

**EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A. ESP.
INVITACION PÚBLICA A NEGOCIAR DIS 009**

**"SUMINISTRO, MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO DE UNA BAHIA DE TRANSFORMADOR
33 KV"**

1. OBJETO

La Empresa de Energía de Pereira S.A. E.S.P., en adelante ENERGIA DE PEREIRA, está interesada en recibir ofertas para realizar " **SUMINISTRO, MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO DE UNA BAHIA DE TRANSFORMADOR 33 KV** ".

2. NATURALEZA DE LA INVITACIÓN

La presente invitación y los documentos que se produzcan en desarrollo de la misma por **ENERGIA DE PEREIRA** no implican la realización de una oferta por parte de ella, ni crean la obligación de contratar con quien la presente o cualquier otra obligación que pudiera generar responsabilidad de su parte. La contratación se regirá por las disposiciones del derecho privado, y el Manual de Contratación adoptado por **ENERGÍA DE PEREIRA**.

3. RÉGIMEN JURÍDICO

Régimen de Derecho Privado. Salvo que la Constitución Política o la Ley 142 de 1.994 que establece el Régimen de los Servicios Públicos Domiciliarios dispongan expresamente lo contrario, la constitución, y los actos de todas las empresas de servicios públicos, así como los requeridos para la administración y el ejercicio de los derechos de todas las personas que sean socias de ellas, en lo no regulado en la Ley 142 de 1.994 **se regirán exclusivamente por las reglas del derecho privado.**

La regla precedente se aplicará, inclusive, a las sociedades en las que las entidades públicas sean parte, sin atender al porcentaje que sus aportes representen dentro del capital social, ni a la naturaleza del acto o del derecho que se ejerce. Artículo 32 Ley 142 de 1.994.

4. DIRECCIÓN Y COMUNICACIONES.

La correspondencia producto de la presente invitación, relacionada con solicitudes de aclaraciones y cualquier otra inquietud respecto a la misma, debe ser enviada al correo electrónico: invteceep@eep.com.co con la descripción del asunto "SUMINISTRO, MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO DE UNA BAHIA DE TRANSFORMADOR 33 KV".

5. OFERENTES

Pueden presentar propuesta todas las personas naturales o jurídicas, que acrediten competencia técnica y financiera para proveer el servicio materia de esta invitación, siempre y cuando, se pronuncien expresamente sobre sus relaciones comerciales o de parentesco con quienes ostentan la calidad de administradores y/o colaboradores ejecutivos, directivos o sus equivalentes dentro de **ENERGÍA DE PEREIRA**, así como sobre los incumplimientos o sanciones que le hayan sido impuestos o declarados judicialmente con ocasión de su actividad contractual en los últimos tres (3) años. **No se aceptarán propuestas presentadas por uniones temporales.**

Si la oferta es presentada por un consorcio ésta debe reunir los siguientes requisitos:

1. Los integrantes deberán designar la persona que, para todos los efectos, representará al consorcio y señalarán las reglas básicas que regulan las relaciones entre ellos y sus responsabilidades. Deberán acompañar a su oferta el acuerdo consorcial correspondiente.

2. Cumplir y acompañar igualmente los documentos requeridos sobre existencia y representación legal individual, y además acreditar conjuntamente los demás requisitos técnicos y económicos establecidos en esta invitación.
3. Las personas que integren el consorcio responderán ante **ENERGÍA DE PEREIRA**, solidariamente por las obligaciones contraídas debido a la oferta que presente el consorcio y las emanadas del contrato que se llegare a suscribir, independientemente de la participación, obligaciones y estipulaciones que hayan fijado dentro del acuerdo consorcial. En consecuencia, la cláusula penal pecuniaria que **ENERGÍA DE PEREIRA** establezca dentro de la relación jurídica que llegue a suscribirse y los perjuicios adicionales que llegaren a causarse por incumplimiento, podrán hacerse exigibles a cualquiera de los consorciados sin atención a la participación de éstos dentro del consorcio.

En ningún caso se suscribirá contrato que implique uso de información privilegiada, acto de competencia indebida o conflicto de interés, ni celebrarse con personas jurídicas en las que alguno de sus socios se encuentre en las condiciones referidas, salvo cuando se trate de sociedades anónimas abiertas.

6. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

6.1 CALENDARIO DE ACTIVIDADES

Evento	Fecha
Invitación	22 junio de 2021
Visita (obligatoria)	25 junio de 2021
Formulación de preguntas	30 junio 2021 hasta las 05:00 pm.
Comunicación de respuestas	06 julio de 2021 a las 6:00 p.m.
Recepción de propuestas	Julio 13 de 2021 por medio del Portal de Proveedores https://energiapereira.eep.com.co/EEP_PROVEEDORES/ .

Antes de cumplirse el plazo, **ENERGÍA DE PEREIRA** puede modificar el calendario propuesto, el cual se publica y actualiza en tiempo real de la invitación, habilitando el portal para la recepción de las cotizaciones para todas las partes interesadas.

6.1.1. VISITA OBLIGATORIA

Para la asistencia a la visita obligatoria, el proveedor debe informar su intención de asistir a la subestación Ventorrillo al correo invteceep@eep.com.co adjuntando los pagos de seguridad social actualizados. La visita se realizará con un aforo máximo de doce (12) personas en el sitio de los trabajos, el lugar de encuentro será en la subestación Ventorrillo Sobre la vía al cerro Canceles, frente a planta de tratamiento de aguas a 300 m urbanización la aurora, a las 8:00 a.m., el personal que ingresará a las instalaciones debe portar elementos básicos de protección personal como casco y botas dieléctricas.

6.1.2. SOLICITUD DE ACLARACIONES DE LAS CONDICIONES

La fecha y hora límite para la solicitud de aclaraciones es el día 30 de junio de 2021 hasta las 17:00 horas (5:00 p.m.). Las consultas se deberán enviar al correo electrónico: invteceep@eep.com.co con copia al correo proveedores@eep.com.co con la descripción del

asunto: " **SUMINISTRO, MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO DE UNA BAHÍA DE TRANSFORMADOR 33 kV**".

6.1.3. RESPUESTA A LAS ACLARACIONES SOLICITADAS

ENERGÍA DE PEREIRA Comunicará la totalidad de respuestas y aclaraciones el día 06 de julio de 2021 hasta las 6 p.m.

7. CARACTERÍSTICAS DEL SERVICIO REQUERIDO.

7.1. DESCRIPCIÓN Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

7.1.1. OBJETIVO GENERAL

El presente documento tiene por objetivo presentar especificaciones a los oferentes relacionadas con los diseños eléctricos, mecánicos y civiles de detalle, el suministro de la totalidad de los equipos y materiales, la construcción de las obras civiles y mecánicas, la ejecución del montaje electromecánico, las pruebas de los equipos en fábrica y en campo, las pruebas funcionales de campo y finalmente la puesta en operación de una bahía de transformador en la Subestación Ventorrillo, todo de conformidad las normas técnicas nacionales e internacionales aplicables.

7.1.2. DESCRIPCIÓN GENERAL Y ALCANCE

Se llevará a cabo el suministro, montaje y puesta en servicio de una bahía de transformador a 33 kV en la Subestación Ventorrillo con el fin de realizar la conexión de la llegada del nuevo transformador 10/12.5 MVA para la subestación, dicha bahía estará conformada por equipos de patio tipo convencional a la intemperie a 33 kV.

El patio de la Subestación a 33 kV, es de configuración tipo barra sencilla, y el campo del nuevo transformador estará conformado por un interruptor, dos seccionadores adyacentes al interruptor, un seccionador de bypass y transformadores de corriente.

Se cuenta con una fuente de alimentación alterna a través de una planta Diesel trifásica a 208 V provista de transferencia automática. El sistema de corriente continua contempla un banco de baterías a 125 v, 200 A-h y cargador.

Será responsabilidad del proponente desarrollar la ingeniería básica y de detalle para la bahía de transformador a 33 kV. El proponente suministrará los equipos que se relacionan a continuación:

7.1.2.1. Equipos De Patio:

- Asociados con la bahía de transformador a 33 kV, como son: interruptor, seccionador de bypass (La empresa de Energía de Pereira, dispone de los seccionadores adyacentes al interruptor) y transformadores de corriente.
- Estructuras conformadas por aisladores, conectores y herrajes de alta tensión.
- Estructuras de soporte de equipos y pórtico.
- Cables, herrajes, varillas y accesorios para el sistema de puesta a tierra.
- Cables de potencia, fuerza y control.

7.1.2.2. Equipos De Sala De Control:

- Cables de potencia, fuerza, control y comunicaciones.
- Sistema de supervisión y control digital para los equipos de 33 KV

La construcción, el montaje, las pruebas y la puesta en servicio, de acuerdo con los resultados del suministro e ingeniería de detalle, comprenden:

- Fundaciones de pórticos, estructuras y soportes de equipos.
- Cárcamos y ductos (donde aplique).
- Base en Concretos reforzado para fundaciones de estructuras.
- Montaje de estructuras metálicas.
- Montaje de equipos de patio.
- Instalación del sistema de puesta a tierra (aterrizaje de equipos a la malla existente)
- Adecuación y montaje de equipos del sistema de control en gabinete existente.
- Tendido de conductores de potencia, fuerza, control y comunicación.
- Pruebas de medición de parámetros eléctricos.
- Puesta en servicio de la bahía de transformador.
- Al finalizar el montaje de la bahía, el Contratista deberá entregar una copia impresa y en medio magnético de los planos tal como construido.

7.1.2.3. Especificaciones Técnicas Generales

La Subestación Ventorrillo está ubicada en el área urbana de la ciudad de Pereira, Sobre la vía al cerro Canceles, frente a planta de tratamiento de aguas a 300 m urbanización la aurora.

7.1.2.3.1. Parámetros ambientales

• Altura sobre el nivel del mar (m)	1485
• Temperatura (°C):	
Máxima promedio anual	32,0
Media anual	21,0
Mínima promedio anual	16,5
• Humedad relativa, (%):	
Máxima promedio	86%
Media anual	73%
Mínima promedio	59%
• Nivel cerámico, (día / año)	104
• Presión atmosférica, (mbar)	893
• Precipitación media anual, (mm)	2750
• Presión básica de viento mínima, (Pa)	500
• Aceleración sísmica promedia (m/s ²)	0,25 g
• Nivel de contaminación según la Norma IEC 71	Alto

7.1.2.3.2. Distancias eléctricas

El Contratista debe tener en cuenta las distancias mínimas y de seguridad que a continuación se presentan, las cuales se han establecido de acuerdo con las recomendaciones de la Norma IEC 60071, partes 1 y 2 para el nivel de tensión a 33 KV.

• Distancia de fuga mínima entre fase y tierra, mm	900
• Distancia de fuga mínima nominal (mm/kV)	25
• Distancia mínima en el aire del equipo a la entrada de la línea (mm)	320
• Distancia circulación de personal (mm)	2250
• Distancia horizontal (mm)	2086

7.1.2.3.3. Parámetros del sistema eléctrico

El suministro del Contratista deberá cumplir con las siguientes características generales del sistema eléctrico de potencia:

Nivel De Tensión A 33 Kv

- | | |
|------------------------------------|----|
| • Tensión nominal del sistema (KV) | 33 |
|------------------------------------|----|

• Tensión máxima del sistema (KV)	36
• Frecuencia (Hz)	60
• Número de fases	3
• Puesta a tierra	Sólida
• Tensión asignada para soporte al impulso tipo rayo BIL (KV pico)	170
• Tensión asignada para soporte a frecuencia industrial: A tierra y entre fases (KV rms)	70
• Capacidad de corriente de corto circuito simétrico (un segundo a tensión máxima) (Ka)	31.5
• Línea de fuga mínima, mm/KV	25
• Grado de protección según la norma IEC-529	
o Partes sometidas a alta tensión	IP65
o Mecanismos de accionamiento y compartimiento para equipos de control, protección y medida	IP40
• Tensión de los servicios auxiliares 60 Hz, trifásico (3 fases-cuatro hilos) (Vca)	208/120
Margen de tensión, (%)	85-110
• Tensión de servicios auxiliares corriente directa (Vcd)	125
Margen de tensión, (%)	80-110

7.1.2.3.4. Normas

Los equipos se deben suministrar en conformidad con las normas IEC (International Electrotechnical Commission), ISO (International Organization for Standardization), ITU-TS (International Telecommunication Union-Telecommunication Standard) y CISPR (Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques), NFPA.

Si el Contratista desea suministrar equipos o materiales que cumplan normas diferentes a las mencionadas anteriormente, debe adjuntar con su propuesta copia de dichas normas en idioma español o en su defecto en idioma inglés, siendo potestad del EEP aceptar o rechazar la norma que el Contratista pone a su consideración.

7.1.2.4. Requisitos Mínimos Para Los Equipos

Cuando se deban efectuar pruebas a los equipos o materiales, deben realizarse de acuerdo con lo estipulado en la Publicación IEC-60068: "Environmental Testing".

Los equipos antes de ser suministrados deben ser totalmente ensamblados, cableados, probados y ajustados para entrar en operación.

El Contratista deberá entregar manuales de los equipos suministrados, donde se indique su correcta operación, mantenimiento y ensamblaje.

7.1.2.5. Mano De Obra

La mano de obra debe ser de primera calidad y emplear las mejores técnicas de fabricación. El maquinado de piezas de repuesto debe ser lo más exacto posible de tal manera que cualquier elemento hecho según planos sea de fácil instalación. La ejecución, el acabado y las tolerancias deben corresponder a prácticas de fabricación de equipos de alta calidad.

7.1.2.6. Materiales

Todos los materiales incorporados en los aparatos suministrados, deben ser nuevos y de la mejor calidad, libres de defectos e imperfecciones y de las clasificaciones y grados especificados donde esto se indique. Los materiales que no hayan sido especificados en particular deben ser sometidos previamente a aprobación y deben satisfacer las exigencias de las normas ISO.

7.1.2.7. Fabricación y Ensamble

La fabricación de los equipos y materiales deberá ejecutarse por personal experto en los diferentes oficios y terminados, siguiendo las más modernas prácticas en la fabricación de bienes de alta calidad.

El Fabricante deberá acreditar amplia experiencia en la producción confiable del equipo.

La materia prima deberá certificarse con los correspondientes informes de producción y registros de control de calidad.

Los materiales deberán ser homogéneos, las partes similares y de repuesto deberán ser intercambiables entre sí.

Se aplicará la protección adecuada a todos los equipos contra la corrosión producida por el medio ambiente tanto en el lugar de instalación como durante el transporte y almacenamiento.

Las soldaduras, en cuanto hace referencia a materiales, operadores, procedimientos e inspección, deberán cumplir los requerimientos técnicos de normas reconocidas internacionalmente como las ASME, las AWS u otras equivalentes.

7.1.2.8. Tropicalización

Con el objeto de protegerlos contra los efectos de hongos u otros parásitos y contra daños por humedad excesiva, todos los materiales, equipos y dispositivos deben ser tropicalizados ante:

- Humedad y condensación de agua.
- Variaciones altas y bajas de temperatura.
- acumulación baja de polvo.

Cumpliendo las normas IEC 60068-2 en su versión actual y que se ajuste a la condición a analizar.

7.1.2.9. Placas de Características Y de Identificación

Las placas de características de los diferentes equipos deben contener la información requerida por las normas aplicables a cada uno y al igual que las placas de identificación.

Las placas indicativas de "PELIGRO" deben tener una flecha negra en forma de rayo sobre fondo amarillo y todas las advertencias de peligro deben estar en letras negras, en conformidad con la Norma ISO 3864: "Safety colors and safety signs".

Se deben suministrar placas de identificación para los gabinetes, instrumentos y relés.

7.1.2.10. Galvanizado, Pintura Y Soldadura

Todos los elementos propensos a la corrosión deben ser galvanizados o pintados con técnicas apropiadas para ambientes tropicales.

El galvanizado debe cumplir con las prescripciones de la Norma ISO 1459: "Metallic coatings - Protection against corrosion by hot dip galvanizing - Guiding principles".

7.1.2.11. Pernos Y Tuercas

El Contratista debe suministrar todos los pernos, tuercas y arandelas, para la fijación de los equipos de alta tensión a las estructuras metálicas de soporte tipo celosía y para la fijación de la

estructura a la fundación. Las tuercas a suministrar con los pernos de fijación a la fundación deben ser como mínimo dos por perno.

7.1.2.12. Estructuras De Soporte

El Contratista debe suministrar las estructuras metálicas para el soporte de todos los equipos. Los diseños, planos y materiales de las estructuras metálicas de soporte deben someterse a la aprobación de la **EEP**, teniendo en cuenta que deben soportar en forma segura las diferentes condiciones de cargas verticales y horizontales que incluyan los efectos de viento, cortocircuito y sismo.

7.1.2.13. Puesta a Tierra

Los equipos de alta tensión para el patio tales como interruptores, seccionadores, transformadores de corriente, pararrayos, etc. se deben suministrar con bornes de puesta a tierra tipo grapa para recibir conductores de cobre duro desnudo de conformidad con el diseño del sistema de puesta a tierra.

Los equipos de baja tensión tales como gabinetes, cajas terminales, etc. se deben suministrar con bornes de puesta a tierra tipo grapa para recibir conductores de cobre duro desnudo de conformidad con el diseño del sistema de puesta a tierra.

7.1.2.14. Condiciones Sísmicas

Los equipos deben tener un nivel de desempeño sísmico Clase II de acuerdo con la norma IEC 60068-3-3 parte 3 de 2019: "Guidance. Sismic test methods for equipments". El grado de desestabilización producido por un movimiento sísmico sobre los equipos, no debe impedir que éstos puedan cumplir las funciones para las cuales fueron diseñados durante o después del movimiento sísmico.

7.1.2.15. Requerimientos Para Los Equipos De Alta Tensión

El equipo de alta tensión debe diseñarse de acuerdo con los requisitos mínimos establecidos en la Norma IEC 694: "Common clauses for high voltage switchgear and control gear standards" y el aislamiento del equipo, debe cumplir con los requerimientos establecidos en la norma IEC 85: "Thermal evaluation and classification of electrical insulation".

7.1.2.16. Aislamiento Polimérico

Los aisladores de equipos deben ser preferiblemente polimérico.

Los terminales de alta tensión deben cumplir con lo estipulado en la norma IEC 518: "Dimensional standardization of terminals for high - voltage switchgear and control gear" – "Estandarización dimensional de terminales para equipos de conmutación y control de alto voltaje".

Los terminales de alta tensión deben ajustarse a la constitución de barras o platinas de barrajes de la subestación.

7.1.2.17. Bornes De Baja Tensión

Los bornes de baja tensión deben cumplir las estipulaciones de la Norma IEC 445: "Identification of equipment terminals and of terminations of certain designated conductors, including general rules of an alphanumeric system".

7.1.2.18. Efecto Corona Y Radio Interferencia

Todo el equipo de alta tensión y conectores deben tener un diseño y construcción tales que se minimice el efecto corona y de radio interferencia bajo las condiciones prevalecientes en el sitio de la subestación, de acuerdo con lo estipulado en la Norma CISPR 18: "Radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment".

7.1.2.19. Equipos De Baja Tensión, Relés Auxiliares E Interfaz

Los equipos de baja tensión tales como interruptores miniatura, contactores, borneras y auxiliares deben cumplir los requerimientos estipulados en la norma IEC 947: "Low voltage switchgear and control gear". El nivel de aislamiento de dichos equipos, deberá ser como mínimo el siguiente:

- Para dispositivos con conexiones desde y hacia el patio de conexiones: 750 V.
- Para dispositivos sin conexiones hacia el patio de conexiones: 500 V
- Las borneras utilizadas para circuitos de corriente deben tener un eslabón puenteador de tal forma que permita cortocircuitar el circuito en mención.
- La interfaz para control, señalización y alarma de los equipos de protección y control, deben realizarse por medio de contactos libres de tensión.
- Los relés auxiliares y los contactos para la interfaz de los equipos de protección y control deben cumplir los requisitos establecidos en las normas IEC 255-1-00 "All-or nothing electrical relays" e IEC 255-20 Part. 20: "Protection (Protective) systems", como se detalla a continuación:
 - Aplicaciones de control, para Corriente Directa (CD) con UN = 125 V:
 - Margen de operación: 80 - 110 % UN
 - Contactos con nivel de trabajo III
 - Corriente permanente nominal: 5 A
 - Vida eléctrica: Un millón de operaciones
 - Frecuencia de operación a la corriente total de corte: 600 ciclos por hora.
 - Aplicaciones de teleprotección, señalización y alarma, para C.D. con UN = 125 V
 - Margen de operación: 80 - 110 % UN
 - Contactos con nivel de trabajo II
 - Corriente permanente nominal: 5 A
 - Vida eléctrica: Un millón de operaciones
 - Frecuencia de operación a la corriente total de corte: 600 ciclos por hora.

7.1.2.20. Requisitos Para Equipos Electrónicos

Todos los equipos electrónicos deben diseñarse de acuerdo con los requerimientos estipulados en la Norma IEC 348 "Safety requirements for electronic measuring apparatus" y la Norma IEC 1010 "Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use".

Todos los equipos electrónicos programables, deben disponer de medios para conservar su programación en caso de interrupción de la tensión auxiliar. Los equipos de procesamiento numérico deben disponer de filtros "antialiasing", de acuerdo con su frecuencia de muestreo.

Las tarjetas, una vez equipadas, deben ser preferiblemente barnizadas por inmersión con material que no sea propenso a fracturarse.

