléctrico del sistema.

Las conexiones deberán ejecutarse mediante conectores apropiados para el calibre del conductor y el nivel de tensión del circuito, asegurando un contacto eléctrico firme y de baja resistencia.

Una vez finalizada la instalación, todos los elementos deberán quedar correctamente identificados, protegidos y fijados para soportar las condiciones normales de operación y las solicitaciones mecánicas previstas.

Durante la ejecución de los trabajos deberán cumplirse, como mínimo, los siguientes requisitos:

Utilizar únicamente accesorios compatibles con el nivel de tensión del sistema, respetar el radio mínimo de curvatura del cable, evitar esfuerzos mecánicos sobre terminales y conectores, garantizar la correcta fijación de la tubería de protección, mantener la continuidad de la pantalla metálica del cable, cuando aplique, sellar adecuadamente las entradas de las canalizaciones para impedir el ingreso de humedad, identificar claramente cada fase y el circuito instalado, mantener las distancias eléctricas mínimas exigidas por el RETIE y el Operador de Red.

No se permitirá la instalación de accesorios que presenten deformaciones, humedad, contaminación o daños físicos.

Una vez terminada la transición aérea–subterránea y antes de la energización del circuito, deberán realizarse las pruebas establecidas en el plan de aseguramiento de la calidad del proyecto y en las especificaciones del Operador de Red.

Entre otras, podrán efectuarse las siguientes verificaciones:

Inspección visual de la instalación, verificación del apriete de conexiones, comprobación de continuidad eléctrica, verificación de continuidad de la pantalla metálica, cuando aplique, medición de resistencia de aislamiento mediante equipo apropiado para el nivel de tensión del sistema, Verificación de la correcta identificación de fases.

Los resultados deberán registrarse en los protocolos de prueba correspondientes y ser aprobados por la Interventoría antes de autorizar la energización.

Forma de pago: El pago correspondiente al ítem Construcción de la Transición Aérea–Subterránea se realizará por unidad (UN), completamente construida, instalada, conectada, probada y aprobada, de acuerdo con el precio unitario establecido en el contrato y con las cantidades efectivamente ejecutadas.

3.3.2.9 CANALIZACIÓN Y CABLEADO SUBTERRÁNEO EN MEDIA TENSIÓN.

Esta actividad comprende el suministro de materiales, transporte, almacenamiento, construcción de la canalización subterránea, instalación de registros o cajas de inspección tipo SB300, SB305 o las que indiquen los planos de diseño aprobados por el Operador de Red, suministro e instalación de ductería, tendido del cable de media tensión, instalación de accesorios, rellenos, señalización, pruebas y demás actividades necesarias para la construcción del sistema subterráneo de media tensión.

La ejecución de estas obras deberá realizarse de conformidad con los planos aprobados, las especificaciones técnicas del Operador de Red, el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), la NTC 2050 y las demás normas técnicas vigentes aplicables.

Todo el sistema deberá garantizar la adecuada protección mecánica del cable, facilitar las labores futuras de operación y mantenimiento, asegurar la disipación térmica requerida y mantener la continuidad del servicio durante su vida útil.

Los materiales mínimos requeridos incluyen, entre otros:

Cable de potencia para media tensión conforme al diseño, ductos en PVC de alta resistencia para uso eléctrico o el material especificado en los planos, curvas de amplio radio, uniones y acoples herméticos, registros o cajas de inspección tipo SB300, SB305 o las definidas por el Operador de Red, marcos y tapas de concreto reforzado o hierro dúctil, según el diseño, concreto para bases y atraques, material seleccionado para cama de apoyo, arena limpia para protección del ducto, material de relleno seleccionado, cinta plástica de advertencia para redes eléctricas, identificadores de circuito, sellos para ductos, separadores de ductos, cuando se construyan bancos de ductos, materiales para drenaje, cuando el diseño lo requiera, accesorios para fijación e identificación del cable.

Todos los materiales deberán ser nuevos, certificados y cumplir con las especificaciones exigidas por el Operador de Red.

Los registros deberán construirse e instalarse en las ubicaciones indicadas en los planos del proyecto y corresponder a los modelos normalizados por el Operador de Red, tales como **SB300**, **SB305** o el tipo definido para cada condición de instalación.

Las cajas deberán permitir la inspección, tendido, empalme y mantenimiento del cableado subterráneo, garantizando dimensiones internas suficientes para respetar los radios mínimos de curvatura del cable de media tensión.

Las tapas deberán soportar las cargas de servicio previstas para el sitio de instalación y quedar perfectamente niveladas con la superficie terminada del terreno, andén o vía.

En zonas susceptibles de acumulación de agua, los registros deberán incorporar las soluciones de drenaje previstas en el diseño o las especificaciones del Operador de Red.

Los ductos deberán ingresar al registro mediante perforaciones perfectamente alineadas y selladas, evitando filtraciones de agua o ingreso de materiales extraños.

No se permitirán fisuras, desprendimientos, deformaciones o defectos constructivos que comprometan la resistencia o durabilidad de las cajas.

Para las canalizaciones Las excavaciones deberán ejecutarse conforme a las dimensiones establecidas en los planos constructivos. El fondo de la excavación deberá quedar uniforme, libre de piedras, escombros, raíces u otros elementos que puedan afectar la ductería o el cable. Sobre el fondo de la excavación se colocará una cama de material seleccionado o arena limpia con el espesor definido en el diseño. Los ductos deberán instalarse manteniendo alineación horizontal y vertical, respetando las pendientes necesarias para evitar acumulación de agua. Cuando el proyecto contemple bancos de ductos, estos deberán construirse utilizando separadores apropiados que garanticen el espaciamiento uniforme entre conducciones. Las uniones entre ductos deberán quedar completamente herméticas y libres de rebabas internas que puedan deteriorar el cable durante el tendido.

El tendido del cable únicamente podrá iniciarse una vez la canalización haya sido inspeccionada, limpiada y aprobada por la Interventoría.

Antes de introducir el cable deberán verificarse:

Continuidad de los ductos, ausencia de obstrucciones, limpieza interior, correcta ubicación de registros, radios de curvatura, estado físico de las canalizaciones.

El cable deberá instalarse mediante equipos adecuados de halado, utilizando lubricantes aprobados por el fabricante cuando sean necesarios. Durante la instalación no se permitirá superar la tensión máxima de halado recomendada por el fabricante. Igualmente deberá respetarse el radio mínimo de curvatura indicado para el cable instalado. No se permitirá arrastrar el cable directamente sobre el terreno ni realizar maniobras que puedan deteriorar su cubierta, pantalla metálica o aislamiento. Los extremos del cable deberán permanecer protegidos contra ingreso de humedad hasta el momento de instalar las terminales.

