

## Sección VII. Especificaciones y Condiciones de Cumplimiento

Para el presente proceso se tiene contemplado la adquisición y montaje de equipos para la subestación Salinas de CNEL EP UN Santa Elena.

Se deberá dar cumplimiento Total a las especificaciones técnicas descritas:

### Transformador 16-20 MVA

| ITEM | CARACTERÍSTICAS  | UN    | ESPECIFICACION REQUERIDA         | ESPECIFICACION OFERTADA |
|------|--|-------|----------------------------------|-------------------------|
| 1.   | CANTIDAD REQUERIDA   | c/u   | 1                                |                         |
| 2.   | SITIOS DE INSTALACIÓN  |       | Intemperie,<br>mínimo 1.000 msnm |                         |
| 3.   | CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO   |       |                                  |                         |
| 3.1  | Fabricante   |       | Indicar                          |                         |
| 3.2  | Procedencia  |       | Indicar                          |                         |
| 3.3  | Modelo   |       | Indicar                          |                         |
| 3.4  | Normas a aplicarse:  |       |                                  |                         |
|      | IEC  |       | IEC 60076                        |                         |
| 3.5  | Número de fases  |       | 3                                |                         |
| 3.6  | Número de devanados  |       | 2                                |                         |
| 3.7  | Frecuencia   | Hz    | 60                               |                         |
| 3.8  | Relación de transformación   | kV/kV | 69/13.8                          |                         |
| 3.9  | Material de los devanados Primario y Secundario  |       | Cobre electrolítico              |                         |
| 3.10 | Método de Enfriamiento   |       | ONAN/ONAF                        |                         |
| 3.11 | a) Alta tensión (Primario)   | kV    | 69                               |                         |
| 3.12 | b) Baja tensión (Secundario)   | kV    | 13.8                             |                         |
| 3.10 | Potencia nominal continua de salida, en todas las posiciones de los conmutadores de tomas. |       |                                  |                         |

|      |  |     |                                      |  |
|------|--|-----|--------------------------------------|--|
|      | 1a. etapa de enfriamiento natural / 2a. etapa de enfriamiento forzado a 65 °C        |     |                                      |  |
|      | a) Alta tensión (Primario)   | MVA | 16/20                                |  |
|      | b) Baja tensión (Secundario)   | MVA | 16/20                                |  |
|      | Conmutador manual de tomas sin tensión en el lado de alta tensión                    |     |                                      |  |
| 3.11 | a) Rango de variación respecto al voltaje nominal (69+- 2 x 2,5%)                    | kV  | 72,45/70,72/69/67,27/65,55           |  |
|      | b) Número total de tomas incluyendo la nominal                                       |     | 5                                    |  |
|      | Voltajes máximos del sistema   |     |                                      |  |
|      | 1.- Alta tensión   |     |                                      |  |
| 3.12 | a) IEC 60038   | kV  | 72.5                                 |  |
|      | 2.- Media tensión  |     |                                      |  |
|      | a) IEC 60038   | kV  | 14.52                                |  |
| 3.13 | Método de conexión de devanados y desplazamiento angular                             |     | Dyn1                                 |  |
|      | Tensiones mínimas que debe resistir a impulso/frecuencia industrial a nivel del mar, |     | Indicar valores exactos garantizados |  |
|      | 1.- Arrollamiento de alta tensión  |     |                                      |  |
|      | b) IEC 60071-1   | kV  | ≥ 325/140                            |  |
|      | 2.- Arrollamiento de baja tensión (secundario)                                       |     |                                      |  |
| 3.14 | b) IEC 60071-1   | kV  | ≥ 95/38                              |  |
|      | 3.- Pasatapas de alta tensión, lado línea  |     |                                      |  |
|      | b) IEC 60071-1   | kV  | ≥ 450/185                            |  |
|      | 4.- Pasatapas de baja tensión, lado línea  |     |                                      |  |
|      | c) IEC 60071-1   | kV  | ≥ 125/50                             |  |
|      | 5.- Pasatapas de neutro  |     |                                      |  |

|  |  |               |                                      |  |
|--|--|---------------|--------------------------------------|--|
|  | b) IEC 60071-1   | kV            | ≥ 125/50                             |  |
| 3.15   | Relación y clase de transformadores de corriente tipo "bushing"  |               |                                      |  |
|  | a) Arrollamiento de alta tensión (primario)  |               |                                      |  |
|  | Dos (2) por fase   |               |                                      |  |
|  | TC 600/5 A; multirelación (600/300/200/100:5 A)  |               |                                      |  |
|  | -TC1 (IEC)   |               | 20VA Cl. 5P20                        |  |
|  | -TC2 (IEC)   |               | 20VA Cl. 0.2                         |  |
|  | b) Arrollamiento de baja tensión (secundario)  |               |                                      |  |
|  | Dos (2) por fase   |               |                                      |  |
|  | TC 1200/5 A; multirelación acorde a IEEE C57.13  |               |                                      |  |
|  | -TC3 (IEC)   |               | 20VA Cl. 5P20                        |  |
|  | -TC4 (IEC)   |               | 20VA Cl. 0.2                         |  |
|  | c) Fase Central  |               |                                      |  |
|  | Un (1) TC para imagen térmica  |               |                                      |  |
|  | -TC5: a ser definido por el fabricante   |               | Indicar relación, precisión y burden |  |
|  | d) Pasatapas de neutro   |               |                                      |  |
| Un (1) TC 300/5 A; multirelación (300/200/100:5 A) |  |               |                                      |  |
| -TC6 (IEC)   |  | 20VA Cl. 5P20 |                                      |  |
| 3.16   | Aceite aislante del transformador, Tipo II según ASTM D3487 o equivalente IEC, con contenido de inhibidor. Sin contaminación de PCBs y no deberá generar azufre corrosivo. |               | Sí, anexas información técnica       |  |

|      |  |    |                                  |  |
|------|--|----|----------------------------------|--|
| 3.17 | Impedancia de cortocircuito del transformador a capacidad nominal ONAN y voltaje nominal | %  | 8                                |  |
|      | (Adjuntar cálculo)   |    |                                  |  |
| 3.18 | Corriente de excitación TAP nominal y al aplicar voltaje de:                             |    |                                  |  |
|      | § 90% Vnom: 16MVA  | %  | Indicar                          |  |
|      | § 100% Vnom: 16MVA   | %  | Indicar                          |  |
|      | § 110% Vnom: 16MVA   | %  | Indicar                          |  |
| 3.19 | Eficiencia a voltaje y frecuencia nominales, y factor de potencia de:                    |    | (adjuntar cálculos)              |  |
|      | 0.8 en atraso  |    |                                  |  |
|      | § 100% carga ONAN 16 MVA   | %  | Indicar                          |  |
|      | § 75% carga ONAN 16MVA   | %  | Indicar                          |  |
|      | § 50% carga ONAN 16MVA   | %  | Indicar                          |  |
|      | 1.0  |    |                                  |  |
|      | § 100% carga ONAN 16 MVA   | %  | Indicar                          |  |
|      | § 75% carga ONAN 16MVA   | %  | Indicar                          |  |
|      | § 50% carga ONAN 16MVA   | %  | Indicar                          |  |
| 3.20 | Incremento de temperatura @ 16MVA y voltaje nominal:                                     |    |                                  |  |
|      | § Aceite superior (Top Oil)  |    | (adjuntar cálculo)               |  |
|      | § Devanados  | °C | 55                               |  |
|      |  | °C | 60                               |  |
| 3.21 | Máximo Nivel de Ruido @ 20 MVA   |    | ≤ 72                             |  |
|      | (NEMA TR 1)  | dB | Indicar valor exacto garantizado |  |
| 3.22 | Mínima distancia de contorno de los pasatapas  |    |                                  |  |
|      | a) Alta tensión (primario)   | mm | ≥ 2247.5                         |  |

|      |   |    |                                  |  |
|------|---|----|----------------------------------|--|
|      | (IEC: $\geq 31\text{mm/kV}$ )   |    | Indicar valor exacto garantizado |  |
|      | b) Baja tensión (secundario) (IEC: $\geq 31\text{mm/kV}$ )  | mm | $\geq 450.12$                    |  |
|      |   |    | Indicar valor exacto garantizado |  |
| 3.23 | Sistema de preservación de aceite   |    | Con conservador                  |  |
| 3.24 | Pérdidas máximas en vacío al 100% de Voltaje Nominal  | kW | $\leq 13.30$                     |  |
|      |   |    | Indicar valor exacto garantizado |  |
| 3.25 | Pérdidas máximas con carga a 75°C, 69/13.8 kV, 16 MVA   | kW | $\leq 52.00$                     |  |
|      |   |    | Indicar valor exacto garantizado |  |
| 3.26 | Pérdidas máximas con carga a 75°C, 69/13.8 kV, 20 MVA   | kW | $\leq 81.00$                     |  |
|      |   |    | Indicar valor exacto garantizado |  |
| 3.27 | Pérdidas servicios auxiliares (ONAF)  | kW | Indicar valor exacto garantizado |  |
| 3.28 | Pérdidas máximas totales @ ONAN y ONAF  | kW | Indicar valor exacto garantizado |  |
|      | (Adjuntar cálculo)  |    |                                  |  |
| 4    | Características Constructivas   |    |                                  |  |
| 4.1  | Tipo Constructivo   |    | Con Tanque conservador de Aceite |  |
| 4.2  | Tipo de núcleo  |    | Indicar                          |  |
| 4.3  | Tipo de bobinado  |    | Indicar                          |  |
| 4.4  | Disposición de arrollamientos   |    | Indicar                          |  |
| 4.5  | Peso Máximo   | kg | Indicar                          |  |
| 4.6  | Dimensiones totales máximas del transformador completamente ensamblado. Transformador de presión constante. |    |                                  |  |

|      |  |     |  |  |
|------|--|-----|--|--|
|      | a) Largo   | mm  | Indicar  |  |
|      | b) Ancho   | mm  | Indicar  |  |
|      | c) Alto  | mm  | Indicar  |  |
| 4.7  | Radiadores   |     | Galvanizados en caliente (Hot dip galvanized),<br>desmontables y con bridas de cierre para aislar los radiadores de la cuba.<br>(adjuntar información técnica)                             |  |
| 4.8  | Tipo de Conmutador                                     |     | Trifásico, sin Carga (DETC)  |  |
| 4.9  | Tipo de Bushings de Alta Tensión                       |     | Los bushings serán del tipo capacitivo (con tap de prueba)<br>Ubicación:<br>Salida en la parte superior del tanque del transformador<br>Norma: IEC 60137<br>(adjuntar información técnica) |  |
| 4.10 | Tipo de Bushings de Baja-Media Tensión                 |     | Los bushing serán del tipo cerámico<br>Ubicación: Salida en la parte superior del tanque del transformador<br>Norma: IEC 60137<br>(adjuntar información técnica)                           |  |
| 4.11 | Conector Terminal tipo STUD a CABLE, adecuado para:    |     |  |  |
|      | a) En pasatapas de alta tensión, lado línea (H1-H2-H3) | AWG | 1x4/0 (107,2 mm <sup>2</sup> ) COBRE   |  |

|      |   |       |   |  |
|------|---|-------|---|--|
|      | b) Pasatapas de baja tensión, lado línea (X1-X2-X3)                                       | kcmil | 1x1000 (506,7 mm <sup>2</sup> ) COBRE   |  |
|      | c) Pasatapas de baja tensión, lado neutro (X0)  | kcmil | 1x250 (126,7 mm <sup>2</sup> ) COBRE  |  |
| 4.12 | Tanque del Transformador  |       | El tanque de los transformadores deberá ser capaz de soportar, sin deformarse, presiones que van desde -15psi (vacío) a +15psi (sobrepresión) a nivel del mar, y la correspondiente prueba deberá realizarse mínimo a +/- 7.5 psi. La parte superior del tanque vendrá provista de escotillas de inspección para permitir el acceso de las conexiones más bajas y a todas las bases de montaje de los bushing, de tal manera que estos y cualquier transformador de corriente puedan ser instalados o removidos con relativa facilidad. |  |
| 4.13 | Tratamiento de pintura  |       | Adecuado para ambientes costeros salinidad<br>(Anexar detalle)  |  |
| 4.14 | Hardware  |       | Adecuado para ambientes costeros<br>(Anexar detalle)  |  |
| 4.15 | Detalle general de construcción interior, bobinas, núcleo y aislamiento                   |       | Anexar  |  |
| 4.16 | Certificado de prueba de cortocircuito de un transformador similar (IEC 60076-5, Anexo B) |       | Anexar  |  |

|      |  |   |   |  |
|------|--|---|---|--|
| 4.17 | Resistencia Sísmica  |   | Incluir memoria de cálculo sísmico para un grado de sismicidad de 0.5g  |  |
| 4.18 | Cálculo de cortocircuito acorde con IEC                            |   | Anexar  |  |
| 4.19 | Detalle del sistema de preservación del aceite y su operación      |   | Anexar  |  |
| 4.20 | Dibujos y dimensiones del transformador                            |   | Anexar  |  |
| 4.21 | Métodos de transporte, dimensiones de embalaje                     |   | Anexar  |  |
| 4.22 | Lista de información que el contratista suministrará con el equipo |   | Anexar  |  |
| 5    | ACCESORIOS   |   |   |  |
| 5.1  | Tablero de Conexiones y Control Adosado al Tanque                  | U | Un (1) gabinete de control adosado al tanque del transformador que incluye las señales provenientes de los dispositivos de protección del transformador y el sistema de ventilación forzada. El tipo de cable para el cableado será con aislamiento 600 Voltios 105°C, mínimo 14AWG para control y mínimo 12AWG para cableado de fuerza. El grado de protección para el gabinete y todas las cajas de conexiones será IP 55 (de acuerdo a IEC 529).<br><br>(adjuntar información técnica) |  |
| 5.2  | Relé Buchholz  | U | Uno (1)<br><br>Debe poseer contactos de alarma y disparo  |  |



|     |   |   |  |  |
|-----|---|---|--|--|
|     |   |   | (adjuntar información técnica)   |  |
| 5.3 | Respiradero de Libre Mantenimiento  | U | Uno (1)<br>Debe poseer contactos de estado de falla y de operación del sistema<br>(adjuntar información técnica) |  |
| 5.4 | Válvulas para tomas de muestras, llenado, vaciado y filtrado de aceite, válvulas para separación de tuberías del relé Buchholz del tanque conservador y tanque principal, válvulas en los radiadores, purgas de aire en el tanque, etc. |   | Incluir<br>(adjuntar información técnica)  |  |
| 5.5 | válvulas para aislar la válvula de sobrepresión y el relé de presión súbita en caso de mantenimiento.   |   | Incluir  |  |

|      |  |   |  |  |
|------|--|---|--|--|
|      |  |   | (adjuntar información técnica)   |  |
| 5.6  | Indicador de Nivel de Aceite                               | U | Un (1) indicador de nivel de aceite del tanque del transformador con dos (2) contactos de alarma (HIGH y LOW) y salida 4-20mA                                |  |
|      | OLI (Oil Level Indicator)                                  |   | (adjuntar información técnica)   |  |
| 5.7  | Válvula de Sobrepresión                                    | U | Una (1) válvula de sobrepresión con dos (2) contactos de disparo   |  |
|      |  |   | (adjuntar información técnica)   |  |
| 5.8  | Relé de Presión Súbita                                     | U | Un (1) relé de presión súbita con dos contactos de disparo   |  |
|      |  |   | (adjuntar información técnica)   |  |
| 5.9  | Ventiladores para Sistema de Enfriamiento por Aire Forzado |   | Moto-ventiladores monofásicos 220 -240 Voltios. La cantidad de los motores y la potencia y CFM serán definidos por el fabricante                             |  |
|      |  |   | (adjuntar información técnica)   |  |
| 5.10 | Indicador de Temperatura del Aceite (Analógico)            | U | Uno (1) con bulbo Sensor de inmersión, tubos capilares con al menos 4 contactos ajustables (control sistema de enfriamiento, alarma, disparo) y salida Pt100 |  |
|      |  |   | (adjuntar información técnica)   |  |
|      | OTI (Oil Temperature Indicator)                            |   |  |  |