7.1.2.21. Facilidades

Los equipos electrónicos deben tener las provisiones para extraer y reinsertar fácilmente las tarjetas, sin interferir con la operación de los demás equipos. Para tal fin, se deben utilizar conectores que estén de acuerdo con lo estipulado en la norma IEC 603: "Connectors for frequencies below 3 MHz for use with printed boards".

Si para extraer una tarjeta es necesario desenergizar el equipo, aquella debe ser debidamente identificada por medio de un signo de admiración (!) inscrito en un triángulo sobre fondo amarillo.

7.1.2.22. Compatibilidad Electromagnética

Los equipos electrónicos deben ser aptos para soportar las pruebas de descarga electrostática y de perturbaciones de campos electromagnéticos radiados que se estipulan en las publicaciones IEC 255-22-2 e IEC 255-22-3 respectivamente en su última versión, como se detalla a continuación:

- Prueba de descarga electrostática, nivel 3: 8 KV
- Prueba de campo electromagnético radiado, nivel 3: 10 V/m

7.1.2.23. Capacidad De Soporte De Alta Tensión

Los equipos electrónicos deben ser aptos para soportar las pruebas de aislamiento y de perturbación oscilatoria amortiguada a 1 MHz, que se estipulan en las normas IEC 255-5 e IEC 255-22-1 respectivamente, como se detalla a continuación:

- Interfaz de entrada/salida para equipos de protección y control con conexiones desde y hacia el patio de conexiones, nivel de severidad clase III.
- Prueba de soporte de tensión a la frecuencia industrial: 2 KV, 60 Hz, 1 min.
- Prueba de soporte de tensión de impulso: 5 KV, 1,2/50 μ s
- Prueba de perturbación oscilatoria amortiguada a 1 MHz:
 - Modo común: 2,5 KV
 - Modo diferencial: 1 KV
- Interfaz de entrada/salida para equipos de protección y control sin conexiones desde y hacia el patio de conexiones, nivel de severidad clase II:
- Prueba de soporte de tensión a la frecuencia industrial: 0,5 KV, 60 Hz, 1 min.
- Prueba de soporte de tensión de impulso: 1 KV, 1,2/50 μ s
- Prueba de perturbación oscilatoria amortiguada a 1 MHz:
 - Modo común: 1 KV
 - Modo diferencial: 0,5 KV

Los equipos con interfaz de entrada/salida con nivel de severidad clase I, deben equiparse con protectores contra sobretensiones, los cuales deben someterse a la aprobación del **E.E.P. EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P.**

7.1.2.24. Capacidad De Soporte De Esfuerzos Mecánicos

Los equipos electrónicos deben ser aptos para soportar las pruebas de vibración, choque y sacudidas, que se estipulan en las Publicaciones IEC 255-21-1 e IEC 255-21-2, como se detalla a continuación:

- Prueba de respuesta a la vibración, nivel de severidad clase 1:
 - Desplazamiento cresta por debajo de la frecuencia de transición: 0,035 mm.
 - Aceleración cresta por encima de la frecuencia de transición: 0,5 gn.
 - Número de ciclos barridos en cada eje: 1

- Prueba de resistencia a la vibración, nivel de severidad clase 2:
 - Aceleración cresta: 2,0 gn
 - Número de ciclos barridos en cada eje: 20
- Prueba de respuesta al choque, nivel de severidad clase 1:
 - Aceleración cresta A: 5 gn
 - Duración D del pulso: 11 ms
 - Número de pulsos en cada dirección: 3
- Prueba de soporte de choques, severidad clase 2:
 - Aceleración cresta A: 30 gn
 - Duración D del pulso: 11 ms
 - Número de pulsos en cada dirección: 3
- Prueba de sacudidas, severidad clase 2:
 - Aceleración cresta A: 20 gn
 - Duración D del pulso: 16 ms
 - Número de pulsos en cada dirección: 1000

7.1.2.25. Componentes

Todos los componentes electrónicos se deben seleccionar de acuerdo con el IECQ: "IEC Quality assessment for electronic components". Los componentes electromecánicos deben cumplir la Norma IEC 512: "Electromechanical components for electronic equipment; basic testing procedures and measuring methods".

7.2. ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

En los siguientes numerales se relacionan las especificaciones y características particulares mínimas que deben cumplir los equipos, los materiales y las obras de construcción y montaje. Los proponentes están obligados a presentar sus propuestas básicas con el cumplimiento de tales especificaciones.

No obstante lo anterior los proponentes están en libertad de optimizar los diseños de referencia entregados con el presente pliego de condiciones técnicas y en consecuencia presentar alternativas claramente identificadas y con indicación precisa de los cambios que pretenden introducir con las alternativas propuestas y su impacto en el valor total de la oferta.

Las especificaciones son descriptivas de las características técnicas de la obra y están elaboradas para considerar la totalidad de los equipos, materiales y actividades que deben ser ejecutadas con el propósito de disponer finalmente de la subestación en condiciones funcionales y operativas óptimas, todo de manera consecuente con el objeto del proyecto. En consecuencia los proponentes deben indicar en sus propuestas aquellos ítems que pudieron haber sido omitidos en los documentos de convocatoria pero que, en su concepto, se requieren para lograr el objetivo propuesto.

7.2.1. INTERRUPTOR DE POTENCIA 33 kV

7.2.1.1. General

El interruptor requerido para operación nominal a 33 KV, 31.5 KA de capacidad interruptiva, 1250 A, tripolares, y vacío como medio de extinción del arco.

7.2.1.2. Requisitos

El interruptor deberá diseñarse para cumplir con la limitación de temperatura para clase B, establecida por la norma ANSI C37.04 para contactos principales, uniones de conducción, partes sujetas a contacto por el personal y otros materiales enunciados en la norma ANSI C76 o similar IEC.

El interruptor debe suministrarse con facilidades para conexión a tierra, las cuales deben tener capacidad para conductores de cobre #3/0 a #250 kCM.

El interruptor debe constituirse con un mecanismo de operación, para accionamiento local o remoto por medio de un selector de tres posiciones (LOCAL-DESCONECTADO-REMOTO) se debe incluir cierre lento para propósitos de mantenimiento.

El mecanismo de operación y sus equipos asociados deben estar alojados en un gabinete terminal con grado de protección IP-54, aperturas con rejillas para ventilación y puerta con bisagra provista de manija y cerradura. El mecanismo de operación debe suministrarse con grasa lubricante para una adecuada operación durante la vida útil del equipo.

Todo el control eléctrico para el interruptor deberá satisfacer los requerimientos establecidos en la norma ANSI C37.04 o en la IEC 62271-100.

7.2.1.3. Accesorios

El interruptor debe suministrarse con todos los accesorios necesarios como los que a continuación se enumeran, sin ser limitativos en el suministro:

- a) Estructura de soporte. y accesorios completos de montaje.
- b) Bobinas de apertura: deberán suministrarse dos bobinas de disparo independientes, para ser operadas de manera manual, automática y por las protecciones respectivas.
- c) Contactos para implementar el circuito de supervisión de la posición del interruptor desde el edificio de control, con lámparas de señalización.
- d) Un juego completo de las herramientas especiales requeridas para inspección y mantenimiento.
- e) Disparo libre y operación anti-bombeo del mecanismo de operación.
- f) Conectores para aterrizar las estructuras del interruptor, capaces de transportar el valor nominal de corriente máxima de tiempo corto del interruptor.
- g) Conectores para los puntos de entrada y salida de interruptor.
- h) Resistencias de calefacción para el gabinete de mando suministrado, con cuchilla y fusible de doble polo, individuales o con interruptor térmico.
- i) Contador de operaciones.
- j) Ocho (8) contactos libres normalmente abiertos y cuatro (4) libres normalmente cerrados en adición a los suministrados como parte de la función de operación del interruptor para propósitos tales como indicación y supervisión remota.
- k) Las tensiones de operación serán de 125 Vcd, para los circuitos de control y 208/120 Vca, 3 fases, para los circuitos auxiliares.
- l) El mecanismo de operación eléctrico, deberá suministrarse con motor universal para operación a 125 Vcd, el cual tiene que ser protegido con fusibles o interruptores de sobrecarga.
- m) Lámparas en el gabinete para trabajos de mantenimiento en la oscuridad.
- n) Manual en español de operación del interruptor y del mecanismo de mando.
- o) Grasas especiales para lubricación de piezas móviles y conectores.
- r) Dispositivo para indicación de discrepancia de polos.
- s) En el mecanismo de operación todos los circuitos de control incluyendo contactos de interruptores auxiliares y contactos libres así como los circuitos de potencia deben ser terminados en bloques del tipo puente deslizante. Estos bloques para circuitos de control y alarmas deben ser aislados para 600 voltios, adecuados para recibir al menos dos (2) cables

- # 12 AWG en cada lado del terminal. En adición a los terminales requeridos para el control y circuitos de potencia, deben ser suministrados por lo menos veinte (20) terminales libres.
- t) Todos los mecanismos deben tener dispositivos de bloqueo para operaciones de mantenimiento y deben ser del tipo interruptor-llave.
 - u) Elementos de comando y protección para los circuitos de control y auxiliares.
 - v) Placa de características en español, de acuerdo con la Norma IEC 62271-100 Actual, en acero inoxidable.
 - w) Placa diagramática con los circuitos de control del interruptor, instalada en la contratapa del gabinete de control.
 - x) Se dispondrá para el mando del interruptor de dos pulsadores, Ø 22 mm (uno verde y uno rojo), para el cierre y apertura del interruptor. Así mismo, se suministrarán tres lámparas de señalización (verde/roja y amarilla) para indicar: interruptor abierto, interruptor cerrado y disparo por protección, respectivamente

7.2.1.4. Valores Nominales

Los valores nominales y capacidades de funcionamiento de los interruptores, en concordancia con las normas IEC 62271-100 y sus adendos o la norma ANSI, deberán ser iguales o de características superiores que los siguientes:

Norma:	IEC 62271-100
Tensión Nominal (KV):	33
Tensión máxima de operación (KV):	36
Baja frecuencia (rms) (KV):	70
BIL (KV):	170
Corriente nominal (A):	1250
Corriente nominal de cortocircuito (kA):	31.5
Tiempo de interrupción nominal (ciclos):	3
Ciclo de operación:	0-0.3s-CO-3 min-CO
Tensión del motor:	125 Vcc.
Tensión de las bobinas de maniobra:	125 Vcc.
Voltaje de operación (Vca):	208/120, 60 Hz

7.2.1.5. Pruebas

a) Pruebas tipo

El fabricante deberá certificar que sus interruptores cumplen con la serie completa de pruebas tipo indicadas en la Norma IEC 62271-100 – 2018

b) Pruebas de recepción

El fabricante deberá efectuar la serie completa de las pruebas de rutina especificadas en la Norma IEC 62271-100 – 2018 Se deberán efectuar como mínimo las siguientes.

- Resistencia de aislamiento
- Tensión aplicada a frecuencia industrial
- Tensión aplicada a circuitos de control y SS/AA
- Medición de la resistencia a los circuitos principales
- Verificación del funcionamiento mecánico y eléctrico
- Verificación del tiempo de carga del resorte.
- Verificación de los tiempos de cierre y apertura
- Verificación de la simultaneidad de operación de los contactos principales
- Verificación de alarmas y bloqueo del densímetro
- Verificación del consumo del motor
- Verificación de la hermeticidad de las cámaras.

7.2.2. TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 33 KV

7.2.2.1 General

Los transformadores de corriente deben ser con aislamiento sólido, de relación múltiple, con cambio de relación en los secundarios. Se debe suministrar una caja de conexiones por transformador de corriente, equipado con bornera de conexión para cable trenzado de cobre de 2,5 mm² y con una lámina removible sin perforar para acceso de los cables. Dependiendo del TC a suministrar se considerará el suministro o no de la estructura de soporte, contando con que en la actualidad existe una estructura de soporte en el campo dispuesto para la instalación de los equipos.

Los transformadores de corriente deberán ser diseñados y probados en concordancia con la última revisión de la norma ANSI C.57.13 o IEC equivalente.

Los transformadores de corriente deberán entregarse con sus correspondientes curvas de excitación.

Las marcas de polaridad deben estar claramente indicadas.

Los TC's serán suministrados con conectores terminales tipo grapa de dimensiones amplias para las conexiones y un conector de tierra para conductores de cobre #3/0 AWG a 250 kCM en cada estructura.

Debe suministrarse un gabinete de agrupamiento de señales, el cual se montará en el polo central.

El proponente deberá entregar junto con su propuesta, información de planos completos que muestren en detalle las características de los transformadores de corriente e ilustren los detalles de instalación y montaje.

Los terminales primarios deben ser fabricados en cobre estañado o plateado.

Los terminales del secundario se deberán marcar en forma clara y permanente con la designación de cada terminal, de acuerdo con la publicación IEC 60044 y estar alambrados a borneras ubicadas dentro de una caja metálica. Esta caja debe ser adecuada para uso a la intemperie, con grado de protección IP54 según IEC y deberá permitir conexiones externas por debajo o lateralmente.

Debe incluirse una placa de características en idioma español, fabricada en acero inoxidable. Además debe incluirse una placa con el diagrama de conexionado de los enrollados.

7.2.2.2. Placa Característica Transformadores de Corriente

Se espera que la placa característica contenga la siguiente información:

- I. Fabricante.
- II. Número de serie
- III. Tipo de transformador.
- IV. Año de fabricación
- V. Norma de fabricación.
- VI. Frecuencia nominal.
- VII. La tensión/corriente primaria nominal utilizada por el núcleo de medida del punto de medición.
- VIII. La tensión/corriente secundaria nominal utilizada por el núcleo de medida del punto de medición.

- IX. Relación nominal asociada al núcleo de medida utilizado por el punto de medición del TT y TC.
- X. Potencia de salida nominal o burden [VA] del núcleo de medida utilizado por la frontera de distribución del TT y TC.
- XI. Clase de exactitud nominal del núcleo de medida utilizado en el punto de medida del TT y TC.

7.2.2.3. Requisitos Normativos Tc ´S

Los equipos deben garantizar la conformidad de los requisitos del código de medida Colombiano Resolución 038 de 2014, y las resoluciones normativas que las sustituyan o modifiquen. En todo caso, los equipos a ofertar deben cumplir en algunos apartes de la resolución CREG 038 de 2014 en:

- a) Los elementos que conformen el sistema de medición deben contar con un certificado de conformidad de producto, acorde con lo establecido en el artículo 10 de la resolución.

Los equipos deben contar con un certificado de conformidad de producto expedido por una entidad acreditada por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia, ONAC.

- b) Los medidores y los transformadores de corriente y tensión deben cumplir con los índices de clase y clase de exactitud establecidos en el artículo 9 de la resolución CREG 038-2014.

Tipo de puntos de medición	Clase de exactitud para transformadores de corriente
2 y 3	0,5 S

- c) Los transformadores de corriente deben ser entregados con certificado de calibración. La calibración debe realizarse en laboratorios acreditados por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia, ONAC, con base en los requisitos contenidos en la norma NTC-ISO-IEC 17025 o la norma internacional equivalente o aquella que la modifique, adicione o sustituya.

Parágrafo 1. Para el caso de los transformadores de tensión y corriente se aceptan los certificados de calibración suministrados por el fabricante siempre y cuando estos provengan de laboratorios que se encuentren acreditados de acuerdo con la norma NTC-ISO-IEC 17025 o la norma internacional equivalente o aquella que la modifique, adicione o sustituya, así como los requisitos legales aplicables.

Parágrafo 2. En el caso de que se realicen calibraciones in situ, estas deben ser ejecutadas por organismos acreditados por el ONAC para tal fin, de conformidad con la norma NTC-ISO-IEC 17025 o la norma internacional equivalente o aquella que la modifique, adicione o sustituya.

Nota 1. Los transformadores de corriente deben estar calibrados tanto en el núcleo de medida como en el núcleo de protección a 0VA.

El alcance de la presente invitación a cotizar, requiere la instalación de los equipos ofertados y su puesta en servicio, para la puesta en servicio de los transformadores de corriente, el oferente que resulte elegido debe ejecutar pruebas de rutina de acuerdo a la resolución CREG 038 2014.

Alcance de las pruebas de rutina para transformadores de Corriente y tensión contiene:

- I. Verificar la marcación de terminales (polaridad y conexionado).
- II. Determinar el error de relación y desplazamiento de fase.
- III. Medir la carga o burden del núcleo de medida asociado con el punto de Medición de la frontera comercial.

Las pruebas se deben realizar de acuerdo a alguno de los siguientes métodos:

7.2.2.3.1. Método directo

Consiste en la inyección de tensión o corriente a valores nominales por el lado primario de los transformadores de medida. Para el caso de TT inyección de tensión y para los TC, inyección de corriente. El transformador de medida, puede o no, estar energizado.

La tensión o corriente a inyectar puede provenir de:

- a. Un sistema de inyección primaria que permita medir la magnitud secundaria (a la salida del transformador de medida), para determinar el error en magnitud y fase definidos en 11.4 o 11.4.1 (Los equipos de prueba utilizados por el sistema de inyección y los utilizados para registrar las magnitudes secundarias, deben cumplir con los requisitos de exactitud definidos en 11.7).
- b. El nodo eléctrico al cual está conectado el punto de medición, es decir, estando la frontera en servicio, caso en el cual se requiere que:
 - i. Los valores inyectados por el Sistema (STN, STR, o SDL) estén dentro del rango definido para la prueba (ver anexo del acuerdo 981 de 2017).
 - ii. Los elementos del sistema de medición utilizados (equipos de medida, equipo/divisor patron, transductores/pinzas, etc.,) deben cumplir los requisitos de exactitud definidos en numeral 11.7 del anexo del acuerdo 981 de 2017.

7.2.2.3.2. Método Indirecto

Este método se considera cuando no se aplican los valores de inyección definidos para el método Directo (valores nominales) y puede ser desarrollado In Situ de dos formas diferentes: A través de, i) La utilización de equipos de "Simulación" o, ii) La inyección de magnitudes reducidas por el lado primario del transformador de medición:

- i) Simulación: Basado en la utilización de equipos de prueba con algoritmos que modelen el funcionamiento de los transformadores de medida para determinar los resultados de las pruebas, haciendo uso de métodos de prueba validados. Los transformadores de medición deben estar desenergizados.
- ii) Magnitud reducida: La inyección por el lado primario del transformador de tensión desenergizado, con magnitudes menores a la nominal (magnitud reducida), únicamente y exclusivamente para el caso de transformadores de tensión capacitivos.

7.2.2.4. Valores Nominales

Tensión Nominal (KV):

33

Tensión máxima de operación (KV):	36
Baja frecuencia (rms) (KV):	70
BIL (KV):	170

7.2.2.5. Características Generales de Transformador de Corriente

• Número de núcleos de transformadores:	3
• Precisión devanados de protección	5P20
• Precisión devanados de medida	0,5S
• Relación de transformación de devanados de protección:	
- Núcleo 1	250/5 A
- Núcleo 2	250/5 A
- Relación de transformación devanados de medida:	250/5 A
• Cargabilidad (VA):	15 VA

7.2.2.6. Pruebas

7.2.2.6.1. Pruebas tipo

El proveedor debe entregar dos copias de los reportes de prueba tipo realizadas en transformadores de corriente similares a los que suministrará, incluyendo todas las pruebas especificadas en la publicación IEC 60044-8/2005.

7.2.2.6.2. Pruebas de rutina

Las pruebas de rutina deben efectuarse de acuerdo con lo estipulado en la publicación IEC60044. Se debe suministrar el protocolo de los ensayos realizados a los aisladores de los transformadores utilizados en los equipos. Serán parte de las pruebas de recepción, las pruebas de rutina y las señaladas a continuación:

- Prueba de estanqueidad o hermeticidad.
- Capacitancia y factor de potencia del dieléctrico.
- Curvas de magnetización de los TC's.
- Verificación de la aplicación de la pintura y de los galvanizados.

7.2.3. SECCIONADORES 33 KV

7.2.3.1. General

EL seccionador será tripolar a 33 KV, 1250 A para la bahía de Transformador, de montaje y apertura según la disposición de las bahías existentes en el patio de la Subestación ventorrillo, operado manual. Deberá cumplir con las Normas IEC 60129 y demás aplicables.

EL seccionador debe ser para uso exterior y operación en clima tropical húmedo.

EL seccionador será de apertura central y deberá ser capaz de transportar continuamente la corriente nominal especificada. No se requerirá que interrumpan corrientes diferentes a las de carga cuando se trate de abrir barrajes y conexiones, incluyendo los bujes de los interruptores de potencia o corrientes compartidas por circuitos paralelos.

El seccionador deberá diseñarse para que no pueda ser abierto por fuerzas debidas a corrientes que pasen a través de él y deberá auto-bloquearse en las posiciones abierto y cerrado.

El seccionador deberá suministrarse con mecanismos de operación eléctrica para control remoto y local. Los mecanismos de operación deberán ser localizados en forma tal que se les pueda hacer mantenimiento mientras los seccionadores estén en servicio.

Las cuchillas deberán ser del tipo auto-ajustables y su operación deberá ser fácil bajo todas las condiciones de operación.

Todas las partes metálicas deberán ser resistentes a la corrosión o galvanizadas en caliente, en concordancia con las normas IEC o ASTM.

Todas las partes sujetas a esfuerzos incluyendo los pernos de acople del seccionador, deberán ser de hierro galvanizado en caliente. El sistema de galvanizado deberá estar en concordancia con las últimas normas IEC o ASTM.