Una vez instalada y aprobada la canalización, se procederá al relleno utilizando materiales seleccionados y debidamente compactados por capas. Sobre la ductería deberá colocarse una capa de protección conforme a los planos del proyecto. A la profundidad establecida por el diseño se instalará una cinta plástica de advertencia con la leyenda correspondiente a red eléctrica de media tensión, con el fin de alertar futuras excavaciones. La superficie intervenida deberá restituirse a su condición original o a la especificada en el proyecto, incluyendo pavimentos, andenes, zonas verdes o cualquier otro elemento afectado por la construcción.

Durante la ejecución de los trabajos deberán cumplirse, como mínimo, los siguientes requisitos:

Cumplimiento de las profundidades de instalación definidas en los planos, correcta alineación de la ductería, radios mínimos de curvatura del cable, hermeticidad de las uniones entre ductos, correcta ubicación de registros SB300, SB305 o los especificados en el diseño, protección del cable contra esfuerzos mecánicos, identificación permanente de los circuitos, sellado de ductos no utilizados, cumplimiento de las separaciones respecto de otras redes de servicios públicos, conservación de las distancias de seguridad exigidas por la normatividad vigente.

Antes de la energización deberán realizarse, como mínimo, las siguientes verificaciones:

Inspección visual de la canalización y registros, verificación de continuidad de los ductos, medición de continuidad del conductor, medición de resistencia de aislamiento del cable de media tensión, verificación de identificación de fases, inspección del estado de las cajas SB300, SB305 y demás registros.

Todos los resultados deberán registrarse en los formatos de control de calidad del proyecto y ser aprobados por la Interventoría y, cuando corresponda, por el Operador de Red.

Formas de pago: El pago correspondiente al ítem "Construcción de bajante en tubería IMC de 4"x6 metros, con capacete de aluminio", se realizará por unidad (UN), completamente construida, instalada y aprobada, de acuerdo con el precio unitario establecido en el contrato y con las cantidades efectivamente ejecutadas.

El pago correspondiente al ítem "Instalación de cable conductor XLPE No 1/0 AWG 15KV cobre aislado", se realizará por metro lineal (ML) de cable efectivamente suministrado e instalado, de acuerdo con el precio unitario establecido en el contrato y con las cantidades ejecutadas y aprobadas por la Interventoría o Supervisión.

El pago correspondiente a los ítems "Instalación de cajas de inspección tipo SB 300, SB310, SB325, normativa Afinia", se realizará por unidad (UN), completamente construidas, instaladas y aprobadas, de acuerdo con el precio unitario establecido en el contrato y con las cantidades efectivamente ejecutadas.

3.3.2.10 INSTALACIÓN DEL TRANSFORMADOR TIPO PEDESTAL DE 75 kVA.

Esta actividad comprende el suministro, transporte, almacenamiento, izaje, posicionamiento, montaje, nivelación, conexión, pruebas y puesta en servicio de un transformador de distribución tipo pedestal con capacidad nominal de **75 kVA**, incluyendo todos los accesorios, materiales y equipos necesarios para su correcta instalación, de conformidad con los planos del proyecto, las especificaciones del Operador de Red, el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), la NTC 2050 y las demás normas técnicas vigentes.

El transformador deberá instalarse sobre una base de concreto construida de acuerdo con los planos aprobados, garantizando la estabilidad mecánica del equipo, el acceso seguro para operación y mantenimiento, y el cumplimiento de las distancias mínimas de seguridad exigidas por la normatividad aplicable.

Todos los trabajos deberán ejecutarse por personal calificado y siguiendo las recomendaciones del fabricante del equipo.

Esta actividad comprende, como mínimo, el suministro e instalación de los siguientes elementos:

Transformador de distribución tipo pedestal de 75 kVA, con las características eléctricas definidas en los planos del proyecto. Base o pedestal de concreto reforzado. Pernos de anclaje y elementos de fijación. Conectores para media y baja tensión. Terminales premoldeados o accesorios de conexión, según el diseño. Barras o conectores para puesta a tierra del transformador. Placa de identificación. Accesorios de operación y seguridad suministrados por el fabricante. Elementos de identificación de fases y circuitos.

Todos los materiales deberán ser nuevos, de fabricación reciente, libres de defectos y contar con los certificados de conformidad exigidos por la normativa vigente.

El transporte del transformador deberá realizarse utilizando equipos apropiados para su peso y dimensiones, evitando golpes, vibraciones excesivas o inclinaciones que puedan afectar sus componentes internos.

El izaje deberá efectuarse exclusivamente utilizando los puntos de levantamiento previstos por el fabricante y equipos certificados para la capacidad requerida. En ningún caso se permitirá levantar el transformador utilizando boquillas, conectores o accesorios que no hayan sido diseñados para tal fin.

La base del transformador deberá construirse previamente a su instalación, respetando las dimensiones, cotas y especificaciones estructurales indicadas en los planos del proyecto. La superficie superior deberá quedar nivelada, con acabado uniforme y resistencia suficiente para soportar las cargas transmitidas por el equipo durante toda su vida útil.

Los ductos de media y baja tensión deberán quedar correctamente alineados con las ventanas de acceso del transformador, evitando curvaturas excesivas en los cables y facilitando las labores de conexión. Antes del montaje del equipo, la base deberá ser inspeccionada y aprobada por la Interventoría.

Una vez aprobada la cimentación, se procederá al posicionamiento del transformador mediante equipos de izaje adecuados.

El equipo deberá instalarse perfectamente nivelado y fijarse a la base mediante los sistemas de anclaje especificados por el fabricante.

Posteriormente se ejecutarán las conexiones del circuito de media tensión, respetando la secuencia de fases, el torque de apriete recomendado y las instrucciones del fabricante de los conectores y terminales.

Finalizadas las conexiones de media tensión, se realizarán las conexiones del lado de baja tensión conforme a los planos eléctricos del proyecto.

Los conductores deberán identificarse de manera permanente y ordenada, evitando esfuerzos mecánicos sobre los bornes del transformador.

Finalmente, se conectará el sistema de puesta a tierra del equipo, incluyendo tanque, neutro y demás partes metálicas que deban quedar equipotencializadas, según el esquema de conexión definido en el diseño.