|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
| 5.11   | Indicador de Temperatura de Devanados (Analógico) por Imagen Térmica           | U | Uno (1) de similares características al OTI, con al menos 4 contactos ajustables (control sistema de enfriamiento, alarma, disparo) y salida Pt100 |  |
|  |  |   | (adjuntar información técnica)   |  |
|  | WTI (Winding Temperature Indicator)  |   |  |  |
| 5.12   | Pararrayos Clase 3 de polímero   | U | (3) para AT  |  |
|  | IEC 60099-4 ADJUNTAR INFORMACIÓN TÉCNICA                                       |   | § 60kV 48kV MCOV   |  |
|  |  |   | § Corriente nominal de descarga: 10kA  |  |
|  |  |   | § BIL ≥ 450kV BIL  |  |
|  |  |   | § Capacidad de disipación de energía ≥ 7.5kJ/kV of Ur  |  |
|  |  |   | § Voltaje residual a onda de impulso 8/20 μs @ 10kA ≤ 147kV  |  |
|  |  |   | § Voltaje residual a impulso de maniobra, onda 30/60 @ 1000A ≤ 120kV   |  |
| § Cada pararrayo será suministrado con su respectiva base aislante y contador. |  |   |  |  |
| 6  | CERTIFICADOS   |   |  |  |
| 6.1  | Certificados ISO 9001, 14001, 45001 del fabricante del transformador           |   | Adjuntar   |  |
| 6.2  | Certificado ISO 50001 - Eficiencia Energética del fabricante del transformador |   | Adjuntar   |  |
| 6.3  | Certificado ISO 9001 del proveedor de los Pasatapas/Bushings                   |   | Adjuntar   |  |

|       |  |  |          |  |
|-------|--|--|----------|--|
| 6.4   | Certificado ISO 9001 del proveedor de los Transformadores de Corriente   |  | Adjuntar |  |
| 6.5   | Certificado ISO 9001 del proveedor del Cobre   |  | Adjuntar |  |
| 6.6   | Certificado ISO 9001 del proveedor del Aceite  |  | Adjuntar |  |
| 6.7   | Certificado ISO 9001 del proveedor de los principales accesorios (NLTC, Termómetros, ventiladores, sistema de monitoreo del transformador, DGA, etc.)  |  | Adjuntar |  |
| 6.8   | Plan de Inspección y de Pruebas para construcción de Transformador de Potencia   |  | Adjuntar |  |
| 6.9   | Plan de Calidad de la Fábrica que suministrará el Transformador  |  | Adjuntar |  |
| 7     | Sistema de Monitoreo en Línea  |  |          |  |
| 7.1   | Monitor Modular de Transformador (MMT) / Concentrador de Señales   |  |          |  |
| 7.1.1 | Fabricante   |  | Indicar  |  |
| 7.1.2 | Procedencia  |  | Indicar  |  |
| 7.1.3 | Modelo   |  | Indicar  |  |
| 7.1.4 | El transformador deberá estar equipado con un sistema de monitoreo modular de transformador para la integración del monitor de gases, registro de datos medidos y calculados, y concentración de señales de alarma y estado de las diferentes protecciones mecánicas y eléctricas del transformador; con la finalidad de asegurar la continuidad de la operación mediante el monitoreo remoto. |  | Sí       |  |

|       |   |  |  |  |
|-------|---|--|--|--|
| 7.1.5 | El MMT/Concentrador debe permitir agregar módulos de entrada, salida y monitoreo de forma frontal así como todas sus conexiones; de tal manera que facilite su mantenimiento, reemplazo o ampliación de módulos a futuro, sin la necesidad de retirar o sustituir el equipo completo. El reconocimiento de los módulos será automático, sin necesidad de licencias especiales o de personal especializado de fábrica. |  | Sí   |  |
| 7.1.6 | Fuente de alimentación  |  | Adecuada para el voltaje de control DC de la S/E (125Vdc).   |  |
| 7.1.7 | Memoria mínima  |  | Mínimo 4GB, y debe tener la capacidad de instalar externamente una memoria adicional.  |  |
| 7.1.8 | Protocolos de Comunicación  |  | Modbus, IEC 61850, IEC60870-104 y DNP3.  |  |
| 7.1.9 | Comunicación:   |  |  |  |
|       | Puertos Ethernet  |  | Dos (2) puertos Ethernet con redundancia nativa (PRP), no se aceptarán equipos externos para cumplir con esta característica. El primer puerto será RJ-45 y el segundo para Fibra Óptica, por lo que se deberá incluir en el suministro el Transceiver correspondiente, cuyas características deberán ser aprobadas por el administrador |  |
|       | Puerto Serial   |  | Un (1) puerto RS485 para integración de la información del DGA a   |  |

|        |  |  |   |  |
|--------|--|--|---|--|
|        |  |  | través de protocolo Modbus.   |  |
|        | Acceso remoto al equipo  |  | A través de una interfaz WEB embebida en el mismo equipo, que permita la visualización y configuración de las diferentes variables y funciones de monitoreo. El acceso al servidor web contará con diferentes niveles de acceso con sus respectivos usuario y contraseñas   |  |
| 7.1.10 | Número total de módulos de entradas y salidas permitidos por el MMT/concentrador |  | ≥ 8   |  |
| 7.1.11 | Módulo de entradas analógicas:   |  | <p>Un (1) módulo con al menos diez (10) entradas, acorde con el siguiente detalle:</p> <p>§ Tres (3) entradas para monitoreo de temperatura de las Pt100 provenientes del indicador mecánico de Imagen Térmica (WTI), indicador mecánico de temperatura superior del aceite (OTI) y Temperatura Ambiente.</p> <p>§ Dos (2) entradas para monitoreo de temperatura de las Pt100 de entrada y salida de uno de los radiadores.</p> <p>§ Una (1) entrada para 4-20mA proveniente del indicador de nivel de aceite (OLI).</p> <p>§ Dos (2) entradas para el monitoreo de la corriente de carga tanto en AT como</p> |  |

|        |                               |  |   |  |
|--------|-------------------------------|--|---|--|
|        |                               |  | <p>BT.</p> <p>§ Una (1) entrada para el monitoreo de la corriente total de alimentación de los ventiladores.</p>  |  |
| 7.1.12 | Módulo de entradas digitales: |  | <p>Un (1) módulo con al menos quince (15) entradas, acorde con el siguiente detalle:</p> <p>Una (1) entrada para monitoreo de Alarma Relé Buchholz,</p> <p>Una (1) entrada para el monitoreo de disparo de la válvula de sobrepresión,</p> <p>Una (1) entrada para el monitoreo de disparo del relé de presión súbita</p> <p>Dos (2) entradas para el monitoreo de Alarma y Falla del Monitor de Gases,</p> <p>Dos (2) entradas para el monitoreo del respiradero de libre mantenimiento,</p> <p>Una (1) entrada para el monitoreo de alarma alta temperatura aceite,</p> <p>Una (1) entrada para el monitoreo de alarma alta temperatura devandados.</p> <p>Una (1) entrada para el monitoreo de Alarma Falla Alimentación de Fuerza-Sistema de Enfriamiento.</p> <p>Una (1) entrada para el</p> |  |

|        |  |  |  |  |
|--------|--|--|--|--|
|        |  |  | <p>monitoreo de Alarma Falla Alimentación Control.</p> <p>Una (1) entrada para el monitoreo de Alarma Falla Alimentación Servicios Auxiliares.</p> <p>Una (1) entrada para el monitoreo de Alarma Falla Ventiladores.</p> <p>Una (1) entrada para el monitoreo de Alarma Falla Alimentación Monitor de Gases.</p> <p>Una (1) entrada para el monitoreo de Alarma Falla Alimentación Respiradero de Libre Mantenimiento</p> |  |
| 7.1.13 | Módulo de salidas digitales (relés)      |  | <p>Un (1) módulo con al menos ocho (8) salidas, incluyendo control del sistema de enfriamiento y señales adicionales que se definirán en la ingeniería de detalle, dependiendo si alguna de ellas debe ser replicada o no.</p>   |  |
| 7.1.14 | Módulo de Monitoreo de Fallas Pasantes   |  | Incluir  |  |
| 7.1.15 | Espacios de reserva para módulos futuros |  | Al menos cuatro (4)  |  |
| 7.1.16 | Unidad de Visualización                  |  | <p>Pantalla a colores tipo industrial, adecuada para instalación en el tablero local del transformador o en el cuarto de control de la subestación.</p>  |  |



|        |   |  |  |  |
|--------|---|--|--|--|
| 7.1.17 | Funciones de monitoreo                              |  | El equipo deberá contar con las siguientes funciones mínimas para el monitoreo de la salud del Transformador:<br>Envejecimiento, Capacidad de Sobrecarga, Temperatura de Burbujeo, Fallas Pasantes, etc. |  |
| 7.2    | Monitor de Análisis de Gases Disueltos en el Aceite |  |  |  |
| 7.2.1  | Fabricante  |  | Indicar  |  |
| 7.2.2  | Procedencia   |  | Indicar  |  |
| 7.2.3  | Modelo  |  | Indicar  |  |
| 7.2.4  | Gases a Medir mínimos requeridos                    |  | Hidrógeno H2<br>Monóxido de Carbono CO   |  |
| 7.2.5  | Humedad en aceite mineral                           |  | Sí, relativa en % y absoluta en ppm  |  |
| 7.2.6  | Rangos y Precisión máximos permitidos               |  | H2: 0-2000 PPM $\pm$ 20%<br>CO: 0-2000 PPM $\pm$ 20%<br>Humedad: 0-100%  |  |
| 7.2.7  | Medición independiente de cada gas                  |  | Sí, no requiere consumibles ni gases portadores  |  |
| 7.2.8  | Tecnología  |  | Indicar  |  |
| 7.2.9  | Medición de la Temperatura del Aceite               |  | Sí   |  |
| 7.2.10 | Tasa de cambio                                      |  | Sí, ppm/día y ppm/semana   |  |
| 7.2.11 | Tensión nominal de alimentación                     |  | 125 VDC  |  |
| 7.2.12 | Protocolos de Comunicación mínimos requeridos       |  | DNP3 TCP/Ip o Modbus, el DGA deberá integrarse al MMT, y este último enviará la información al SCADA de CNEL   |  |

|        |   |  |   |  |
|--------|---|--|---|--|
| 7.2.13 | Puertos de Comunicación mínimos requeridos  |  | RS485 para integración al MMT, USB para interfaz local  |  |
| 7.2.14 | Pantalla local  |  | SI  |  |
| 7.2.15 | Salidas digitales/relés   |  | Cuatro (4) salidas de relés como mínimo para las siguientes funciones:<br>Alarma Concentración de Gas H2<br>Alarma Concentración de Gas CO<br>Alarma Concentración de Humedad H2O<br>Alarma Falla del Sistema |  |
| 7.2.16 | Grado de Protección   |  | Mayor o igual a IP 55   |  |
| 7.2.17 | Software adecuado para Sistema Operativo Windows  |  | SI  |  |
| 7.2.18 | Catálogo y Manual   |  | ADJUNTAR  |  |
| 8      | Repuestos   |  |   |  |
| 8.1    | Un Bushing de cada tipo, completo con empaques  |  | Incluir   |  |
| 8.2    | Un juego completo de Empaques   |  | Incluir   |  |
| 8.3    | Un respiradero con dotación de gel de sílice (sílica gel) del tipo que cambia de color y que es usado en los transformadores. |  | Incluir   |  |
| 8.4    | Un Termómetro completo de cada tipo (OTI+WTI)   |  | Incluir   |  |
| 8.5    | Un MCB, contactor, guardamotor, relé auxiliar de cada tipo usado en el transformador  |  | Incluir   |  |
| 8.6    | Un Pararrayos Clase 3 para protección primaria  |  | Incluir   |  |
| 8.7    | 10% de Aceite de la cantidad del Transformador  |  | Incluir   |  |

**Interruptor Tanque Vivo**

| <b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS INTERRUPTORES DE 69kV</b> |  |  |                                |  |
|--|--|--|--------------------------------|--|
| <b>Ítem</b>  | <b>Descripción</b>   | <b>Especificación requerida</b>              | <b>Especificación ofertada</b> | <b>Página de especificación ofertada # Folio</b> |
| <b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>                       |  |  |                                |  |
| <b>1</b>   | Fabricante / Procedencia:  | Indicar                                      |                                |  |
| <b>2</b>   | Modelo   | Indicar                                      |                                |  |
| <b>3</b>   | País de origen   | Indicar                                      |                                |  |
| <b>4</b>   | Normas aplicables:   | IEC 62271-1,-100 o equivalente               |                                |  |
| <b>5</b>   | Tipo   | Tanque Vivo                                  |                                |  |
| <b>6</b>   | Accionamiento  | Tripolar                                     |                                |  |
| <b>7</b>   | Distancia de fuga a tierra   | 2248 mm ó superior                           |                                |  |
| <b>8</b>   | Tipo de extinción del arco   | SF6  |                                |  |
| <b>9</b>   | Temperatura de operación   | -30 a + 40 °C                                |                                |  |
| <b>10</b>  | Potencia de las resistencias calefactoras                                    | Menor o igual a 75 W                         |                                |  |
| <b>11</b>  | Protección IP del gabinete / Material del gabinete                           | Mayor o igual a IP 55                        |                                |  |
| <b>12</b>  | Peso por interruptor   | Menor o igual a 830 Kg                       |                                |  |
| <b>13</b>  | Material del gabinete  | Aluminio de 3mm o superior (ambiente salino) |                                |  |
| <b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>                        |  |  |                                |  |
| <b>14</b>  | Voltaje nominal:   | 72,5 KV                                      |                                |  |
| <b>15</b>  | Voltaje de operación:  | 69 KV  |                                |  |
| <b>16</b>  | Niveles de aislamiento a 0 m.s.n.m.: A frecuencia industrial (60Hz) por 1min | 140 KV rms ó superior                        |                                |  |
| <b>17</b>  | Impulso de rayo  | 325 KV p ó superior                          |                                |  |
| <b>18</b>  | Frecuencia nominal   | 60 HZ  |                                |  |
| <b>19</b>  | Corriente nominal mínima   | mínimo 2000 A                                |                                |  |

|                               |   |                         |  |  |
|-------------------------------|---|-------------------------|--|--|
| 20                            | Corriente de cortocircuito                                | Mayor o igual a 25 KA   |  |  |
| 21                            | Componente de corriente continua específico               | Mayor o igual a 36%     |  |  |
| 22                            | Corriente (de impulso) de cierre nominal de cortocircuito | Mayor o igual a 65 KA   |  |  |
| 23                            | Corriente de ruptura nominal en discordancia de fases     | Mayor o igual a 6.2 KA  |  |  |
| 24                            | Duración nominal admisible de un corto circuito           | Mayor o igual a 3 s     |  |  |
| 25                            | Corriente de ruptura nominal en línea aérea               | Mayor o igual a 10 A    |  |  |
| 26                            | Corriente nominal de corte de cables                      | Mínimo 125 A            |  |  |
| 27                            | Secuencia de operación:                                   | Mínima 0-0.3s-CO-15s-CO |  |  |
| 28                            | Tiempo mínimo de desconexión propio                       | Menor o igual a 40 ms   |  |  |
| <b>MECANISMO DE OPERACIÓN</b> |   |                         |  |  |
| 29                            | Voltaje nominal de operación:                             | 125 Vdc                 |  |  |
| 30                            | Rango de voltaje de operación para el cierre              | 85 - 110% Un Vdc        |  |  |
| 31                            | Numero de bobinas de cierre                               | 1                       |  |  |
| 32                            | Rango de voltaje de operación para la apertura            | 70 - 110% Un Vdc        |  |  |
| 33                            | Número de bobinas de apertura                             | 2                       |  |  |
| 34                            | Tipo de mecanismo   | motor – resorte         |  |  |
| 35                            | Accionamiento manual                                      | SI                      |  |  |
| 36                            | Corriente de arranque                                     | menor o igual a 17 A    |  |  |
| 37                            | Tiempo de recarga del resorte                             | menor o igual a 15 s    |  |  |
| 38                            | Consumo de potencia del motor                             | menor o igual a 380 W   |  |  |
| 39                            | Tiempo de apertura  | menor o igual a 40 ms   |  |  |
| 40                            | Tiempo de cierre  | menor o igual a 70 ms   |  |  |
| <b>ADICIONALES</b>            |   |                         |  |  |

|    |   |   |  |  |
|----|---|---|--|--|
| 41 | Certificado de pruebas antisísmicas   | "SI", mayor o igual a 0.3G.<br>Adjuntar certificado según norma IEC   |  |  |
| 42 | Protocolo de pruebas prototipo homologadas bajo normas internacionales  | "SI", adjuntar reportes de por lo menos tres pruebas.   |  |  |
| 43 | Certificado de calidad del fabricante   | "SI", adjuntar certificado ISO9001:2015 o equivalente   |  |  |
| 44 | Los equipos a instalarse en el interruptor deberán tener la posibilidad de monitoreo y control remoto.        | SI  |  |  |
| 45 | Planos con dimensiones:   | SI, adjuntar  |  |  |
| 46 | Accesorios y Repuestos: (De acuerdo a lo descrito en las especificaciones técnicas indicadas en los pliegos). | SI, adjuntar listado e incluir en oferta. Juego de empaques, Herramientas especiales que sean requeridas para la instalación, operación y mantenimiento. (Equipo de llenado de gas SF6), 2 Bobinas de cierre, 2 Bobinas de disparo, 1 Motor de carga del resorte, Juego completo de relés Auxiliares. |  |  |
| 47 | Soporte de montaje  | SI  |  |  |
| 48 | Certificado ISO 9001-2015   | Incluido  |  |  |
| 49 | Certificado de Distribuidor Autorizado  | Incluido  |  |  |
| 50 | Certificado de vida útil otorgado por el fabricante   | MAYOR A 10 AÑOS INCLUIDO DE FÁBRICA   |  |  |

