

ANEXO C

FORMULARIOS DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS BIENES OFERTADOS

Contenido

FORMULARIOS DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS BIENES OFERTADOS	1
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS BIENES OFERTADOS	2
COMPONENTES PRICIPALES DE LA SUBESTACIÓN MÓVIL	2
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 69/13,8 [kV] , 20/24 MVA	3
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIAL DE 69 [KV]	8
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA INTERRUPTOR DE 69 [KV]	9
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA CELDAS AISLADAS A 13.8 [KV]	12
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA TABLEROS DE CONTROL, PROTECCIÓN Y MEDICIÓN	31
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA CARGADOR DE BATERÍAS	37
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA TABLERO DE CORRIENTE CONTINUA	39
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA TABLERO DE CORRIENTE ALTERNA	40
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA CABLE UNIPOLAR	41
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA REMOLQUES	43

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS BIENES OFERTADOS

COMPONENTES PRICIPALES DE LA SUBESTACIÓN MÓVIL

ITEM 1	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD REQUERIDA	CANTIDAD OFERTADA
1.1	Transformador de fuerza de 69/13,8 [kV] , 20 [MVA], con cambiador de tomas bajo carga en devanado de alta tensión.	1	
1.2	Interruptor trifásico para 69 [kV] con transformadores de corriente, seccionadores adyacentes y seccionador de puesta a tierra para la bahía de línea	1	
1.3	Celdas de alimentación aisladas para 15 [kV]	1	
1.4	Celdas de salida de alimentador aisladas para 15 [kV]	3	
1.5	Transformador trifásico de servicios auxiliares, tipo pad mounted de 13,8 [kV]/ 220-127 [V], 75 [KVA].	1	
1.6	Tablero de control, protección y medición para bahía de transformador	1	
1.7	Tablero de control y comunicaciones: Protocolo IEC 60870-5-104 para el Centro de Control incluye concentrador de datos y equipos según arquitectura	1	
1.8	Pararrayos para 69 [kV] Y 13.8 [kV]	1 juego	
1.9	Transformadores de potencial 69 [kV]	3	
1.10	Tablero de corriente continua para servicios auxiliares, cargador de baterías y un banco de baterías.	1 juego	
1.11	Tablero de corriente alterna para servicios auxiliares.	1	
1.12	Un juego de cables aislados a 15 [kV] de interconexión entre la celda de alimentación (incoming) y los terminales de bajo voltaje del transformador de potencia y entre celdas de salida de alimentador y la posición de salida	1 juego	

DECLARACIÓN DE PESOS Y DIMENSIONES DE LA SUBESTACIÓN MÓVIL

No.	DESCRIPCIÓN	LARGO/ANCHO/ALTO (m)	PESO TOTAL (kg)	PLANO DE REFERENCIA (HOJA)
1	Remolque 1			
2	Remolque 2			
..	Remolque ...			
n	Remolque n			

Nota1: Los valores máximos permitidos serán los establecidos en la normativa vigente del Ministerio de Transporte y Obras Públicas:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 69/13,8 [kV] , 20/24 MVA

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	REQUERIMIENTOS CNEL EP	ESPECIFICACIONES OFERTADAS	REFERENCIAR HOJA SOPORTE
a	MARCA	Indicar		-

b	PROCEDENCIA	Indicar		-
---	-------------	---------	--	---

c.	NORMA DE FABRICACIÓN	ANSI C57.12.00 / IEC - 60076		
c.1	Año de fabricación	>=2022		

d. CARACTERÍSTICAS DEL TRANSFORMADOR

d.1	Número de fases	3		-
d.2	Frecuencia	60 Hz		-
d.3	Voltaje nominal primario	69 kV		-
d.4	Voltaje nominal secundario	13,8 kV		-
d.6	Potencia nominal ONAN/ONAF	20/24 MVA	-	-
d.7	Tipo de refrigeración	ONAF		
d.8	Grupo de Conexión	Dyn1	-	-
d.9	Impedancia de cortocircuito en porcentaje (24 MVA, y a 75°C, Tap principal.	≤ 8 %		-
d.10	Nivel de ruido (NEMA No. TR 1-993 R2000)	≤ 74 (decibeles)		-
d.12	Altura de montaje	≤1000 m.s.n.m		-
d.13	Grado de protección de los cubículos	IP 55		-
d.14	Grado de sismicidad una vez instalado en la plataforma	0.5 g		-
d.15	Instalación	Exterior		-

e. ELEVACIÓN DE LA TEMPERATURA, SOBRE LA TEMPERATURA AMBIENTE DE 30 °C

e.1	Del aceite	<65°C		-
	Punto más caliente (hot spot)	< 65 °C		-
e.2	De los devanados	< 65 °C		-