El seccionador, deberá suministrarse con todos los accesorios de montaje, igualmente deberán incluir los conectores adecuados.

Los brazos de los seccionadores deben ser diseñados para soportar sin vibración toda carga de torsión o flexión debida a la maniobra del seccionador. Dichos brazos se pintarán de color rojo para facilitar la identificación de su posición desde largas distancias. Los brazos de puesta a tierra del seccionador se pintará con franjas negras y amarillas de aproximadamente 250 mm de ancho.

Los mecanismos de operación deberán suministrarse con:

- Palanca o rueda de operación manual con mecanismo de bloqueo.
- Indicador de posición de cierre y apertura.
- Conectores de tierra tipo grapa, cerca del soporte de la palanca y uniones en todas las conexiones flexibles en los enlaces de operación.

El mecanismo de operación deberá estar completo con todas las barras de conexión necesarias, soportes, ejes y deberá suministrarse con motor universal para operación a 125 Vcd con interruptor selector de operación local-remoto localizado dentro del gabinete del mecanismo. El selector debe tener dos (2) contactos auxiliares para indicación remota.

Las bobinas de cierre y apertura deben operar con una tensión de 125 Vcd.

Todos los circuitos de control incluyendo contactos auxiliares y todos los contactos de reserva así como los circuitos de potencia deben estar conectados a bornes terminales del tipo puente deslizante. Además deben ser aislados para 600 V y adecuados para recibir al menos dos (2) cables # 12 AWG (4 mm²) en cada lado del terminal. Los circuitos auxiliares serán alimentados a 208/120 voltios, 60 Hz.

Los contactos principales del seccionador deben ser de alta presión, con algún dispositivo que asegure esta presión de contacto en forma permanente. Durante el cierre los contactos deberán tener un efecto de auto limpieza.

Debe incluir, en español, la placa de características según la Norma IEC 60129 (tabla VII) y debe ser de acero inoxidable. Igualmente debe incluirse, adherida en la contratapa del gabinete, una placa con el diagrama eléctrico.

7.2.3.2. Valores nominales

Cada seccionador deberá cumplir con la norma ANSI C37.62 o similar IEC. Los valores nominales de los seccionadores, en concordancia con la norma ANSI C37.62, deberán ser iguales o mejores que los siguientes:

Tensión Nominal (KV):	33
Tensión máxima de operación (KV):	36
Baja frecuencia (rms) (KV):	70
BIL (KV):	170
Corriente nominal (A):	1250
Corriente nominal de cortocircuito (kA):	31.5
Voltaje de operación (Vca):	208/120, 60 Hz

7.2.3.3. Pruebas

El fabricante deberá informar en su propuesta las pruebas de rutina establecidas en la Norma IEC 60129 y que serán efectuadas al seccionador. Las pruebas consideradas como de aplicación normal son las siguientes:

- Inspección visual y dimensional
- Medida de la resistencia del circuito principal
- Funcionamiento del control motorizado
- Voltaje soportado sobre los circuitos auxiliares y de control
- Verificación de la aplicación de la pintura y de los galvanizados.

7.2.4. DATOS TÉCNICOS SOLICITADOS Y GARANTIZADOS

A continuación se presentan las tablas de características técnicas solicitadas con la columna para que los proponentes indiquen las ofrecidas y garantizadas por ellos:

Es obligatorio que el oferente tramite la información en estas tablas de "Fabricante", "País", "Tipo".

El proponente está obligado a ofertar los equipos con requerimientos iguales o superiores a los indicados en la columna de "Ofrecido" en el cuadro de características del presente documento.

Junto con la oferta, el proponente debe entregar los "Certificados de conformidad del producto" expedidos por un organismo de certificación reconocido e idóneo.

7.2.4.1. Interruptor de Potencia.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	REQUERIDO	OFRECIDO
1	Fabricante			
2	Origen			
3	Tipo			
4	Norma de Diseño		IEC 62271-200	
5	Número de polos		3	
6	Medio de Extinción		Vacío	
7	Clase			
8	Tensión nominal	kV	36kV	
9	Frecuencia nominal	Hz	60	
10	Intensidad de corriente nominal	A	1,250	
11	Corriente de corte nominal en cortocircuito:			
	a) Valor eficaz de la componente periódica	kA	31.5	
	b) Porcentaje de la componente aperiódica	%	36	
12	Corriente de cierre nominal en cortocircuito	kA	82	
13	Valor de cresta de la corriente nominal admisible	kA	82	
14	Corriente de corta duración nominal admisible	kA	31.5	
15	Duración nominal admisible del cortocircuito	s	3	
16	Nivel de aislamiento nominal (contra tierra / entre terminales con interruptor abierto)			
	a) Tensión soportada nominal e frecuencia industrial, 1 min	kV	70	
	b) Tensión soportada nominal al impulso tipo rayo	kV	170	
17	Tensión transitoria de restablecimiento (TTR) nominal para fallas en bornes			
	a) Factor de (primer) polo		1.5	
	b) Valor cresta de la TTR nominal	kV	Según IEC	
	c) Velocidad de crecimiento de la TTR nominal	kV/μs	0.57	
18	Condiciones asincrónicas (discordancia de fases) (Valores para Sistema con neutro puesto a tierra)			
	a) Corriente de corte nominal	kA	ACORDE CON IEC	
	b) Valor cresta de la TTR nominal	kV		
	c) Velocidad de crecimiento de la TTR nominal	kV/μs		
19	Fallas kilométricas			
	a) Impedencia nominal de la línea	W	ACORDE CON IEC	
	b) Factor de cresta nominal de la línea			
	c) Valor cresta de la TTR nominal	kV		
	d) Velocidad de crecimiento de la TTR nominal	kV/μs		
20	Corte de corrientes capacitivas			
	a) Corriente de corte nominal de líneas en vacío	A	ACORDE CON IEC	
	b) Corriente de corte nominal de cables en vacío	A		
21	Tiempos de maniobra nominales (tolerancia ± 10 %)			
	a) Tiempo de apertura	ms	55...60ms	
	b) Tiempo de corte	ms	45...75ms	
	c) Tiempo de cierre	ms	50...80ms	
	d) Tiempo de cierre-apertura	ms	85...140ms	
	e) Tiempo muerto	ms		
	f) Tiempo de restablecimiento (durante recierre)	ms		
	Características constructivas			
22	Número de cámaras de corte por polo		1	
23	Distancia de fuga entre terminales	mm	314	
24	Distancia de fuga a tierra	mm	330	

25	Distancia entre centros de polos	mm	350	
26	Esfuerzo estático de tracción permisible en terminales	N		
27	Peso del interruptor	kg		
28	Presión nominal del gas SF6 (pe a 20°C)	MPa		
29	Presión de alarma del gas SF6 (pe a 20°C)	MPa		
30	Presión de bloqueo del gas SF6 (pe a 20°C)	MPa		
31	Peso del gas SF6	kg		
32	Secuencia de maniobras nominal		O-0.3s-CO-3min-CO	
33	Maniobra trifásica		SI	
	Dispositivos de apertura y cierre y circuitos auxiliares			
34	Número de sistemas de cierre		1	
35	Número de sistemas de apertura		2	
36	Tensión nominal de alimentación	VDC	125	
37	Consumo de potencia por bobina de cierre	W		
38	Consumo de potencia por bobina de apertura	W		
39	Accionamiento		Por Resortes	
40	Tipo			
41	Número por interruptor		1	
42	Tensión nominal de alimentación	VDC	125	
43	Corriente de arranque	A	máx. 15	
44	Tiempo de tensado del resorte de cierre	s	máx. 15	
45	Consumo de potencia del motor Calefacción	W		
46	Tensión nominal de alimentación	VAC	120	
47	Consumo de potencia por unidad: - calefacción permanente	W		
48	Pruebas de Rutina		SI	

7.2.4.2. Transformadores de Corriente

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	REQUERIDO	OFERTADO
Fabricante		SI	
Origen		SI	
Tipo		Inductivo	
Norma de Diseño		IEC 60044-1	
Uso		EXTERIOR	
Altitud de Instalación	msnm	1,485	
Tensión máxima de servicio	KVrms	36	
Prueba de tensión aplicada primario-tierra (1min)	KVrms	70	
Prueba de tensión aplicada secundarios-tierra (1min)	KVrms	3	
Nivel Básico de Impulso (NBI 1.2/50ms)	KVcr	170	
Frecuencia Nominal	Hz	60	
Aceite mineral tipo		SI	
Aislador		Polimérico	
Distancia de fuga (mínimo) nominal	mm/kV	25	
Distancia de fuga (mínimo) entre fase y tierra	mm	900	
Distancia mínima en el aire – fase fase	mm	320	
Esfuerzo máximo sobre terminal primaria	N		
Relación de transformación			
a) Núcleo 1	A	250:5	
b) Núcleo 2	A	250:5	
c) Núcleo 3	A	250:5	
Precisión			
a) Núcleo 1		0,5 S	
b) Núcleo 2		5P20	
c) Núcleo 3		5P20	
Cargabilidad			
a) Núcleo 1	VA	15	
b) Núcleo 2	VA	15	
c) Núcleo 3	VA	15	
Factores de sobrecorriente			
a) Corriente primaria máxima		1.2 x In	
b) Corriente térmica (de cortocircuito)	kArms	31.5 (1seg)	
c) Corriente dinámica	kAcr	80	
ACCESORIOS			
Placa de características		SI	
Caja de salidas secundarias		SI	
Terminal de puesta a tierra		SI	
Terminal de conexión primaria		SI	
Terminal de conexión secundaria		SI	
Pruebas de Rutina		Según IEC 60044-1	
Garantía	meses	24 meses mínimo	

7.3 AISLADORES, CONECTORES Y HERRAJES DE ALTA TENSIÓN

7.3.1. CONECTORES Y HERRAJES

El Proveedor deberá suministrar todos los conectores, grapas y otros herrajes requeridos para asegurar los barrajes y todas las conexiones del equipo exterior.

Todos los herrajes y uniones deberán ser de diseño aprobado, según las normas VDE 0208 y NEMA TOJ 162.

Las conexiones deberán realizarse preferiblemente en tubería de aluminio, similar al montaje actual de la bahía del circuito industrial de ventorrillo.

Todos los conectores deberán estar hechos de aluminio capaz de proveer un servicio sin interrupción bajo todas las condiciones de carga e intemperie. Donde sea necesario hacer conexiones que involucren metales diferentes, deberán proveerse conectores bimetálicos de características adecuadas o en su defecto dispositivos aprobados para prevenir la reacción electromecánica y la corrosión.

Las partes del conector deberán ser suficientemente fuertes para transportar las cargas eléctricas y para resistir las fuerzas aplicadas durante la instalación, como también las desarrolladas bajo condiciones de servicio extremo como cortocircuito, expansión y contracción.

Las superficies de contacto de los conectores deberán suministrarse protegidas con grasa antioxidante para prevenir la formación de óxido no conductor; el CONTRATISTA de acuerdo con el número total de conectores del diseño definitivo deberá suministrar grasa adicional. El diseño de los conectores deberá evitar aberturas en las cuales la humedad pudiera acumularse o a través de las cuales el ambiente corrosivo pudiera penetrar.

La resistencia de cualquier unión deberá ser menor que la de una longitud igual de conductor no unido.

El suministro de los conectores, herrajes y aisladores de soporte, debe garantizar que las conexiones a los barrajes, bajantes, equipos de patio y cables subterráneos puedan operar correctamente.

7.4 SISTEMA DE PROTECCIÓN, MEDIDA, SUPERVISIÓN Y CONTROL

7.4.1 GENERAL

7.4.1.1 Gabinete

El gabinete a utilizar es el gabinete existente del transformador 1 de la subestación, donde se genera el espacio requerido para adecuar los equipos de protección y medida, y el material eléctrico solicitado para la conexión y puesta en servicio de los equipos.

Sin embargo se deben suministrar los accesorios para la conexión de los equipos de control, protección y medida.

Las borneras y terminales de prueba para los circuitos de corriente y tensión deben ser adecuadas al calibre del cable utilizado.

Todo el cableado debe ser nítido, técnicamente desarrollado, sin empalmes y con arreglo uniforme de los circuitos. Los cables deben disponerse en forma tal que se prevengan los cruces entre los haces. Los haces de cables deben disponerse debidamente alineados dentro de conduletas, con ángulos de 90° cuando se requiera cambio de dirección. Todos los haces deben tener correas a intervalos iguales, en tal forma que el haz retenga su forma original en un conjunto compacto.

El cableado interno del gabinete debe hacerse en tal forma que permita un fácil acceso e intervención en labores de mantenimiento preventivo y correctivo.

El disparo dado al interruptor será de forma nítida y no deben repetirse más que por los relés auxiliares de disparo de cada interruptor.

El gabinete debe tener borneras punteables para suministro de auxiliares de corriente alterna e interruptor miniatura tripolar (el cual debe disponer de contactos para ser usados como señalización).

7.4.1.2 Unidad Integrada de Control, Protección y Medida para Transformador.

Se suministrarán unidades integradas de Control, protección y medida del tipo microprocesado, de última tecnología, que incluya mínimo las siguientes funciones de:

- Medida de A, V, W, Var, VA, Vf-f, Vf-n, If, F, cosØ, Wh, Varh
 - Sobrecorriente instantánea y temporizada (50/51)
 - Sobrecorriente instantánea y temporizada a tierra (50N/51N)
 - Falla interruptor (52BF)
 - Subtensión (27)
 - Sobretensión (59)
 - Recierre (79)
 - Disparo y Bloqueo (86)
 - Protección diferencial de transformador (87T) (un solo equipo)
 - Detección de conductor roto (BC)
 - Supervisión de transformadores de corriente y tensión.
 - Registro de eventos
 - Registro oscilográfico de fallas
 - Autosupervisión continua
 - Puerto de comunicaciones (Uno frontal RS232 y uno posterior RS485 con protocolo IEC 61850)
- Suministro de Relé diferencial de transformador y relé de sobre corriente, Patchd cord de fibra óptica (suficientes para garantizar la conectividad de la red en anillo, incluyendo la certificación de los terminales), cable mono polar, marquillas, consumibles para conexión de nuevos equipos a borneras existentes (suficientes para garantizar la conectividad como un grupo funcional) y adecuación mecánica de tapa (incluye la pintura), de tal manera que no se garantice la armonía con el espacio ocupado por los equipos existentes en el gabinete.
 - Al suministro de los equipos se debe incluir para la instalación y puesta en servicio:
 - ❖ Diseño Eléctrico: Ingeniería de interfaz, planos iniciales, actualización de planos intervenidos, plan de consignaciones, planos as Build, Actualización del manual de operación.
 - ❖ Ingeniería de Control: Ingeniería Básica y detalle, Actualización del listado de señales, Configuración de IED´s, Protocolos de prueba SAT, pruebas en sitio, puesta en servicio del nivel 2, incluye validación de señales hacia el nivel 3 (centro de control EEP), Actualización del manual de operación.
 - ❖ Comisionamiento: Montaje de equipos en tablero basculante del gabinete de control de la bahía transformador 2, incluyendo el conexonado de los nuevos IED´s Diferencial de transformador y de sobrecorriente y los equipos (existentes), habilitando bloques de prueba, borneras etc; Pruebas funcionales de los nuevos equipos; inyección de medidas y protecciones; pruebas de comandos positivos (movimiento de equipos a través del nuevo sistema de control).

7.4.2 ACCESORIOS

7.4.2.1 Cableado

El cableado se ejecutará con cables trenzados flexibles de cobre con aislamiento termoplástico no inflamable, resistente a la humedad y hasta temperatura de 75 °C, aislamiento 600 V, color gris ó negro, marquillado en su totalidad.

La sección mínima del conductor utilizado será 12 AWG, para el alambrado general y para los circuitos de secundarios de transformadores de corriente 10 AWG.

Así mismo, el cableado interno de los tableros será realizado a través de canales plásticas.

7.4.2.2 Bornes y borneras

Los bornes a utilizar en caso de ser necesario serán de fabricación estándar construidos en material termoplástico, que pueda soportar en forma permanente una temperatura hasta de 120 °C.

Los bornes cumplirán con las normas internacionales IEC 112 y aceptado por el UL 746B conformando unidades de empalme o paso de cables.

El conjunto de bornes se acomoda en un riel estándar omega de 35 mm.

Se debe disponer de dos (2) bloques de prueba, uno para el medidor principal (ION 7650 o superior) y el otro para el medidor de respaldo (Elster).

7.4.2.3 Marquillas de los conductores

Todos los conductores de conexión interna de las celdas estarán marcados mediante marquillas anulares en los dos extremos; estas marquillas corresponderán a la identificación dada en los diagramas esquemáticos de control y cableado interno de las celdas.

7.4.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN

Los tipos y características de los relés, deberán estar en concordancia con las normas IEC 255, IEC 297 o ANSI C37-90.

Todos los relés deberán ser completamente tropicalizados y provistos de tapas. Debido a que el equipo puede ser transportado y almacenado bajo condiciones adversas, deberá darse especial atención al empaque de los relés en forma tal que los proteja de los golpes y de la alta humedad.

7.4.3.1. Características Generales

- Normas: IEC 255, IEC 68-2, ANSI 3790, e IEC801
- Tensión auxiliar: 125 Vcc
- Ejecución Electrónica: Numéricos
- Capacidad de los contactos: 5 A
- Ejecución: Tropicalizada

7.4.3.2. Requerimientos Generales

Los relés de protección deberán ser de tecnología numérica, multifuncionales con microprocesador y capacidad de autochequeo, bajo consumo, diseño compacto, con conexión por la parte posterior para montaje en bastidores o superpuestos y con puertos ópticos para llevar las señales al sistema de control digital.

Los relés auxiliares deberán ser de muy bajo consumo, compactos y de dimensiones pequeñas.

Todas las cajas de los relés, medidores, bases y estructuras deberán aterrizarse, excepto donde éstas estén aisladas por requerimientos especiales.

Todos los relés de protección y los elementos de ellos que hacen posible la identificación del tipo o fase de la condición de falla, deberán estar provistos con indicadores de operación de reposición manual y reposición remota eléctrica.

Todo el equipo de protección y medida deberá diseñarse para operar con alimentación desde un sistema de suministro de potencia de 125 Vcd no aterrizado.

7.4.3.3. Protección Por Falla Interruptor

El ajuste de la función de sobrecorriente de estas protecciones puede ser realizado mediante un selector común para las tres fases. Los relés de protección falla interruptor trabajarán en coordinación con relés de sobrecorriente.

Deberán suministrarse contactos auxiliares suficientes para operar a 125 Vcd.

La protección de falla interruptor debe tener las siguientes etapas:

- Etapa 0:
Inmediatamente después de producirse la apertura del interruptor, la lógica de la protección por falla del interruptor debe adaptarse a la función de protección de zona muerta (fallas entre el transformador de corriente y el interruptor). La protección de zona muerta debe actuar al detectar una corriente en el circuito protegido aún cuando el interruptor esté abierto.
- Etapa 1:
Si falla la apertura del interruptor dentro de un tiempo t_1 , debe energizarse el relé de disparo asociado al interruptor en falla.
- Etapa 2:
Si la etapa 1 no tiene éxito, debe enviarse orden de disparo a los interruptores asociados.

La protección por falla del interruptor debe tener al menos los siguientes contactos libres de tensión de salida:

- Para la etapa 0: Dos contactos.
- Para la etapa 1: Dos contactos.
- Para la etapa 2: Cuatro contactos.

La protección por falla de interruptor debe tener al menos la siguiente señalización:

- Para el sistema de control integrado por medio de contactos libres de tensión:
 - Disparo etapa 0, 1 y 2.
 - Relé indisponible.
- Indicación en el relé mediante LED o despliegue alfanumérico:
 - Disparo discriminado por etapas.
 - Relé indisponible.

7.4.3.4. Protección Por Baja Tensión

Debe tener su propia fuente de c.a./c.d., ser retardada en tiempo definido y tener un margen de ajuste en baja tensión entre 40 - 100 %.

El permisivo para el cierre de las cuchillas de puesta a tierra debe ser dado por un contacto de un relé de ausencia de tensión, ya sea de la protección de baja tensión o un relé auxiliar.

El relé de baja tensión debe tener al menos las siguientes señales:

- Para el sistema de control mediante contactos libres de tensión:
 - Disparo fases R, S, T.
 - Relé indisponible.
- Indicaciones en el relé mediante LED o despliegue alfanuméricos:
 - Disparo fases R, S, T.
 - Relé indisponible.

7.4.3.5. Relé De Supervisión De Los Circuitos De Disparo

El relé debe ser adecuado para supervisar continuamente los circuitos de disparo de los interruptores de potencia y debe dar alarma en los siguientes casos:

- Para el sistema de control mediante contactos libres de tensión:
 - Operación protección SCD, circuito 1 de disparo.
 - Operación protección SCD, circuito 2 de disparo.
 - Relé indisponible.
- Indicaciones en el relé mediante LED o despliegue alfanuméricos:
 - Operación protección SCD, bobina 1.
 - Operación protección SCD, bobina 2.
 - Relé indisponible.

7.4.3.6. Relés Auxiliares De Disparo

Todos los disparos definitivos deberán operar un relé auxiliar de disparo con bloqueo (86), con facilidad de reposición por software, de bajo consumo y con indicador de operación de reposición manual y eléctrica. Los contactos deben ser aptos para dar orden de disparo a los tres polos de los interruptores.

7.4.4. EQUIPOS DE MEDIDA

Los instrumentos de medición deberán cumplir con la norma ANSI C37-90 o IEC-51.