**NOTA: La indicación de los datos técnicos ofertados, deben ser resaltados en los catálogos técnicos adjuntos, indicando el número de página del catálogo respectivo y de la correspondiente hoja con número de folio. La falta de esta información no permitirá corroborar lo ofrecido y será motivo de descalificación.**

**SECCIONADOR 69 KV**

| ITEM | DESCRIPCION   | UNIDAD   | ESPECIFICACION SOLICITADA   | ESPECIFICACIÓN OFERTADA | UBICACIÓN DE INFORMACIÓN (# FOLIO) |
|------|---|----------|---|-------------------------|------------------------------------|
| 1    | Marca   |          | ESPECIFICAR   |                         |                                    |
| 2    | Modelo  |          | ESPECIFICAR   |                         |                                    |
| 3    | Procedencia   |          | ESPECIFICAR   |                         |                                    |
| 4    | Año de fabricación                                    |          | mayor o igual a 2022  |                         |                                    |
| 5    | Tipo  |          | Trifásico. 3 columnas<br>doble apertura lateral<br>(rotación central)             |                         |                                    |
| 6    | Montaje   |          | Vertical en estructura<br>metálica para línea y barra<br>o Horizontal para bypass |                         |                                    |
| 7    | Número de polos                                       |          | 3   |                         |                                    |
| 8    | Uso   |          | Interperie  |                         |                                    |
| 9    | Altura de montaje                                     | m.s.n.m. | mínimo 1000   |                         |                                    |
| 10   | Nivel de contaminación<br>(IEC 60815)                 |          | mínimo III  |                         |                                    |
| 11   | Temperatura ambiente<br>máxima                        |          | mínima 40°C   |                         |                                    |
| 12   | Temperatura ambiente<br>mínima                        |          | mínima -10°C  |                         |                                    |
| 13   | Mecanismo de<br>operación de cuchillas<br>principales |          | Manual  |                         |                                    |
| 14   | Apertura simultánea                                   |          | Tripolar  |                         |                                    |
| 15   | Número de<br>operaciones<br>(endurancia mecánica)     |          | 2000 operaciones adjuntar<br>reporte de prueba                                    |                         |                                    |
| 16   | Norma   |          | IEC 62271-102/ANSI<br>C37.32 o equivalente  |                         |                                    |

|    |  |        |   |  |  |
|----|--|--------|---|--|--|
| 17 | Mínima corriente nominal soportable de corto circuito de corta duración, 3 s |        | minimo 38 kA  |  |  |
| 18 | Máximo voltaje de radio interferencia a 1000 kHz                             |        | mñinimo 200 $\mu$ V   |  |  |
| 19 | Columna central rotativa   |        | Si  |  |  |
| 20 | Clase  |        | Estación  |  |  |
| 21 | Número de polos  |        | 3   |  |  |
| 22 | Cuchilla de puesta a tierra (para línea)                                     |        | No  |  |  |
| 23 | Material de los aisladores   |        | Porcelana   |  |  |
| 24 | Voltaje nominal  | kV     | 69  |  |  |
| 25 | Voltaje nominal de diseño  | kV     | 72,5  |  |  |
| 26 | Corriente nominal  | A      | mayor o igual 1200  |  |  |
| 27 | Frecuencia nominal   | Hz     | 60  |  |  |
| 28 | Nivel de aislamiento a 0 m.s.n.m. a impulso, 1.2 x 50us (BIL)                | kVpico | mayor o igual a 325   |  |  |
| 29 | Nivel de aislamiento a 0 m.s.n.m. a frecuencia industrial (60 Hz)            | kV     | mayor o igual a 150   |  |  |
| 30 | Corriente de interrupción en cortocircuito (1 s)                             | kA     | mayor o igual a 31  |  |  |
| 31 | Medio de interrupción del arco   |        | Aire  |  |  |
| 32 | Distancia de fuga  | mm     | mayor o igual a 2100  |  |  |
| 33 | Cajas de control y contactos auxiliares. cap 10 a 125 VDC                    |        | mñinimo material de construcción resistente a la salinidad Acero inoxidable |  |  |

|    |   |  |                                 |  |  |
|----|---|--|---------------------------------|--|--|
|    |   |  | 314 o Alumino, 10 NA + 10 NC    |  |  |
| 34 | Cabina metálica para alojar el mecanismo de operación grado                             |  | mínimo IP 55                    |  |  |
| 35 | Accesorios para montaje en estructura metálica  |  | Incluido                        |  |  |
| 36 | Contactos auxiliares  |  | 10 NA + 10 NC                   |  |  |
| 37 | Dispositivos anti condensación  |  | Incluido                        |  |  |
| 38 | Terminales tipo nema para conductor ACAR 750 MCM  |  | Incluido                        |  |  |
| 39 | Mecanismos de ajuste para limitar el desplazamiento de las cuchillas de puesta a tierra |  | Incluido                        |  |  |
| 40 | Medios para bloquear las cuchillas de puesta a tierra en cualquier posición             |  | Incluido                        |  |  |
| 41 | Palanca de operación manual.  |  | Incluido                        |  |  |
| 42 | Conectores para instalación de puesta a tierra  |  | Seis (6) para conductor 2/0 AWG |  |  |
| 43 | Un juego de herramientas especiales, incluye palanca de carga de resorte manual.        |  | SI                              |  |  |
| 44 | Altura de montaje sobre el piso   |  | mínimo 10 m                     |  |  |
| 45 | Estructuras de montaje de cajas de control  |  | SI                              |  |  |



|    |  |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|--|
| 46 | Garantía Técnica   |  | 3 años                                 |  |  |
| 47 | Certificado de pruebas en fábrica  |  | Incluido                               |  |  |
| 48 | Planos eléctricos  |  | Incluido                               |  |  |
| 49 | Planos mecánicos   |  | Incluido                               |  |  |
| 50 | Manual de especificaciones técnicas en español (alternativamente se aceptará en inglés)              |  | Incluido                               |  |  |
| 51 | Manual de instalación, operación y mantenimiento en español (alternativamente se aceptará en inglés) |  | Incluido                               |  |  |
| 52 | Protocolo de pruebas prototipo realizadas en equipos similares, Certificados                         |  | Incluido                               |  |  |
| 53 | Certificado ISO 9001-2015 o equivalente  |  | Incluido                               |  |  |
| 54 | Certificado de Distribuidor Autorizado   |  | Incluido                               |  |  |
| 55 | Certificado de vida útil otorgado por el fabricante  |  | MAYOR A 10 AÑOS<br>INCLUIDO DE FÁBRICA |  |  |

### Celdas de media tensión Principal

| TIPO DE CELDA: Principal con relé diferencial y medidores de energía 13,8 KV y 69 KV |                            |        |  |          |
|--|----------------------------|--------|--|----------|
| Ítem   | Descripción                | Unidad | Detalle de los Datos Técnicos Requeridos |          |
|  |                            |        | Solicitado                               | Ofertado |
| 1  | CARACTERÍSTICAS RELEVANTES |        |  |          |

|      |  |    |  |  |
|------|--|----|--|--|
| 1.1  | Fabricante                                 | NA | Indicar  |  |
| 1.2  | Modelo                                     | NA | Indicar  |  |
| 1.3  | País de Origen                             | NA | Indicar  |  |
| 1.4  | Dimensiones (largo x ancho x alto)         | NA | Indicar  |  |
| 1.5  | Tensión Nominal                            | kV | mayor o igual a 24   |  |
| 1.6  | Tensión de servicio                        | kV | 13,8   |  |
| 1.7  | Clase de Aislación - BIL (a nivel del mar) | kV | mayor o igual 125  |  |
| 1.8  | Corriente Nominal Barras                   | A  | mayor o igual a 1250   |  |
| 1.9  | Instalación                                | NA | Interior   |  |
| 1.10 | Cumple Especificación Sísmica              | NA | Según ETG  |  |
| 1.11 | Construcción Celdas                        | NA | Voltaje de diseño de control 125 VDC. Indicador de posición de interruptor. Toma corriente 120 VAC. Cuadro Sinóptico De La Celda. Accesos Para Operación Manual Del Interruptor Automático. Estados De Resorte. Selector Local / Remoto Del Interruptor. Detector De Presencia/Ausencia De Tensión. Elementos De Señalización Del Interruptor. Botonera Abrir / Cerrar El Interruptor Independiente. Botoneras para manejo de interruptor 69 KV y sus respectivos led. |  |
| 1.12 | Grado de protección celdas                 | NA | IP4X o mayor o equivalente   |  |
| 1.13 | A prueba de arco interno                   | NA | Si   |  |

|         |  |     |                      |  |
|---------|--|-----|----------------------|--|
| 1.14    | Color  | NA  | INDICAR              |  |
| 1.15    |  |     | INDICAR              |  |
| 2       | BARRAS   |     |                      |  |
| 2.1     | Corriente nominal                              | A   | mayor o igual a 1250 |  |
| 2.2     | Tipo de aislamiento                            | NA  | Aire                 |  |
| 2.3     | Material                                       | NA  | Cobre                |  |
| 2.4     | Geometría                                      | NA  | Rectangular          |  |
| 3       | CELDAS Interruptor automático de la celda      |     |                      |  |
| 3.1     | Fabricante                                     | NA  | Indicar              |  |
| 3.2     | Modelo   | NA  | Indicar              |  |
| 3.3     | Norma de fabricación                           | NA  | IEC-62271-100        |  |
| 3.4     | Corriente nominal                              | A   | mayor o igual a 1250 |  |
| 3.5     | Corriente de corto circuito de corta duración  | kA  | mayor o igual a 20   |  |
| 3.6     | Corriente pico de corto circuito               | kA  | mayor o igual a 31   |  |
| 3.7     | Medio de extinción                             | NA  | Vacio                |  |
| 3.8     | Motor resorte                                  | NA  | Si                   |  |
| 3.9     | Secuencia de operación                         | NA  | O-0.3 seg-CO-3min-CO |  |
| 3.10    | Número de contactos auxiliares (125Vcc)        | C/U | 10                   |  |
| 3.11    | Características Seccionador de Puesta a Tierra |     |                      |  |
| 3.12    | Fabricante                                     | NA  | Indicar              |  |
| 3.13    | Modelo   | NA  | Indicar              |  |
| 3.14    | Corriente de corto circuito de corta duración  | kA  | mayor o igual 20     |  |
| 3.02.04 | Mando  | NA  | Manual               |  |

|      |  |     |                       |  |
|------|--|-----|-----------------------|--|
| 4    | Características Transformador de Corriente |     |                       |  |
| 4.1  | Modelo                                     | NA  | Indicar               |  |
| 4.2  | Corriente nominal (primaria/secundaria)    | A/A | MR 1200/5 máxima      |  |
| 4.3  | Corriente cortocircuito                    | kA  | mayor o igual a 20    |  |
| 4.4  | Relación                                   | A/A | MR 1200,600,300,200/5 |  |
| 4.5  | Número de núcleos                          | C/U | 2                     |  |
| 4.6  | Número de núcleos de protección            | C/U | 1                     |  |
| 4.7  | Relación                                   | A/A | MR 1200,600,300,200/5 |  |
| 4.8  | Burden                                     | VA  | 30                    |  |
| 4.9  | Clase de precisión                         | NA  | 5P20                  |  |
| 4.10 | Corriente térmica nominal                  | In  | 1,2                   |  |
| 4.11 | Número de núcleos de medición              | C/U | 1                     |  |
| 4.12 | Burden                                     | VA  | 30                    |  |
| 4.13 | Clase de precisión                         | NA  | 0,2                   |  |
| 5    | Entrada de cables de poder                 |     |                       |  |
| 5.1  | Terminales                                 | NA  | Si                    |  |
| 5.2  | Cantidad y Sección por Fase                | C/U | 1                     |  |
| 6    | REPUESTOS RECOMENDADOS                     |     | Indicar               |  |
| 5    | INFORMACIÓN TÉCNICA                        |     | Indicar               |  |
| 6    | Relé de protección                         |     |                       |  |
| 6.1  | Marca                                      |     | Especificar           |  |

|      |                               |  |   |  |
|------|-------------------------------|--|---|--|
| 6.2  | Fabricante                    |  | Especificar   |  |
| 6.3  | País de Origen                |  | Especificar   |  |
| 6.4  | Cantidad (Unidades):          |  | 1   |  |
| 6.5  | Año de Fabricación            |  | mayor o igual a 2022  |  |
| 6.6  | Número de catálogo            |  | Indicar número de parte del equipo  |  |
| 6.7  | Función Principal             |  | Para protección de Transformador de potencia  |  |
| 6.8  | Fuente de alimentación:       |  | 125V +/- 15 % AC y DC   |  |
| 6.9  | Chasis y carcasa:             |  | Para montaje empotrado en tablero   |  |
| 6.10 | HMI (Interfaz hombre-maquina) |  | Pantalla Grafica de mínimo de 240x320 pixeles de resolución o equivalente para gráficos de diagrama unifilar con funcionalidad de control de bahía.   |  |
| 6.11 |                               |  | Relé tipo controlador bahía. Se entiende como tipo controlador de bahía que en el relé se pueda dibujar y ver el mímico de cada posición y navegar a través de este mímico para la apertura y cierre de los interruptores y seccionadores de 13,8 kV y 69 kV. |  |

|      |              |  |   |  |
|------|--------------|--|---|--|
| 6.12 | Construcción |  | El IED de protección, deberá tener una biblioteca de símbolos, acorde a las normas internacionales ANSI e IEC para ser utilizadas en la creación del mímico de la bahía a proteger, de tal manera que, los mímicos no estén limitados a diagramas unifilares predefinidos en el IED, sino, sean de libre creación acorde a las necesidades. Además, deberá permitir la creación de nuevos elementos definidos por el usuario dentro de la biblioteca de símbolos. |  |
| 6.13 |              |  | Teclas de navegación y botones dedicados para apertura y cierre para operación a través del mímico.   |  |
| 6.14 |              |  | Mínimo 24 Leds bicolores, parametrizables vía software.   |  |
| 6.15 |              |  | Selector Local/Remoto dedicado.   |  |
| 6.16 |              |  | Grado de protección mayor o igual a IP54 frontal.   |  |
| 6.17 |              |  | Modular, que permita la ampliación o reemplazo de módulos de entradas, salidas y de comunicación.   |  |
| 6.18 |              |  | Los diferentes módulos o tarjetas del relé de protección deben ser del tipo extraíble, que puedan ser retirados con facilidad sin necesidad de abrir el circuito secundario de los  |  |

|      |                                 |  |  |  |
|------|---------------------------------|--|--|--|
|      |                                 |  | transformadores de corriente o desconectar los cables.   |  |
| 6.19 |                                 |  | Tratamiento de tropicalización de acuerdo con normativas IEC 60068-2-68 e IEC 60068-2-30 en tarjetas electrónicas (Conformal coating) para protección adicional contra polvo, abrasión y agentes externos como salinidad propia del área donde serán instalados los equipos. |  |
| 6.20 | Entradas de corriente de fase   |  | 6 TCs: 1 para cada fase de cada devanado, 1/5.A configurable.  |  |
| 6.21 | Entradas de corriente de neutro |  | 2 TCs: 1 para cada devanado, 1/5.A configurable.   |  |
| 6.22 | Entradas de voltaje             |  | 8 PTs, 1 para cada fase y neutro de cada devanado.   |  |
| 6.23 | Entradas digitales físicas      |  | mayor o igual a 19, Ampliable con módulos adicionales.   |  |
| 6.24 | Salidas digitales físicas.      |  | mayor o igual a 14, mínimo 4 de actuación rápida, con tiempo de operación máximo de 5 ms. Ampliable con módulos adicionales.   |  |
| 6.25 | Curvas de protección:           |  | ANSI, IEC y definidas por usuario  |  |
| 6.26 | Grupos de ajustes               |  | mayor o igual a 4, seleccionables por HMI local o por comando remoto.  |  |
| 6.27 |                                 |  | Función 87T restringida  |  |