Durante la instalación deberán cumplirse, como mínimo, los siguientes requisitos:

Verificar la integridad física del transformador antes del montaje. Instalar el equipo respetando la orientación indicada en los planos. Garantizar el correcto alineamiento con las canalizaciones. Mantener libres de obstrucciones las puertas de operación. No someter los bornes a esfuerzos mecánicos. Respetar los radios mínimos de curvatura de los cables. Aplicar los torques de apriete especificados por el fabricante en todas las conexiones. Identificar claramente los circuitos de media y baja tensión. Garantizar la continuidad del sistema de puesta a tierra. Cumplir las distancias mínimas de seguridad establecidas por el RETIE y el Operador de Red.

No se permitirá la instalación de equipos que presenten golpes, deformaciones, fugas de aceite (cuando aplique), corrosión o cualquier defecto que comprometa su funcionamiento.

Antes de la energización del transformador deberán realizarse, como mínimo, las siguientes pruebas y verificaciones:

Inspección visual general. Verificación del nivel de aceite, cuando aplique. Comprobación del torque de las conexiones. Medición de resistencia de aislamiento de los devanados. Verificación de continuidad del sistema de puesta a tierra. Medición de la resistencia de puesta a tierra conforme al diseño. Verificación de la relación de transformación, cuando sea requerida. Comprobación de la correcta secuencia de fases. Revisión de la identificación de los circuitos. Verificación del funcionamiento de los compartimientos de media y baja tensión.

Los resultados deberán registrarse en los protocolos de prueba correspondientes y ser aprobados por la Interventoría antes de la energización.

El transformador tipo pedestal deberá instalarse dentro de un cerramiento perimetral destinado a restringir el acceso de personal no autorizado y garantizar las condiciones de seguridad durante la operación y el mantenimiento del equipo.

El cerramiento estará conformado por malla eslabonada galvanizada con una altura de **2,20 m**, soportada sobre postes metálicos galvanizados de 2”, debidamente anclados a cimentaciones de concreto.

El acceso al recinto se realizará mediante una puerta metálica con marco estructural, construida con el mismo tipo de malla del cerramiento, equipada con bisagras de alta resistencia, sistema de cierre mediante portacandado y candado de seguridad, permitiendo el ingreso exclusivo del personal autorizado por el Operador de Red o por el propietario de la instalación.

La malla deberá instalarse completamente tensionada, sin deformaciones, y fijarse a los postes mediante accesorios galvanizados resistentes a la corrosión. Los postes deberán quedar perfectamente alineados, aplomados y espaciados de acuerdo con las especificaciones del fabricante del sistema de cerramiento.

El cerramiento deberá conservar las distancias mínimas de seguridad establecidas en el RETIE y en las especificaciones del Operador de Red, garantizando el acceso seguro para la inspección, operación, mantenimiento y eventual reemplazo del transformador.

La cimentación de los postes del cerramiento deberá ejecutarse conforme a los planos estructurales del proyecto, utilizando concreto con la resistencia especificada y asegurando la estabilidad del sistema frente a las cargas de servicio y la acción del viento.

En la puerta de acceso y en un lugar visible del cerramiento deberán instalarse señales permanentes de seguridad con la leyenda "PELIGRO – ALTA TENSIÓN", el símbolo internacional de riesgo eléctrico y cualquier otra señalización exigida por el RETIE o por el Operador de Red.

Todos los elementos metálicos del cerramiento deberán contar con protección anticorrosiva mediante galvanizado en caliente o el tratamiento especificado en los planos. Asimismo, deberán integrarse al sistema de puesta a tierra cuando así lo establezcan el diseño eléctrico o las especificaciones del Operador de Red, con el fin de evitar diferencias de potencial que representen riesgo para las personas.

Forma de pago: El pago correspondiente al ítem Instalación del Transformador Tipo Pedestal de 75 kVA se realizará por unidad (UND) de transformador completamente instalado, conectado, probado y aprobado, de acuerdo con el precio unitario establecido en el contrato y con las cantidades efectivamente ejecutadas.

La base de concreto para instalación del transformador no estará incluida dentro del valor de este ítem, toda vez que será objeto de un ítem independiente y se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de acuerdo con las cantidades efectivamente ejecutadas y aprobadas.

De igual manera, la malla de cerramiento y sus elementos asociados no estarán incluidos dentro del valor de este ítem, debido a que serán medidos y pagados mediante un ítem independiente por metro lineal (ML) de cerramiento efectivamente instalado y aprobado.

3.3.2.11 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.

El presente ítem comprende la ejecución integral del Sistema de Puesta a Tierra (SPT) requerido para la protección de las instalaciones eléctricas objeto del proyecto, incluyendo el suministro de materiales, transporte, almacenamiento, excavaciones, instalación de electrodos, tendido de conductores de puesta a tierra, ejecución de uniones, instalación de cajas de inspección, conexiones equipotenciales, mediciones, pruebas y todas las actividades complementarias necesarias para entregar un sistema completamente funcional y conforme con las especificaciones técnicas del proyecto.

El Sistema de Puesta a Tierra deberá garantizar la adecuada disipación de las corrientes de falla hacia el terreno, reducir las tensiones de paso y de contacto a valores seguros, facilitar la operación de los dispositivos de protección y proteger tanto las personas como los equipos eléctricos instalados.

El alcance incluye la puesta a tierra del transformador tipo pedestal de 75 kVA, la conexión del neutro del transformador, la conexión de las partes metálicas expuestas del equipo, la interconexión del cerramiento metálico en malla eslabonada, la puesta a tierra de la transición aérea-subterránea, la barra principal de tierra del tablero general de baja tensión y todos aquellos elementos metálicos que, de acuerdo con el diseño eléctrico y la normatividad vigente, deban incorporarse al sistema equipotencial.

Asimismo, comprende la realización de las pruebas de continuidad eléctrica y de resistencia de puesta a tierra, la elaboración de los protocolos de ensayo y la entrega de los registros correspondientes a la Interventoría como requisito previo para la energización de la instalación.

Todos los materiales empleados en la construcción del Sistema de Puesta a Tierra deberán ser nuevos, de fabricación reciente, libres de defectos y cumplir con los requisitos establecidos en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), las normas técnicas colombianas aplicables y las especificaciones del Operador de Red.

Las varillas de puesta a tierra deberán ser del tipo especificado en el diseño eléctrico, fabricadas en cobre, Los conductores serán de cobre desnudo o cobre aislado, según corresponda a la ubicación y condiciones de instalación. Su calibre deberá ajustarse a las memorias de cálculo del proyecto y a las exigencias de la normativa vigente.