Todos los instrumentos de medición deberán ser digitales, integrados y facilitar una lectura rápida y precisa, aún bajo condiciones adversas. Estos instrumentos deberán resistir sobrecargas momentáneas sin daño alguno.

7.4.4.1. Medidor frontera de distribución para La Bahía De Transformador

En concordancia con el código de medida nacional, se debe establecer una frontera de distribución una vez entre en Servicio la bahía de transformador. En este sentido la frontera debe constituirse por dos medidores de energía (principal y respaldo) y todos los elementos asociados a estos, el medidor principal lo constituirá un equipo de calidad de la potencia con funciones de medida de energía, para los presentes pliegos de referencia, el equipo preferiblemente es un equipo ION 7650 o superior, y el medidor respaldo será un medidor electrónico de energía preferiblemente de la marca ELSTER. Cabe anotar que son requeridos un bloque de prueba por equipo.

Medidor electrónico de energía activa y reactiva clase 0.5S, con puerto de comunicación para teledatada, Corriente 1 (10 A), Tensión multirango 57-480 V, trifásico, con registrador de eventos. Los Medidores deberán estar equipados con módem para interrogación remota y con puerto de comunicaciones para ser accedidos desde el Centro de Control.

Los contadores deberán ser trifásicos y calcular en forma directa y fiel la energía para cada una de las fases, con cuatro (4) emisores de impulso a tres hilos libres de potencial para llevar pulsos al CC, dispositivo antirretroceso, con memoria no volátil.

Los medidores de energía deben poseer tarjetas de memoria que permitan efectuar recopilación en cualquier momento de los valores registrados para efectos de supervisión por parte del Operador de Red (OR). Los medidores deberán tener cuatro contactos de salida KYZ para programar los flujos de energía y llevarlos al CC como respaldo de la información almacenada en memoria. Estos contactos deben ser apropiados para manejar tensiones de switcheo de 125 V DC.

Para tal fin se deberá instalar un sistema de comunicación dedicado a la función de Telemedida así como el respectivo software de gestión.

El Software deberá permitir la interrogación automática del medidor y exportar los datos a otros programas como el EXCEL, además, se deberá proveer a EEP las licencias necesarias para el uso de este software.

7.4.4.2. Características Generales

Los contadores de energía activa y reactiva, serán clase 0,5 S para usar con transformadores de corriente y de tensión en un sistema trifásico, 4 hilos, 5 amperios, $115/\sqrt{3}$ voltios, 60 Hz. Deberán instalarse en la celda correspondiente; serán del tipo extraíble, pudiendo retirarse sin abrir los circuitos secundarios de los transformadores de corriente o sin desconectar los cables.

Los contadores de energía deben tener un panel de indicación local el cual debe tener indicación de actividad, con el fin de poder discernir la dirección de energía. El panel debe ser por lo menos de 7 dígitos, dos de ellos decimales, con una resolución de 1 MWh o 1 MVarh, indicando directamente la energía referida a los primarios de los transformadores de medida. Cuando los registradores utilicen despliegues en LCD o LED, deben ser asistidos por baterías con el fin de que se conserve la información cuando no haya tensión auxiliar. El panel debe disponer de un teclado que permita la selección de las diferentes variables de medida, así como de sus parámetros de ajuste.

Los contadores deben realizar las funciones de adquisición, validación, medición, almacenamiento y transmisión en forma serial y en tiempo real del algoritmo de control de las diferentes variables eléctricas de medida.

Los contadores de energía deben tener dispositivos de monitoreo que inhiban los circuitos de medida en el caso de que la tensión auxiliar caiga a un nivel en donde no se garantice la operación del contador en los límites de precisión declarados. Igualmente, no deben contar energía con carga nula.

Los contadores de energía deben suministrarse con un LED de salida para propósitos de prueba y verificación de la precisión. Esta salida de referencia debe permitir verificar la constante del contador (número de impulsos en el LED de salida, por energía medida) y no debe ser afectado por la selección del valor del impulso de transmisión o del registrador.

Los contadores de activa y reactiva deben estar provistos de generadores de impulsos para llevar las señales a la interfaz con el sistema de control digital o en forma serial con la unidad de adquisición de datos. Adicionalmente deben tener capacidad de transmisión de datos a través de un puerto de comunicaciones serial (RS-232C, RS-485 ó RS-422) que permita la implementación posterior de una red de contadores de energía. El software de comunicaciones deberá ser un protocolo abierto y permitir la integración de un gran número de unidades dentro de la misma red.

Debe contar con puertos ethernet (al menos 2), los cuales deben soportar IPv4 y IPv6 con dirección asignada DHCP IP y ofrecer alarma de E-mail, envío de E-mail con intervalos de datos de energía, servidor web personalizable, gestión de redes SNMP con trampas, sincronización de hora PTP y NTP. Además, debe contar con Protocolos de comunicación industrial incluyen Modbus, DNP3, IEC 61850, e ION.

Capacidad para habilitar o deshabilitar de forma independiente los puertos de comunicación, habilitar o deshabilitar los protocolos de comunicación por puerto de comunicación y asignar números de puerto TCP / IP por protocolo de comunicación; Proporcionar un registro de seguridad para capturar eventos relacionados con la seguridad, como el inicio / cierre de sesión (ya sea exitoso o fallido), cambios de configuración, reinicios y otros eventos que identifiquen la fecha y la hora del evento y el nombre de usuario que lo solicite.

El diseño deberá incluir un Módulo de plataforma confiable (TPM o MPC), además, de tener la capacidad de auto-identificarse en una red Ethernet sin utilizar un equipo adicional de configuración o interacción del usuario, y admitir el protocolo Syslog para entregar eventos de seguridad a un servidor administrado en la red.

Los contadores de energía deberán ser basados en microprocesadores, con la suficiente capacidad de memoria (RAM, ROM y/o RWM) para el almacenamiento de toda la programación, medidas de corriente, tensión, potencia y energía. Además deberán contar con sistemas de respaldo de memoria en caso de pérdida de la tensión auxiliar de alimentación.

Se deberá suministrar un software de gestión para el análisis de los valores de medida almacenados, para su presentación en un computador y para la programación del contador. Este software deberá operar en ambiente Windows, con las siguientes características:

- Programación de los valores límites y escala.
- Presentación en tiempo real de los datos.
- Monitoreo de alarmas.
- Presentación de variables medidas.
- Registro de medición de energía.

7.4.5. CONTROL

7.4.5.1. IED

Los IED's deberán realizar todas las funciones de control, supervisión y monitoreo de los equipos de maniobra asociadas al campo respectivo; su operación será completamente autónoma y en ellos se tendrán, como mínimo, las funciones descritas a continuación:

- a. Adquisición de datos y asignación de comandos
- b. Selección del modo de operación
- c. Enclavamientos de operación
- d. Secuencias automáticas de cierre y apertura de equipos
- e. Interfaz hombre-máquina local
- f. Marcación de eventos y alarmas
- g. Comunicación con la red de área local
- h. Autochequeo y autodiagnóstico

7.4.5.2. Secuencias Automáticas

Los IED's estarán dotados de funciones que permitan realizar las secuencias automáticas requeridas, las cuales podrán ser seleccionadas desde el nivel 1 de control de la subestación.

Estas secuencias automáticas tienen como objetivo brindar una ayuda al operador para realizar las maniobras operativas que en forma más común y repetitiva se puedan presentar en la subestación.

La realización de estas secuencias se podrá efectuar bien sea en forma automática o paso a paso y deberá suministrar al operador información sobre los diferentes pasos a realizar y las condiciones para cambiar de un paso a otro en cada una de las secuencias.

En el modo automático el operador dará la orden de ejecución de la secuencia y ésta realizará en forma

completamente automática cada uno de los pasos y comandos requeridos para ejecutar dicha secuencia.

En el modo paso a paso el operador dará la orden de ejecución de la secuencia y ésta requerirá de la autorización del operador para la ejecución de cada uno de los comandos.

7.4.5.3. Marcación de Eventos y Alarmas

Esta función del computador de proceso será la encargada de efectuar la marcación del tiempo de ocurrencia de los eventos y de las alarmas que se presenten en los equipos asociados al campo respectivo con una resolución, entre eventos, menor o igual a 1 milisegundo y una precisión en la marcación del tiempo de ocurrencia menor o igual a 1 milisegundo.

7.4.5.4. Autochequeo y Autodiagnóstico

Se deberá contar con funciones de autochequeo y autodiagnóstico que posibiliten una supervisión continua de los equipos y que permitan una detección y localización rápida de fallas u operaciones erróneas en éste.

Se deberá disponer, entre otros, de los siguientes medios que posibiliten el autochequeo y el diagnóstico de los equipos:

- Medios para chequear que las tensiones y corrientes internas suministradas por las fuentes de alimentación no excedan los límites establecidos por el diseño de los equipos.
- Medios que permitan monitorear el estado de las unidades centrales de procesamiento, memorias, módulos de comunicaciones, módulos de entrada y salida, alimentaciones y en general todos los elementos y módulos que constituyen los IED's.

7.4.5.5. Facilidades de Mantenimiento

Esta función deberá suministrar información del estado de funcionamiento de los equipos a los programas de mantenimiento preventivo y correctivo para que éstos puedan establecer las tareas y órdenes de trabajo respectivas.

Esta función deberá calcular cuándo se requiere el mantenimiento sobre un determinado equipo, para lo cual se deberá basar en maniobras efectuadas, tiempo calendario, señales de entrada que indican el estado de operación del equipo y tiempo de servicio acumulado.

7.4.5.6. Módulos de Entradas Digitales

Las entradas podrán conectarse directamente a las señales provenientes de los equipos de maniobra de la subestación si cumplen con los niveles de aislamiento, en caso contrario deberán ser aisladas galvánicamente por medio de optoacopladores o relés de interposición de forma tal que se garanticen el aislamiento requerido y la adquisición de la información con los mínimos retardos de tiempo para el registro cronológico de eventos.

Cada entrada deberá ser provista con LED's que permitan indicar, en forma local, su estado, disponer de filtro para supresión de rebotes y poseer un rango de tiempo de filtrado programable entre 1 y 10 ms.

Los módulos de entrada digital deberán cumplir con los requerimientos estipulados en la Cláusula 3.3.1 de la Publicación IEC 1131-2.

7.4.5.7. Módulos de Entradas Análogas

Estos módulos se usarán para la adquisición y adaptación de las variables de medidas eléctricas. Estas señales serán tomadas a través de transductores eléctricos con un rango de señal de salida prevista de 4 a 20 mA para las señales unidireccionales y bidireccionales y cada señal deberá estar aislada galvánicamente.

Otras características que deberán cumplir los módulos de entrada análogos son las siguientes:

- a. Resolución de la conversión: 12 bits más signo
- b. Clase de precisión: 0,1%
- c. Máxima tensión de modo común: 200 Vp
- d. Mínimo rechazo de modo común: 90 dB
- e. Mínimo rechazo de modo normal: 60 dB
- f. Mínimo nivel de aislamiento: 1.500 V
- g. Máxima impedancia de entrada: 150 ohm

El equipo deberá contener circuitos y funciones para supervisar el circuito de corriente de cada una de las señales análogas y para reportar sus fallas. En la parte frontal de cada módulo deberán preverse señalizaciones de falla.

Los módulos de entrada análoga deberán cumplir con los requerimientos estipulados en la Cláusula 3.4.1 de la Publicación IEC 1131-2.

7.4.5.8. Módulos de Salida Digital

Las salidas digitales deberán realizarse por medio de contactos libres de potencial que a su vez sirvan de aislamiento galvánico entre el equipo y el proceso. Los relés de salida deberán ser de bajo consumo y sus contactos apropiados para los diferentes circuitos donde serán empleados.

Los módulos tendrán la capacidad de generar, por software, diferentes tipos de salidas a través de sus relés como son: contactos con tiempos de activación ajustables y salidas con enclavamiento "latching type", de acuerdo con las necesidades de los equipos y deberán contar con circuitos de protección de las salidas contra cortocircuito, sobrecarga y sobretensiones.

Los módulos de salida digital deberán cumplir con los requerimientos estipulados en la Cláusula 3.3.3 de la Publicación IEC 1131-2.

7.4.5.9. Fuente de Alimentación

Las IED's serán alimentadas a 125 Vdc. Cada equipo deberá estar equipado con las fuentes de alimentación internas necesarias para alimentar todos los componentes que lo constituyen.

Las fuentes de alimentación deberán poseer aislamiento galvánico entre las tensiones de entrada y de salida, tener medios de filtrado y elementos y/o circuitos de protección por sobrecarga, cortocircuito y sobre/baja tensión para prevenir daños en el equipo.

Las fuentes de alimentación deberán cumplir con los requerimientos estipulados en la Cláusula 3.2 de la Publicación IEC 1131-2.

7.4.5.10. Módulo de comunicaciones

Este módulo deberá permitir la comunicación de las IED's con los demás equipos del SCD a través de la red de área local y deberá manejar autónomamente el tráfico de datos con protocolos de alto nivel, descargando así la unidad central de proceso.

Los módulos de comunicación deberán cumplir con los requerimientos estipulados en la Cláusula 3.5 de la Publicación IEC 1131-2.

7.4.6. REQUISITOS

Las actividades y el suministro de los nuevos Relés, debe desarrollarse bajo las normas IEC y NTC aplicables. La documentación que debe ser entregada a **ENERGÍA DE PEREIRA** al momento de la puesta en servicio de los equipos debe ser la siguiente:

- ✓ Entrega de planos As-built
- ✓ Entrega de manuales de equipos
- ✓ Entrega de documentación con las recomendaciones del fabricante en operación y mantenimiento
- ✓ Entrega de protocolos de prueba
- ✓ Entrega de informe final impreso y magnético

7.4.7. ENSAYOS

7.4.7.1. Ensayos de Rutina

Serán efectuados por el fabricante sobre cada uno de los IED´s, Debiendo facilitar a EEP los correspondientes protocolos antes de realizarse los ensayos de recepción.

7.4.7.2. Ensayos de Recepción

- Ensayo a frecuencia industrial: Test dieléctrico a 2.0 kV 60 Hz un minuto según IEC 60255-5.
- Ensayo de Hardware: Se verificará todas las unidades de hardware componentes de cada relé tales como unidades de alimentación, unidades de medida analógica de tensión y corriente, entradas y salidas Digitales, puertos de comunicación, teclados y displays.
- Verificación de funcionamiento: Se dará alimentación a cada relé y con un equipo de prueba se comprobará que cada relé actúa según los ajustes hechos para la comprobación.
- Se hará pruebas de todas las unidades que tenga cada relé. (unidad de sobrecorriente de fase, unidad de sobrecorriente de tierra, instantáneos, etc.).
- Prueba de comunicación con el protocolo IEC 60870-5-104, el proveedor programará todos los IEDS para probar la comunicación y la lista de señales análogas y digitales (Con fuente se inyectarán las señales análogas y se simularán algunas señales digitales de entrada y de salida). Esta prueba tiene la intención de probar la funcionalidad de cada equipo y la calibración de este. Por lo tanto, se deberán usar equipos de prueba con precisión mejor que la del relé en ensayo.
- Cuando se produce un disparo se debe comprobar que cierran los contactos de disparo y los contactos auxiliares relacionados con la unidad bajo prueba. Esta prueba se realiza sobre cada uno de los relés.
- Los ensayos para efectuar en la recepción de relés de protección se llevarán a cabo en La subestación correspondiente a EEP.
- Para los ensayos de rutina de verificación de funcionalidad se verificará la coincidencia de los valores obtenidos con los que constan en los protocolos de ensayos realizados por el Fabricante.

7.4.8. DATOS TÉCNICOS SOLICITADOS Y GARANTIZADOS

A continuación se presentan las tablas de características técnicas solicitadas con la columna para que los proponentes indiquen las ofrecidas y garantizadas por ellos:

7.4.8.1. Relé de Sobrecorriente para Transformador

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	REQUERIDO	OFRECIDO
1	Fabricante		SI	
2	País de origen		SI	
3	Tipo		SI	
4	Norma de Diseño		IEC 60255	
5	Tipo de Ejecución		Interior	
6	Frecuencia Nominal	HZ	60	
7	Corriente de fase nominal (3 tcs)	Amperios AC	5	
8	Corriente de tierra nominal (1 tcs)	Amperios AC	5	
9	Cuando la medida se realice a través de un transformador de corriente toroidal	Amperios AC	5	
10	Cuando la medida se realice por el método de Holmgreen: calibre universal 5 A	Amperios AC	5	
11	BURDEN	VA	$\leq 3VA$ a I_n	
12	Corriente en forma continua	Amperios AC	$2I_n$	
13	Corriente durante 1 segundo	Amperios AC	80	
14	Cantidad de salidas	UN	9	
15	Capacidad de corriente del contacto de salida en forma continua	Amperios DC	8	
16	Poder de cierre del contacto de salida	Amperios DC	30 por 200 ms mínimo	
17	Poder de apertura del contacto de salida	A	8 y 150 VDC	
18	Cantidad de entradas	UN	59	
19	Umbral de activación en la entrada seleccionable		1 or 0	
20	Voltaje máximo de la entrada	Voltios DC	150	
21	Programación de la entrada		si	
22	Voltaje máximo de la tensión alimentación del relé	Voltios DC	150	
23	Voltaje de la tensión alimentación del relé	Voltios DC	$125 \pm 20\%$	
24	Cantidad de LED	UN	32	
25	LED indicador de buen funcionamiento relé	UN	1	

26	LED indicador de mal funcionamiento relé	UN	1	
27	Programación local del relé por teclado		si	
28	Programación local del relé por PC		si	
29	Programación remota del relé por PC		si	
30	Reset alarmas, Led y del relé en forma local		si	
31	Reset alarmas, Led y del relé en forma remota		si	
32	Reinicio del relé en forma local		si	
33	Reinicio del relé en forma remota		si	
34	Reinicio del relé en forma remota		si	
35	Registro para identificar y marcar equipos		si	
36	Registro de eventos (mmddaa, hm, ms)		si	
37	Registro de fallas de potencia (mmddaa, hm, ms)		si	
38	Registro de oscilo grafías exportable en formato comtrade, de las fallas de potencia		si	
39	Dimensiones tipo incrustar ½ rack (ancho, alto, profundo)	mm	225*266*229	
40	Tipo de Display		Grande	
41	Funciones de protección	gl	50N/51N/50/51/50BF/74TC/86/4 6/81U/df_dt	
42	Error admisible tiempo actuación	%	-5	
43	Error admisible en el valor de operación	%	-5	
44	Puerto de comunicación fibra óptica multimodo 100 Mbit/s	UN	2	
45	Protocolos de comunicación Ethernet	gl	IEC 61850-8-1 MMS and GOOSE, IEC 60870-5-104, SNTP, RSTP	
46	Software, firmware, driver, licencia	gl	si	
47	Sistema operativo	gl	Windows 7 or Windows 8 or Windows 10	
48	Grado de protección		IP52	
49	Borne de conexión a tierra	UN	1	
50	Capacidad bornes en general de conexión	AWG	14	

51	Tensión de aislamiento	KV	2.0 kv eficaces, 60 HZ un minuto
52	Tensión de impulso	KV	5.0 kv de cresta, 1.2/50 μ s
53	Resistencia aislamiento	Mohm	>100
54	Inmunidad a disturbios eléctricos por conducción		Según IEC60255-22-1 será de clase III.
55	La tensión del ensayo en modo común	KV	2.5
56	La tensión del ensayo en modo diferencial	KV	1
57	Capacidad de soportar descargas electrostáticas		clase III según IEC 60255-22-2. La clase corresponde a tensiones de 8 KV +/- 10 %.
58	Capacidad de soportar radio interferencias	MHZ	27 - 500 mHZ
59	Capacidad de soportar intensidad del campo magnético	V/m	10
60	Inmunidad a Transitorios Rápidos Según IEC 60255-22-4		serán de nivel 4, esto es tensiones de 4 KV en los Circuitos de alimentación y de 2 KV en los circuitos de señal y de control.
61	Interrupciones en la Fuente Auxiliar Continua		No se admitirá ninguna clase de efectos (disparos o cierres intempestivos, pérdida de configuración, reinicios del IED o apagón del IED) por huecos de tensión, variaciones de tensión y ripple de la fuente auxiliar. Cumplirá con lo establecido y ensayado según IEC 60255-11
62	Ensayo a frecuencia industrial		Test dieléctrico a 2.0 KV 60 Hz un minuto según IEC 60255-5
63	Placa Característica		de acuerdo con la Norma IEC 62271-100
64	Tensión nominal	Voltios AC	120
65	Voltaje en forma continua	Voltios AC	1.2Vn
66	Voltaje de fase nominal (3 tps)	Voltios AC	AC 80 V hasta AC 265 V,

7.4.8.2. Relé Diferencial de Transformador

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	REQUERIDO	OFRECIDO
1	Fabricante		SI	
2	País de origen		SI	
3	Tipo		SI	
4	Norma de Diseño		IEC 60255	
5	Tipo de Ejecución		Interior	
6	Frecuencia Nominal	HZ	60	
7	Corriente de fase nominal (8 tcs)	Amperios AC	5	
8	Corriente de tierra nominal (1 tcs)	Amperios AC	5	
9	Cuando la medida se realice a través de un transformador de corriente toroidal	Amperios AC	5	
10	Cuando la medida se realice por el método de Holmgreen: calibre universal 5 A	Amperios AC	5	
11	BURDEN	VA	$\leq 3VA$ a I_n	
12	Corriente en forma continua	Amperios AC	$2I_n$	
13	Corriente durante 1 segundo	Amperios AC	80	
14	Cantidad de salidas	UN	14	
15	Capacidad de corriente del contacto de salida en forma continua	Amperios DC	8	
16	Poder de cierre del contacto de salida	Amperios DC	30 por 200 ms mínimo	
17	Poder de apertura del contacto de salida	A	8 y 150 VDC	
18	Cantidad de entradas	UN	13	
19	Umbral de activación en la entrada seleccionable		1 or 0	
20	Voltaje máximo de la entrada	VOLTIOS DC	150	
21	Programación de la entrada		si	
22	Cuando la medida se realice por el método de Holmgreen: calibre universal 5 A	amperios	5	
23	Voltaje máximo de la tensión alimentación del relé	VOLTIOS DC	150	
24	Voltaje de la tensión alimentación del relé	VOLTIOS DC	$125 \pm 20\%$	
25	Cantidad de LED	UN	16	

26	LED indicador de buen funcionamiento relé	UN	1	
27	LED indicador de mal funcionamiento relé	UN	1	
28	Programación local del relé por teclado		si	
29	Programación local del relé por PC		si	
30	Programación remota del relé por PC		si	
31	Reset alarmas, Led y del relé en forma local		si	
32	Reset alarmas, Led y del relé en forma remota		si	
33	Reinicio del relé en forma local		si	
34	Reinicio del relé en forma remota		si	
35	Reinicio del relé en forma remota		si	
36	Registro para identificar y marcar equipos		si	
37	Registro de eventos (mmddaa, hm, ms)		si	
38	Registro de fallas de potencia (mmddaa, hm, ms)		si	
39	Registro de oscilo grafías exportable en formato comtrade, de las fallas de potencia		si	
40	Dimensiones tipo incrustar ½ rack (ancho, alto, profundo)	mm	225*266*229	
41	Tipo de Display		Pequeño	
42	Funciones de protección	gl	50N/51N/50/51/50BF/74TC/87T0/86	
43	Error admisible tiempo actuación	%	-5	
44	Error admisible en el valor de operación	%	-5	
45	Puerto de comunicación fibra óptica multimodo 100 Mbit/s	UN	2	
46	Protocolos de comunicación Ethernet	gl	IEC 61850-8-1 MMS and GOOSE, IEC 60870-5-104, SNTP, RSTP	
47	Software, firmware, driver, licencia	gl	si	
48	Sistema operativo	gl	Windows 7 or Windows 8 or Windows 10	
49	Grado de protección		IP52	
50	Borne de conexión a tierra	UN	1	
51	Capacidad bornes en general de conexión	AWG	14	
52	Tensión de aislamiento	KV	2.0 kv eficaces, 60 HZ un minuto	
53	Tensión de impulso	KV	5.0 kv de cresta, 1.2/50 µs	
54	Resistencia aislamiento	Mohm	>100	
55	Inmunidad a disturbios eléctricos por conducción		Según IEC60255-22-1 será de clase III.	