|      |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|
| 6.28 |  |  | Función 87T no restringida.  |  |
| 6.29 | Protección diferencial de transformador: |  | Función de detección de condiciones de Inrush por contenido de armónicos y forma de onda. Ambos algoritmos deben poder operar en paralelo  |  |
| 6.30 |  |  | Función de detección de fallas externas que provea seguridad por fuerte saturación de los transformadores de corriente   |  |
| 6.31 | Sobrecorriente:                          |  | 50/51, 50N/51N, 50G/51G (al menos 2 elementos por función, los cuales puedan ser configurados como curvas temporizadas o tiempo definido de forma independiente, para cada uno de los devanados del transformador) |  |
| 6.32 | Sobrecorriente direccional:              |  | 67/67N/67G, al menos 2 elementos por función, los cuales puedan ser configurados como curvas temporizadas o tiempo definido de forma independiente, para cada uno de los devanados del transformador)              |  |
| 6.33 | Sobre y baja tensión:                    |  | 59/27, 59N/27X (X=fuente auxiliar) al menos 2 elementos por función.   |  |
| 6.34 | Sobrecarga térmica:                      |  | 49   |  |
| 6.35 | Volts por Hertz                          |  | 24   |  |
| 6.36 | Fallo de interruptor (Breaker failure):  |  | 50BF para ambos devanados del transformador de   |  |



|      |   |  |   |  |
|------|---|--|---|--|
|      |   |  | potencia con estado de retrip y definitivo programables.  |  |
| 6.37 | Chequeo de sincronismo:                   |  | 25  |  |
| 6.38 | Supervisión de transformadores de medida. |  | Supervisión de TC's   |  |
| 6.39 |   |  | Supervisión de TP's   |  |
| 6.40 | Registro de eventos:                      |  | Debe almacenar registro de todos los eventos en listados diferentes según el tipo. Al menos debe clasificar los eventos en 3 categorías:<br>Fallas, Eventos Operacionales, Eventos de comunicaciones con su respectiva estampa de tiempo con resolución de 1 milisegundo. |  |
| 6.41 |   |  | El equipo debe presentar un aviso espontaneo en caso de algún evento de falla indicando las características de esta (Tiempo, tipo de falla, fases asociadas)  |  |
| 6.42 | Registro de oscilografías                 |  | Registro mínimo de 128 oscilografías  |  |
| 6.43 |   |  | Tiempo de pre-falla, falla y post-falla configurables.  |  |
| 6.44 |   |  | Trigger de inicio configurable por señal de arranque o disparo de protección, por señal externa o de forma manual, a través del HMI local o el software.  |  |
| 6.45 |   |  | Tasa de muestreo configurable de hasta 1 a 8Khz para mejorar precisión o duración.  |  |

|      |  |  |   |  |
|------|--|--|---|--|
| 6.46 |  |  | Mínimo 24 canales analógicos y 100 canales digitales  |  |
| 6.47 | Servidor Web   |  | Acceso solo por conexión segura (HTTPS).  |  |
| 6.48 |  |  | Monitoreo de medidas, registros y ajustes, así como el estado de todas las señales internas, entradas y salidas digitales y Leds  |  |
| 6.49 |  |  | Monitoreo de las páginas de display configuradas en el relé a través de la interfaz web.  |  |
| 6.50 |  |  | Edición de ajustes de protecciones.   |  |
| 6.51 |  |  | Descarga de registros de eventos y oscilográficos.  |  |
| 6.52 | Cyber Seguridad  |  | Acceso basado en Roles (RBAC), IP o Puerto de comunicación, para limitar acceso y funciones disponibles a través del HMI local, web y software, según los estándares IEC 62443, IEC 62351, IEEE 1686 y BDEW Whitepaper. |  |
|      |  |  | Deberá permitir vincular el sistema de gestión de usuarios existente para acceso al relé. (Detallar la metodología de operación).   |  |
| 6.53 | Corrientes y Voltajes en las fases y Neutro                  |  | Disponible  |  |
| 6.54 | Corrientes y Voltajes de Secuencia positiva, negativa y cero |  | Disponible  |  |

|      |   |  |  |  |
|------|---|--|--|--|
| 6.55 | Potencias:  |  | Potencias por fase y trifásicas: P, Q, S y FP  |  |
| 6.56 | Energía:  |  | kWh, kVARh.  |  |
| 6.57 | Calidad de la Energía   |  | Variaciones de Voltaje, Desbalance de Voltaje, THD y Armónicos (Voltaje y Corriente), distorsión Total de la Demanda TDD   |  |
| 6.58 | Diagramas Fasoriales  |  | El equipo debe tener la capacidad de mostrar el diagrama fasorial de las medidas analógicas, sea por el software o por la interfaz HMI WEB.  |  |
| 6.59 | Funciones PLC:  |  | Basado en el estándar IEC 61131-3.   |  |
| 6.60 | Temporizadores:   |  | Disponibles  |  |
| 6.61 | Contadores  |  | Disponibles  |  |
| 6.62 | Variables virtuales o Lógicas   |  | Disponibles  |  |
| 6.63 | Control de dispositivos   |  | Lógica de control según estándar IEC 61850 (nodos lógicos XCBR, XSWI, CSWI, CILO), de tal forma que las funciones de protección y control actúen sobre bloques lógicos diferentes. |  |
| 6.64 |   |  | Capacidad de control de mínimo 8 dispositivos.   |  |
| 6.65 | Supervisión de la integridad de los circuitos de cierre y disparo del interruptor |  | Disponible   |  |
| 6.66 | Monitoreo del estado del Disyuntor  |  | Disponible   |  |

|      |                             |  |   |  |
|------|-----------------------------|--|---|--|
| 6.67 | Detección arco eléctrico    |  | Función de detección de arco eléctrico disponible a través de puertos y sensores ópticos adicionales. Incluir catálogos de módulos y sensores disponibles.                    |  |
| 6.68 | Modo Test                   |  | Modo test aislado, que permita medir, activar y reportar variables hacia SCADA, sin que se activen las salidas físicas  |  |
| 6.69 | Forzar Entradas binarias    |  | El relé deberá permitir forzar el estado actual de cualquier señal con la finalidad de verificar su correcto mapeo hacia el SCADA.  |  |
| 6.70 | Forzar salidas físicas      |  | El relé debe permitir forzar las salidas físicas para simular y verificar el correcto cableado físico.  |  |
| 6.71 | Forzar Señales Analógicas   |  | El relé debe permitir forzar los valores analógicos de corriente y voltaje para simular actuación de funciones de protección sin necesidad de maleta de inyección secundaria. |  |
| 6.72 | Modo Test en mensajes GOOSE |  | Capacidad para procesar bit de "Test" en mensajes GOOSE y reaccionar según los ajustes configurados previamente por el usuario, el anexo A de la IEC 61850-7-4.               |  |
| 6.73 | Puertos Ethernet            |  | mayor o igual a 2 dos puertos Ethernet 100BaseTx (RJ45), redundancia PRP, HSR y RSTP.   |  |

|      |                           |  |   |  |
|------|---------------------------|--|---|--|
|      |                           |  | El proveedor debe garantizar la conexión de al menos 30 equipos para arquitectura de comunicaciones en anillo, ya sea con redundancia RSTP o HSR.   |  |
| 6.74 | Puerto de Fibra óptica    |  | mayor o igual a 2 dos puertos de fibra óptica 100BaseFx (LC dúplex), redundancia PRP, HSR y RSTP. El proveedor debe garantizar la conexión de al menos 30 equipos para arquitectura de comunicaciones en anillo, ya sea con redundancia RSTP o HSR. |  |
| 6.75 | Puerto Frontal            |  | RJ45 o USB  |  |
| 6.76 | Puerto IRIG-B             |  | 1   |  |
| 6.77 | Funcionalidad de puertos  |  | Los puertos ethernet y de fibra óptica deberán permitir gestionar los IEDs a través del software de configuración y reportar al SCADA simultáneamente   |  |
| 6.78 | Sincronización de Tiempo  |  | Seleccionable entre IRIG-B, SNTP, IEEE 1588, IEC 60870-5-104, DNP3, con ajuste de zona horaria.   |  |
| 6.79 | Protocolo IEC 60870-5-104 |  | Disponible. Mapa configurable por el usuario y no limitado a uno por defecto.   |  |
| 6.80 |                           |  | Soporte para 2 maestros IEC-60870-5-104 por el mismo puerto ethernet.   |  |
| 6.81 | Protocolo Modbus TCP      |  | Disponible. Mapa configurable por el usuario y  |  |

|      |                           |  |  |  |
|------|---------------------------|--|--|--|
|      |                           |  | no limitado a uno por defecto.   |  |
| 6.82 |                           |  | Soporte para 2 maestros Modbus TCP por el mismo puerto ethernet.   |  |
| 6.83 | Protocolo DNP3.0          |  | Disponible. Mapa configurable por el usuario y no limitado a uno por defecto.  |  |
| 6.84 |                           |  | Soporte para 2 maestros DNP3 por el mismo puerto ethernet.   |  |
| 6.85 | Protocolo IEC 61850       |  | IEC 61850-8-1 Edición 2 (Goose & MMS), que permita modificar por el usuario la estructura SCL del equipo y no limitada a la estructura por defecto.) |  |
| 6.86 |                           |  | Process bus IEC 61850-9-2. Capacidad de operar en modo Mergint Unit y/o Process Bus Client, con sincronización de tiempo PTP.                        |  |
| 6.87 | Software de Configuración |  | Incluir licencia perpetua del software que permita lo siguiente:   |  |
| 6.88 |                           |  | Configuración IEC 61850 (creación de Data Sets y GCB - comunicación GOOSE, creación de Data Sets y RCB - comunicación MMS).                          |  |
| 6.89 |                           |  | Crear esquemas de protección y permitir la comunicación entre IED's (mensajes GOOSE).  |  |
| 6.90 |                           |  | Lectura de archivos CID, ICD, SCD.   |  |

|       |   |  |   |  |
|-------|---|--|---|--|
| 6.91  |   |  | Posibilidad de exportar archivos RIO para equipos de inyección secundaria de corriente y tensión.                               |  |
| 6.92  |   |  | Descarga de oscilografías y manejo de archivos COMTRADE para los respectivos registros de fallas;                               |  |
| 6.93  |   |  | Configuración y edición de algoritmos de control y protección.  |  |
| 6.94  |   |  | Descarga de los ajustes del relé y registro de funcionalidad/Eventos.   |  |
| 6.95  |   |  | Software con capacidad de trabajar en "modo en línea" o modo "debug "a fin de depurar lógicas y visualizar datos en tiempo real |  |
| 6.96  | Certificado de cumplimiento de la norma IEC 61850 Ed 2 emitido por un organismo internacional acreditado  |  | Incluir   |  |
| 6.97  | Certificado Quality Management System ISO 9001:2008 o equivalente del proceso de fabricación de los IED's |  | Incluir   |  |
| 6.98  | Certificado de Pruebas de fábrica   |  | Incluir   |  |
| 6.99  | Planos Eléctricos   |  | Incluir   |  |
| 6.100 | Planos Mecánicos  |  | Incluir   |  |

|       |   |  |                        |  |
|-------|---|--|------------------------|--|
| 6.101 | Manual de especificaciones técnicas en español (alternativamente se aceptará en inglés), donde se describa con detalle la operación de cada una de las funciones de protección que incluye el IED |  | Incluir                |  |
| 6.102 | Manual de instalación, operación y mantenimiento en español (alternativamente se aceptará en inglés)  |  | Incluir                |  |
| 6.103 | Manual de implementación de cada protocolo (IEC60870-5-104, ModbusTCP, DNP3, IEC 61850, IEEE 1588, RSTP, PRP, HSR, en español (alternativamente se aceptará en inglés)                            |  | Incluir                |  |
| 7     | Medidor de energía  |  |                        |  |
| 7.1   | Marca/Modelo  |  | Indicar                |  |
| 7.2   | País de procedencia   |  | Indicar                |  |
| 7.3   | Año de fabricación  |  | Mayor o igual a 2022   |  |
| 7.4   | Cantidad  |  | 2                      |  |
| 7.5   | Precisión de Corriente de ingreso (5A nominales)  |  | Mínimo 0.1% de lectura |  |
| 7.6   | Precisión de Voltaje (90-690 V AC L-L, 50, 60, 400Hz)   |  | Mínimo 0.1% de lectura |  |
| 7.7   | Precisión de Energía Activa   |  | Mínimo 0,003           |  |



|      |   |  |                      |  |
|------|---|--|----------------------|--|
| 7.8  | Número de muestras por ciclo o frecuencia de muestreo                         |  | Mínimo 257           |  |
| 7.9  | Voltaje, Corriente y Frecuencia   |  | si                   |  |
| 7.10 | Potencias: Activa, Reactiva y Aparente; total por fase                        |  | si                   |  |
| 7.11 | Factor de Potencia; total por fase  |  | si                   |  |
| 7.12 | Rango de medición de corriente (auto rango)                                   |  | Rango de 0.05A - 10A |  |
| 7.13 | Energía Activa, Reactiva y Aparente   |  | si                   |  |
| 7.14 | Modos de acumulación programables   |  | si                   |  |
| 7.15 | Corriente, Valores presentes y máximos registrados                            |  | si                   |  |
| 7.16 | Potencia: Activa, Reactiva y Aparente Valores presentes y máximos registrados |  | si                   |  |
| 7.17 | Predicción de Potencia Activa, Reactiva y Aparente                            |  | si                   |  |
| 7.18 | Ventana de sincronización de medidas  |  | si                   |  |
| 7.19 | Configuración de modo de Calculo - Bloque de desplazamiento                   |  | si                   |  |
| 7.20 | Distorsión de Armónicos: Corriente y Voltaje                                  |  | si                   |  |

|      |   |  |                    |  |
|------|---|--|--------------------|--|
| 7.21 | Armónicos Individuales:<br>Vía Panel Frontal y Página Web           |  | si                 |  |
| 7.22 | Vía software de configuración                                       |  | si                 |  |
| 7.23 | Captura de Forma de Onda  |  | si                 |  |
| 7.24 | Detección de voltajes en incrementos y caídas                       |  | si                 |  |
| 7.25 | Velocidad de Adquisición:1/2 ciclo de datos                         |  | si                 |  |
| 7.26 | Datos de salida adaptables (usando funciones lógicas y matemáticas) |  | si                 |  |
| 7.27 | Mínimos y máximos de Valores Instantáneos                           |  | si                 |  |
| 7.28 | Registro de Datos   |  | si                 |  |
| 7.29 | Registro de Eventos   |  | si                 |  |
| 7.30 | Tendencia y Pronóstico  |  | si                 |  |
| 7.31 | Secuencia de Eventos Almacenados (SER en inglés)                    |  | si                 |  |
| 7.32 | Sellado de Tiempo   |  | si                 |  |
| 7.33 | Sincronización GPS  |  | Mínimo +/- 1 ms    |  |
| 7.34 | Memoria   |  | Mínimo 512 MB      |  |
| 7.35 | Display Frontal   |  | LCD o TFT, a color |  |
| 7.36 | Autocomprobación de Cableado  |  | si                 |  |
| 7.37 | Salida de pulsos  |  | 1                  |  |
| 7.38 | Puerto RS-485   |  | 1                  |  |

|      |   |  |   |  |
|------|---|--|---|--|
| 7.39 | Puerto Ethernet 10/100 BASE-TX  |  | 2   |  |
| 7.40 | Puerto Serial (con los protocolos: MODBUS, DNP3)                                    |  | si  |  |
| 7.41 | Puerto Ethernet (con los protocolos: MODBUS/TCP, TCP, DNP3 TCP, IEC61850 Edición 2) |  | Posteriores: 2 x 10/100BASE TX, conector RJ-45                            |  |
| 7.42 | Puerto Frontal  |  | USB o RJ45  |  |
| 7.43 | Tipo de medición  |  | True RMS mínimo a 256 muestras por ciclo                                  |  |
| 7.44 | Precisión de Medida:  |  | Corriente y Voltaje: Clase 0.2 por norma IEC 61557-13                     |  |
| 7.45 |   |  | Potencia Activa: Clase 0.2 por norma IEC 61557-13                         |  |
| 7.46 |   |  | Factor de Potencia: Clase 0.5 por norma IEC 61557-13                      |  |
| 7.47 |   |  | Frecuencia: Clase 0.2 por norma IEC 61557-13                              |  |
| 7.48 |   |  | Energía Activa: Clase 0.2S IEC 62053-22 (In=5A)                           |  |
| 7.49 |   |  | Clase 0.2 IEC 61557-12, ANSI C12.20 Clase 0.3                             |  |
| 7.50 |   |  | Energía Reactiva: Clase 0.5S IEC 62053-25                                 |  |
| 7.51 | Tasa de actualización de Datos  |  | Mínimo 1/2 ciclo o 1 segundo  |  |
| 7.52 | Características Voltaje de Ingreso:   |  | Precisión de Voltaje Especificado: 57 V L-N/100V L-L a 400V L- N/690V L-L |  |
| 7.53 |   |  | Impedancia: Mínimo 5 MΩ por fase  |  |