	Punto más caliente (hot spot)	≤80 °C		-
--	-------------------------------	--------	--	---

f. PÉRDIDAS

f.1	Pérdidas en el hierro (sin carga a tensión nominal y 60Hz)	[kW]		Obligatorio anexar cálculo preliminar
f.2	Pérdidas en el cobre a potencia nominal ONAF, tap central y referidas a 75 C°	[kW]		Obligatorio anexar cálculo preliminar

g. MÉTODO DE MEDICIÓN DE TEMPERATURA DE DEVANADOS

g.1	Método de medición de temperatura mediante Imagen térmica	SI		
-----	-----------------------------------------------------------	----	--	--

h NIVEL BÁSICO DE AISLAMIENTO DE LOS DEVANADOS DEL TRANSFORMADOR

h.1	Lado de alta tensión 69 kV	350 kV		-
h.2	Lado de baja tensión 13,8 kV	110 kV		-

i. BUSHINGS OFERTADOS

i.1	Lado de alta tensión	Marca y código		
i.2	Lado de baja tensión	Marca y código		

j. RIGIDEZ DIELECTRICA DE LOS BUSHING A IMPULSOS ATMOSFÉRICOS

j.1	Lado de alta tensión	350 kV		
j.2	Lado de baja tensión	110 kV		

k. RIGIDEZ DIELECTRICA DE LOS BUSHING A FRECUENCIA INDUSTRIAL

k.1	Lado de alta tensión	140 kV		
k.2	Lado de baja tensión	34 kV		

l. CARACTERÍSTICAS ADICIONALES DE LOS BUSHING DEL TRANSFORMADOR

l.1	Material de los bushings HV	Polímero hidrofóbico autolimpiable		
l.4	Material de los bushings MV	Polímero hidrofóbico autolimpiable		

m. CAMBIADOR DE DERIVACIONES BAJO CARGA (LTC)

m.1	Cambiador de derivaciones bajo carga	Marca y código		
m.2	Norma	IEC 60214		
m.3	Ubicación del LTC	69 [kV]		-
m.4	Regulación sobre el voltaje nominal (# de pasos y %)	8 de 1,875%		-
m.5	Regulación bajo el voltaje nominal (# de pasos y %)	8 de 1,875%		-

m.6	Tecnología de conmutación Resistivo o En Vacío	Especificar		
m.8	Instalación	Externo a la cuba principal		-
m.9	Unidad para filtrado de aceite (No aplica si el suministro es con LTC en Vacío)	Marca y código		
m.10	Nivel de aislamiento BIL completo LTC	350 kV		

n. MANDO MOTOR

n.1	TIPO	Marca y código		
n.2	Contador de operaciones	SI		
n.3	Indicador de la posición del LTC	SI		
n.3	Switch para selección de operación Manual – Off – Auto – Remoto.	SI		

ñ. RELÉ REGULADOR DE TENSIÓN

ñ.1	Relé regulador de tensión	Marca y código		
ñ.2	Pantalla tipo LCD	SI		
ñ.3	Llave tipo "LOCAL" / "REMOTO"	SI		
ñ.4	Llave tipo "AUTOMATICO" / "MANUAL"	SI		
ñ.5	Programable por tiempo y ancho de banda	SI		
ñ.6	Protocolo de comunicación	61850		

o. MATERIALES Y ACABADOS

o.1	Cuba	Acero conforme ASTM A283		-
o.2	Soldaduras	Conforme ASME		-
o.3	Devanados	Cobre		-
o.4	Aislamiento de los devanados	Clase E 120 °C		-
o.5	Núcleo	Diseñado para transporte continuo		-
o.6	Núcleo	Granos orientados		-
o.7	Aislamiento del núcleo	B 130 °C		-
o.8	Papel de aislamiento	termoestabilizado		
o.9	Habilidad para soportar cortocircuitos	IEC 60076-5		-
o.10	Espesor de la pintura externa	> 140 μm		-