Las uniones permanentes entre conductores y electrodos deberán ejecutarse preferiblemente mediante soldadura exotérmica, con el fin de garantizar una conexión de baja resistencia eléctrica, alta capacidad de conducción de corriente de falla y larga vida útil. Cuando el diseño autorice el uso de conectores mecánicos, estos deberán ser certificados para aplicaciones de puesta a tierra y fabricados con materiales compatibles para evitar procesos de corrosión galvánica.

Las cajas de inspección deberán permitir el acceso seguro a los electrodos para facilitar las labores de inspección, mantenimiento y medición, y deberán construirse con materiales resistentes a las condiciones ambientales del lugar de instalación.

En caso de que el estudio de resistividad del terreno lo requiera, se emplearán compuestos mejoradores de conductividad eléctrica aprobados para este tipo de aplicaciones, garantizando que no generen efectos contaminantes ni deterioren los conductores o electrodos.

La instalación del Sistema de Puesta a Tierra deberá ejecutarse de acuerdo con los planos aprobados y las memorias de cálculo del proyecto, procurando que todas las conexiones sean permanentes, confiables y fácilmente verificables durante la vida útil de la instalación.

Las excavaciones destinadas a alojar conductores y electrodos deberán realizarse con las dimensiones establecidas en el diseño, evitando alterar innecesariamente las condiciones naturales del terreno. El fondo de las excavaciones deberá quedar libre de materiales que puedan deteriorar los conductores o dificultar el adecuado contacto eléctrico con el suelo.

Los electrodos deberán instalarse en posición vertical, salvo que el diseño contemple otra disposición, asegurando un contacto firme con el terreno y evitando daños en el recubrimiento de cobre durante su hincado.

Los conductores de puesta a tierra deberán tenderse siguiendo los recorridos indicados en los planos, evitando radios de curvatura excesivamente reducidos y protegiéndolos contra posibles daños mecánicos en los puntos de ingreso a equipos, estructuras o canalizaciones.

Las uniones mediante soldadura exotérmica deberán ejecutarse por personal capacitado, utilizando moldes y cargas apropiadas para el calibre de los conductores. Una vez realizadas, deberán inspeccionarse visualmente para verificar la correcta fusión de los materiales y la ausencia de fisuras, porosidades o inclusiones que comprometan la continuidad eléctrica.

Durante toda la instalación deberá conservarse la continuidad del sistema, evitando interrupciones o conexiones provisionales que puedan afectar el comportamiento eléctrico de la puesta a tierra.

Con el propósito de eliminar diferencias de potencial peligrosas y mejorar el comportamiento del sistema frente a fallas eléctricas, todas las partes metálicas expuestas que puedan quedar energizadas accidentalmente deberán conectarse al Sistema de Puesta a Tierra mediante conductores adecuados y conexiones permanentes.

Como parte del sistema equipotencial deberán interconectarse el tanque del transformador tipo pedestal, el punto de puesta a tierra del neutro, las puertas y compartimientos metálicos del transformador, el cerramiento perimetral en malla eslabonada, la puerta de acceso al cerramiento, las estructuras metálicas asociadas, las pantallas metálicas de los cables de media tensión cuando el diseño lo requiera, la barra principal de tierra del tablero general de baja tensión y cualquier otra estructura metálica indicada en los planos.

Todas estas conexiones deberán conformar una única red equipotencial, garantizando la continuidad eléctrica entre los diferentes elementos y evitando la existencia de potenciales diferentes que puedan representar un riesgo para las personas o afectar el correcto funcionamiento de los equipos eléctricos.

La ejecución del Sistema de Puesta a Tierra deberá realizarse empleando procedimientos constructivos que garanticen la durabilidad, confiabilidad y seguridad del sistema durante toda su vida útil.

No se permitirá la utilización de materiales que presenten corrosión, deformaciones, golpes o cualquier otro defecto que pueda afectar su desempeño. Todos los conductores deberán instalarse evitando esfuerzos mecánicos innecesarios, dobleces pronunciados o daños en su superficie.

Las conexiones deberán quedar firmemente aseguradas y protegidas contra el deterioro ocasionado por la humedad, la corrosión y las condiciones ambientales propias del sitio de instalación.

Las cajas de inspección deberán permanecer accesibles una vez concluidas las obras, permitiendo la realización de futuras mediciones sin necesidad de efectuar excavaciones adicionales.

Durante la ejecución de los trabajos deberán respetarse las distancias mínimas respecto de otras redes de servicios públicos, así como las recomendaciones establecidas por el fabricante de los materiales y las especificaciones del Operador de Red.

No se aceptarán empalmes improvisados, uniones deficientes ni modificaciones al diseño sin la autorización previa de la Interventoría.

Una vez concluida la instalación del Sistema de Puesta a Tierra, el contratista deberá realizar las mediciones de resistencia utilizando equipos debidamente calibrados y procedimientos acordes con las recomendaciones de la norma IEEE Std 81, RETIE o con la metodología establecida por el Operador de Red.

Las mediciones deberán efectuarse antes de la energización de la instalación y en condiciones que permitan obtener resultados representativos del comportamiento real del sistema.

Los valores medidos deberán cumplir con los límites establecidos en las memorias de cálculo del proyecto, en el RETIE y en las especificaciones particulares del Operador de Red. En caso de obtener resultados superiores a los permitidos, el contratista deberá implementar las acciones correctivas necesarias, tales como la instalación de electrodos adicionales, ampliación del sistema de puesta a tierra o incorporación de materiales mejoradores de conductividad, hasta alcanzar los valores exigidos.

Todos los resultados deberán registrarse en protocolos de ensayo debidamente diligenciados, indicando la fecha de la medición, el equipo utilizado, su certificado de calibración, las condiciones ambientales durante la prueba y el nombre del profesional responsable de su ejecución.

La aprobación de las mediciones por parte de la Interventoría constituirá uno de los requisitos indispensables para autorizar la energización del sistema eléctrico.

Forma de pago: El pago correspondiente al ítem Suministro e Instalación de Sistema de Puesta a Tierra Tipo Malla, se realizará por unidad (UN) del sistema de puesta a tierra completamente suministrado, instalado, conectado, probado y aprobado, de acuerdo con el precio unitario establecido en el contrato y con las cantidades efectivamente ejecutadas.

3.3.2.12 PRUEBAS, PUESTA EN SERVICIO Y ENERGIZACIÓN.

La presente actividad comprende la ejecución de todas las inspecciones, verificaciones, ensayos, pruebas funcionales y operativas necesarias para comprobar que la infraestructura eléctrica construida cumple con los requisitos establecidos en los diseños aprobados, las especificaciones técnicas del proyecto, el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), la Norma Técnica Colombiana NTC 2050, las especificaciones del Operador de Red y las recomendaciones de los fabricantes de los equipos instalados.