|      |  |                         |   |  |
|------|--|-------------------------|---|--|
| 7.54 |  |                         | Precisión de Frecuencia Especificada: Mínimo 42 a 69 Hz (50/60Hz nominal) |  |
| 7.55 |  |                         | Límite de Rango de Operación: Mínimo 20Hz a 450Hz                         |  |
| 7.56 | Características de Corriente de Ingreso: |                         | Tasa de Corriente Nominal: 1A(0.5S), 5A(0.2S), 10A(0.2 ANSI)              |  |
| 7.57 |  |                         | Rango de Corriente Especificada: Corriente de Arranque 5mA                |  |
| 7.58 |  |                         | Rango de Precisión: 50 mA - 10 A  |  |
| 7.59 |  |                         | Sobrecarga Permisible: 200 A rms para 0.5s, no recurrente                 |  |
| 7.60 |  |                         | Impedancia 0.0003 $\Omega$ por fase                                       |  |
| 7.61 |  |                         | Carga 0.024 VA en 10 A  |  |
| 7.62 |  | Fuente de Alimentación: |   | AC: Mínimo 90-415 V AC +/- 10% (50-60 Hz +/-10%) |
| 7.63 |  |                         | DC: Mínimo 120 - 300 V DC +/- 10%   |  |
| 7.64 |  |                         | Paso a través del tiempo:   |  |
| 7.65 |  |                         | 101 ms (6 ciclos en 60HZ) mínimo en cualquier condición                   |  |
| 7.66 |  |                         | 201 ms (12 ciclos en 60Hz)tipo, 120V AC                                   |  |
| 7.67 |  |                         | 501 ms (30 ciclos en 60Hz)tipo, 415V AC                                   |  |
| 7.68 |  |                         | La fuente de alimentación se la requiere embebida dentro                  |  |

|      |  |  |   |  |
|------|--|--|---|--|
|      |  |  | de la carcasa del equipo<br>medidor.  |  |
| 7.69 | Peso   |  | Menor a 1 Kg  |  |
| 7.70 | Grado de protección IP                       |  | IP20 o superior   |  |
| 7.71 | Tipo de instalación                          |  | Para montaje empotrado en<br>tablero  |  |
| 7.72 | Temperatura de<br>Operación                  |  | 0°C a 50°C  |  |
| 7.73 | Temperatura de<br>Almacenamiento             |  | 0°C a 60°C  |  |
| 7.74 | Tasa de Humedad                              |  | 5% al 95% no-condensada   |  |
| 7.75 | Categoría de Instalación                     |  | III   |  |
| 7.76 | Altitud de Operación<br>(máxima)             |  | 2001 m.s.n.m  |  |
| 7.77 | Web Server                                   |  | Paginas Configurables,<br>capacidad de creación de<br>nuevas páginas, compatibles<br>con HTML/XML   |  |
| 7.78 | Puerto Serial RS485                          |  | Baudrate de: 2400 a 115200,<br>terminal atornillable o RJ-46  |  |
| 7.79 | Puertos Ethernet                             |  | 2x 10/100BASE TX, conector<br>RJ-46   |  |
| 7.80 | Protocolos                                   |  | MODBUS, DNP3, IEC 61850,<br>HTTP, NTP, SNTP   |  |
| 7.81 | Almacenamiento de<br>Datos de Alta Velocidad |  | Baja a 1/2 ciclo el intervalo<br>de arranque de<br>almacenamiento,<br>almacenamiento detallando<br>las características de<br>disturbios y cortes. Arranque<br>de almacenamiento<br>configurado y definido por el<br>usuario o desde un equipo<br>externo. |  |

|      |                                     |  |   |  |
|------|-------------------------------------|--|---|--|
| 7.82 | Distorsión de Harmónicos            |  | Hasta el 63vo armónico para todos los voltajes y corrientes ingresados  |  |
| 7.83 | Detección de caídas y dilataciones  |  | Magnitud y duración para el trazado sobre curvas de tolerancia de voltaje por fase  |  |
| 7.84 | Dirección y detección de Disturbios |  | Sí, magnitud y dirección  |  |
| 7.85 | Instantáneo                         |  | Alta precisión de estándares de velocidad (1s) y alta velocidad (1/2 ciclo) en mediciones, incluyendo True RMS por fase y total para: Voltaje, Corriente, Potencia Activa (KW), Potencia Reactiva (KVA), Potencia Aparente (KVA), Factor de Potencia, Frecuencia, Voltaje y Corriente no balanceada, fase reversa.  |  |
| 7.86 | Perfiles de Carga                   |  | Asignación de canales (800 canales vía 50 datos grabados), configuración de cualquier parámetro medible, incluyendo tendencia histórica de grabado de energía, demanda, voltaje, corriente, calidad de potencia, o cualquier otro parámetro medible, Arranques de grabado basados en intervalos de tiempo, horarios de calendario, condición de alarma/evento, o manualmente. |  |

|      |   |  |  |  |
|------|---|--|--|--|
| 7.87 | Curvas de Tendencia                                     |  | Histórico de tendencia y pronósticos futuros para administración de la demanda, circuito de cargado, y otros parámetros. Emitiendo un promedio, min., Max., y una desviación estándar cada hora por las últimas 24 horas, cada día por el último mes, cada semana por las últimas 8 semanas y cada mes por los últimos 12 meses. |  |
| 7.88 | Capturas de Forma de Onda                               |  | Captura simultánea de todos los canales de voltaje y corriente, captura del sub ciclo de disturbio, ciclos máximo a 100,000 (16 muestras/ciclo por 96 ciclos, 10MB de memoria), máximo 256 muestras por ciclo.   |  |
| 7.89 | Estándares de Producto                                  |  | IEC 62052-11, IEC 61326-1, IEC 61000-4-30, IEC 61000-4-7, IEC 61000-4-15, ANSI C12.20, IEC 62052-11, IEC 62053-23  |  |
| 7.90 | Inmunidad a descarga Electroestática                    |  | IEC 61000-4-2  |  |
| 7.91 | Inmunidad a campos Radiados                             |  | IEC 61000-4-3  |  |
| 7.92 | Inmunidad a Rápidos Transcientes                        |  | IEC 61000-4-4  |  |
| 7.93 | Inmunidad a Fuentes                                     |  | IEC 61000-4-5  |  |
| 7.94 | Inmunidad a Disturbios Conducidos                       |  | IEC 61000-4-6  |  |
| 7.95 | Inmunidad a Potencia de Frecuencia de Campos Magnéticos |  | IEC 61000-4-8  |  |

|       |   |  |   |  |
|-------|---|--|---|--|
| 7.96  | Inmunidad a Disturbios conducidos, 2-150KHz       |  | CLC/TR 50579  |  |
| 7.97  | Inmunidad a Disturbios conducidos, 2-150KHz       |  | CLC/TR 50579  |  |
| 7.98  | Inmunidad a Descensos de voltaje e Interrupciones |  | IEC 61000-4-11  |  |
| 7.99  | Inmunidad a Ondas Circulares                      |  | IEC 61000-4-12  |  |
| 7.100 | Emisiones Radiadas y Conducidas                   |  | EN 55022, EN 55011, FCC part 15, ICES-004   |  |
| 7.101 | (SWC)   |  | IEEE C37.90.2   |  |
| 7.102 | Seguridad de Construcción                         |  | IEC/EN 61010-1 ed.3, CAT III, 400V L-N/690V L-L UL61010-1 ed.3 y CSA-C22.2 No.61010-1 ed.3, CAT III, 347V L-N/600V L-L, IEC/EN 62052-11, protective class II              |  |
| 7.103 | Generación de reportes para PQ                    |  | EN 50160 report, IEC 61000-4-30 Class S, IEC 61000-4-15 Flicker, IEC 62586, PQ compliance summary, ISO 50001, Display of waveforms and PQ data from all connected meters. |  |

**Celda de media tensión: Alimentadores**

| TIPO DE CELDA: Alimentadores con relé y medidor |                                   |        |  |          |
|---|-----------------------------------|--------|--|----------|
| Ítem  | Descripción                       | Unidad | Detalle de los Datos Técnicos Requeridos |          |
|   |                                   |        | Solicitado                               | Ofertado |
| <b>1</b>  | <b>CARACTERÍSTICAS RELEVANTES</b> |        |  |          |
| 1.1   | Fabricante                        | NA     | Indicar                                  |          |
| 1.2   | Modelo                            | NA     | Indicar                                  |          |



|      |  |    |   |  |
|------|--|----|---|--|
| 1.3  | País de Origen                             | NA | Indicar   |  |
| 1.4  | Dimensiones (largo x ancho x alto)         | NA | Indicar   |  |
| 1.5  | Tensión Nominal                            | kV | mayor o igual 24  |  |
| 1.6  | Tensión de servicio                        | kV | 13,8  |  |
| 1.7  | Clase de Aislación - BIL (a nivel del mar) | kV | mayor o igual 125   |  |
| 1.8  | Corriente Nominal Barras                   | A  | mayor o igual a 1250  |  |
| 1.9  | Instalación                                | NA | Interior  |  |
| 1.10 | Cumple Especificación Sísmica              | NA | Según ETG   |  |
| 1.11 | Construcción Celdas                        | NA | Voltaje de diseño de control 125 VDC. Indicador de posición de interruptor. Toma corriente 120 VAC. Cuadro Sinóptico De La Celda. Accesos Para Operación Manual Del Interruptor Automático. Estados De Resorte. Selector Local / Remoto Del Interruptor. Detector De Presencia/Ausencia De Tensión. Elementos De Señalización Del Interruptor. Botonera Abrir / Cerrar El Interruptor Independiente |  |
| 1.12 | Grado de protección celdas                 | NA | IP4X o mayor o equivalente  |  |
| 1.13 | A prueba de arco interno                   | NA | Si  |  |
| 1.14 | Color                                      | NA | INDICAR   |  |
| 1.15 |  |    | INDICAR   |  |
| 2    | <b>BARRAS</b>                              |    |   |  |
| 2.1  | Corriente nominal                          | A  | mayor o igual a 1250  |  |
| 2.2  | Tipo de aislamiento                        | NA | Aire  |  |

|         |   |     |                      |  |
|---------|---|-----|----------------------|--|
| 2.3     | Material  | NA  | Cobre                |  |
| 2.4     | Geometría   | NA  | Rectangular          |  |
| 3       | CELDAS Interruptor automático de la celda             |     |                      |  |
| 3.1     | Fabricante  | NA  | Indicar              |  |
| 3.2     | Modelo  | NA  | Indicar              |  |
| 3.3     | Norma de fabricación                                  | NA  | IEC-62271-100        |  |
| 3.4     | Corriente nominal                                     | A   | mayor o igual a 600  |  |
| 3.5     | Corriente de corto circuito de corta duración         | kA  | mayor o igual a 20   |  |
| 3.6     | Corriente pico de corto circuito                      | kA  | mayor o igual a 31   |  |
| 3.7     | Medio de extinción                                    | NA  | Vacio                |  |
| 3.8     | Motor resorte   | NA  | Si                   |  |
| 3.9     | Secuencia de operación                                | NA  | O-0.3 seg-CO-3min-CO |  |
| 3.10    | Número de contactos auxiliares (125Vcc)               | C/U | 10                   |  |
| 3.11    | <b>Características Seccionador de Puesta a Tierra</b> |     |                      |  |
| 3.12    | Fabricante  | NA  | Indicar              |  |
| 3.13    | Modelo  | NA  | Indicar              |  |
| 3.14    | Corriente de corto circuito de corta duración         | kA  | mayor o igual a 20   |  |
| 3.02.04 | Mando   | NA  | Manual               |  |
| 4       | <b>Características Transformador de Corriente</b>     |     |                      |  |

|          |  |     |                    |  |
|----------|--|-----|--------------------|--|
| 4.1      | Modelo                                   | NA  | Indicar            |  |
| 4.2      | Corriente nominal (primaria/secundaria)  | A/A | MR 600/5           |  |
| 4.3      | Corriente cortocircuito                  | kA  | mayor o igual a 20 |  |
| 4.4      | Relación                                 | A/A | MR 600/5           |  |
| 4.5      | Número de núcleos                        | C/U | 2                  |  |
| 4.6      | Número de núcleos de protección          | C/U | 1                  |  |
| 4.7      | Relación                                 | A/A | MR 600/5           |  |
| 4.8      | Burden                                   | VA  | 30                 |  |
| 4.9      | Clase de precisión                       | NA  | 5P20               |  |
| 4.10     | Corriente térmica nominal                | In  | 1,2                |  |
| 4.11     | Número de núcleos de medición            | C/U | 1                  |  |
| 4.12     | Burden                                   | VA  | 30                 |  |
| 4.13     | Clase de precisión                       | NA  | 0,2                |  |
| <b>5</b> | <b><i>Entrada de cables de poder</i></b> |     |                    |  |
| 5.1      | Terminales                               | NA  | Si                 |  |
| 5.2      | Cantidad y Sección por Fase              | C/U | 1                  |  |
| <b>6</b> | <b>REPUESTOS RECOMENDADOS</b>            |     | Indicar            |  |
| <b>5</b> | <b>INFORMACIÓN TÉCNICA</b>               |     | Indicar            |  |
| <b>6</b> | <b>Relé de protección</b>                |     |                    |  |
| 1        | Marca                                    |     | Especificar        |  |
| 1,1      | Fabricante                               |     | Especificar        |  |
| 1,2      | País de Origen                           |     | Especificar        |  |
| 1,3      | Cantidad (Unidades):                     |     | 1                  |  |

|      |                               |              |   |   |
|------|-------------------------------|--------------|---|---|
| 1,4  | Año de Fabricación            |              | Mayor o igual a 2022  |   |
| 2    | Número de catálogo            |              | Indicar número de parte del equipo  |   |
| 2,1  | Función Principal             |              | Para protección de sobrecorriente de alimentadores  |   |
| 2,2  | Fuente de alimentación:       |              | 125V +/- 15 % AC y DC   |   |
| 2,3  | Chasis y carcasa:             |              | Para montaje empotrado en tablero   |   |
| 2,4  | HMI (Interfaz hombre-maquina) |              | Pantalla Grafica mínimo de 240x320 pixeles o equivalente de resolución para gráficos de diagrama unifilar con funcionalidad de control de bahía.  |   |
| 2,5  |                               |              | Relé tipo controlador bahía. Se entiende como tipo controlador de bahía que en el relé se pueda dibujar y ver el mímico de cada posición y navegar a través de este mímico para la apertura y cierre de los interruptores y seccionadores.  |   |
| 2,6  |                               |              | El IED de protección, deberá tener una biblioteca de símbolos, acorde a las normas internacionales ANSI e IEC para ser utilizadas en la creación del mímico de la bahía a proteger, de tal manera que, los mímicos no estén limitados a diagramas unifilares predefinidos en el IED, sino, sean de libre creación acorde a las necesidades. Además, deberá permitir la creación de nuevos elementos definidos por el usuario dentro de la biblioteca de símbolos. |   |
| 2,7  |                               |              | Teclas de navegación y botones dedicados para apertura y cierre para operación a través del mímico.   |   |
| 2,8  |                               |              | Al menos 24 Leds bicolores, parametrizables vía software.   |   |
| 2,9  |                               |              | Selector Local/Remoto dedicado.   |   |
| 2,1  |                               | Construcción |   | Grado de Protección mayor o igual a IP54 frontal. |
| 2,11 |                               |              | Modular, que permita la ampliación o reemplazo de módulos de entradas, salidas y de comunicación.   |   |

|      |                                 |  |  |  |
|------|---------------------------------|--|--|--|
| 2,12 |                                 |  | Los diferentes módulos o tarjetas del relé de protección deben ser del tipo extraíble, que puedan ser retirados con facilidad sin necesidad de abrir el circuito secundario de los transformadores de corriente o desconectar los cables.                                    |  |
| 2,13 |                                 |  | Tratamiento de tropicalización de acuerdo con normativas IEC 60068-2-68 e IEC 60068-2-30 en tarjetas electrónicas (Conformal coating) para protección adicional contra polvo, abrasión y agentes externos como salinidad propia del área donde serán instalados los equipos. |  |
| 2,14 | Entradas de corriente de fase   |  | 4 TCs: 1 para cada fase, 1/5.A configurable.   |  |
| 2,15 | Entradas de corriente de neutro |  | 2 TC 1/5.A configurable.   |  |
| 2,16 | Entradas de voltaje             |  | 5 PTs, 1 para cada fase y secuencia cero o referencia.   |  |
| 2,17 | Entradas digitales físicas      |  | Mayor o igual a 17, Ampliable con módulos adicionales.   |  |
| 2,18 | Salidas digitales físicas.      |  | Mayor o igual a 14, al menos 4 de actuación rápida, con tiempo de operación máximo de 5 ms. Ampliable con módulos adicionales.   |  |
| 3,1  | Curvas de protección:           |  | ANSI, IEC y definidas por usuario  |  |
| 3,2  | Grupos de ajustes               |  | Mayor o igual a 4, seleccionables por HMI local o por comando remoto.  |  |
| 3,3  | Sobrecorriente:                 |  | 50/51, 50N/51N, 50G/51G (al menos 2 elementos por función, los cuales puedan ser configurados como curvas temporizadas o tiempo definido de forma independiente)   |  |
| 3,4  | Sobrecorriente direccional:     |  | 67/67N/67G, al menos 2 elementos por función, los cuales puedan ser configurados como curvas temporizadas o tiempo definido de forma independiente)  |  |
| 3,5  | Sobre y baja tensión:           |  | 59/27, 59N/27X (X=fuente auxiliar) al menos 2 elementos por función.   |  |
| 3,6  | Sobre y baja frecuencia:        |  | 81O/81U, al menos 2 elementos por función. Frecuencia nominal 60 Hz, ajuste de frecuencia en pasos de 0.01 Hz  |  |