56	La tensión del ensayo en modo común	KV	2.5	
57	La tensión del ensayo en modo diferencial	KV	1	
58	Capacidad de soportar descargas electrostáticas clase III según IEC 60 255-22-2.		La clase corresponde a tensiones de 8 KV +/- 10 %.	
59	Capacidad de soportar radio interferencias	MHZ	27 - 500 mHZ	
60	Capacidad de soportar intensidad del campo magnético	V/m	10	
61	Inmunidad a Transitorios Rápidos		Según IEC 60255-22-4 serán de nivel 4, la cual corresponde tensiones de 4 KV en los Circuitos de alimentación y de 2 KV en los circuitos de señal y de control.	
62	Interrupciones en la Fuente Auxiliar Continua		No se admitirán ninguna clase de efectos (disparos o cierres intempestivos, pérdida de configuración, reinicios del IED o apagón del IED) por huecos de tensión, variaciones de tensión y ripple de la fuente auxiliar. Cumplirá con lo establecido y ensayado según IEC 60255-11	
63	Ensayo a frecuencia industrial		Test dieléctrico a 2.0 KV 60 Hz un minuto según IEC 60255-5	
7.4.8.3. ION				
64	Placa Característica		de acuerdo con la Norma IEC 62271-100	

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	REQUERIDO	OFERTADO
1	Fabricante		Schneider	
2	País de origen		Canadá	
3	Tipo		ION7650 o superior	
4	Norma de diseño		IEC 61000-4-30	
5	Clase de precisión		0,5S según IEC 62053-22	
6	Tensión de alimentación	V _{DC}	110 - 300	
7	Corriente nominal [In]	A	5	
8	Tipo de display		Pantalla grafica a color de 197X175 mm (7.0") con control de pantalla táctil.	
9	Radio de muestreo		512 Muestras/Ciclo	
10	Consumo	VA	20	
11	Rango de frecuencias	Hz	42-69	
12	Precisión de la medida			
	Corriente		0,1% (1-5A)	
	Tensión		0,1% (57-288V)	
	Potencia		0.20%	
13	Número de salidas		3 relés electromecánicos	
			4 digitales	
14	Número de entradas		8 digitales	
15	Protocolo de puertos de comunicación		ION	
			Telnet	
			IEC-61850	
			DNP3	
			Modbus	
			TCP/IP	
16	Puertos de comunicación		RJ45: Ethernet	
			RS485	
			RJ11: Módem	
			SUB-D 9:RS232	
			ST: Fibra óptica	
17	Capacidad de memoria	Mb	10	

ESPECIFICACIONES ESTRUCTURALES

7.4.1. ALCANCE

Este capítulo especifica los requerimientos para el diseño, fabricación, pruebas, inspección, suministro y montaje de los elementos metálicos para las estructuras de soporte de los equipos de patios de la bahía de

transformador 2 de la Subestación ventorrillo. Debe considerarse para el caso del soporte de los TC's el uso de la estructura actual.

Las estructuras deberán suministrarse completas con sus pernos de anclaje, plantillas para el anclaje de los pernos en las fundaciones, con todas las perforaciones para la instalación de equipos, tornillería, perforaciones para las puestas a tierra y placas de identificación.

7.5.2. NORMAS

Todos los aspectos de diseño, fabricación, pruebas, inspección, materiales, suministros y montaje descritos en estas especificaciones deberán ser ejecutados conforme a los requerimientos de la última revisión de las siguientes normas:

- Publicación ASCE: American Society of Civil Engineers. Boletín No. 52 Guide for design of steel transmission towers.
- Publicación AISC: American Institute of Steel Construction:
 - Manual of Steel Construction.
 - Load and Resistance Factor Design "LRFD" Structural Members, Specifications, and codes.
- Publicación AWS: American Welding Society.
 - D1-1 Structural Welding Code.
 - AWS-5 Bare Milds steel Electrode and Fluxes for Submerged Arc Welding.
- Publicación ANSI: American National Standards Institute.
 - B.1.1 Unified Screw Threads.
 - B.18.2.1 Heavy Hex Structural Bolts
 - B.18.2.2 Square and Hex Nuts.
 - B.18.5 Round Head Bolts.
- Publicación ASTM: American Society for Testing and Materials
 - A-6: Specification for General Requirements for Delivery of Rolled Steel, Plates, Sheet Piling and Bars for Structural Use.
 - A-36: Specification for Structural Steel.
 - A-90: Weight of Coating and Zinc Coated (Galvanized) Iron or Steel Articles.
 - A-38: Standard Specification for Zinc (Hot Dip) Galvanized Coatings on Steel Products).
 - A-143: Recommended Practice for Safeguarding Against Embrittlement of Hot Dip Galvanized Structural Steel Products and Procedure for Detecting Embrittlement.
 - A-153: Standard Specification for Zinc Coating (Hot-dip) on Iron and Steel Hardware.
 - A-239: Test Method for Location the Thinnest Spot in a Zinc (Galvanized) Coating on Iron or Steel Article by the Preece Test (Cooper Sulfate Dip) .LE;A-370: Standard Methods and Definitions for Mechanical Testing of Steel Products.
 - A-242: Standard Specification for High - Strength Low - Alloy Structural Steel.
 - A-370: Mechanical Testing of Steel Products
 - A-384: Recommended Practice for Safeguarding Against Warpage and Distortion during Hot Dip Galvanizing of Steel Structures.
 - A-394: Specification for Galvanized Steel Transmission Tower Bolts.
 - A-441: High Strength Low-alloy Structural Manganese Vanadium Steel
 - A-563: Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
 - A-572: Specification for High-Strength Low-Alloy Columbium-Vanadium.
 - A-615: Deformed and Plain Billet steel Bars for Concrete Reinforcement Standard Specification for Zinc (Slab Zinc).
 - B-695: Coatings of Zinc Mechanically Deposited on Iron and Steel Magnetic Particle Examination.
- CIGRE Study Committee 23 (Substations) – Working Group 23-11 (Substations and Environment ESCC Task Force (Effects of Short-Circuit Currents) – The mechanical effects of short-circuit currents in open air substations (Rigid and flexible bus-bars). 1987

- IEC-865-1 Short – circuit currents – Calculation of effects

7.5.3. DISEÑO

7.5.3.1. Requisitos Generales

El Contratista deberá configurar, dimensionar y diseñar las diferentes estructuras de soporte de los equipos de patio.

La rigidez de las estructuras deberá ser tal, que el alineamiento de los aparatos que soportan no se altere por las cargas a las cuales las estructuras están sujetas.

Antes de fabricación, todos los diseños y cálculos, planos y procesos de fabricación, inspección, pruebas, transporte y montaje deberán someterse a la aprobación de EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P., que podrá exigir al Contratista los cambios que considere necesarios para que los elementos se fabriquen con la calidad óptima requerida, sin sobrecostos adicionales.

7.5.3.2. Tipos de Estructuras

Para el diseño de los soportes de equipos el Contratista debe definir las alturas de los soportes y detalles para el anclaje de elementos como mecanismos de accionamiento, gabinetes de mando, etc.

7.5.3.3. Tornillos, Pernos de Anclaje, Tuercas y Arandelas

Todas las partes metálicas de las estructuras deberán conectarse por medio de tornillos, tuercas y arandelas que deberán cumplir con la última versión de las normas ASTM A-394 y ASTM A-563 y deberán galvanizarse en caliente de acuerdo con la norma ASTM A-153.

Todas las estructuras deberán fijarse a la fundación por medio de pernos de anclaje diseñados según las normas ASTM A-615, y ASCE- Boletín No 52, deberán galvanizarse únicamente en la zona roscada de acuerdo con la Publicación ASTM A-153 y deben cumplir con los requerimientos mínimos promedio de Zinc de 381 g/m² y recubrimientos mínimos individuales de 305 g/m².

Las conexiones y sus perforaciones deberán estar de acuerdo con lo descrito en los manuales ASCE y AISC.

7.5.3.4. Cargas para Diseño

El Contratista deberá calcular las cargas de diseño para soportes de equipos de acuerdo con el tipo de equipos, conductores, herrajes y demás elementos a suministrar.

7.5.3.5. Cálculo de cargas

7.5.3.5.1. Cargas de viento

La fuerza del viento sobre la estructura debido a la presión del viento debe ser evaluada para la condición en la cual el viento sopla contra cualquier cara de la estructura, considerando las direcciones más críticas.

7.5.3.5.2. Cargas de sismo

Las componentes verticales de los movimientos sísmicos de diseño se pueden tomar como las dos terceras partes de los valores correspondientes a los efectos horizontales y deben aplicarse tanto en la dirección de la gravedad como en la dirección contraria a ésta, las cargas deberán aplicarse en dirección transversal y vertical en un caso y en dirección longitudinal y vertical en otro caso.

7.5.3.5.3. Cargas de peso propio

La carga de peso propio se debe considerar actuando como una carga conectada verticalmente, aplicada por partes iguales a las conexiones extremas para cada uno de los paneles que conforman la estructura.

7.5.3.5.4. Cargas de montaje

Los miembros de las estructuras cuyo eje longitudinal forme un ángulo con la horizontal menor que 45 grados deberán tener suficiente sección para resistir una carga de 150 Kg perpendicular al eje longitudinal, aplicada en cualquier punto de su longitud.

7.5.3.6. Fuerzas Térmicas

Deberá considerarse en el diseño la previsión para las tensiones o cambios que resultan de la variación en la temperatura. El rango asumido de temperatura deberá ser como sigue: (base promedio 25 |°C)

- Temperatura máxima de análisis: 50 °C
- Temperatura mínima de análisis: 10 °C

7.5.3.7. Documentos de diseño y fabricación

Deberán detallarse en los planos los siguientes aspectos:

- a. Miembros de diferentes tamaños
- b. Miembros con diferentes vistas, doblajes, etc.
- c. Miembros con diferentes punzonados

Los detalles para las estructuras deberán mostrarse en la siguiente secuencia:

- a. Un plano de montaje mostrando las dimensiones básicas, vistas necesarias, marcas y cualquier otra nota aclaratoria.
- b. Detalles de los pernos de anclaje y bases
- c. Los detalles de las estructuras
- d. Otros detalles

Adicionalmente se debe suministrar la lista de materiales correspondiente a cada tipo de estructura con todas sus extensiones y partes de ellas, incluyendo los siguientes datos: Número de posición, masa, clase de materiales y su dimensionamiento, cantidad y dimensiones de los tornillos, arandelas, etc.

7.5.3.8. Materiales de fabricación

La composición química y propiedades físicas y mecánicas de los materiales empleados en la fabricación de las estructuras, deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

- a. El acero de resistencia normal deberá estar como mínimo en concordancia con la Publicación ASTM A-36, con punto de fluencia F_y de 36000 psi.
- b. El acero de alta resistencia deberá cumplir como mínimo con las Publicaciones:
 - ASTM A-572 Grado 50, con un punto de fluencia de 50000 psi o 35,00 daN/mm².
 - ASTM A-242 para acero de alta resistencia, baja aleación y resistentes a la corrosión atmosférica, sus características mecánicas y químicas deben cumplir con lo especificado en la norma referida.
 - ASTM A-441 para acero de alta resistencia y baja aleación, sus características mecánicas y químicas deben cumplir con lo especificado en la norma referida.
- c. Los tornillos y tuercas deberán cumplir como mínimo con lo especificado en las Publicaciones ASTM A-394 y ASTM A-563.
- d. Los pernos de anclaje deberán cumplir con las Publicaciones ASTM A-615 grados 40 y 60.
- e. El material de soldadura utilizado para las uniones deberá ser AWS E-7011.

7.5.3.9. Placas de Identificación de Estructuras de Soporte de Equipos

El Contratista deberá suministrar placas de identificación de las estructuras soporte de equipos construidas en lámina de acero de un espesor mínimo de 3 mm y esmaltadas al horno u otro proceso aprobado por EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P.

El tamaño de las placas para identificación de las estructuras de soporte de equipos será de 400 x 200 mm, el tamaño de las placas de identificación de fases en pórticos será de 200 x 200 mm.

Las placas de identificación llevarán un fondo de color según la fase respectiva así:

- a. Rojo para la fase A
- b. Amarillo para la fase B
- c. Azul para la fase C

7.5.3.10. Pruebas e Inspección

EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P. designará uno o varios representantes quienes tendrán a su cargo la inspección y pruebas de todos los suministros.

La inspección cubrirá las siguientes verificaciones:

- a. Certificación del material
- b. Almacenamiento y manejo del material
- c. Corte y marcación de elementos
- d. Procedimiento de doblaje
- e. Procedimiento de soldadura
- f. Pruebas no destructivas ejecutadas
- g. Procedimiento de galvanización
- h. Requisitos de ensamble
- i. Procedimiento de manejo, empaque y embarque

7.5.3.11. Galvanizado

Muestras de todos los componentes de las estructuras tendrán su revestimiento de la capa de zinc sometido a las siguientes pruebas de acuerdo con los requisitos de las Publicaciones ASTM A-38 y ASTM A-153:

- a. Peso del revestimiento
- b. Acabado y adherencia del revestimiento
- c. Espesor de la capa
- d.

Además de las pruebas indicadas antes, muestras de los componentes de las estructuras deberán someterse al chequeo de la uniformidad del revestimiento de la capa de zinc por la Prueba de Preece, de acuerdo con la Publicación ASTM A-239.

ESPECIFICACIONES DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS CIVILES

7.6.1. ALCANCE

Todos los trabajos civiles a realizar deberán cumplir las especificaciones básicas aquí descritas y ser aprobadas por EEP EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P.

El alcance de la obra civil incluye todos los trabajos de adecuación, diseños detallados, suministro y construcción de cimentaciones, estructuras y demás obras necesarias para la estabilidad, funcionamiento y protección eficiente de todos y cada uno de los elementos que constituye la bahía de transformador a 33 kV .

El Contratista deberá efectuar por su cuenta y como parte de las obras o contrato, todo trabajo accidental o contingente aún cuando no esté descrito en las especificaciones y planos anexos pero que sea necesario o esté relacionado con las mismas.

7.6.2. GENERALIDADES

7.6.2.1. Patio

Las cimentaciones para los equipos y pórticos de la bahía serán en zapatas rectangulares o cuadradas construidas en concreto reforzado, con pedestal y pernos de anclaje incorporados de acuerdo con la clase de equipo o estructura a soportar.

Se hará uso de los cárcamos existentes para la instalación de cables de control y de cables de potencia, siendo en algunos casos necesario realizar unas obras menores para la conexión de los carcamos, lo cual se construirán en concreto reforzado o se hará uso de tubería o ductos.

Se debe garantizar una buena conexión de los equipos a la malla de puesta a tierra existente.

7.6.2.2. Criterios de Diseño

En este capítulo se definen los criterios generales que deberá tener en cuenta el Contratista para el diseño definitivo de las obras necesarias para la construcción de la bahía de transformador.

Los diseños definitivos para construcción deberán ser sometidos a la aprobación de EEP EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P. y queda expresamente establecido que el Contratista no podrá iniciar ningún trabajo hasta que los planos de construcción respectivos y los planos de construcción de aquellas otras obras que afecten o sean afectadas por la obra en cuestión no hayan sido debidamente aprobados y se expida la autorización de construcción por parte de EEP EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P.

7.6.2.3. Normas de Referencia

Las especificaciones o normas bajo las cuales se ejecutarán las obras se citan en los planos anexos o en las secciones correspondientes de este documento. Donde se mencionen especificaciones o normas de diferentes entidades, se entenderá que se aplica su última versión. Donde no se citen normas específicas, los materiales, equipos, ensayos y obras objeto de la presente convocatoria deberán cumplir las prescripciones de las normas "NSR-98 Normas colombianas de diseño y construcción sismo resistente. Ley 400 de 1997 - Decreto 33 de 1998" y las de las entidades que se mencionan a continuación:

- AASHTO American Associations of State Highway and Transportation Officials.
- AASHO Standard Specification for Highway Materials and Methods of Sampling and Testing.
- ACI American Concrete Institute.
- AISC American Institute of Steel Construction.
- AISI American Iron and Steel Institute
- ASCE American Society of Civil Engineers
- ASTM American Society for Testing of Material.
- AWS American Welding Society.
- ICONTEC Instituto Colombiano de Normas Técnicas.
- I.S.S. Instituto Colombiano de Seguros Sociales - Estatuto de Seguridad Industrial.
- MOPT Ministerio de Obras Públicas - Normas para construcción de carreteras.
- SAE Society of Automotive Engineers

7.6.3. TRABAJOS PRELIMINARES

7.6.3.1. Descripción

Las actividades a que se refiere esta especificación son las siguientes:

- Someter a la aprobación de la EEP EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P., antes de iniciar los trabajos, un programa detallado de movilización e instalación de equipos de construcción, campamento y demás facilidades necesarias para la construcción de las obras.
- Suministrar y movilizar hasta el sitio de las obras todos los equipos, elementos de trabajo y personal, como también hacer las instalaciones temporales que se requieran para ejecutar normal y eficientemente todas las obras objeto del contrato. En general, el Contratista tendrá que hacer los siguientes trabajos:
 - Ejecutar por su cuenta y riesgo el suministro y movilización de todos los equipos de construcción hasta las áreas de trabajo, incluyendo el pago de transporte, seguros, costos de capital y demás gastos relacionados con esta operación.
 - Planear, construir y mantener en buen estado las instalaciones que se requieran para la construcción, lo cual comprende el montaje e instalación de todos los equipos necesarios, campamentos, talleres, almacenes, bodegas y demás instalaciones de carácter temporal para ejecutar y supervisar las obras objeto de este contrato.
 - Mantener en buen estado los equipos de construcción, plantas, campamentos y demás elementos necesarios para la normal operación de las actividades de este contrato.
 - Proporcionar vigilancia durante la etapa de construcción y montaje de las obras objeto del contrato hasta el momento de la entrega por parte del Contratista y el recibo por parte del EEP EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P.
 - Una vez haya terminado el trabajo el Contratista deberá retirar de las zonas de propiedad del EEP EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P. todos los materiales sobrantes, instalaciones, equipos, etc.

7.6.3.2. Remoción de las Instalaciones de Construcción

Tan pronto como se hayan concluido las obras de que tratan estas especificaciones y antes de efectuar la liquidación final del contrato, el Contratista deberá retirar de los terrenos de propiedad de EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P. todas sus construcciones provisionales.

7.7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL MONTAJE ELECTROMECÁNICO DE LA BAHÍA DE TRANSFORMADOR 33 KV

7.7.1. GENERALIDADES

7.7.1.1. Alcance de las Especificaciones

Estas Especificaciones técnicas definen las principales actividades que debe ejecutar el Contratista para el montaje electromecánico de la bahía de línea 33 kV.