El proceso de puesta en servicio deberá desarrollarse de manera sistemática, verificando previamente el estado individual de cada componente y posteriormente el funcionamiento integrado del sistema eléctrico en su conjunto. Ningún equipo podrá ser energizado sin haber superado satisfactoriamente las pruebas establecidas para su correspondiente etapa de instalación.

Todas las actividades deberán ejecutarse por personal competente y autorizado para trabajos en instalaciones eléctricas de media y baja tensión, empleando equipos de medición debidamente calibrados y observando estrictamente las normas de seguridad industrial y riesgo eléctrico.

Antes de iniciar cualquier prueba eléctrica deberá verificarse que todas las actividades constructivas se encuentren completamente terminadas y aprobadas por la Interventoría.

Se inspeccionará el estado físico de los postes, crucetas, herrajes, aisladores, conductores, retenidas, canalizaciones, registros, transformador tipo pedestal, tablero general, plantas eléctricas, sistema de puesta a tierra, acometidas y demás equipos instalados, comprobando que no existan daños mecánicos, conexiones provisionales, materiales deteriorados o elementos pendientes de instalación.

Asimismo, se verificará que las áreas de trabajo se encuentren limpias, libres de materiales sobrantes y con la señalización necesaria para realizar las pruebas en condiciones seguras.

Previo a la energización deberán realizarse todas las pruebas establecidas en el diseño, en el RETIE y en las recomendaciones de los fabricantes.

Como mínimo deberán efectuarse pruebas de continuidad eléctrica de conductores, medición de resistencia de aislamiento, verificación de secuencia de fases, comprobación de polaridad, verificación del torque de las conexiones eléctricas, medición de la resistencia del Sistema de Puesta a Tierra, revisión del sistema de equipotencialización y verificación de la continuidad de los conductores de protección.

En los cables de media tensión se realizarán las pruebas que correspondan al tipo de conductor instalado y a las exigencias del Operador de Red, verificando la integridad del aislamiento y de las terminaciones premoldeadas antes de autorizar su energización.

Una vez superadas las pruebas eléctricas individuales, se procederá a realizar las pruebas funcionales de todos los equipos instalados.

El transformador tipo pedestal deberá inspeccionarse verificando el estado de sus conexiones, la correcta identificación de fases, la continuidad de la puesta a tierra y la ausencia de anomalías antes de recibir tensión.

El Tablero General de Baja Tensión deberá someterse a pruebas de operación de los interruptores, funcionamiento de los sistemas de protección, verificación de instrumentos de medición, comprobación de alarmas y revisión del Sistema de Transferencia Automática.

Las dos plantas eléctricas deberán probarse individualmente mediante arranque manual y automático, verificando la estabilidad de la tensión, frecuencia, presión de aceite, temperatura del motor, velocidad de operación, funcionamiento del cargador de baterías, sistemas de protección y alarmas incorporadas por el fabricante.

Posteriormente se realizarán las pruebas integradas del sistema, simulando la pérdida del suministro de la red principal para verificar el arranque automático de la planta prioritaria, la transferencia de carga mediante el ATS, la operación bajo carga y la retransferencia automática hacia la red normal una vez restablecido el servicio.

En caso de que la planta principal no complete satisfactoriamente su secuencia de arranque, deberá verificarse la respuesta de la lógica de redundancia N+1, comprobando el arranque automático de la segunda planta y la continuidad del suministro hacia las cargas.

La energización de la instalación únicamente podrá realizarse una vez se cuente con la aprobación de la Interventoría, el cumplimiento de los requisitos establecidos por el Operador de Red y la disponibilidad de todos los protocolos de prueba exigidos por la normatividad vigente.

La maniobra de energización deberá ejecutarse por personal autorizado y siguiendo los procedimientos operativos definidos por el Operador de Red, garantizando el cumplimiento de todas las medidas de seguridad aplicables a trabajos en instalaciones energizadas.

Durante la energización se realizará el monitoreo de los principales parámetros eléctricos del sistema, verificando la ausencia de fallas, disparos intempestivos, sobrecalentamientos, ruidos anormales, vibraciones excesivas o cualquier otra condición que pueda comprometer la seguridad o confiabilidad de la instalación.

Finalizada la energización y comprobado el correcto funcionamiento del sistema, la instalación podrá considerarse apta para entrar en operación normal.

La Interventoría aprobará la puesta en servicio únicamente cuando se verifique que todas las actividades contempladas en el proyecto fueron ejecutadas conforme a las especificaciones técnicas, los planos aprobados y la normativa vigente.

Como condición para la aceptación deberán haberse corregido todas las observaciones formuladas durante las inspecciones y pruebas, entregado los protocolos correspondientes, certificados de calibración de los equipos utilizados, registros fotográficos, manuales de operación y mantenimiento, garantías de los equipos y demás documentación exigida por el contrato.

La existencia de pruebas inconclusas, resultados fuera de especificación o deficiencias constructivas impedirá la aceptación definitiva de la instalación hasta tanto se implementen las acciones correctivas necesarias.

3.3.2.13 ENTREGA DE PLANOS RÉCORD (AS BUILT), PROTOCOLOS DE PRUEBAS Y DOCUMENTACIÓN FINAL.

Como requisito indispensable para la recepción definitiva de las obras, el Contratista deberá entregar a la Interventoría y a la Entidad Contratante la totalidad de la documentación técnica, administrativa y de calidad correspondiente a la infraestructura eléctrica ejecutada, debidamente organizada, revisada y actualizada de acuerdo con las condiciones reales de construcción.

La documentación final deberá reflejar fielmente las obras ejecutadas en campo, incorporando todas las modificaciones autorizadas durante la etapa constructiva, las cuales deberán quedar debidamente registradas en los planos récord (As Built), memorias técnicas y demás documentos que conforman el expediente final del proyecto.

La entrega documental deberá realizarse una vez concluidas las pruebas, la puesta en servicio y la energización de la instalación, constituyendo uno de los requisitos para la aceptación definitiva de la obra y la liquidación del contrato.

Toda la información deberá presentarse de forma clara, ordenada y técnicamente consistente, permitiendo que el propietario disponga de un registro completo para la operación, mantenimiento, ampliación y futura intervención de la infraestructura eléctrica.

La información deberá entregarse tanto en medio físico como en formato digital editable y en formato PDF, conforme a los requerimientos establecidos por la Entidad Contratante.