|      |   |  |  |  |
|------|---|--|--|--|
| 3,7  | Recierre:                                 |  | Función 79, hasta cuatro ciclos de recierres. Debe permitir programar condiciones de recierre  |  |
| 3,8  | Fallo de interruptor (Breaker failure):   |  | 50BF con estado de retrip y definitivo programables.   |  |
| 3,9  | Control de carga fría (cold load pickup)  |  | Disponible   |  |
| 4,1  | Chequeo de sincronismo:                   |  | 25   |  |
| 4,2  | Supervisión de transformadores de medida. |  | Funciones de supervisión de TC's   |  |
| 4,3  |   |  | Funciones de supervisión de TP's   |  |
| 4,4  | Registro de eventos:                      |  | Debe almacenar registro de todos los eventos en listados diferentes según el tipo. Al menos debe clasificar los eventos en 3 categorías: Fallas, Eventos Operacionales, Eventos de comunicaciones con su respectiva estampa de tiempo con resolución de 1 milisegundo. |  |
| 4,5  |   |  | El equipo debe presentar un aviso espontaneo en caso de algún evento de falla indicando las características de la misma (Tiempo, tipo de falla, fases asociadas)   |  |
| 4,6  | Registro de oscilografías                 |  | Registro mínimo de 128 oscilografías   |  |
| 4,7  |   |  | Tiempo de pre-falla, falla y post-falla configurables.   |  |
| 4,8  |   |  | Trigger de inicio configurable por señal de arranque o disparo de protección, por señal externa o de forma manual, a través del HMI local o el software.   |  |
| 4,9  |   |  | Tasa de muestreo configurable de hasta 1 a 8Khz para mejorar precisión o duración.   |  |
| 4,1  |   |  | Mínimo 24 canales analógicos y 100 canales digitales   |  |
| 4,11 | Servidor Web                              |  | Acceso solo por conexión segura (HTTPS).   |  |
| 4,12 |   |  | Monitoreo de medidas, registros y ajustes.   |  |
| 4,13 |   |  | Monitoreo de las páginas de display configuradas en el relé a través de la interfaz web.   |  |

|      |  |  |   |  |
|------|--|--|---|--|
| 4,14 |  |  | Edición de ajustes de protecciones.   |  |
| 4,15 |  |  | Descarga de registros de eventos y oscilografico  |  |
| 4,15 | Cyber Seguridad  |  | Acceso basado en Roles (RBAC), IP o Puerto de comunicación, para limitar acceso y funciones disponibles a través del HMI local, web y software, según los estándares IEC 62443, IEC 62351, IEEE 1686 y BDEW Whitepaper. |  |
|      |  |  | Deberá permitir vincular el sistema de gestión de usuarios existente para acceso al relé. (Detallar la metodología de operación).   |  |
| 5,1  | Corrientes y Voltajes en las fases y Neutro                  |  | Disponible  |  |
| 5,2  | Corrientes y Voltajes de Secuencia positiva, negativa y cero |  | Disponible  |  |
| 5,3  | Potencias:   |  | Potencias por fase y trifásicas: P, Q, S y FP   |  |
| 5,4  | Energía:   |  | kWh, kVARh  |  |
| 5,5  | Calidad de la Energía  |  | Variaciones de Voltaje, Desbalance de Voltaje, THD y Armónicos (Voltaje y Corriente), distorsión Total de la Demanda TDD  |  |
| 5,5  | Diagramas Fasoriales   |  | El equipo debe tener la capacidad de mostrar el diagrama fasorial de las medidas analógicas, sea por el software o por la interfaz HMI WEB  |  |
| 6,1  | Funciones PLC:   |  | Basado en el estándar IEC 61131-3.  |  |
| 6,2  | Temporizadores:  |  | Disponibles   |  |
| 6,3  | Contadores   |  | Disponibles   |  |
| 6,4  | Variables virtuales o Lógicas                                |  | Disponibles   |  |
| 6,5  | Control de dispositivos                                      |  | Lógica de control según estándar IEC 61850 (nodos lógicos XCBR, XSWI, CSWI, CILO), de tal forma que las funciones de protección y control actúen sobre bloques lógicos diferentes.                                      |  |

|     |   |  |   |  |
|-----|---|--|---|--|
| 6,6 |   |  | Capacidad de control de hasta 8 dispositivos.   |  |
| 6,7 | Supervisión de la integridad de los circuitos de cierre y disparo del interruptor |  | Disponible  |  |
| 6,8 | Monitoreo del estado del Disyuntor  |  | Disponible  |  |
| 6,9 | Detección arco eléctrico  |  | Función de detección de arco eléctrico disponible a través de puertos y sensores ópticos adicionales. Incluir catálogos de módulos y sensores disponibles.  |  |
| 7,1 | Modo Test   |  | Modo test aislado, que permita medir, activar y reportar variables hacia SCADA, sin que se activen las salidas físicas  |  |
| 7,2 | Forzar Entradas binarias  |  | El relé deberá permitir forzar el estado actual de cualquier señal con la finalidad de verificar su correcto mapeo hacia el SCADA.  |  |
| 7,3 | Forzar salidas físicas  |  | El relé debe permitir forzar las salidas físicas para simular y verificar el correcto cableado físico.  |  |
| 7,4 | Forzar Señales Analógicas   |  | El relé debe permitir forzar los valores analógicos de corriente y voltaje para simular actuación de funciones de protección sin necesidad de maleta de inyección secundaria.   |  |
| 7,5 | Modo Test en mensajes GOOSE   |  | Capacidad para procesar bit de "Test" en mensajes GOOSE y reaccionar según los ajustes configurados previamente por el usuario, el anexo A de la IEC 61850-7-4.   |  |
| 8,1 | Puertos Ethernet  |  | Mayor o igual a 2 dos puertos Ethernet 100BaseTx (RJ45), redundancia PRP, HSR y RSTP.   |  |
|     |   |  | El proveedor debe garantizar la conexión de al menos 30 equipos para arquitectura de comunicaciones en anillo, ya sea con redundancia RSTP o HSR.   |  |
| 8,2 | Puerto de Fibra óptica  |  | Mayor o igual a 2 dos puertos de fibra óptica 100BaseFx (LC dúplex), redundancia PRP, HSR y RSTP. El proveedor debe garantizar la conexión de al menos 30 equipos para arquitectura de comunicaciones en anillo, ya sea con redundancia RSTP o HSR. |  |



|      |                           |  |   |  |
|------|---------------------------|--|---|--|
| 8,3  | Puerto IRIG-B             |  | 1   |  |
| 8,4  | Puerto Frontal            |  | RJ45 o USB  |  |
| 8,5  | Funcionalidad de puertos  |  | Los puertos ethernet y de fibra óptica deberán permitir gestionar los IEDs a través del software de configuración y reportar al SCADA simultáneamente |  |
| 8,6  | Sincronización de Tiempo  |  | Seleccionable entre IRIG-B, SNTP, IEEE 1588, IEC 60870-5-104, DNP3, con ajuste de zona horaria.   |  |
| 8,7  | Protocolo IEC 60870-5-104 |  | Disponible. Mapa configurable por el usuario y no limitado a uno por defecto.   |  |
| 8,8  |                           |  | Soporte para 2 maestros IEC-60870-5-104 por el mismo puerto ethernet.   |  |
| 8,9  | Protocolo Modbus TCP      |  | Disponible. Mapa configurable por el usuario y no limitado a uno por defecto.   |  |
| 8,1  |                           |  | Soporte para 2 maestros Modbus TCP por el mismo puerto ethernet.  |  |
| 8,11 | Protocolo DNP3.0          |  | Disponible. Mapa configurable por el usuario y no limitado a uno por defecto.   |  |
| 8,12 |                           |  | Soporte para 2 maestros DNP3 por el mismo puerto ethernet.  |  |
| 8,13 | Protocolo IEC 61850       |  | IEC 61850-8-1 Edición 2 (Goose & MMS), que permita modificar por el usuario la estructura SCL del equipo y no limitada a la estructura por defecto.)  |  |
| 8,14 |                           |  | Process bus IEC 61850-9-2. Capacidad de operar en modo Mergint Unit y/o Process Bus Client, con sincronización de tiempo PTP.                         |  |
| 9,1  | Software de Configuración |  | Incluir licencia perpetua del software que permita lo siguiente:  |  |
| 9,2  |                           |  | Configuración IEC 61850 (creación de Data Sets y GCB - comunicación GOOSE, creación de Data Sets y RCB - comunicación MMS).                           |  |

|      |   |  |   |  |
|------|---|--|---|--|
| 9,3  |   |  | Crear esquemas de protección y permitir la comunicación entre IED's (mensajes GOOSE).   |  |
| 9,4  |   |  | Lectura de archivos CID, ICD, SCD.  |  |
| 9,5  |   |  | Posibilidad de exportar archivos RIO para equipos de inyección secundaria de corriente y tensión.                               |  |
| 9,6  |   |  | Descarga de oscilografías y manejo de archivos COMTRADE para los respectivos registros de fallas;                               |  |
| 9,7  |   |  | Configuración y edición de algoritmos de control y protección.  |  |
| 9,8  |   |  | Descarga de los ajustes del relé y registro de funcionalidad/Eventos.   |  |
| 9,9  |   |  | Software con capacidad de trabajar en "modo en línea" o modo "debug" a fin de depurar lógicas y visualizar datos en tiempo real |  |
| 10,1 | Certificado de cumplimiento de la norma IEC 61850 Ed 2, emitido por un organismo internacional acreditado   |  | Incluir   |  |
| 10,2 | Certificado Quality Management System ISO 9001:2008 o equivalente del proceso de fabricación de los IED's   |  | Incluir   |  |
| 11,1 | Certificado de Pruebas de fábrica   |  | Incluir   |  |
| 11,2 | Planos Eléctricos   |  | Incluir   |  |
| 11,3 | Planos Mecánicos  |  | Incluir   |  |
| 11,4 | Manual de especificaciones técnicas en español (alternativamente se aceptará en inglés), donde se describa con detalle la operación de cada una de las funciones de protección que incluye el IED |  | Incluir   |  |

|          |  |  |                        |  |
|----------|--|--|------------------------|--|
| 11,5     | Manual de instalación, operación y mantenimiento en español (alternativamente se aceptará en inglés)   |  | Incluir                |  |
| 11,6     | Manual de implementación de cada protocolo (IEC60870-5-104, ModbusTCP, DNP3, IEC 61850, IEEE 1588, RSTP, PRP, HSR, en español (alternativamente se aceptará en inglés) |  | Incluir                |  |
| <b>7</b> | <b>Medidor de energía</b>  |  |                        |  |
| 7.1      | Marca/Modelo   |  | Indicar                |  |
| 7.2      | País de procedencia  |  | Indicar                |  |
| 7.3      | Año de fabricación   |  | Mayor o igual a 2022   |  |
| 7.4      | Cantidad   |  | 1                      |  |
| 7.5      | Precisión de Corriente de ingreso (5A nominales)   |  | Mínimo 0.1% de lectura |  |
| 7.6      | Precisión de Voltaje (90-690 V AC L-L, 50, 60, 400Hz)  |  | Mínimo 0.1% de lectura |  |
| 7.7      | Precisión de Energía Activa  |  | Mínimo 0,003           |  |
| 7.8      | Número de muestras por ciclo o frecuencia de muestreo  |  | Mínimo 257             |  |
| 7.9      | Voltaje, Corriente y Frecuencia  |  | si                     |  |
| 7.10     | Potencias: Activa, Reactiva y Aparente; total por fase   |  | si                     |  |
| 7.11     | Factor de Potencia; total por fase   |  | si                     |  |
| 7.12     | Rango de medición de corriente (auto rango)  |  | Rango de 0.05A - 10A   |  |
| 7.13     | Energía Activa, Reactiva y Aparente  |  | si                     |  |
| 7.14     | Modos de acumulación programables  |  | si                     |  |

|      |   |  |                 |  |
|------|---|--|-----------------|--|
| 7.15 | Corriente, Valores presentes y máximos registrados                            |  | si              |  |
| 7.16 | Potencia: Activa, Reactiva y Aparente Valores presentes y máximos registrados |  | si              |  |
| 7.17 | Predicción de Potencia Activa, Reactiva y Aparente                            |  | si              |  |
| 7.18 | Ventana de sincronización de medidas  |  | si              |  |
| 7.19 | Configuración de modo de Calculo - Bloque de desplazamiento                   |  | si              |  |
| 7.20 | Distorsión de Armónicos: Corriente y Voltaje                                  |  | si              |  |
| 7.21 | Armónicos Individuales: Vía Panel Frontal y Página Web                        |  | si              |  |
| 7.22 | Vía software de configuración   |  | si              |  |
| 7.23 | Captura de Forma de Onda  |  | si              |  |
| 7.24 | Detección de voltajes en incrementos y caídas                                 |  | si              |  |
| 7.25 | Velocidad de Adquisición:1/2 ciclo de datos                                   |  | si              |  |
| 7.26 | Datos de salida adaptables (usando funciones lógicas y matemáticas)           |  | si              |  |
| 7.27 | Mínimos y máximos de Valores Instantáneos                                     |  | si              |  |
| 7.28 | Registro de Datos   |  | si              |  |
| 7.29 | Registro de Eventos   |  | si              |  |
| 7.30 | Tendencia y Pronóstico  |  | si              |  |
| 7.31 | Secuencia de Eventos Almacenados (SER en inglés)                              |  | si              |  |
| 7.32 | Sellado de Tiempo   |  | si              |  |
| 7.33 | Sincronización GPS  |  | Mínimo +/- 1 ms |  |
| 7.34 | Memoria   |  | Mínimo 512 MB   |  |

|      |   |                                |   |                              |
|------|---|--------------------------------|---|------------------------------|
| 7.35 | Display Frontal   |                                | LCD o TFT, a color  |                              |
| 7.36 | Autocomprobación de Cableado  |                                | si  |                              |
| 7.37 | Salida de pulsos  |                                | 1   |                              |
| 7.38 | Puerto RS-485   |                                | 1   |                              |
| 7.39 | Puerto Ethernet 10/100 BASE-TX  |                                | 2   |                              |
| 7.40 | Puerto Serial (con los protocolos: MODBUS, DNP3)                                    |                                | si  |                              |
| 7.41 | Puerto Ethernet (con los protocolos: MODBUS/TCP, TCP, DNP3 TCP, IEC61850 Edición 2) |                                | Posteriores: 2 x 10/100BASE TX, conector RJ-46                            |                              |
| 7.42 | Puerto Frontal  |                                | USB o RJ45  |                              |
| 7.43 | Tipo de medición  |                                | True RMS mínimo a 256 muestras por ciclo                                  |                              |
| 7.44 | Precisión de Medida:  |                                | Corriente y Voltaje: Clase 0.2 por norma IEC 61557-13                     |                              |
| 7.45 |   |                                | Potencia Activa: Clase 0.2 por norma IEC 61557-13                         |                              |
| 7.46 |   |                                | Factor de Potencia: Clase 0.5 por norma IEC 61557-13                      |                              |
| 7.47 |   |                                | Frecuencia: Clase 0.2 por norma IEC 61557-13                              |                              |
| 7.48 |   |                                | Energía Activa: Clase 0.2S IEC 62053-22 (In=5A)                           |                              |
| 7.49 |   |                                | Clase 0.2 IEC 61557-12, ANSI C12.20 Clase 0.3                             |                              |
| 7.50 |   |                                | Energía Reactiva: Clase 0.5S IEC 62053-25                                 |                              |
| 7.51 |   | Tasa de actualización de Datos |   | Mínimo 1/2 ciclo o 1 segundo |
| 7.52 | Características Voltaje de Ingreso:   |                                | Precisión de Voltaje Especificado: 57 V L-N/100V L-L a 400V L- N/690V L-L |                              |
| 7.53 |   |                                | Impedancia: Mínimo 5 MΩ por fase  |                              |
| 7.54 |   |                                | Precisión de Frecuencia Especificada: Mínimo 42 a 69 Hz (50/60Hz nominal) |                              |
| 7.55 |   |                                | Límite de Rango de Operación: Mínimo 20Hz a 450Hz                         |                              |