Tienen por objeto definir las exigencias y características del trabajo a ejecutar, y en algunos casos, los procedimientos a seguir. Sin embargo el Contratista es responsable de la ejecución correcta de todos los trabajos necesarios para la construcción y operación, todo en conformidad con la Ingeniería de Detalle del proyecto, aún cuando dichos trabajos no estén específicamente listados y/o descritos en el presente documento.

El trabajo bajo responsabilidad del contratista incluye todas las pruebas para la puesta en servicio de la bahía de línea, incluyendo, el suministro del personal técnico calificado y no calificado, los equipos y los materiales definidos o no en estas especificaciones, requeridos para este efecto.

7.7.1.2. Discrepancias en las especificaciones

Los trabajos de montaje electromecánico de la obra se realizan en concordancia con estas especificaciones y las cláusulas del Contrato entre EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P. y el Contratista. Si hubiese discrepancias entre las especificaciones y el Contrato tiene prioridad lo estipulado en las Especificaciones Técnicas salvo anotación expresa en el Contrato.

7.7.1.2.1. Información requerida

a) Información de la oferta

El proponente remitirá con su oferta la siguiente información:

- a. Memoria Descriptiva de los métodos, equipos y aparatos propuestos para el montaje electromecánico de la bahía de línea.
- b. Memoria Descriptiva de los métodos de prueba e instrucciones para la puesta en servicio de los equipos y aparatos y de la bahía de línea integralmente.
- c. Programa previsto para el montaje y puesta en servicio de la bahía de línea.

b) Información del contratista

El contratista que obtenga la adjudicación de la ejecución del proyecto remitirá a EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P. para aprobación y en los plazos estipulados en los documentos contractuales, la siguiente información:

- a. Ingeniería de Detalle (documentos preliminares) del Proyecto.
- b. Programa completo para la ejecución de la Obra.
- c. Diagramas, planos esquemas y/o croquis, que muestren los detalles de las obras civiles y montaje electromecánico de los diversos componentes y/o equipos de la bahía de línea.

7.7.1.3. Ingeniería de Detalle de la bahía de transformador

La Ingeniería de Detalle estará a cargo del Contratista y su desarrollo se basará en el Estudio Definitivo y comprenderá las siguientes actividades, entre otras:

- Elaboración del esquema unificar de la bahía, con indicación del equipamiento a ser instalado.
- Diseño de detalle de las estructuras de fijación de los equipos
- Esquemas eléctricos
 - o - Funcionales
 - o - Sistema de Control Digital
 - o - Conexionado
 - o - Borneras
 - o - Recorrido de cables de control

Todos los diseños de detalle serán presentados a la EEP para su aprobación, en planos y hojas impresas en papel bond, a escala reglamentaria en el Sistema Métrico Decimal y en tamaños estándar según las normas ISO.

Al término de la obra, el Contratista hará entrega a EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P. del documento final de la Ingeniería de Detalle con todos los planos actualizados de acuerdo con la obra y los volúmenes de cálculo debidamente revisados y suscritos por la interventoría de la obra, los cuales deben estar plenamente concordados con los trabajos realizados en el Sitio de la Obra. Dicha entrega, se hará en original y copia (01) refrendada por los profesionales responsables del Contratista y se realizará tan pronto concluya el período de operación experimental del Proyecto. El texto de dicho Estudio será elaborado en procesador de textos, así mismo, la integridad de los planos y detalles de construcción y montaje serán desarrollados en AUTOCAD, los mismos que serán entregados en Disco Compacto (CD), en los plazos prescritos en el Contrato y formarán parte de la documentación "conforme a obra".

Queda establecido que el ajuste (parametrización) de los relés forman parte de la obligación del contratista.

7.7.2. TRABAJOS ACCESORIOS DEL CONTRATISTA

7.7.2.1. Alcance de los trabajos

El Contratista deberá efectuar todos los trabajos o tareas que sean necesarios para construir la bahía de transformador, en forma tal que al concluir los trabajos entregue una instalación completa y funcionando, construida conforme lo prescrito en los planos, las Especificaciones Técnicas y el Contrato, y con la técnica más moderna aplicable a tal instalación.

Las tareas principales del Contratista se listan a continuación y algunas de esas tareas se describen en detalle más adelante en esta Especificación. Queda entendido sin embargo, que será responsabilidad del Contratista efectuar todo el trabajo que sea necesario para el montaje de la bahía de transformador, aunque dichos trabajos no estén específicamente listados y/o descritos en esta Especificación Técnica.

Sin limitarse a lo enumerado, el Contratista efectuará las siguientes tareas:

- a. Recepción e inspección detallada en el lugar que se establezca en el Contrato, de todo los equipos y materiales del proyecto; debiendo comprobar en presencia de la Interventoría, el estado y cantidad de éstos. En lo que respecta a los equipos y materiales entregados por el Propietario, el Contratista con su personal especializado efectuará en esta oportunidad las verificaciones del estado de los mismos a fin de deslindar responsabilidades entre el fabricante de tal suministro y el Contratista.
- b. Transporte bajo responsabilidad total hacia sus almacenes en la Obra, cuidado, almacenamiento y conservación de los equipos y materiales del proyecto.
- c. Elaboración de la Ingeniería de Detalle que incluye el Estudio de Coordinación de las Protecciones.
- d. Ejecución de las Obras a entera satisfacción de EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P..
- e. El transporte a los almacenes de EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P. de los materiales, repuestos y equipos excedentes.
- f. Todos los trabajos de reparaciones y arreglos pertinentes, aún después de terminado el montaje para que la instalación responda a cabalidad con las prescripciones de los reglamentos en vigencia y para que los compromisos adquiridos con EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P. sean satisfechos.
- g. Pruebas de puesta en servicio y de aceptación de la instalación.
- h. Entrega de los documentos técnicos finales del Proyecto.
- i. Pruebas de operación inicial del proyecto.

El Contratista admite que esta relación de trabajo no es limitativa, debiendo ejecutar a su costo todos los trabajos que sean necesarios, aún cuando éstos no estén especificados, de manera tal que la bahía de línea quede en condiciones de entrar en operación a la conclusión de los trabajos.

7.7.2.2. Provisión de equipos y servicios

El Contratista deberá abastecerse de todas las herramientas, equipos y materiales consumibles, requeridos para el montaje electromecánico y puesta en servicio de la bahía de línea.

Los servicios de agua y de energía eléctrica para los trabajos serán proporcionados por EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P. El Contratista hará las conexiones y tomará las medidas convenientes que permitan hacer uso racional de dichos servicios, quedando EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P. facultada para retirarlos si se detecta mal uso de los mismos.

7.7.2.3. Suministros del contratista

El Contratista suministrará los equipos, materiales y herramientas que se indican a continuación, sin limitarse a:

- a. Concreto simple y reforzado, incluyendo todos los materiales que se requieran para su preparación y colocación según se especifica tales como: cemento, agregados, agua, aditivos, acero de refuerzo, encofrados, entubados, alambres de amarres, además de todas las herramientas y equipos que se requieren para mezclar, transportar, vaciar y curar el concreto.
- b. Todas las herramientas y equipos que se requieren para la construcción completa de la bahía de línea materia del Contrato, incluyendo, pero sin limitarse a:
Instrumentos de prueba y montaje para equipos de medición, protección, señalización, control y alarma de tableros de control, equipos de seccionamiento y corte, resistividad de terreno, etc.; así como de cualquier otro equipo, accesorios y aditamentos que fuera necesario para efectuar los trabajos de construcción y montaje de la bahía de transformador. En este sentido, deberá contar como mínimo con los siguientes equipos:
 - Fuentes de tensión y de corriente trifásica con control y registro de tiempo en milisegundos para pruebas de relés de sobrecorriente.
 - Medidor y registrador de tiempos de apertura y cierre de contactos, así como también de registro de simultaneidad de contactos de interruptores.
 - Medidores de resistencia de contactos para interruptores y seccionadores.
 - Medidor de resistencia de puesta a tierra (Telurómetro)
 - Medidor de resistencia de aislamiento (Megger).
 - Medidor de capacitancias y factor de potencia de aislamientos.

Las características técnicas de estos equipos serán puestas a consideración de EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P. para su aprobación.

7.7.2.4. Trámites

El Contratista realizará todos aquellos trámites legales que demande la ejecución de la obra, diferentes a los que realiza EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P. directamente.

7.7.3. MEDIDAS DE SEGURIDAD

a) Plan de seguridad

En el plazo de un mes desde la firma del Contrato, el Contratista deberá efectuar, bajo su responsabilidad, un plan de seguridad para la normal ejecución de la Obra. Este plan comprenderá, entre otros:

- La seguridad del personal del Contratista, del personal de EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P. destacado en la obra, del personal de control y administración, así como de terceros, por lo que se dotará al personal de los equipos y accesorios de seguridad, prescritos en las Normas de seguridad Industrial para trabajos en instalaciones eléctricas y mecánicas.
- Medicinas y equipos de primeros auxilios
- Medios de transporte adecuados para el traslado de heridos o enfermos.
- Higiene en las zonas de trabajo
- Seguridad de las instalaciones contra agentes atmosféricos, animales o bichos y acción de terceras personas
- Riesgos contra la electrocución del personal de Obra. No se permitirá trabajos en circuitos energizados, el Contratista será responsable de coordinar sus labores con EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P., las autoridades y responsables de las instalaciones eléctricas en donde se requiera.
- Medidas de seguridad comunes que pueden ser necesarios por la presencia de varios Contratistas en la zona de trabajo

El personal del Contratista deberá recibir instrucciones precisas para que su presencia en Obra y los trabajos que realicen estén en armonía con los de los otros Contratistas que trabajen en el mismo sitio.

b) Prevención de accidentes

El personal del Contratista deberá llevar documentos de identificación que permitan controlar su presencia y estará provisto de cascos y otros elementos de seguridad.

Durante los trabajos, el Contratista deberá tomar todas las medidas de seguridad necesarias para evitar accidentes de su personal o de terceros.

Por lo menos dos (2) de cada treinta (30) trabajadores deberán ser entrenados para administrar primeros auxilios y estarán equipados con un maletín para esos fines.

Todo el personal relacionado con las pruebas eléctricas deberá tener conocimiento sobre como interrumpir el suministro eléctrico y como auxiliar a víctimas de descarga eléctrica.

Los equipos de hasta 40 Kg deberán ser usados e instalados por lo menos por 2 operarios; cualquier otro aparato más pesado deberá ser manipulado con poleas y/o grúas.

Todos los mangos serán de madera dura y la herramienta vendrá firmemente asegurado a los mismos. La cara de trabajo de los martillos y herramientas similares no tendrán bordes mellados.

Los cinceles y herramientas cortantes similares no tendrán menos de 15 cm de longitud.

Sólo se usarán llaves de corona quedando prohibido el uso de tubos para aumentar el brazo de palanca.

Se recomienda especialmente que el Contratista tome medidas de seguridad, entre otros casos, en:

- Desenvolvimiento de carretes de los conductores y cables en lugares cercanos a líneas de energía
- Antes de realizar el tendido de los conductores y cables del equipo deberán estar instaladas todas las tomas de tierra.
- De preferencia, no utilizar escaleras metálicas.

c) Trabajos en equipo energizado

Esta prohibido realizar trabajos en circuitos energizados. Sin embargo, cuando las condiciones del trabajo obliguen al Contratista a alterar, modificar, reemplazar, o en alguna otra forma entrar a zonas existentes energizadas del sistema eléctrico del propietario o de terceros, someterá a la aprobación de EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P. un programa del procedimiento propuesto mostrando paso a paso el método que se seguirá para llevar a cabo el trabajo requerido.

La Interventoría será la única autorizada para gestionar ante las autoridades pertinentes el permiso respectivo o la desenergización de las instalaciones según sea el caso.

Queda claro que bajo ningún motivo se ejecutarán trabajos en caliente sin autorización de la Interventoría del proyecto.

7.7.3.1. Organización del Trabajo

7.7.3.1.1. Horario de trabajo

El Contratista deberá coordinar el horario de trabajo a adoptar, de manera que se permita el control de los trabajadores sin mayores dificultades.

7.7.3.1.2. Programa del trabajo

El Contratista deberá entregar a EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P., una vez firmado el Contrato y antes del inicio de la obra, un programa detallado de todas las actividades a desarrollarse con inclusión del personal que intervendrá y el tiempo que demandarán.

Este diagrama será lo más detallado posible y tendrá estrecha relación con las partidas del presupuesto de la obra.

7.7.3.1.3. Movilización de equipos y materiales dentro del sitio del proyecto

El Contratista será responsable de la movilización de todos los equipos, aparatos y materiales, la cual se hará de acuerdo con las disposiciones del Contrato y tendrá en cuenta las disposiciones indicadas en las prescripciones e indicaciones de los fabricantes y en la buena práctica de las técnicas aceptadas de montaje.

Los gastos de carga, embalaje y transporte, a partir de los lugares de almacenamiento y entrega de los equipos y materiales, son enteramente de cargo del Contratista. Se precisa entonces que los precios aprobados al Contratista, comprenden:

- a. Recepción y verificación del material en los lugares indicados por EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P.
- b. Gastos de embalaje y almacenaje temporales
- c. Gastos de carga y descarga en cualquier medio de transporte y con destino a cualquier punto de la obra o depósito
- d. Gastos de transporte de cualquier naturaleza necesaria para la ejecución de la obra
- e. Costos de seguro "All Risk"

Las unidades de empaque serán marcadas consecuentemente con indicación muy clara de los lugares a los cuales están destinados a fin de evitar confusiones.

El manejo de los bultos deberá realizarse con los métodos y equipos adecuados durante todas las etapas de carga, descarga y transporte a fin de evitar daños en los equipos y materiales. En tal sentido el Contratista deberá proveerse de los equipos necesarios y suficientes para las maniobras de carga y descarga en los sitios respectivos, tales como grúas, tecles, cables de izaje, etc.

7.7.3.1.4. Almacenaje y vigilancia

El Contratista se encargará de almacenar el equipo en los almacenes designados, antes de su instalación, siendo responsables de cualquier daño o pérdida que sufra el equipo.

El Contratista será responsable del equipo y material desde su recepción y deberá asegurarse que el material por transportarse, comprendiendo los embalajes, estén en buen estado. En caso de presentarse pérdida, averías y/o quejas respecto al estado de los materiales transportados, las gestiones de reclamación y reservas con los transportistas y/o aseguradores serán de cuenta del Contratista.

Los embalajes vacíos serán enviados a los depósitos de EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P., debidamente inventariados corriendo el Contratista con todos los gastos.

Al concluir el trabajo, materia del Contrato, el Contratista efectuará un inventario final bajo la supervisión de la Interventoría y devolverá a EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P. todos los equipos y materiales sobrantes.

7.7.4. MONTAJE DE EQUIPOS

7.7.4.1. Montaje de Interruptores de Potencia

7.7.4.1.1. Descripción

Esta especificación de montaje se aplicará a interruptores de potencia, tripolares, para instalación exterior, autosoportados. Se entenderá por interruptor trifásico al conjunto de tres unidades de interrupción que podrán estar integrados en una sola estructura, o bien estar constituido por tres interruptores monofásicos que operarán en un sistema trifásico.

7.7.4.1.2. Disposiciones

En el alcance del trabajo se deben considerar las siguientes actividades, por juego de interruptor trifásico:

- Maniobras y traslado al sitio de montaje
- Montaje y nivelación de soportes y bases
- Montaje de aisladores y accesorios
- Colocación y conexión del tablero local, conexión a barras y al sistema de tierras
- Aplicación de pintura anticorrosiva y de acabado en tanques, bases y tableros locales, si se requiere.

7.7.4.1.3. Ejecución

El Contratista, al recibir los interruptores los revisará minuciosamente para verificar que no haya señas de daños externos.

Los interruptores se recibirán de fábrica embalados de tal forma que facilite su transporte y su identificación, para hacer el montaje con rapidez.

Normalmente los interruptores se empaacan con las siguientes partes:

- Bases o caja de control, tanques o cámaras, interruptores de arco eléctrico, bushings o columnas de aisladores y accesorios
- Las cajas en que vienen embalados los interruptores se abrirán ordenadamente en función al proceso de montaje.
-

Para el montaje de las piezas es imprescindible un aparato de elevación adecuado a los pesos y características de las piezas por montar y se sujetarán a las indicaciones del fabricante.

Se tendrá cuidado en el manejo y transporte de las columnas de aisladores, en forma que la porcelana y los accesorios no se dañen.

En el caso de los tableros de control, si el montaje se prolongará por mucho tiempo y las condiciones climáticas fueran desfavorables, se deberán almacenar adecuadamente, conectando la calefacción de la caja de mando.

El montaje se ajustará a lo indicado en los planos y manuales de instrucción y el personal encargado a ejecutar los ensambles, deberá ser especializado.

Las empaquetaduras de nitrilo y/o corcho-neopreno y en general todos los sellos que se utilicen en el montaje de los accesorios, deberán estar limpios, así como las superficies en que se asentarán y su colocación se hará con cuidado, comprimiéndolos uniformemente para garantizar su hermeticidad.

Las conexiones eléctricas se limpiarán antes de soldarse o unirse a los conectores.

Las pruebas y verificaciones del funcionamiento establecido en los planos y manuales de instrucción de montaje, serán ejecutadas por el Contratista y verificados por la Supervisión.

7.7.4.1.4. Tolerancias

Las tolerancias en el montaje se aplicarán conforme a lo indicado en los planos y manuales de instrucción de montaje. No se admitirán pérdidas o daños de ninguna pieza.

7.7.4.2. Montaje de Seccionador bypass

7.7.4.2.1. Descripción

Estas especificaciones se aplicarán a seccionadores trifásicos de apertura central, horizontal al exterior y autosoportado.

Se entenderá por seccionadores al conjunto de tres unidades monopolares que operarán simultáneamente en un sistema trifásico bajo accionamiento manual.

7.7.4.2.2. Disposiciones

Se efectuarán las siguientes actividades por juego de seccionadores trifásicos:

- Almacenaje y control de piezas
- Maniobras y traslado al sitio de montaje
- Adaptaciones necesarias para fijar los equipos a la estructura o base (barrenos, soldaduras y cortes)
- Montaje y nivelación de soportes o bases.
- Montaje de aisladores y accesorios
- Calibración y ajuste de cuchillas
- Colocación y conexión de tablero local, conexión a barras y al sistema de puesta a tierra.
- Aplicación de pintura anticorrosiva y de acabado en base y tablero local
- Las pruebas necesarias para verificación del correcto montaje y funcionamiento del equipo
- Ajustes para la operación de los seccionadores según manual
-

7.7.4.2.3. Ejecución

El seccionador debe entregarse embalado de fábrica en tal forma que se facilite su identificación, transporte y su montaje; el Contratista al recibirlos revisará minuciosamente el contenido y verificará que no haya daños externos.

Para el montaje de las piezas se requiere de equipo adecuado a los pesos y características de las piezas por montar; se sujetarán estrictamente a los planos y manuales de instrucción.

Se tendrá especial cuidado en el manejo y transporte de las columnas de aisladores, de tal forma que la porcelana y el accionamiento no se dañe.

Cuando el montaje se prolongue y las condiciones climáticas sean desfavorables, los tableros de control se protegerán y almacenarán adecuadamente contra la humedad o contra cualquier otra causa que provoque su deterioro.

El personal del montaje deberá ser especializado en este tipo de trabajo. Las conexiones eléctricas se limpiarán antes de soldarse o unirse a los conectores.

Las pruebas y verificaciones de funcionamiento indicado en los planos y manuales de instrucción del fabricante serán ejecutadas por el Contratista.

7.7.4.2.4. Tolerancias

Las tolerancias en el montaje serán las indicadas en los planos y manuales de instrucción de montaje. No se admitirán pérdidas o daños de ninguna pieza.

7.7.4.3. Montaje de Otros Equipos Tipo Exterior

7.7.4.3.1. Descripción

Dentro de este concepto se considera la colocación y conexión de los pararrayos, aisladores de soporte tipo columna, transformadores de corriente, monofásicos tipo pedestal para servicios intemperie y tensión nominal hasta 36 KV.

7.7.4.3.2. Ejecución

El Contratista al recibir el equipo lo revisará inmediatamente, para verificar que no haya daños externos.

Para el montaje de las piezas se requiere de equipo adecuado, tomando en cuenta el peso y las características de las piezas por montar. Así como la información técnica del fabricante.

Al conectar el equipo con las barras y demás equipos, se vigilará que los conectores estén limpios y se aprieten uniformemente para garantizar un buen contacto.

Las pruebas y verificaciones primarias indicadas en los planos y manuales de instrucción del fabricante serán ejecutadas por el Contratista.

7.7.4.3.3. Tolerancias

Las tolerancias en el montaje serán indicadas en los planos y manuales de instrucción de montaje.

No se admitirán pérdidas y daños de ninguna pieza.

7.7.4.3.4. Montaje de Tableros de Control, Protección y Medición

7.7.4.3.4.1. Descripción

Se entiende por "TABLERO DE CONTROL", al conjunto de Paneles y/o tableros que contiene todos los aparatos que registran, protegen, miden, supervisan y controlan las funciones eléctricas de todos los equipos instalados en la Subestación.

7.7.4.3.4.2. Ejecución

Los tableros vienen ensamblados y alambrados de fábrica; el Contratista los montará, nivelará en el sitio indicado fijándolo a las anclas de acuerdo con los planos del fabricante y efectuará el cableado y conexionado externo según diseño.