Los planos récord deberán elaborarse con base en las condiciones reales de construcción y representar con precisión la ubicación definitiva de todos los elementos instalados durante la ejecución del proyecto.

Los planos deberán incluir, como mínimo, el trazado definitivo de la red aérea de media tensión, localización de postes, retenidas, estructuras, crucetas, aisladores, conductores, transición aérea-subterránea, canalizaciones, registros tipo SB300, SB310 y SB325, cables de media tensión, transformador tipo pedestal de 75 kVA, sistema de puesta a tierra, acometidas de baja tensión, Tablero General de Baja Tensión con Sistema de Transferencia Automática (ATS), plantas eléctricas, rutas de canalizaciones, puntos de conexión y demás elementos que conforman la infraestructura eléctrica del proyecto.

Asimismo, deberán incorporarse las coordenadas, cotas, dimensiones y referencias necesarias para facilitar la localización e identificación futura de los equipos y redes instaladas.

Los planos deberán elaborarse en formato CAD compatible con la plataforma utilizada por la Entidad Contratante, acompañados de su correspondiente versión en formato PDF debidamente firmada por el profesional responsable.

El Contratista deberá entregar la totalidad de los protocolos correspondientes a las pruebas realizadas durante la ejecución del proyecto, debidamente diligenciados y suscritos por el profesional responsable de su ejecución.

Como mínimo deberán presentarse los registros correspondientes a las pruebas de continuidad eléctrica, resistencia de aislamiento, medición del Sistema de Puesta a Tierra, verificación de secuencia de fases, comprobación de polaridad, pruebas funcionales del transformador tipo pedestal, pruebas del Tablero General de Baja Tensión, pruebas del Sistema de Transferencia Automática (ATS), pruebas individuales y funcionales de las plantas eléctricas, simulaciones de transferencia automática, verificación del funcionamiento de las protecciones eléctricas y demás ensayos requeridos por el RETIE, el Operador de Red y las especificaciones particulares del proyecto.

Cada protocolo deberá indicar claramente la fecha de ejecución, el procedimiento utilizado, el equipo de medición empleado, el número de certificado de calibración vigente, los valores obtenidos, los criterios de aceptación aplicados y las observaciones correspondientes.

Como parte de la entrega final, el Contratista deberá suministrar la documentación técnica completa de todos los equipos instalados, incluyendo fichas técnicas, catálogos, manuales de operación, manuales de mantenimiento, diagramas eléctricos, listas de partes, certificados de conformidad, certificados RETIE cuando sean exigibles, garantías emitidas por los fabricantes y recomendaciones para la operación segura de la instalación.

También deberán entregarse las memorias de cálculo actualizadas cuando durante la ejecución se hayan presentado modificaciones aprobadas al diseño original, así como los registros de configuración de los equipos de protección, control y transferencia automática.

Toda la documentación deberá encontrarse organizada por equipos o sistemas, facilitando su consulta durante la operación y el mantenimiento de la infraestructura.

El Contratista elaborará un informe técnico final que consolide el desarrollo de las actividades ejecutadas durante la construcción del proyecto.

Este informe deberá incluir una descripción general de la obra ejecutada, cronología de las actividades principales, relación de modificaciones autorizadas, registro fotográfico representativo del proceso constructivo, resultados de las pruebas efectuadas, relación de equipos instalados, observaciones relevantes durante la ejecución y conclusiones sobre el estado final de la instalación.

El informe deberá contener además un inventario actualizado de los equipos y materiales instalados, indicando sus principales características técnicas, números de serie cuando corresponda y ubicación dentro del proyecto.

La Interventoría verificará que toda la documentación entregada corresponda a la obra efectivamente ejecutada y que cumpla con los requisitos establecidos en el contrato, las especificaciones técnicas y la normativa vigente.

En caso de encontrarse inconsistencias, omisiones o información incompleta, el Contratista deberá efectuar las correcciones solicitadas dentro del plazo establecido por la Interventoría, sin que ello genere costos adicionales para la Entidad Contratante.

La aceptación de la documentación final no exime al Contratista de las responsabilidades derivadas de la calidad de la obra ejecutada ni de las garantías establecidas en el contrato.

(PARA TODAS LAS TIPOLOGIAS DE CONTRATOS INDICAR LAS CARACTERISTICAS, ACTIVIDADES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DEL BIEN O SERVICIO A ADQUIRIR).

Adicionalmente, se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones.

De la Selección Abreviada por Subasta Inversa

La descripción de los bienes o servicios de características técnicas uniformes o de común utilización requeridos en el presente proceso de selección se encuentran contenidos en el formato No. 10 “Ficha Técnica”.

En el formato 8 Especificaciones Técnicas, se deberán incluir las condiciones técnicas relacionadas con la ejecución, tales como obligaciones, condiciones de entrega, pruebas, transferencia de conocimiento, entre otros aspectos que no contenga el formato 10.

Del Concurso de Méritos:

Para el proceso de concurso de méritos, tener en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Los objetivos, metas y alcance de los servicios que se requieren.
2. La descripción detallada de los servicios requeridos y de los resultados o productos esperados, los cuales podrán consistir en informes, diagnósticos, diseños, datos, procesos, entre otros, según el objeto de la consultoría.
3. El cronograma probable de la ejecución del contrato de consultoría.
4. El listado y la ubicación de la información disponible para ser conocida por los proponentes, con el fin de facilitarles la preparación de sus propuestas, como estudios, informes previos, análisis o documentos definitivos.
5. Los fundamentos técnicos de la definición del tipo de concurso a desarrollar.

4. PERSONAL QUE INTERVENDRÁ EN LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO (Desarrollar únicamente cuando aplique, en caso contrario indicar NO APLICA frente al título y eliminar contenido del numeral (únicamente en este caso)

Para la ejecución del presente proceso de contratación el contratista debe disponer de un equipo de trabajo mínimo requerido, compuesto por los siguientes roles, cantidades y porcentajes mínimos de dedicación:

No.	Perfil o Rol	Cantidad de Profesionales	% Dedicación
1	Director del Proyecto	1	100%
2	Ingeniero residente eléctrico	1	100%
3	Ingeniero Civil	1	30%
4	Supervisor técnico o Capataz	1	100%
5	Liniero electricista	6	50%
6	Técnico electricista	4	100%
8	Operador de grúa	1	20%
9	Aparejador	1	20%
10	Responsable Seguridad y Salud en el Trabajo	1	100%
11	Profesional ambiental	1	30%

a. Requisitos del personal

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

EQUIPO DE TRABAJO			
ROL	**FORMACIÓN ACADÉMICA**	**EXPERIENCIA**	
		GENERAL	**ESPECIFICA**
Director de proyecto	Ingeniero electricista o Ingeniero electromecánico con matrícula professional vigente	Experiencia profesional mínima de cinco (5) años contados a partir de la	Mínimo tres (3) años de experiencia acreditada como director, gerente, coordinador o residente principal en