|      |  |  |  |
|------|--|--|--|
| 7.56 | Características de Corriente de Ingreso: | Tasa de Corriente Nominal: 1A(0.5S), 5A(0.2S), 10A(0.2 ANSI)                               |  |
| 7.57 |  | Rango de Corriente Especificada: Corriente de Arranque 5mA                                 |  |
| 7.58 |  | Rango de Precisión: 50 mA - 10 A   |  |
| 7.59 |  | Sobrecarga Permisible: 200 A rms para 0.5s, no recurrente                                  |  |
| 7.60 |  | Impedancia 0.0003 $\Omega$ por fase  |  |
| 7.61 |  | Carga 0.024 VA en 10 A   |  |
| 7.62 | Fuente de Alimentación:                  | AC: Mínimo 90-415 V AC +/-10% (50-60 Hz +/-10%)  |  |
| 7.63 |  | DC: Mínimo 120 - 300 V DC +/-10%   |  |
| 7.64 |  | Paso a través del tiempo:  |  |
| 7.65 |  | 101 ms (6 ciclos en 60HZ) mínimo en cualquier condición                                    |  |
| 7.66 |  | 201 ms (12 ciclos en 60Hz)tipo, 120V AC  |  |
| 7.67 |  | 501 ms (30 ciclos en 60Hz)tipo, 415V AC  |  |
| 7.68 |  | La fuente de alimentación se la requiere embebida dentro de la carcasa del equipo medidor. |  |
| 7.69 | Peso                                     | Menor a 1 Kg   |  |
| 7.70 | Grado de protección IP                   | IP20 o superior  |  |
| 7.71 | Tipo de instalación                      | Para montaje empotrado en tablero  |  |
| 7.72 | Temperatura de Operación                 | 0°C a 50°C   |  |
| 7.73 | Temperatura de Almacenamiento            | 0°C a 60°C   |  |
| 7.74 | Tasa de Humedad                          | 5% al 95% no-condensada  |  |
| 7.75 | Categoría de Instalación                 | III  |  |
| 7.76 | Altitud de Operación (máxima)            | 2001 m.s.n.m   |  |
| 7.77 | Web Server                               | Paginas Configurables, capacidad de creación de nuevas páginas, compatibles con HTML/XML   |  |

|      |   |  |   |  |
|------|---|--|---|--|
| 7.78 | Puerto Serial RS485                       |  | Baudrate de: 2400 a 115200, terminal atornillable o RJ-46   |  |
| 7.79 | Puertos Ethernet                          |  | 2x 10/100BASE TX, conector RJ-46  |  |
| 7.80 | Protocolos                                |  | MODBUS, DNP3, IEC 61850, HTTP, NTP, SNTP  |  |
| 7.81 | Almacenamiento de Datos de Alta Velocidad |  | Baja a 1/2 ciclo el intervalo de arranque de almacenamiento, almacenamiento detallando las características de disturbios y cortes. Arranque de almacenamiento configurado y definido por el usuario o desde un equipo externo.  |  |
| 7.82 | Distorsión de Harmónicos                  |  | Hasta el 63vo armónico para todos los voltajes y corrientes ingresados  |  |
| 7.83 | Detección de caídas y dilataciones        |  | Magnitud y duración para el trazado sobre curvas de tolerancia de voltaje por fase  |  |
| 7.84 | Dirección y detección de Disturbios       |  | Sí, magnitud y dirección  |  |
| 7.85 | Instantáneo                               |  | Alta precisión de estándares de velocidad (1s) y alta velocidad (1/2 ciclo) en mediciones, incluyendo True RMS por fase y total para: Voltaje, Corriente, Potencia Activa (KW), Potencia Reactiva (KVA), Potencia Aparente (KVA), Factor de Potencia, Frecuencia, Voltaje y Corriente no balanceada, fase reversa.  |  |
| 7.86 | Perfiles de Carga                         |  | Asignación de canales (800 canales vía 50 datos grabados), configuración de cualquier parámetro medible, incluyendo tendencia histórica de grabado de energía, demanda, voltaje, corriente, calidad de potencia, o cualquier otro parámetro medible, Arranques de grabado basados en intervalos de tiempo, horarios de calendario, condición de alarma/evento, o manualmente. |  |

|       |   |  |  |  |
|-------|---|--|--|--|
| 7.87  | Curvas de Tendencia                                     |  | Histórico de tendencia y pronósticos futuros para administración de la demanda, circuito de cargado, y otros parámetros. Emitiendo un promedio, min., Max., y una desviación estándar cada hora por las últimas 24 horas, cada día por el último mes, cada semana por las últimas 8 semanas y cada mes por los últimos 12 meses. |  |
| 7.88  | Capturas de Forma de Onda                               |  | Captura simultánea de todos los canales de voltaje y corriente, captura del sub ciclo de disturbio, ciclos máximo a 100,000 (16 muestras/ciclo por 96 ciclos, 10MB de memoria), máximo 256 muestras por ciclo.   |  |
| 7.89  | Estándares de Producto                                  |  | IEC 62052-11, IEC 61326-1, IEC 61000-4-30, IEC 61000-4-7, IEC 61000-4-15, ANSI C12.20, IEC 62052-11, IEC 62053-23  |  |
| 7.90  | Inmunidad a descarga Electroestática                    |  | IEC 61000-4-2  |  |
| 7.91  | Inmunidad a campos Radiados                             |  | IEC 61000-4-3  |  |
| 7.92  | Inmunidad a Rápidos Transcientes                        |  | IEC 61000-4-4  |  |
| 7.93  | Inmunidad a Fuentes                                     |  | IEC 61000-4-5  |  |
| 7.94  | Inmunidad a Disturbios Conducidos                       |  | IEC 61000-4-6  |  |
| 7.95  | Inmunidad a Potencia de Frecuencia de Campos Magnéticos |  | IEC 61000-4-8  |  |
| 7.96  | Inmunidad a Disturbios conducidos, 2-150KHz             |  | CLC/TR 50579   |  |
| 7.97  | Inmunidad a Disturbios conducidos, 2-150KHz             |  | CLC/TR 50579   |  |
| 7.98  | Inmunidad a Descensos de voltaje e Interrupciones       |  | IEC 61000-4-11   |  |
| 7.99  | Inmunidad a Ondas Circulares                            |  | IEC 61000-4-12   |  |
| 7.100 | Emisiones Radiadas y Conducidas                         |  | EN 55022, EN 55011, FCC part 15, ICES-004  |  |
| 7.101 | (SWC)   |  | IEEE C37.90.2  |  |



|       |                                |  |   |  |
|-------|--------------------------------|--|---|--|
| 7.102 | Seguridad de Construcción      |  | IEC/EN 61010-1 ed.3, CAT III, 400V L-N/690V L- L UL61010-1 ed.3 y CSA-C22.2 No.61010-1 ed.3, CAT III, 347V L-N/600V L- L, IEC/EN 62052-11, protective class II            |  |
| 7.103 | Generación de reportes para PQ |  | EN 50160 report, IEC 61000-4-30 Class S, IEC 61000-4-15 Flicker, IEC 62586, PQ compliance summary, ISO 50001, Display of waveforms and PQ data from all connected meters. |  |

### Celda de media tensión fusible

| Especificaciones Técnicas De Celdas Media Tensión de Servicios Auxiliares |                                      |                         |                     |
|---|--------------------------------------|-------------------------|---------------------|
| Descripción   | Especificación Solicitada            | Especificación Ofertada | Catálogo            |
|   |                                      |                         | No. Hoja De Soporte |
| <b>1. Características Generales</b>                                       |                                      |                         |                     |
| Celdas  | 1 Servicios Auxiliares               |                         |                     |
| Marca   | Indicar                              |                         |                     |
| Tipo De Celda Ofertada  | Modelo                               |                         |                     |
| Año De Fabricación De Las Celdas  | >= 2022                              |                         |                     |
| Procedencia   | Indicar                              |                         |                     |
| Norma De Fabricación  | Iec 62271-200                        |                         |                     |
| <b>2. Sitio De Instalación</b>  |                                      |                         |                     |
| Altura De Instalación   | mínimo 1000 M.S.N.M                  |                         |                     |
| Temperatura   | De -5°C A +40°C                      |                         |                     |
| Coeficiente De Sismicidad Norma Ieee-693-5                                | Según ETG                            |                         |                     |
| Celadas Para Instalar En Un Sistema                                       | Trifásico Con Neutro Puesto A Tierra |                         |                     |
| Instalación   | Interior                             |                         |                     |

|   |                          |  |  |
|---|--------------------------|--|--|
| <b>3. Datos Eléctricos</b>                                    |                          |  |  |
| Voltaje Del Sistema   | 13.8 Kv                  |  |  |
| Nivel Básico De Aislamiento (Bil) 1,2/50 [Us]                 | $\geq 125$ kV            |  |  |
| Frecuencia  | 60 Hz                    |  |  |
| Corriente Nominal De Barras                                   | 1250 A                   |  |  |
| Corriente Nominal De Celda De Servicios Auxiliares            | $\geq 300$ A             |  |  |
| Corriente Nominal De Corte En Cortocircuito                   | $\geq 25$ KA, 3 Segundos |  |  |
| Arco Interno Compartimentos De Alto Voltaje                   | $\geq 25$ kA 1 Segundo   |  |  |
| <b>4. Datos De Las Celdas</b>                                 |                          |  |  |
| Compartimento De Bajo Voltaje                                 | Independientes           |  |  |
| Compartimento De Alto Voltaje                                 | Independientes           |  |  |
| Compartimento De Barras                                       | Independientes           |  |  |
| Grado De Protección Alto Voltaje (Unidad De Potencia)         | IP 4X                    |  |  |
| Grado De Protección Bajo Voltaje (Unidad De Control) Iec60529 | IP41                     |  |  |
| Grado De Proteccion Ik Norma IEC62262                         | 5                        |  |  |
| Montaje   | Modular                  |  |  |
| Proteccion Contra Errores De Maniobra                         | Enclavamientos Mecanicos |  |  |

|  |                           |  |  |
|--|---------------------------|--|--|
| Acceso A Cables De Media Tension                       | Frontal O Trasero         |  |  |
| <b>5. Características De Las Barras</b>                |                           |  |  |
| Nivel Básico De Aislamiento (Bil) 1,2/50 [Us], 95 [Kv] | 125 kV                    |  |  |
| Barra Simple   | Si                        |  |  |
| Material De Las Barras                                 | Cobre                     |  |  |
| Corriente Nominal De Barras                            | 1250 A                    |  |  |
| Corriente De Cortocircuito A 3 Segundo                 | $\geq 25$ kA              |  |  |
| Protección   | Contra Contactos Directos |  |  |
| Arco Interno   | AFLR                      |  |  |
| <b>6. Fusible</b>                                      |                           |  |  |
| Normas   | Indicar                   |  |  |
| Tensión Nominal  | 13,8 kv                   |  |  |
| Marca  | Indicar                   |  |  |
| Tipo   | Extraible                 |  |  |
| Año De Fabricación                                     | $\geq 2022$               |  |  |
| Nivel Básico De Aislamiento (Bil) 1,2/50 [Us],         | $\geq 125$ kV             |  |  |
| Corriente Nominal Para Celda De Servicios Auxiliares   | $\geq 300$ A INDICAR      |  |  |
| Corriente De Cortocircuito                             | $\geq 25$ kA/3s           |  |  |
| Endurancia Mecánica                                    | M2                        |  |  |
| Interbloqueos  | Incluidos                 |  |  |
| Aterrizamiento   | Solidamente               |  |  |
| <b>7. Transformadores De Corriente</b>                 |                           |  |  |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| Norma   | Iec 60 044-1   |  |  |
| Funcionamiento  | Inductivo  |  |  |
| Capacidad Térmica (Corriente Máxima Permanente)                 | 1.2 X In   |  |  |
| Capacidad Dinámica (Corriente Corta Duración -3 Segundos)       | 25 KA  |  |  |
| Corriente Nominal Primaria De Servicios Auxiliares              | 300 A  |  |  |
| Corriente Nominal Secundaria                                    | 5A   |  |  |
| Ubicación   | En La Entrada De Los Cables De Alta Tensión (Uno Por Fase) |  |  |
| Aislamiento   | Clase E  |  |  |
| Tensión Soportada De Corta Duración A Frecuencia Industrial     | 3 Kv   |  |  |
| Material  | Resina Epoxy   |  |  |
| Temperatura De Funcionamiento                                   | 0-40 Grados Centig.  |  |  |
| Nucleos Para Celda De Servicios Auxiliares                      | 1 Medicion   |  |  |
| <b>7.1 Clase De Precisión Para Protección</b>                   |  |  |  |
| Potencia  | 15 VA  |  |  |
| Clase   | 5P 20  |  |  |
| <b>7.2 Clase De Precisión Para Medición</b>                     |  |  |  |
| Potencia  | 15 VA  |  |  |
| Clase   | 0,2 (Iec)  |  |  |
| <b>8. Detector De Ausencia/Presencia De Tensión De La Celda</b> |  |  |  |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| Norma   | IEC 61243-5  |  |  |
| Ausencia/Presencia De Tensión                     | Permanente Luminosa Por Fase                                     |  |  |
| Señal Al Scada                                    | Contacto Libre (Para Teleseñalización)                           |  |  |
| <b>9. Interfaz De Operación</b>                   |  |  |  |
| Incluye:  | Cuadro Sinóptico De La Celda                                     |  |  |
|   | Accesos Para Operación Manual Del Seccionador Fusible            |  |  |
|   | Detector De Presencia/Ausencia De Tensión                        |  |  |
|   | Elementos De Señalización Del Seccionador                        |  |  |
| <b>10. Enclavamiento</b>                          |  |  |  |
| Norma   | Iec 62 271 - 200   |  |  |
| Protección  | Contra Errores De Maniobra, Con Enclavamientos Lógicos Mecánicos |  |  |
| Tapa De Compartimento De Cables                   | Enclavada Con El Interruptor                                     |  |  |
| Enclavamiento Electromagnético                    | Si   |  |  |
| Derivación De Puesta A Tierra                     | Si   |  |  |
| <b>11. Otros Suministros</b>                      |  |  |  |
| Bloque De Contactos Auxiliares Libres, 5na Y 5nc. | Si   |  |  |
| Enclavamiento Mecánico Contra El Seccionador.     | Si   |  |  |
| Operación Manual                                  | Por Palanca  |  |  |

|                                     |   |  |  |
|-------------------------------------|---|--|--|
| Iluminacion                         | 120 Vdc / 5 Watts   |  |  |
| Switch De Iluminacion               | Operación, Al Abrir Tablero De Control Enciende Iluminacion |  |  |
| Tomacorriente 120vac                | 2 X Nema 5-15r  |  |  |
| Termostato                          | Si  |  |  |
| Resistencia De Calefaccion          | Tablero De Control Y Equipo De Fuerza                       |  |  |
| <b>12. Compartimento De Control</b> |   |  |  |
| <b>12.1. Medidores De Energia</b>   |   |  |  |
| Cantidad                            | 1 por Servicios Auxiliares                                  |  |  |
| Marca                               | Indicar   |  |  |
| Lugar de Instalacion                | Tablero de Control de cada Celdas.                          |  |  |
| Modelo                              | Indicar   |  |  |
| Pais De Origen                      | Indicar   |  |  |
| Año De Fabricacion                  | mayor o igual a 2022  |  |  |
| <b>Características Técnicas</b>     |   |  |  |
| Normas                              | IEC62053-22 CLASE PARA ENERGIA ACTIVA,                      |  |  |
|                                     | IEC62053-23 (CLASE PARA ENERGIA REACTIVA),                  |  |  |
|                                     | ANSI C12.20(CLASE PARA ENERGIA ACTIVA)                      |  |  |
|                                     | IEC 61000-4-7,  |  |  |
|                                     | IEC62586 (REPORTES PQ),                                     |  |  |
|                                     | IEC 61000-4-15(REPORTES PQ),                                |  |  |
|                                     | IEC 61000-4-30 (REPORTES PQ),                               |  |  |