7.7.4.3.4.3. Tolerancia

No existirá ninguna tolerancia para la calidad de los trabajos en este rubro, ni se aceptarán daños o pérdidas de los instrumentos propios del tablero.

7.7.4.3.4.4. Actividades incluidas en el alcance del trabajo

- Almacenaje y control
- Maniobras y transporte necesario para llevar los carretes de cables de control, desde el almacén al sitio de su instalación
- Tendido y amarre sobre los soportes por capas y en bandejas.
- Suministro y colocación de placas y/o listones de identificación de los cables de control.
- Conexión de tableros y caja de borneras y/o agrupamientos de equipos.

- Suministro de conectores borneras y conexión a las borneras de los del tablero y/o caja de agrupamiento de los equipos.
- Suministro y colocación de tubo Conduit y/o P.V.C. y/o bandeja para unir los caja de borneras y/o agrupamientos de control de los equipos con los registros y/o canaletas de acuerdo a los planos del proyecto.
- Suministro de material de instalación (cinta aislante, cáñamo y soldadura).

7.7.4.4. Colocación del Sistema de Puesta a Tierra

7.7.4.4.1. Descripción

El sistema de puesta a tierra consiste de una malla de conductores de cobre enterrados y conectados entre sí y a electrodos de acero recubiertos con cobre, localizados en diferentes puntos de la malla. En algunos puntos de la cuadrícula, los electrodos de acero recubiertos con cobre, irán alojados en pozos que permitan hacer lecturas al sistema de puesta a tierra.

El Contratista será responsable de verificar y medir el sistema de puesta a tierra de la subestación con los valores de resistividad reales obtenidos por medición en el lugar de emplazamiento de las instalaciones.

7.7.4.4.2. Disposiciones

El Contratista proporcionará el cable de cobre, electrodos, conectores, fundentes, moldes y soluciones técnicamente aceptables para la conexión de equipos a la malla de tierra de acuerdo a lo indicado en los planos de Ingeniería de Detalle del proyecto.

7.7.4.4.3. Actividades dentro del alcance del trabajo

- Material y mano de obra para el tendido y conectado de cables de acuerdo con los planos de proyecto.
- Material y mano de obra para el hincado de varillas y colocación de conectores.
- Medición de la resistividad del terreno para verificación de la malla de tierra, medición de la resistencia de puesta a tierra de la subestación

7.7.5. CABLES DE BAJA TENSIÓN

7.7.5.1. Descripción

Los cables de baja tensión son los cables de fuerza y control con aislamiento THHN/THWN, para 600 voltios, que serán utilizados para los circuitos de fuerza y control asociados a los equipos del patio de conexiones y en general los requeridos para llevar las señales de 208/120 voltios CA y 125 voltios CD a los diferentes equipos y sectores de la instalación.

Dentro de este ítem se consideran la instalación, colocación, conexión, pruebas y puesta en servicio de los cables de energía en baja tensión que serán instalados en la bahía de línea.

7.7.5.2. Disposiciones

Antes de iniciar la instalación de los cables, el Contratista remitirá a la Interventoría para su aprobación, los planos de instalación, mostrando la ruta y las conexiones de los cables así como todo otro plano que sea necesario.

Durante la instalación de los cables el Contratista tendrá especial cuidado en su manipulación para evitar daños de cualquier tipo. No se aceptarán apoyos contra aristas agudas.

Siempre se mantendrán los extremos de los cables perfectamente sellados. De la misma forma se tratarán los extremos de cables ya instalados que deban permanecer durante algún tiempo sin conectarse a sus puntos terminales.

Al manipular los carretes en que vienen los cables, se tendrá especial cuidado de no dañar los extremos de los mismos que sobresalen por el costado de los carretes, estos se harán rodar únicamente en la dirección indicada en su cubierta. Al quitar la cubierta de los carretes se tendrá especial cuidado de no dañar la cubierta de los cables.

7.7.5.3. Ejecución

Los cables se instalarán en las canaletas, en ductos, en cárcamos y en tuberías según el caso. El tendido de los cables se hará con el máximo de precaución para evitar dañar en alguna forma a los mismos. De ser posible, los carretes o bobinas de cables se dispondrá en forma tal que los conductores puedan ser introducidos en los ductos en la forma más directa posible con un mínimo de cambios de dirección o número de curvas.

Los cables pueden ser halados cuando así se requiere por medio de mordazas especiales del tipo calcetín, que envuelve a toda la superficie del cable en su extremo de halada. El sellado de los cables será efectivo a fin de eliminar la posibilidad de que ingrese humedad a los mismos durante el jalado.

a) Recorridos de cables

El Contratista determinará el recorrido más adecuado de todos los cables de distribución y control en el patio de conexiones y en la sala de control, por las canaletas diseñados para tal fin.

En la determinación del recorrido del cable, el Contratista buscará:

- Recorridos simples y fáciles.
- Recorridos cortos.
- Reunir los cables del mismo tipo y de la misma función.

Durante la instalación se tratará de evitar en lo posible:

- Paralelismo de cables de potencia y control.
- Cercanía de cables de media y baja tensión.
- Instalación de cables en lugares donde puedan exponerse a accidentes por causas de montajes, trabajos de mantenimiento, goteo de líquidos, escape de gases, etc.

Los cables serán cuidadosa y metódicamente instalados, a fin de que cualquier cable pueda ser fácilmente localizado.

b) Instalación de los cables

En el patio de conexiones y con excepción de los cables de la red telefónica y de control, los cables estarán colocados principalmente en cárcamos y en ductos.

El Contratista tomará todas las precauciones necesarias para que durante la manipulación e instalación vertical los cables no deban soportar su propio peso.

Los cables deberán montarse obteniéndose un acabado perfecto y satisfactorio.

Todos los materiales necesarios a la instalación de los cables, tales como masa compound, cintas aislantes, pernos, tornillos, grapas, estribos, placas de identificación, etc., deberán ser incluidos.

c) Conexión

- Los conductores serán embutidos directamente a los bornes lisos estañados de las borneras.
- Cuando se conecte a un borne de tipo vástago roscado, se embutirá el conductor al terminal con agujero.
- No se permitirá que dos o más conductores estén conectados al mismo lado de un borne.
- Los conductores para circuitos miliamperimétricos se conectarán a los bornes mediante soldadura.

- Las armaduras metálicas y las pantallas de los cables serán puestas a tierra sólo por un extremo del cable.
- Cuando varios cables sean idénticos y realicen una función idéntica, los conductores de estos cables, deberán conectarse de manera que el color de aislamiento de los conductores corresponda a cada uno de los cables que realice la misma función.

d) Pruebas y Controles

Después de la instalación de los cables, se procederá a los controles y pruebas siguientes:

- Control del aislamiento.
- Control individual de concordancia entre los planos, cableado y la instalación real.
- Control de la señalización de los colores de cada uno de los conductores.

La cinta de cobre, sobre la pantalla de los cables debe ser puesta a tierra en la sala de celdas, con los accesorios que se muestran en los planos.

En todos los cables se colocará en cada extremo una banda asegurada al cable en la cual se inscribirá el número de códigos del cable.

7.7.5.4. Actividades Incluidas en el Alcance del Trabajo

- Material y mano de obra para el tendido y conectado de cables de acuerdo con los planos de proyecto.
- Material y mano de obra para la instalación de terminales exteriores e interiores.

7.8. INSPECCIÓN Y PRUEBAS DE ACEPTACION

7.8.1. ALCANCE

Las Pruebas de Aceptación tienen por objeto la verificación por parte de EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P. de la buena calidad de los materiales y el correcto montaje y mantenimiento de todas las instalaciones de acuerdo con el contrato y las especificaciones técnicas.

Estas Pruebas se desarrollarán una vez que el Contratista dé el aviso por escrito de que las obras han sido terminadas y que están listas para ser probadas, procediéndose a desarrollar el protocolo de pruebas presentado por el Contratista y aprobado previamente por EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P..

El documento "Protocolo de pruebas de la bahía de transformador" será responsabilidad del Contratista, el cual deberá ser puesto a consideración de la interventoría con la debida anticipación para su revisión y aprobación.

Durante el período de pruebas el Contratista deberá demostrar que todas las obras han sido ejecutadas en estricto acuerdo con los planos especificaciones aprobados, con los documentos del contrato y que están listas para su explotación comercial.

Queda entendido que al recibir EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P. el aviso del Contratista sobre la terminación de la obra, éste ha realizado para su propia satisfacción, todas las verificaciones y pruebas necesarias para asegurarse que cualquier error que resulte de un montaje defectuoso ha sido subsanado y para asegurar el correcto desarrollo de las pruebas.

Los resultados de las pruebas no liberan al Contratista de las responsabilidades adquiridas en el contrato, ni hace a EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P. responsable de cualquier daño o defecto que posteriormente a la fecha de las pruebas y dentro de los plazos de garantía, pueda aparecer en los equipos e instalaciones probadas.

Las presentes especificaciones sólo son tentativas con el objeto de guiar al Contratista en los requerimientos mínimos exigidos en la etapa de recepción de las obras del proyecto. EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P. podrá exigir durante la recepción cualquier otra prueba no incluida en esta especificación que considere necesaria para su propia satisfacción y que no exceda a los regímenes prescritos en las especificaciones técnicas de los equipos en particular.

Estas especificaciones no incluyen ni se refieren a las pruebas que los equipos deben soportar en los sitios de fabricación y para las cuales habrá que referirse a las normas generales de cada equipo en particular.

Las definiciones de los términos que se aplicarán en la presente especificación son los correspondientes a las normas generales de cada equipo.

7.8.2. PERSONAL PRESENTE EN LAS PRUEBAS

Una vez recibido el aviso del Contratista, EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P. nombrará por escrito a las personas encargadas de representarla en las pruebas de aceptación, quienes serán las encargadas de aprobar o desaprobar el documento técnico que contiene el Protocolo de Inspección y Pruebas de Aprobación de la bahía de línea.

El Contratista debe indicar por escrito, en la oportunidad de dar aviso al Propietario sobre la terminación de la obra, el nombre de su representante durante las pruebas, y el del personal técnico que se encargará de efectuar las mismas. Estas personas deberán estar investidas de la autoridad necesaria para atender y llevar cualquier modificación en las instalaciones ordenados por el representante de EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P. y para autorizar el inicio del programa y pruebas.

Deberá mantener en el sitio además de su representante, el personal técnico para la instalación y conexión de los equipos de prueba.

7.8.3. RESPONSABILIDADES

El representante del Contratista será la persona encargada de conducir el desarrollo de las pruebas.

Cualquier defecto de montaje o equipo defectuoso que se haya comprobado así durante las pruebas, debe ser reparado por el Contratista dentro del lapso que le indique por escrito el representante de EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P. al término de las pruebas.

Si por defectos de montaje comprobados durante las pruebas, se hace necesario la repetición de ésta en parte o en todo, el Contratista correrá con los gastos de utilización y traslado de los equipos de pruebas.

El Contratista será responsable de los daños que puedan resultar en los equipos e instalaciones como consecuencia del procedimiento de ensayos impropios, debiendo reparar o reemplazar el equipo o material dañado por cuenta propia.

El Contratista llevará un registro de todos los eventos y pruebas en la que se indicará la fecha, las personas que intervinieron en las pruebas, el equipo o material probado, el procedimiento y tipo de prueba realizada y los resultados. Este documento formará parte del Acta de Aceptación de las obras.

7.8.4. EQUIPOS DE PRUEBAS

Los equipos de pruebas necesarios para la realización de las pruebas de puesta en servicio y de recepción estarán de acuerdo con las especificaciones de montaje de los equipos y serán suministrados por el Contratista. El uso de este equipamiento estará incluido en la oferta.

Cuando exista reclamo por parte de EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P. acerca de los defectos de equipos comprobados por el uso de los instrumentos patrones suministrados por el Contratista, podrá exigir la comprobación de estos instrumentos ante un laboratorio elegido de común acuerdo. El costo de las comprobaciones será cancelado por la parte no favorecida con el resultado de las mismas.

La precisión de los instrumentos para la medición de las corrientes y tensiones aplicadas durante las pruebas serán como máximo de clase 1,5.

La precisión de los patrones utilizados para la comprobación de otros equipos de medida, deberá ser consecuente con la clase de precisión del equipo que se prueba o revisa en su funcionamiento:

7.8.5. INSPECCIÓN DURANTE LA RECEPCIÓN

7.8.5.1. Características de los Equipos Suministrados

Se comprobarán las características de todos y cada uno de los equipos suministrados, tomando como referencias las características anotadas en las placas de los mismos, para compararlas a las especificadas y ofrecidas.

7.8.5.2. Montaje de los Equipos Suministrados

Se realizará una inspección ocular sobre el montaje de todos los equipos y materiales utilizados para determinar posibles errores u omisiones ocurridos durante la ejecución de la obra.

7.8.5.3. Distancias Mínimas de Seguridad

Se realizarán medidas de las distancias mínimas entre los siguientes puntos correspondientes a cada nivel de tensión existente, para comprobar el cumplimiento de las especificaciones:

- Entre fases
- De fase a masa
- De la parte viva a nivel de piso.

7.8.6. PRUEBAS DURANTE LA ACEPTACIÓN

7.8.6.1. De Funcionamiento

En general consistirá en la verificación de funcionamiento de los controles, operación del equipo, protecciones propias y de seguridad de cada componente por separado.

a) Seccionadores

Operaciones de apertura y cierre con cada uno de los equipos de mando previstos, medición del tiempo de apertura y cierre, medición de la resistencia de contactos.

Verificación de la alineación de polos.

Verificación de los enclavamientos y de la indicación de posición en los tableros si la hay; conexiones de líneas y puesta a tierra.

Verificación de la alineación de los polos.

b) Interruptores

Operaciones de apertura y cierre con cada uno de los tipos de mando previstos.

Verificación del ciclo de operación y del indicador de posición, medición del tiempo de apertura; entre la orden y la separación de los contactos; y medición del tiempo de cierre, entre la orden y la unión de los contactos, medición de la resistencia de contactos.

Tensión mínima de operación de las bobinas de disparo, registro de presiones y operación del contador de operaciones.

c) Transformadores de medición

Inspección visual de su estado externo, continuidad del cableado de los devanados secundarios y verificación de las curvas de excitación.

7.8.6.2. De ajuste y Calibración de Relés de Protección:

El Contratista efectuará y proporcionará los equipos para la calibración y ajuste de los relés de protección de acuerdo al Estudio de Coordinación.

Las pruebas consistirán en la inyección de corriente y/o tensión secundaria a cada relé de protección para determinar que su ajuste y tiempo de funcionamiento corresponde a las características ofrecidas. En particular se realizarán como mínimo las siguientes pruebas:

- a) Relés de sobrecorriente y diferencial de transformador
- Corriente de arranque de los elementos temporizados.
 - Tiempo de funcionamiento de los elementos temporizados.
 - Corriente de arranque de los elementos instantáneos.
 - Operación de la señal óptima
 - Operación de alarma
 - Operación del Interruptor

7.8.6.3. Calibración de Equipos de Medición (Diferentes a los previstos para operación y efectos comerciales)

Consistirá en realizar la inyección de corriente y/o tensión secundaria a los circuitos de medición para determinar por medio de equipos patrones, el error de los diferentes instrumentos de medición a valores variados de carga.

La inyección de corriente se hará desde la bornera del tablero de medición la llegada de los cables provenientes de los transformadores de corriente, en la forma de subsistir éstos por la alimentación de corriente de la carga actual artificial, para de esta forma verificar las conexiones de los equipos de medición.

La tensión puede ser inyectada de la misma forma que como los circuitos de intensidad, desde la bornera, o como método alternativo se podrá utilizar la tensión de barras pero determinando la diferencia angular entre ésta y el equipo de carga artificial.

El error de los amperímetros será determinado a cargas de 25, 50, 75 y 100% de su valor nominal.

El error de los voltímetros será determinado a cargas de 80, 90, 100, 110% de su valor nominal.

El error de los equipos indicadores o registradores de potencia en todas sus formas, será determinado para cargas de 25, 50, 75 y 100% de su valor nominal. El factor de potencia no podrá ser menor a 0,5 para equipos de potencia activa ni mayor a ese mismo valor para equipos de potencia reactiva.

El error de equipos contadores de energía será determinado a valores aproximados de cargas iguales a 25, 50, 75 y 100%, el valor nominal y a factores de potencia iguales a 1,0 y 0,8 inductivo. Si el resultado de las pruebas anteriores lo amerita, se podrán efectuar pruebas a otros factores de potencia tanto inductivos como capacitivos.

7.8.6.4. Sobre Pruebas de Inyección de Corriente Primaria

Consiste en la inyección de corriente a través de los circuitos primarios de todos los transformadores de corriente con el fin de verificar la relación de transformación y la correcta conexión de los circuitos secundarios de corriente.

La inyección primaria se realizará primero sobre un transformador de corriente solamente, tomando medida de corriente secundaria, corriente primaria y corriente de retorno, se elevará la corriente a valores iguales a 25, 50, 75 y 100% del nominal.

Después se inyectará el transformador probado y cada uno de los otros dos transformadores con corrientes de 190° desfasadas y se elevará la corriente a los valores anteriores. En este caso y asumiendo que los transformadores son conectados correctamente no debe haber lectura en el amperímetro conectado en el retorno de los circuitos.

Cuando se realiza la inyección primaria a valor nominal de corriente, se tomarán lecturas de la tensión en los bornes secundarios del transformador para calcular la carga aplicada sobre éste, en cada transformador por separado.

7.8.6.5. Sobre Terminales y Cables de Potencia

Se registrarán por las normas especiales preparadas al respecto.

7.8.6.6. Limpieza Final

Después de la ejecución de las pruebas, todos los equipos serán limpiados perfectamente para la entrega de la instalación a EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P. En forma especial se limpiarán con cuidado todos los aisladores, aisladores pasantes, materiales aislantes y todas aquellas partes que actúan como superficies aislantes.

7.8.6.7. Pruebas de Operación Inicial

Una vez concluido satisfactoriamente el proceso de Inspección y pruebas de Aceptación de la subestación y suscrita el Acta respectiva, empezará a correr el tiempo para la operación experimental del sistema, de acuerdo con lo estipulado en las Prescripciones Generales del Contrato.

Antes de terminada la operación experimental, el Contratista tiene que haber entregado todos los repuestos, materiales y equipos sobrantes del proyecto en los sitios que EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A E.S.P. designe para este efecto, al igual que toda la documentación técnica del proyecto debidamente actualizada.

8. IMPUESTOS Y DEDUCCIONES

Se debe considerar que serán por cuenta del oferente todos los Tributos de orden Nacional y/o Territorial (Impuestos, Tasas y Contribuciones) gastos, y derechos que implique la constitución, ejecución y formalización del negocio jurídico, en caso de que sea favorecido.

Es entendido que **ENERGÍA DE PEREIRA** no está obligada a expedir ningún certificado o a suscribir cualquier otro documento destinado a que algún oferente obtenga exención del pago de impuestos o derecho a su cargo y derivados de la relación jurídica.

Si durante la vigencia del contrato, una nueva deducción fuese exigida por los entes gubernamentales de Orden Nacional Departamental o Local, se debe considerar que serán asumidos por cuenta del oferente y no alterará los valores pactados en el contrato.

Cuando la tarifa de los tributos sean reducidas o estos derogados, el valor tenido en cuenta en la estructura del precio deberá ser reajustado en proporción al porcentaje del tributo respectivo, circunstancia que será debidamente informada por ENERGÍA DE PEREIRA al oferente.

8.1. CONTROL DE LOS SERVICIOS O BIENES SUMINISTRADOS

La ejecución del contrato estará bajo la responsabilidad del contratista, la vigilancia, control y supervisión del contrato estará a cargo de un interventor designado por **ENERGÍA DE PEREIRA** conforme al Manual de Interventoría y de acuerdo con el cronograma de actividades que se haya fijado.

Sin embargo, esta labor no eximirá de responsabilidad a quien resulte elegido, en la implementación de controles, pruebas, registros, etc., que sean necesarios para la correcta entrega de los bienes o servicios.

8.2. GARANTÍAS.

El oferente deberá tener en cuenta que en caso de que resulte favorecido para suministrar los bienes o servicios objeto de la presente invitación, deberá constituir como mínimo las siguientes garantías:

- 1. Cumplimiento** de todas las obligaciones que surjan del contrato por un monto igual al 20% del valor estimado del contrato u orden, con una vigencia que empezará a regir a partir del perfeccionamiento del contrato, cubriendo su plazo de ejecución y seis (6) meses más.
- 2. Calidad y correcto funcionamiento de los equipos** por un monto igual al 20% del valor estimado del contrato, con una vigencia que empezará a regir a partir del perfeccionamiento del contrato, cubriendo su plazo de ejecución y dos (2) años más.
- 3. Pago de Salarios y Prestaciones Sociales e Indemnizaciones Laborales** por un monto igual al 10% del valor estimado del contrato, con una vigencia que empezará a regir a partir del perfeccionamiento del contrato, cubriendo su plazo de ejecución y tres (3) años más.
- 4. Estabilidad de la obra** por un monto igual al 20% del valor estimado del contrato, con una vigencia que empezará a regir a partir del acta de entrega y cinco (5) años más.
- 5. Responsabilidad civil extracontractual** por un monto igual al 20% del valor estimado del contrato, con una vigencia que empezará a regir a partir del perfeccionamiento del contrato, cubriendo su plazo de ejecución y seis (6) meses más.