EQUIPO DE TRABAJO			
ROL	**FORMACIÓN ACADÉMICA**	**EXPERIENCIA**	
		GENERAL	**ESPECIFICA**
		expedición de la matrícula profesional y hasta la fecha de cierre del presente proceso de contratación.	proyectos de construcción, ampliación o remodelación de redes de media tensión, instalación de transformadores de distribución, subestaciones y sistemas de generación eléctrica de respaldo.
Ingeniero residente eléctrico	Ingeniero electricista o Ingeniero electromecánico con matrícula professional vigente.	Experiencia profesional mínima de tres (3) años contados a partir de la expedición de la matrícula profesional y hasta la fecha de cierre del presente proceso de contratación.	Mínimo dos (2) años de experiencia acreditada como residente de obra en proyectos que incluyan construcción de redes de media tensión, instalación de transformadores, canalizaciones eléctricas subterráneas, sistemas de puesta a tierra y plantas eléctricas de emergencia.
Ingeniero Civil	Ingeniero Civil, con matrícula profesional vigente.	Experiencia profesional mínima de tres (3) años contados a partir de la expedición de la matrícula profesional y hasta la fecha de cierre del presente proceso de contratación.	Mínimo dos (2) años de experiencia acreditada como residente o supervisor de obras civiles relacionadas con cimentaciones, placas de concreto, estructuras de soporte para equipos electromecánicos, construcción de registros, cámaras y canalizaciones subterráneas para infraestructura eléctrica.
Supervisor técnico o capataz	Tecnólogo en Electricidad, Tecnólogo Electromecánico o Técnico Electricista.	Experiencia laboral mínima de tres (3) años en construcción y montaje de instalaciones eléctricas.	Mínimo dos (2) años de experiencia certificada en coordinación de cuadrillas para construcción de redes de media tensión, montaje de transformadores de distribución y obras eléctricas similares.
Liniero Electricista	Técnico Electricista o certificación por competencias laborales para trabajos en redes de distribución de energía eléctrica.	Experiencia laboral mínima de dos (2) años en construcción y mantenimiento de redes eléctricas de media tensión.	Experiencia certificada en instalación de postes, estructuras, tendido de conductores, montaje de equipos de maniobra, terminales, empalmes y conexiones de redes de media tensión. Deberá contar con certificación vigente para trabajo en alturas cuando aplique.
Técnico Electricista	Técnico o Tecnólogo Electricista.	Experiencia laboral mínima de dos (2) años en instalaciones eléctricas industriales o comerciales.	Experiencia certificada en instalación y conexión de transformadores, tableros eléctricos, sistemas de transferencia automática (ATS), plantas eléctricas, canalizaciones, cableado de potencia y control, así como en pruebas y puesta en servicio de instalaciones eléctricas.
Operador de Grúa	Bachiller o Técnico, con licencia de conducción vigente para el tipo de vehículo a operar y certificación vigente como operador de grúa emitida por una entidad competente.	Experiencia laboral mínima de tres (3) años como operador de grúas hidráulicas o de brazo articulado para el izaje de cargas.	Mínimo dos (2) años de experiencia certificada en maniobras de izaje de transformadores, plantas eléctricas, postes, equipos electromecánicos o cargas similares. Deberá acreditar capacitación en operación segura de equipos de izaje,

EQUIPO DE TRABAJO			
ROL	**FORMACIÓN ACADÉMICA**	**EXPERIENCIA**	
		GENERAL	**ESPECIFICA**
			inspección preoperacional y conocimiento de planes de izaje, de conformidad con la normatividad vigente.
Aparejador (Señalero de Izaje)	Bachiller o Técnico, con certificación vigente como Aparejador o Señalero para maniobras de izaje, expedida por una entidad competente.	Experiencia laboral mínima de dos (2) años participando en maniobras de izaje de cargas.	Mínimo un (1) año de experiencia certificada en aparejamiento e izaje de transformadores, plantas eléctricas, equipos electromecánicos o cargas de características similares. Deberá acreditar conocimientos en selección e inspección de eslingas, grilletes, cáncamos y demás accesorios de izaje, señalización para maniobras y elaboración o aplicación de planes de izaje, conforme a la normatividad vigente.
Responsable Seguridad y Salud en el Trabajo	Profesional, en Seguridad y Salud en el Trabajo, de conformidad con la normatividad vigente, con licencia en SST.	Experiencia laboral mínima de dos (2) años en implementación y seguimiento del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en proyectos de construcción o infraestructura.	Experiencia certificada en obras civiles y eléctricas, incluyendo actividades de alto riesgo como trabajos en redes eléctricas, excavaciones, izaje de cargas y trabajo en alturas, garantizando el cumplimiento de la normatividad vigente en seguridad y salud en el trabajo.
Profesional ambiental	Profesional universitario titulado en Ingeniería Ambiental ó Ingeniería Ambiental y Sanitaria,	Mínimo tres (3) años de experiencia profesional, contados a partir de la expedición de la matrícula o tarjeta profesional, cuando esta sea requisito para el ejercicio de la profesión.	Mínimo dos (2) años de experiencia específica en actividades de gestión, seguimiento o control ambiental en proyectos de construcción, infraestructura, obras civiles, redes eléctricas, líneas de media o baja tensión, subestaciones, obras de urbanismo o proyectos similares.

i. Para los perfiles del Equipo de Trabajo, tanto para la formación profesional como de postgrados, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se aceptan profesiones relacionadas en cada perfil sin interesar el énfasis que cada institución le dé a la profesión.
- Se aceptan las posibles combinaciones de profesiones allí relacionadas.

ii. Los cambios en el equipo de trabajo propuesto por el contratista y verificado por la Entidad se aceptarán si por causas excepcionales no atribuibles al contratista es necesario realizar alguna modificación. No obstante, en caso de que el contratista requiera cambio de personal asignado al proyecto, el profesional que lo reemplace deberá cumplir con iguales o mejores calidades a las requeridas para el perfil correspondiente y el cambio será aprobado por el supervisor del contrato previa la presentación de la documentación respectiva

iii. La Entidad se reserva el derecho a solicitar por escrito reemplazo motivado de profesionales que no se acoplen al equipo de trabajo o que sus condiciones técnicas, profesionales, gerenciales o resultados no satisfagan.