|                                 |  |  |  |
|---------------------------------|--|--|--|
|                                 | EN 50160(REPORTES PQ),                             |  |  |
|                                 | IEEE 519 REPORTES PQ),                             |  |  |
|                                 | IEC 61557-12 (PERFIL DE MEDICIONES),               |  |  |
|                                 | IEC 61850 (PROTOCOLO DE COMUNICACION).             |  |  |
| Tipo                            | Trifasico  |  |  |
| Exactitud Clase                 | 0.2  |  |  |
| Informacion Tecnica             | Catalogo (Adjuntar)                                |  |  |
| Canales Físicos                 | Minimo, 4 Voltajes y 4 Corrientes                  |  |  |
| Intervalo De Muestras           | Intervalos De Muestreo De Hasta 1 Segundo          |  |  |
| Tipo De Montaje                 | Frontal En El Tablero De Cada Posicion.            |  |  |
| Tecnología Aplicada             | Procesamiento Numérico De Última Generación        |  |  |
| Capacidad De Memoria No Volatil | 512MB  |  |  |
| Software De Manejo              | Sistema Windows Última Versión Entrega De Licencia |  |  |
| Puertos De Comunicación         | Acceso Multipuerto Y Multiprotocolo                |  |  |
|                                 | Puertos Serial Rs-485.                             |  |  |
|                                 | Doble Puerto Ethernet RJ45(10/100 Base T)          |  |  |
|                                 | Lector Óptico Universal                            |  |  |
|                                 | USB TIPO B   |  |  |
| Calidad De Energía              | Sags y Swells                                      |  |  |
| Alimentacion                    | 90 – 415 V AC / 60Hz                               |  |  |
|                                 | 100 – 300 V DC                                     |  |  |

|                                   |   |  |  |
|-----------------------------------|---|--|--|
| RSTP(Rapid Spaning Tree Protocol) | Si  |  |  |
| Lecturas                          | Perfil De Carga   |  |  |
|                                   | Voltajes De Línea A Neutro, Línea A Línea (IEC- 61557-12)                     |  |  |
|                                   | Corrientes Por Fases Y Corrientes Por El Neutro (IEC 61557-12)                |  |  |
|                                   | Frecuencia (IEC61557-12)  |  |  |
|                                   | Energía Activas Por Fase (IEC62053-22)  |  |  |
|                                   | Energia Reactivas Por Fase(IEC 62053-23)                                      |  |  |
|                                   | Factor de Potencia(IEC61557-12)   |  |  |
|                                   | Potencia Activa por fase  |  |  |
|                                   | Potencia Reactiva por fase  |  |  |
|                                   | Potencia Aparente por fase  |  |  |
|                                   | Capaz De Mostrar Los Diagramas Fasoriales De Conexiones De Voltaje Y Corrient |  |  |
|                                   | Hora Y Fecha Actual   |  |  |
| Grado de Protección               | IP54  |  |  |
| Temperatura de Operacion          | -25°C a 70°C  |  |  |
| Altitud (msnm)                    | >=1000 m.s.n.m.   |  |  |
| Sincronización de tiempo          | GPS (RS485) OR IRIG-B<br>ERROR +/- 1 ms.                                      |  |  |
|                                   | NTP/SNTP  |  |  |
| Protocolo De Comunicación         | MODBUS; DNP3; IEC 61850,<br>PROPIETARIO.                                      |  |  |



|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| Entradas Digitales  | 3  |  |  |
| WebServer   | Si   |  |  |
| Salidas Digitales   | 1  |  |  |
| <b>13. Protocolo De Pruebas<br/>Certificados A Adjuntar</b>                         |  |  |  |
| Arco Interno  | Adjuntar Protocolo De Pruebas                                |  |  |
| Certificados, Pruebas Electricas<br>Que Demuestren El Buen<br>Estado De Los Equipos | Adjuntar Certificado Iac                                     |  |  |
|   | Adjuntar Protocolo De Pruebas Que Consten El Modelo Ofertado |  |  |

### Celda de media tensión Tps

| Especificaciones Técnicas De Celdas Media Tensión de Medición TP |                              |                         |                     |
|--|------------------------------|-------------------------|---------------------|
| Descripción  | Especificación Solicitada    | Especificación Ofertada | Catálogo            |
|  |                              |                         | No. Hoja De Soporte |
| <b>1. Características Generales</b>                              |                              |                         |                     |
| Celdas   | 1 de Medición de TP.         |                         |                     |
| Marca  | Indicar                      |                         |                     |
| Tipo De Celda Ofertada   | Modelo                       |                         |                     |
| Año De Fabricación De Las Celdas                                 | mayor o igual a 2022         |                         |                     |
| Procedencia  | Indicar                      |                         |                     |
| Norma De Fabricación   | Iec 62271-200 o equivalente  |                         |                     |
| <b>2. Sitio De Instalación</b>                                   |                              |                         |                     |
| Altura De Instalación  | menor o igual a 1000 M.S.N.M |                         |                     |

|   |                                      |  |  |
|---|--------------------------------------|--|--|
| Temperatura                                   | De -5°C A +40°C                      |  |  |
| Coeficiente De Sismicidad Norma Ieee-693-5    | Según ETG                            |  |  |
| Celdas Para Instalar En Un Sistema            | Trifásico Con Neutro Puesto A Tierra |  |  |
| Instalación                                   | Interior                             |  |  |
| <b>3. Datos Eléctricos</b>                    |                                      |  |  |
| Voltaje Del Sistema                           | 13.8 Kv                              |  |  |
| Nivel Básico De Aislamiento (Bil) 1,2/50 [Us] | ≥ 125 kV                             |  |  |
| Frecuencia                                    | 60 Hz                                |  |  |
| Corriente Nominal De Barras                   | 1250 A                               |  |  |
| Corriente Nominal De Celda De Medicion        | ≥630 A                               |  |  |
| Corriente Nominal De Corte En Cortocircuito   | ≥25 KA, 3 Segundos                   |  |  |
| Arco Interno Compartimentos De Alto Voltaje   | ≥25 kA 1 Segundo                     |  |  |
| <b>4. Datos De Las Celdas</b>                 |                                      |  |  |
| Compartimento De Bajo Voltaje                 | Independientes                       |  |  |
| Compartimento De Alto Voltaje                 | Independientes                       |  |  |

|   |                           |  |  |
|---|---------------------------|--|--|
| Compartimento De Barras                                       | Independientes            |  |  |
| Grado De Protección Alto Voltaje (Unidad De Potencia)         | IP 4X o equivalente       |  |  |
| Grado De Protección Bajo Voltaje (Unidad De Control) Iec60529 | IP41 o equivalente        |  |  |
| Grado De Protección Ik Norma IEC62262                         | 5                         |  |  |
| Montaje   | Modular                   |  |  |
| Proteccion Contra Errores De Maniobra                         | Enclavamientos Mecánicos  |  |  |
| Acceso A Cables De Media Tension                              | Frontal O Trasero         |  |  |
| <b>5. Características De Las Barras</b>                       |                           |  |  |
| Nivel Básico De Aislamiento (Bil) 1,2/50 [Us], 95 [Kv]        | 125 kV                    |  |  |
| Barra Simple  | Si                        |  |  |
| Material De Las Barras  | Cobre                     |  |  |
| Corriente Nominal De Barras                                   | 1250 A                    |  |  |
| Corriente De Cortocircuito A 3 Segundo                        | $\geq 25$ kA              |  |  |
| Protección  | Contra Contactos Directos |  |  |
| Arco Interno  | AFLR                      |  |  |
| <b>6. Fusible</b>   |                           |  |  |
| Normas  | Indicar                   |  |  |
| Tensión Nominal   | 17.5kv                    |  |  |

|  |                  |  |  |
|--|------------------|--|--|
| Marca  | Indicar          |  |  |
| Tipo   | Extraible        |  |  |
| Año De Fabricación                             | >=2022           |  |  |
| Nivel Básico De Aislamiento (Bil) 1,2/50 [Us], | >=125 kV         |  |  |
| Corriente Nominal Para Celda De Medicion       | Indicar Valor    |  |  |
| Corriente De Cortocircuito                     | >=25kA/3s        |  |  |
| Endurancia Mecánica                            | M2               |  |  |
| Interbloqueos                                  | Incluidos        |  |  |
| Aterrizamiento                                 | Solidamente      |  |  |
| <b>7. Transformadores De Tensión</b>           |                  |  |  |
| Norma  | Iec 60 044-2     |  |  |
| Transformador Monásico                         | 3 (Uno Por Fase) |  |  |
| Bil  | 95 Kv            |  |  |
| Funcionamiento                                 | Inductivo        |  |  |
| Tensión Nominal                                | 13. 8 Kv         |  |  |
| Tensión Soportable Permanente                  | 1.2 Vn           |  |  |
| Tensión Secundario                             | 115- 115/√3      |  |  |
| Corriente Limite térmico                       | 8.0 A            |  |  |
| Lugar De Instalación                           | Indicar          |  |  |
| Aislamiento                                    | Resina U Otros   |  |  |
| Tipo   | Enchufable       |  |  |
| Recubrimiento                                  | Metálico         |  |  |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <b>8. Detector De Ausencia/Presencia De Tensión De La Celda</b> |  |  |  |
| Norma   | IEC 61243-5  |  |  |
| Ausencia/Presencia De Tensión                                   | Permanente Luminosa Por Fase                                     |  |  |
| Señal Al Scada  | Contacto Libre (Para Teleseñalización)                           |  |  |
| <b>9. Interfaz De Operación</b>                                 |  |  |  |
| Incluye:  | Cuadro Sinóptico De La Celda                                     |  |  |
|   | Accesos Para Operación Manual Del Seccionador Fusible            |  |  |
|   | Detector De Presencia/Ausencia De Tensión                        |  |  |
|   | Elementos De Señalización Del Seccionador                        |  |  |
| <b>10. Enclavamiento</b>  |  |  |  |
| Norma   | Iec 62 271 200   |  |  |
| Protección  | Contra Errores De Maniobra, Con Enclavamientos Lógicos Mecánicos |  |  |
| Tapa De Compartimento De Cables                                 | Enclavada Con El Fusible   |  |  |
| Enclavamiento Electromagnético                                  | Si   |  |  |
| Derivación De Puesta A Tierra                                   | Si   |  |  |
| <b>11. Otros Suministros</b>                                    |  |  |  |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| Bloque De Contactos Auxiliares Libres, 5na Y 5nc. | Si  |  |  |
| Enclavamiento Mecánico Contra El Seccionador.     | Si  |  |  |
| Operación Manual                                  | Por Palanca   |  |  |
| Iluminacion                                       | 125 Vdc / 5 Watts   |  |  |
| Switch De Iluminacion                             | Operación, Al Abrir Tablero De Control Enciende Iluminacion |  |  |
| Tomacorriente 120vac                              | 2 X Nema 5-15r  |  |  |
| Termostato  | Si  |  |  |
| Resistencia De Calefaccion                        | Tablero De Control Y Equipo De Fuerza                       |  |  |
| <b>12. Compartimento De Control</b>               |   |  |  |
| <b>12.1. Medidores De Energia</b>                 |   |  |  |
| Cantidad  | 1 Para medicion de 13.8kV                                   |  |  |
| Marca   | Indicar   |  |  |
| Lugar de Instalacion                              | Tablero de Control de cada Celdas.                          |  |  |
| Modelo  | Indicar   |  |  |
| Pais De Origen                                    | Indicar   |  |  |
| Año De Fabricacion                                | >= 2022   |  |  |
| <b>12.1.1. Características Técnicas</b>           |   |  |  |
| Normas  | IEC62053-22 CLASE PARA ENERGIA ACTIVA,                      |  |  |
|   | IEC62053-23 (CLASE PARA ENERGIA REACTIVA),                  |  |  |

|                                 |  |  |  |
|---------------------------------|--|--|--|
|                                 | ANSI C12.20(CLASE PARA ENERGIA ACTIVA)             |  |  |
|                                 | IEC 61000-4-7,                                     |  |  |
|                                 | IEC62586 (REPORTES PQ),                            |  |  |
|                                 | IEC 61000-4-15(REPORTES PQ),                       |  |  |
|                                 | IEC 61000-4-30 (REPORTES PQ),                      |  |  |
|                                 | EN 50160(REPORTES PQ),                             |  |  |
|                                 | IEEE 519 REPORTES PQ),                             |  |  |
|                                 | IEC 61557-12 (PERFIL DE MEDICIONES),               |  |  |
|                                 | IEC 61850 (PROTOCOLO DE COMUNICACION).             |  |  |
| Tipo                            | Trifasico  |  |  |
| Exactitud Clase                 | 0.2  |  |  |
| Informacion Tecnica             | Catalogo (Adjuntar)                                |  |  |
| Canales Físicos                 | Minimo, 4 Voltajes y 4 Corrientes                  |  |  |
| Intervalo De Muestras           | Intervalos De Muestreo De Hasta 1 Segundo          |  |  |
| Tipo De Montaje                 | Frontal En El Tablero De Cada Posicion.            |  |  |
| Tecnología Aplicada             | Procesamiento Numérico De Última Generación        |  |  |
| Capacidad De Memoria No Volatil | 512MB  |  |  |
| Software De Manejo              | Sistema Windows Última Versión Entrega De Licencia |  |  |
| Puertos De Comunicación         | Acceso Multipuerto Y Multiprotocolo                |  |  |

|                                   |   |  |  |
|-----------------------------------|---|--|--|
|                                   | Puertos Serial Rs-485.  |  |  |
|                                   | Doble Puerto Ethernet RJ45(10/100 Base T)                                     |  |  |
|                                   | Lector Óptico Universal   |  |  |
|                                   | USB TIPO B  |  |  |
| Calidad De Energía                | Sags y Swells   |  |  |
| Alimentacion                      | 90 – 415 V AC / 60Hz  |  |  |
|                                   | 100 – 300 V DC  |  |  |
| RSTP(Rapid Spaning Tree Protocol) | Si  |  |  |
| Lecturas                          | Perfil De Carga   |  |  |
|                                   | Voltajes De Línea A Neutro, Línea A Línea (IEC- 61557-12)                     |  |  |
|                                   | Corrientes Por Fases Y Corrientes Por El Neutro (IEC 61557-12)                |  |  |
|                                   | Frecuencia (IEC61557-12)  |  |  |
|                                   | Energía Activas Por Fase (IEC62053-22)  |  |  |
|                                   | Energía Reactivas Por Fase(IEC 62053-23)                                      |  |  |
|                                   | Factor de Potencia(IEC61557-12)   |  |  |
|                                   | Potencia Activa por fase  |  |  |
|                                   | Potencia Reactiva por fase  |  |  |
|                                   | Potencia Aparente por fase  |  |  |
|                                   | Capaz De Mostrar Los Diagramas Fasoriales De Conexiones De Voltaje Y Corrient |  |  |



|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
|   | Hora Y Fecha Actual  |  |  |
| Grado de Protección   | IP54   |  |  |
| Temperatura de Operacion  | -25°C a 70°C   |  |  |
| Altitud (msnm)  | >=1000 m.s.n.m.  |  |  |
| Sincronización de tiempo  | GPS (RS485) OR IRIG-B<br>ERROR +/- 1 ms.                     |  |  |
|   | NTP/SNTP   |  |  |
| Protocolo De Comunicación   | MODBUS; DNP3; IEC<br>61850, PROPIETARIO.                     |  |  |
| Entradas Digitales  | 3  |  |  |
| WebServer   | Si   |  |  |
| Salidas Digitales   | 1  |  |  |
| <b>13. Protocolo De Pruebas Certificados A Adjuntar</b>                       |  |  |  |
| Arco Interno  | Adjuntar Protocolo De Pruebas                                |  |  |
| Certificados, Pruebas Electricas Que Demuestren El Buen Estado De Los Equipos | Adjuntar Certificado Iac                                     |  |  |
|   | Adjuntar Protocolo De Pruebas Que Consten El Modelo Ofertado |  |  |

**NOTA:** La indicación de los datos técnicos ofertados, deben ser resaltados en los catálogos técnicos adjuntos, indicando el número de página del catálogo respectivo y de la correspondiente hoja con número de folio. La falta de esta información no permitirá corroborar lo ofrecido y será motivo de descalificación.

**Materiales:** Todos los materiales, instalaciones, suministros y demás elementos que se utilicen para el cabal cumplimiento del contrato, cumplirán íntegramente las especificaciones técnicas de la oferta, y a su falta, las instrucciones que imparta la administración del contrato.

Los bienes y materiales que se hayan de incorporar en las Obras sean nuevos, estén sin usar y sean los modelos más recientes o actuales, y que en ellos se hayan incorporado los últimos adelantos en materia de diseño y materiales, a menos que en el Contrato se estipule otra cosa.

Los materiales restantes que consta de la lista de cantidades de las obras deben cumplir las especificaciones técnicas de las Unidades de Propiedad homologadas por el MERNNR.

A continuación, en “NOTA” se describe la dirección a la cual se puede acceder para verificar las especificaciones de los materiales.

**NOTA:** Dirigirse al link <http://www.unidadespropiedad.com>

ING. ALEX PERALTA M.  
PROFESIONAL DE INGENIERIA Y DISEÑO  
ELABORADO

ING. JULIO CESAR CARRANZA.  
LIDER DE INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
REVISADO

ING. ERIK HOLGUIN GOVEA.  
DIRECTOR DE DISTRIBUCION(E)  
APROBADO