0.11	Seguridad del transformador para transporte de la subestación móvil	Barreras de protección para fijación de equipos de instalación vertical y control de acceso a las plataformas.		-
------	---------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---

r. ACCESORIOS

r.1	Válvulas de la cuba, de radiadores, de tanque de expansión, del LTC	Material de bronce y conexión mediante brida		-
r.2	Termómetro de aceite OTI	Marca y código		
r.2.1	Grado de protección	IP55		
r.2.2	Error máximo	+/- 2 °C		
r.3	Termómetro de bobinados WTI	Marca y código		
r.4	Válvula de alivio de sobrepresión	Marca y código		
r.5	Indicador de nivel de aceite del transformador	Marca y código		
r.5	Indicador de nivel de aceite del LTC	Marca y código		
r.6	Manómetros	Marca y código		
r.7	Relé Bucholz	Marca y código		
r.7.1	Relé Bucholz, contactos reversibles,	SI		
r.7.2	Grado de protección	IP 55		
r.7.3	Botón de pruebas para todos los contactos por gas, nivel de aceite y flujo	SI		
r.7.4	Válvula para purgas y muestras de aceite	SI		
r.8	Gabinete de control	IP 55		
r.9	Sistema de preservación de aceite:	Tanque conservador		-
r.10	Sistema de monitoreo de temperatura de aceite y bobinados	Programable y con comunicación 61850		-
r.11	Registrador de impactos : Display digital (para muestra de resultados) Aceleración X/Y/Z IP55	Marca y código		-

s. DATOS ADICIONALES

s.1	PROTOCOLO DE PRUEBAS DEL TRANSFORMADOR SIMILAR AL OFERTADO O EN SU LUGAR ADJUNTAR CERTIFICADO DE UN LABORATORIO ACREDITADO E INDEPENDIENTE DEL FABRICANTE	ADJUNTAR		
s.2	Catálogos	DE EQUIPO Y ACCESORIOS		-
s.3	Certificado de vida útil	≥ 15 AÑOS		
s.4	Garantía técnica a partir de realizadas y aprobadas las pruebas SAT.	≥ 3 AÑOS		

t. SERVICIO TÉCNICO

t.1	Incluye pruebas SAT del transformador, e integración de señales hacia el centro de control de CNEL EP mediante protocolo a definir	SI		-
-----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----	--	---

u. ACEITE

u.1	Aceite	Marca y código		
u.2	Nuevo , Norma IEC 60296	SI		-
u.3	Contenido de PCB ´S	0		
u.4	Aceite mineral	Inhibido		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIAL DE 69 [KV]

a. IDENTIFICACIÓN DEL SUMINISTRO

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	REQUERIMIENTO CNEL EP	ESPECIFICACIONES OFERTADAS	REFERENCIAR HOJA EN OFERTA
a.	MARCA	Indicar marca y no. De catálogo		

b. DATOS DEL SUMINISTRO

b.1	Fabricante	Indicar		
b.2	Procedencia	indicar		
b.3	Cantidad	3		

c. NORMA

c.	CUMPLIMIENTO DE NORMAS	IEC 60044-1 y 358		
----	-------------------------------	-------------------	--	--

d. CARACTERÍSTICAS DEL TRANSFORMADOR DE POTENCIAL

d.1	Voltaje nominal primario (FASE-TIERRA)	69/√3 [KV]		
d.2	Voltaje nominal secundario	115-115/√3 V		
d.5	Facto de voltaje de operación continua	120%		
d.6	Facto de voltaje de 30 segundos	150%		
d.7	Rigidez dieléctrica a frecuencia industrial	140 kV, rms		

d.8	Rigidez dieléctrica a onda de impulso BIL	350 kV, pico		
d.9	a) Devanador secundario N1			
	Burden	50 VA		
	Precisión	0,20%		
d.10	b) Devanado secundario N2			
	Burden	50 VA		
	Precisión	3P		
d.11	Aislamiento	Polímero hidrofóbico autolimpiable		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA INTERRUPTOR DE 69 [KV]