No obstante, lo anterior y en el evento en que ENERGÍA DE PEREIRA o ambas partes consideren necesario constituir una póliza adicional, el oferente favorecido la constituirá sin que esto genere un costo adicional a **ENERGÍA DE PEREIRA**

En todo caso las pólizas deberán mantener la vigencia hasta la liquidación del contrato u orden de servicio. El proveedor seleccionado se obliga a reponer el monto amparado siempre que el mismo se agote o disminuya por mora o por incumplimiento parcial.

La parte favorecida desde ahora acuerda con **ENERGÍA DE PEREIRA** el pago de una pena pecuniaria por incumplimiento de cualquiera de las obligaciones originadas por esta invitación y el contrato u orden que llegare a suscribirse, por parte del oferente que resulte favorecido, que lo constituirá en deudor de la EEP, de la suma equivalente al 20% del valor del contrato, a título de pena, sin menoscabo del cobro del perjuicio que pudiere ocasionarse como consecuencia de este.

8.4. FORMA DE PAGO.

ENERGÍA DE PEREIRA pagará a los sesenta (60) días calendario contados a partir de la fecha de radicada y aprobada cada factura a través de actas parciales mensuales (donde aplique) previamente liquidadas y firmadas entre el contratista y la interventoría, previa confrontación de las respectivas remisiones presentadas en el momento de la entrega de los materiales y/o servicio.

9. PLAZO

El plazo contemplado para la ejecución de los trabajos, suministro, adecuaciones y obras civiles, instalación, pruebas y puesta en servicio será de cinco (5) meses contados a partir de la suscripción del acta de inicio.

10. OFERTA ECONÓMICA

El oferente deberá presentar su oferta económica, sin olvidarse que todos los gastos que demande los elementos y actividades requeridos con ocasión de la presente invitación serán asumidos por el oferente que resulte favorecido, **ENERGÍA DE PEREIRA** no tendrá más obligación que la de pagar los precios convenidos.

Debe ajustarse a la siguiente tabla. **En formato Excel**

1. EQUIPO DE PATIO 33 KV					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	VALOR COL \$	TOTAL COL \$
1.1	Suministro, montaje, pruebas y puesta en servicio de un interruptor automático tripolar para bahía de transformador 33 kV.	U	1		
1.2	Suministro, montaje, pruebas y puesta en servicio de un seccionador tripolar de bypass para bahía de transformador 33 kV.	U	1		
1.3	Suministro, montaje, pruebas y puesta en servicio de los transformadores de corriente monopoles para la bahía de línea 33 kV.	U	3		

1.4	Suministro y montaje de los barrajes, conectores, terminales y accesorios necesarios para la adecuación de los equipos de patio y la conexión a la malla a tierra de la subestación.	GL	1		
1.5	Suministro y montaje de placas de identificación de los equipos de patio bahía de transformador 33 kV y adecuación tablero de control en sala de control subestación Ventorrillo	GL	1		
SUBTOTAL ITEM 1.					
AIU (Administración %, imprevistos %, Utilidad %)					
IVA SOBRE UTILIDAD					
SUBTOTAL ITEM 1. INCLUIDO IVA					

2. OBRA CIVIL					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	VALOR COL \$	TOTAL COL \$
2.1	Construcción de las obras civiles necesarias para el montaje e instalación de los equipos de patio de la bahía de transformador 33 kV, incluye demoliciones, adecuaciones, y en general todos los trabajos necesarios.	GL	1		
2.2	Adecuación de los carcamos existentes para el cableado de los equipos de patio 33 kV.	GL	1		
2.3	Adecuación de los carcamos existentes para el cableado del tablero de control, protección y medición en la sala de control de la subestación ventorrillo.	GL	1		
SUBTOTAL ITEM 2.					
AIU (Administración %, imprevistos %, Utilidad %)					
IVA SOBRE UTILIDAD					
SUBTOTAL ITEM 2. INCLUIDO IVA					

3. EQUIPO DE CONTROL, PROTECCIÓN Y MEDICIÓN					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	VALOR COL \$	TOTAL COL \$
3.1	Suministro, montaje, pruebas y puesta en servicio de una unidad integrada de protección, control y medición (IED: Relé de sobrecorriente) para la bahía de transformador 33 kV.	U	1		
3.1	Suministro, montaje, pruebas y puesta en servicio de una unidad integrada de protección, control y medición (Relé diferencial de corriente) para la bahía de transformador 33 kV.	U	1		
3.2	Suministro, montaje, pruebas y puesta en servicio de un medidor de energía activa y reactiva clase 0.5S con puerto de comunicación para teledatada, trifásico con registrador de eventos para la bahía de transformador 33 kV. Debe ser instalado en el tablero de control correspondiente, ensamblado y cableado. Incluye todo el servicio de ingeniería necesario para integrar este equipo a la LAN actual de medidores en la subestación Ventorrillo	U	1		
SUBTOTAL ITEM 3.					
AIU (Administración %, imprevistos %, Utilidad %)					
IVA SOBRE UTILIDAD					
SUBTOTAL ITEM 3. INCLUIDO IVA					

4. EQUIPO DE REGISTRO Y GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LA POTENCIA					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	VALOR COL \$	TOTAL COL \$
4.1	Suministro de un medidor avanzado modelo ION7650 marca Schneider, clase 0.5S segun IEC-52053-22/23 con certificación KEMA-CIDET e IEC-61000-4-30 clase A Ed. 2-2008 con certificación PSL (Power Standard Lab.), y regulaciones de la calidad de la potencia CREG 024-2005/CREG 016-2017. Incluye instalación y puesta en servicio.	U	1		
4.2	Cable tipo Patch Cord Apantallado RJ-45/RJ-45 de 1.5 m	U	10		
4.3	Bornera de prueba bloque de tres elementos para PT's y cortocircuitado de CT's.	U	2		
4.4	Protección contra sobretensiones TVSS	U	1		
SUBTOTAL ITEM 4.					
AIU (Administración %, imprevistos %, Utilidad %)					
IVA SOBRE UTILIDAD					
SUBTOTAL ITEM 4.					

ITEM	DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL
1.	EQUIPO DE PATIO 33 KV	
2.	OBRA CIVIL	
3.	EQUIPO DE CONTROL, PROTECCIÓN Y MEDICIÓN	
4.	EQUIPO DE RSTRO Y GESTIÓN DE LA CAL. DE LA POTENCIA	
PRESUPUESTO TOTAL INCLUIDO IVA COL \$		

11. OFERTA TÉCNICA

La oferta técnica deberá contener, además de los elementos esenciales, indispensables, naturales del negocio que se proponga, los documentos que a continuación se relacionan, los cuales deberán ser presentados en el siguiente orden:

- a) **Carta de presentación** – documento esencial - debidamente firmada por el oferente o el representante legal, indicando la denominación o razón social, dirección de correo, teléfono, fax y correo electrónico y contener:
- **Pronunciamento de inhabilidad e incompatibilidad:** pronunciamiento expreso sobre las relaciones comerciales o de parentesco hasta el cuarto grado de consanguinidad, segundo de afinidad o primero civil con quienes ostentan la calidad de administradores y/o colaboradores, directivos o su equivalente dentro de **ENERGÍA DE PEREIRA**, así como sobre los incumplimientos o sanciones que le hayan sido impuestos o declarados judicialmente con ocasión de su actividad contractual en los últimos tres (3) años.
 - **Declaración de conformidad** de haber recibido toda la información necesaria para el estudio de la invitación a negociar y estar conforme y conocer los términos, documentos de ésta y el reglamento interno de contratación.
 - **Término de validez de la oferta** contado a partir de la fecha de cierre de la presente invitación.
- b) **Original del certificado de existencia y representación legal** - documento esencial - expedido por la Cámara de Comercio respectiva con un tiempo de expedición que no supere treinta (30) días calendario a la fecha de presentación de la oferta. Si en el certificado de existencia y representación legal del oferente (excepto sociedades anónimas abiertas) no consta el nombre de los socios o accionistas de la sociedad, se deberá presentar el certificado del contador público o revisor fiscal, si lo requiere, sobre la composición accionaria de la misma. (Documento esencial). Si la persona que presenta la oferta no está registrada en cámara de comercio se deberá anexar una copia de la cedula de ciudadanía.
- c) **Copia del Acta de Asamblea General de Accionistas, Junta de Socios o Junta Directiva** - documento esencial - cuando quiera que el representante legal necesite de su aprobación para presentar ofertas, entablar cualquier tipo de relación jurídica en virtud de la oferta presentada, suscribir contratos y cualquier otro documento que resulte de la ejecución de este, si resultare favorecido con la aceptación. (Solo aplica a personas jurídicas).
- d) **Copia de la Inscripción en el Registro Único Tributario (RUT)** – documento esencial – en donde se especifique la actividad y código de este.
- e) **Copia de los Estados Financieros Básicos** – documento esencial - Estados financieros comparativos con corte a **31 de diciembre de los años 2019 – 2020** con sus respectivas notas, así no estén aprobados la asamblea general de socios (en los casos que aplique acompañados del dictamen si la empresa está obligada a tener Revisor Fiscal, notas a los estados financieros, y de la copia o fotocopia de la tarjeta profesional del contador y su certificado de antecedentes.

Formato de diligenciamiento V0 - FINFIN15.xlsx

Instructivo Formato de diligenciamiento V0 - FINFIN15.pdf

Formato de Excel diligenciado (Digital) con Estados financieros para los dos años **solicitados (2019 - 2020)**, los cuales deben coincidir con las cifras de los estados financieros certificados, para diligenciar el formato V04 se deben tener en cuenta las instrucciones que se abordan en el "Manual del usuario V04".

- f) **Copia de la Declaración de Impuesto Sobre Renta y Complementarios del año 2018 y 2019** - documento esencial- En caso de haber sido presentada ante la DIAN electrónicamente con firma digital, se debe anexar una copia impresa del documento completo sin tachaduras que contenga plenamente identificados los dígitos de control manual y automático asignados por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales. No tendrá ningún valor el documento impreso sin el cumplimiento de los requisitos señalados. Este documento debe ser impreso del mismo que la DIAN devuelva al contribuyente como acuse de recibo.
- g) El oferente debe presentar el tiempo de garantía de los productos por suministrar.
- h) **Certificado de experiencia.** en el suministro de bienes en contratos similares a los de esta invitación, celebrados durante los últimos cinco (5) años a nivel Nacional incluyendo el valor de estos. (Documento Esencial). **No se aceptan copias de contratos, órdenes de compra, facturas, actas de liquidación, etc. Únicamente certificados expedidos por cada uno de sus clientes.**

En lo posible todas las certificaciones deberán contener la siguiente información:

- Empresa contratante.
- Número del contrato.
- Objeto del contrato.
- Duración.
- Fecha de inicio y fecha de terminación.
- Valor facturado.
- Calificación de los servicios ofrecidos.

Adicional es necesario adjuntar las hojas de vida del personal técnico a realizar las obras de montaje de los equipos; en caso de ser un tercero quien realizará la instalación, adjuntar la experiencia del tercero y su personal técnico. La experiencia debe ser en instalaciones similares a los de esta invitación, de otro modo no será tenida en cuenta.

- i) Póliza de seriedad de la oferta** a favor de entidades particulares en original junto con el recibo de pago de la prima, por un monto equivalente al diez por ciento (10%) del valor total de su oferta incluido IVA, con una vigencia de tres (3) meses contados a partir de la fecha de entrega de la oferta. (Documento esencial).

Características Generales de la Garantía.

- La Garantía de Seriedad permanecerá vigente por tres (3) meses contados a partir de la fecha de entrega de la oferta.
 - La Garantía de Seriedad de la Propuesta deberá ser otorgada a favor de la **EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A. ESP.** con NIT 816.002.019-9.
 - Deberá señalar el número de la presente invitación pública a Negociar
 - El tomador será el Proponente.
 - El valor asegurado para la Garantía de Seriedad será de diez por ciento (10%) del valor total de la oferta.
 - Amparos de la Garantía de Seriedad: La Garantía de Seriedad cubrirá los perjuicios derivados del incumplimiento de la Propuesta en los siguientes eventos:
 - La no suscripción del Contrato por parte del Proponente Ganador.
 - El retiro de la Propuesta por parte del Proponente después de la Fecha de Recepción de Ofertas.
- j) Certificado de Inscripción, Calificación y Clasificación en el RUP**, expedido por la Cámara de Comercio donde se encuentre inscrito, debidamente clasificado y con una vigencia de expedición no superior a treinta (30) días calendario, donde conste que está inscrito dentro de la actividad, especialidad y/o grupo relacionado con el objeto de esta invitación. Este se mantendrá vigente al momento de la aceptación de la oferta si así ocurriere.
- k) Diligenciamiento del formulario único de conocimiento del proveedor o contratista PRO.PRO.F06**, el cual se encuentra disponible en la página WEB de la Compañía www.eep.com.co, el cual pueden descargar desde el siguiente enlace:

NOTAS:

- Las fotocopias de documentos incluidos en la oferta que se consideren ilegibles no serán tenidas en cuenta para la evaluación.
- Cualquier enmendadura en la oferta presentada debe ser aclarada expresamente por el oferente para ser tenida en cuenta.

Cualquier explicación o alternativa deberá exponerse en carta anexa a la oferta.

12. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DE LAS OFERTAS

La información relativa al análisis, evaluación, comparación de las ofertas y las recomendaciones que resulten, tendrán el carácter de confidencial y por lo tanto solo podrá ser conocida por el Representante Legal de

ENERGÍA DE PEREIRA, y por las demás personas interesadas, cuando así lo estime el mismo Comité Evaluador o el Comité Compras.

Cuando se presente discrepancia entre el contenido del original de la oferta y su copia, prevalecerá el contenido del original. ENERGÍA DE PEREIRA, en atención al régimen privado de sus actos, de acuerdo con la Ley 142 de 1994, se reserva el derecho de no hacer pública la metodología de evaluación de las ofertas ni cualquier otra información similar al respecto. La calificación de la oferta, resultante del análisis jurídico, técnico y financiero del oferente determinarán la(s) ofertas(s) más conveniente(s) para ENERGÍA DE PEREIRA.

El comité evaluador de las ofertas podrá solicitar a los oferentes cualquier explicación en los aspectos no considerados esenciales y su respuesta deberá exponerse por escrito, dentro del término que el mismo comité señale. Una vez verificado el cumplimiento de todas las condiciones establecidas, las ofertas se evaluarán considerando el siguiente procedimiento:

1. Se verificará el cumplimiento y validez de los documentos exigidos en la presente invitación, en caso de ser requerido ENERGÍA DE PEREIRA solicitará las aclaraciones respectivas a los documentos presentados y su respuesta deberá exponerse por escrito, dentro del término que el mismo comité señale.
2. Se analizarán las ofertas que cumplan en forma total con las condiciones de esta invitación.
3. Mediante un análisis de optimización se determinará cuál es la oferta más favorable a ENERGÍA DE PEREIRA, teniendo en cuenta siempre, el cumplimiento de los requisitos mínimos exigidos en la presente invitación, el precio, las garantías ofrecidas y la experiencia de los oferentes.

13. ACEPTACIÓN DE LA OFERTA. ENERGÍA DE PEREIRA

Aceptará la oferta, si está conforme en los aspectos generales, jurídicos, económicos y financieros, los cuales en su conjunto representan de forma integral una oferta conveniente a los intereses de la compañía. ENERGÍA DE PEREIRA informará por escrito la aceptación de la oferta. ENERGÍA DE PEREIRA una vez haya vencido el término de evaluación de las ofertas, podrá otorgar el objeto del contrato a uno o varios oferentes y/o aceptar que este se dé de forma total o parcial, sin que esto genere ningún tipo de incumplimiento por parte de la EMPRESA. ENERGÍA DE PEREIRA se reserva la facultad de no aceptar las ofertas, aún en el evento de que las mismas cumplan con los requisitos exigidos, sin que por ello haya lugar al pago de perjuicios o indemnizaciones a favor de ninguno de los oferentes.

14. RESERVA ESPECIAL

ENERGÍA DE PEREIRA puede declarar desierta la convocatoria, en los siguientes casos: Cuando no se presenten propuestas o cuando ninguna propuesta sea conveniente para EEP por razón de factores objetivos en cuanto al costo de los mismos.

15. AUTORIZACIÓN TRATAMIENTO DE DATOS.

El Oferente con el fin de dar cumplimiento a la Ley 1581 de 2012 y el Decreto 1377 de 2013, autoriza a **ENERGÍA DE PEREIRA** a realizar el tratamiento de los datos personales suministrados en el presente proceso de contratación para fines relacionados exclusivamente con la ejecución del objeto del presente Invitación Pública a Negociar.

16. CONFLICTO DE INTERESES

EL OFERENTE declara bajo la gravedad de juramento que se entiende prestado con la presentación de la propuesta, que ningún empleado a su servicio y al servicio de **ENERGÍA DE PEREIRA** ha recibido ni recibirá beneficio directo o indirecto de la otra parte, y acepta expresamente que la presente disposición es condición esencial para la suscripción del Contrato o expedición de la Orden de Compra, por lo que su incumplimiento dará lugar a la terminación del mismo y a la aplicación de las sanciones legales pertinentes.

EL OFERENTE y ENERGÍA DE PEREIRA acuerdan no permitir a sus representantes, empleados o contratistas el ofrecimiento de incentivos, atenciones, cortesías u obsequios a empleados y/o funcionarios de la otra Parte, a fin de obtener con ello beneficios para ella misma y/o sus socios, representantes o contratistas, y aceptan que toda falta propia o de sus funcionarios en torno a la transparencia con motivo de la negociación, celebración o ejecución del contrato constituye un incumplimiento grave del mismo. Por lo anterior, es obligación del oferente y **ENERGÍA DE PEREIRA** poner en conocimiento de la otra parte cualquier indicio o evidencia que vincule o pueda vincular a sus empleados o contratistas en las conductas aquí descritas. Las denuncias frente a este tipo de conductas podrán ser comunicadas a ENERGÍA DE PEREIRA, tel. (6) 315 15 03, dirección de correo electrónico lineaetica@eep.com.co.

17. MANIFESTACIONES.

EL OFERENTE manifiesta individualmente que: (i) cumple con la normatividad vigente sobre prevención y control de lavado de activos y financiación del terrorismo; (ii) Ha adoptado los mecanismos de control necesarios para el cumplimiento con dichas normas; y, (iii) cuenta con políticas e instrumentos de control interno que permiten el conocimiento del mercado, de sus clientes y usuarios y realiza labores de análisis tendientes a la prevención de lavado de activos y financiación del terrorismo.

18. SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

EL PROPONENTE que resulte favorecido dará pleno cumplimiento a la normatividad que les resulte aplicable en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, y en este sentido tanto LA EMPRESA como EL CONTRATISTA ejercerán un control permanente de los factores que puedan afectar la salud y la vida de sus trabajadores, conforme a las normas legales vigentes que rigen la materia y los reglamentos establecidos para tales fines, mediante la observancia y cumplimiento de su parte de las normas legales y reglamentarias de seguridad y salud en el trabajo, seguridad industrial e higiene, y las demás que regulen la materia.

19. GESTIÓN AMBIENTAL.

EL PROPONENTE que resulte favorecido dará pleno cumplimiento a la normatividad que les resulte aplicable en materia de Gestión Ambiental, y en este sentido tanto LA EMPRESA como EL CONTRATISTA ejercerán un control permanente de los factores que puedan afectar el ambiente, conforme a las normas legales vigentes que rigen la materia y los reglamentos establecidos para tales fines, mediante la observancia y cumplimiento de su parte de las normas legales y reglamentarias de gestión ambiental y las demás que regulen la materia.

20. COMPROMISO ANTICORRUPCIÓN.

Todas las relaciones jurídicas que surjan entre con ocasión de esta Invitación Pública a Negociar, deberán atender y aplicar, de acuerdo con la normatividad vigente y reglamentos internos que regulen dichas conductas, las prácticas sobre transparencia y apego a la legalidad en la ejecución de las actividades profesionales propias de este contrato. Sin perjuicio de la existencia de otras actividades o comportamientos que vayan en contra de la transparencia, legalidad y moralidad, EL PROPONENTE favorecido se obliga a obrar de tal manera que no se incurra en actos

de corrupción, incluyendo la extorsión y soborno y no buscar obtener una ventaja mediante el uso de un método indebido e inhumano para iniciar, obtener o retener cualquier tipo de negocio o actividad relacionada con este contrato. EL PROPONENTE que resulte favorecido acuerda que, en el evento de comprobarse ofrecimiento o pago de sobornos, o de cualquier otra forma de pago ilegal o favor, a cualquier empleado privado, público o funcionario del Estado, entre otras conductas que estén previstas en la normatividad aplicable, esto constituye una causal de terminación del contrato u orden de servicio, sin perjuicio de que la parte afectada pueda solicitar el resarcimiento por los daños y perjuicios que sean ocasionados. EL PROPONENTE favorecido se obliga a mantener informada a la otra parte de cualquier situación que pueda percibirse o denotar un hecho de fraude, corrupción o cualquier otra actividad que implique violación a la presente cláusula.

21. CONSIDERACIONES FINALES

Para efectos de solicitud de aclaraciones o presentar inquietudes del proceso, se deberán presentar a través del correo invteceep@eep.com.co con la descripción del asunto "**SUMINISTRO, MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO DE UNA BAHIA DE TRANSFORMADOR 33 KV**"

- ENERGÍA DE PEREIRA no se hace responsable por las ofertas enviadas por correo y que no se presenten hasta la hora en punto de la fecha señalada.

Cordialmente,



YULIETH PORRAS OSORIO

Representante Legal
EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A. E.S.P