b. Funciones mínimas para cada ROL:

(Enumerar)

c. Documentos soporte del Equipo de trabajo:

Carta de intención	Suscrita por cada uno de los profesionales, integrantes del equipo de trabajo, donde autorizan presentar su hoja de vida para el proceso, indicando el número y objeto correspondiente y datos de contacto (teléfono y correo electrónico).
Título profesional	Copia del Diploma o Acta de Grado o Título Profesional, expedido por la respectiva Universidad; acreditado según la legislación de cada estado. Los títulos de educación superior otorgados por instituciones extranjeras deben presentarse convalidados por el Ministerio de Educación Nacional.
Matrícula profesional	Copia de la matricula o tarjeta profesional para profesionales colombianos, según la normatividad legal aplicable.
Certificado vigencia de la matrícula profesional	Certificado de la vigencia de la matricula profesional o equivalente, vigente a la fecha de cierre del presente proceso, para profesionales colombianos para la evaluación de los roles a presentar con la propuesta.
Título posgrado	Copia del Diploma o Acta de Grado, expedido por la respectiva Universidad o Institución de Educación, debidamente acreditada conforme a la legislación de cada Estado. Los títulos otorgados por instituciones extranjeras deben presentarse convalidados por el Ministerio de Educación Nacional.
Certificaciones	Copia de las certificaciones obtenidas y exigidas como formación académica según el ROL a desempeñar, debidamente expedidas por las organizaciones o instituciones autorizadas.
	Certificaciones de experiencia expedidas por la entidad o la empresa contratante en las que se indique: • Cargo • Tiempo Laborado • Objeto u Objetivo del cargo • Contratante • Contacto
Documento de identificación	Ejemplar legible de la cédula de ciudadanía, cédula de extranjería o pasaporte.
Permiso temporal para ejercer sin matrícula a personas tituladas y domiciliadas en el exterior	Los profesionales extranjeros deberán presentar el correspondiente permiso temporal para ejercer sin matrícula profesional, a la suscripción del acta de inicio.

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

iv. Las hojas de vida y soportes del personal vinculado al proyecto serán aportadas dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a la adjudicación del contrato. La entidad tendrá dos (2) días hábiles para la verificación de las hojas de vida; en caso de no cumplir, el contratista deberá allegar la(s) hojas de vida pendientes dentro de un (1) día hábil siguiente a la comunicación de la entidad. La aprobación de las hojas de vida se hará dentro de un (1) día hábil siguiente a la corrección de las hojas de vida.

v. Un mismo profesional no puede ser ofrecido para dos o más cargos diferentes.

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

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

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

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

Las equivalencias se pueden aplicar en los siguientes eventos:

- Título de posgrado en las diferentes modalidades por experiencia general y viceversa.
- Título de posgrado en las diferentes modalidades por experiencia específica y viceversa.
- No se puede aplicar equivalencia de experiencia general por experiencia especifica o viceversa.

ix. El costo del personal relacionado debe estar incluido dentro del valor del contrato.

x. Se deben presentar las certificaciones correspondientes para validar la información, se tendrán en cuenta las certificaciones de experiencia de contratos efectuados a partir de la expedición de la tarjeta profesional.

xi. Se aclara que para acreditar la experiencia especifica del Equipo de trabajo, no es indispensable que, dentro del título de los objetos de los contratos aportados, se incluya explícitamente las palabras que describen el objeto de este proceso, no obstante, sí es necesario como soporte que el contratista anexe información contractual que permita evidenciar claramente el cumplimiento de lo solicitado.

xii. En caso de que las certificaciones adjuntadas no contengan la totalidad de la información aquí relacionada, el contratista podrá adjuntar documentos complementarios como: contratos, actas de liquidación, acta de recibo final entre otros, que demuestren la experiencia del profesional.

- ✓ El personal calificado será el que realice las actividades contratadas, y por lo tanto los informes deberán estar suscritos y avalados por los responsables de cada actividad funcional.
- ✓ Para documentos expedidos en el exterior, se deberá cumplir con lo dispuesto en el pliego de condiciones para estos casos.
- ✓ No se tendrán en cuenta los contratos en ejecución.
- ✓ El equipo de trabajo mínimo solicitado se requiere sin perjuicio de que el contratista disponga de un recurso humano adicional para la ejecución del contrato.

xiii. En todo caso la AEROCIVIL se reserva el derecho de verificar la documentación presentada.

xiv. No se tendrán en cuenta los contratos en ejecución.

Cuando las hojas de vida se evalúen junto con la propuesta, la descripción requisitos para acreditar perfil y experiencia se deberán incluir en el estudio previo y en este numeral únicamente se indicará la información de los literales a y b.

5. GARANTÍA TÉCNICA

El contratista se obliga a dar cumplimiento a las disposiciones establecidas en los artículos 932 y 933 del Código de Comercio, Ley 1480 de 2011, Decreto 735 de 2013 y demás normas que lo modifiquen o adicionen.

La garantía técnica mínima para el bien o servicio objeto del contrato será de XX (años o meses) contados a partir del acta de recibo final la cual operará de la siguiente forma:

(Incluir el alcance y detalle de garantía técnica a exigir).

Si el fabricante otorga la garantía a través de un Agente Comercial: El contratista debe entregar al supervisor el contrato de agenciamiento donde conste la autorización al Agente Comercial en Colombia para certificar el tiempo de garantía ofrecido, acompañada de una comunicación del agente comercial al oferente avalando el tiempo de garantía.

Si el fabricante otorga la garantía a través de un Canal de Distribución Autorizado: El contratista debe entregar al supervisor el certificado del fabricante donde conste la autorización al Canal de distribución para certificar el tiempo de garantía ofrecido, acompañada de una comunicación del Canal de distribución al oferente (subdistribuidor) avalando el tiempo de garantía. El tiempo ofrecido por el Canal de distribución no debe superar el autorizado por el fabricante

Si el fabricante otorga la garantía directamente al oferente: Se debe entregar dicho certificado al supervisor del contrato

No se aceptará de ningún modo la hoja de garantía que ofrecen los fabricantes en sus catálogos o páginas Web.

Los tiempos de garantía inferiores a los requeridos por LA AERONÁUTICA CIVIL, constituye causal de incumplimiento del contrato.

(ESTA GARANTÍA NO CORRESPONDE A LAS PÓLIZAS EXIGIDAS EN NUMERAL 10.2 DEL ESTUDIO PREVIO, POR FAVOR NO TRANSCRIBIR ESA INFORMACIÓN.)