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	REQUERIMIENTOS CNEL EP	ESPECIFICACIONES OFERTADAS	REFERENCIAR HOJA SOPORTE
a	INTERRUPTOR PARA 69 KV	Marca y código		

b. DATOS DEL SUMINISTRO

b.1	FABRICANTE	Indicar		-
b.2	PROCEDENCIA	Indicar		-
b.3	TIPO DE INTERRUPTOR: COMPACTO (CONFINAMIENTO MONOPOLAR) GIS (CONFINAMIENTO TRIPOLAR)	ESPECIFICAR UNO		
b.4	AÑO DE FABRICACIÓN	≥ 2022		-

c.	NORMA DE FABRICACIÓN	IEC 62271 IEC 60694 IEC 60376		-
-----------	-----------------------------	-------------------------------------	--	---

d. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL INTERRUPTOR

d.1	Número de fases	3		-
d.2	Frecuencia	60 Hz		
d.3	Voltaje del sistema	69 kV		
d.4	Voltaje nominal de operación	72.5 kV		
d.5	BIL interno	350 kV		
d.6	Grado de contaminación	TIPO III		-
d.8	Altura de montaje	≤1000 m.s.n.m		-
d.9	Grado de sismicidad (Una vez instalado en la SE móvil)	0.5 g		-
d.10	El Interruptor para su transporte	NO requiere ser desmontado		-
d.11	Para transporte del interruptor	Se suministrará el equipo completo para recuperación y llenado del SF6		-

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	REQUERIMIENTOS CNEL EP	ESPECIFICACIONES OFERTADAS	REFERENCIAR HOJA SOPORTE
d.12	Material de Bushings (En caso de requerir bushings)	Polímero- Con protección a rayos UV para 1000 msnm		

e. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL INTERRUPTOR

e.1	Corriente nominal	≥ 1200 A		
e.2	Capacidad nominal de interrupción, valor eficaz de la componente alterna	40 kA rms		
e.3	Capacidad nominal de interrupción, porcentaje de la corriente continua	40%		
e.4	Duración nominal del cortocircuito	3 segundos		
e.5	Poder de recierre asignado en corto circuito	Según IEC 62271-100		-
e.6	Secuencia de operación	0-0.3s-CO-15 seg-CO		-
e.7	Máximo tiempo total de interrupción	≤ 50 ms		
e.8	Máximo tiempo muerto para recierre de alta velocidad	300 ms		
e.9	Mecanismos de operación	resorte		-
e.10	Medio de extinción del arco	SF6		
e.11	Aislamiento interno	SF6		
e.12	Voltaje de control	125 VDC		-
e.13	Endurancia	E2 y M2		
e.13.1	Curva del número de operaciones del interruptor Versus la Corriente de apertura No se aceptarán simples impresiones, la curva debe formar parte de un catálogo o ser parte de un certificado de un laboratorio independiente.	Adjuntar copia a color		
e.14	Control de Operación Local y Remota	SI		-
e.15	Manómetro para control de SF6	SI		-

f. CARACTERÍSTICAS DEL SECCIONADOR

f.1	Accionamiento tripolar	SI		-
f.2	Resistencia mecánica	M1		
f.3	Posición de contactos visual	SI		-
f.4	Enclavamientos mecánicos y eléctricos	SI		
f.5	Corriente Nominal	> 1200 A		
f.6	Contactos aislados	En SF6		

g. TRANSFORMADORES DE CORRIENTE

g.1	Transformadores de corriente CONFORME DIAGRAMA UNIFILAR	Marca y código		
g.2	Norma	IEC 60044		
g.3	Núcleos independientes	SI		
g.4	Juego de transformadores de protección CONFORME DIAGRAMA UNIFILAR	1		

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	REQUERIMIENTOS CNEL EP	ESPECIFICACIONES OFERTADAS	REFERENCIAR HOJA SOPORTE
g.5	Juego de transformadores de medida CONFORME DIAGRAMA UNIFILAR	1		
g.6	Corriente nominal primaria	600 A		
g.7	Corriente nominal secundaria	5 A		
g.7.1	Relación múltiple según ANSI C57.13	SI		
g.8	Corriente nominal de corta duración 3s	40 kA		
g.9	Corriente de corto circuito térmica asignada	IEC 60044		
g.10	Clase de precisión y Burden	-		
g.10.1	a) Protección	5P20 / 25 VA		
g.10.2	b) Medición	0.2 / 25 VA		

h. GABINETE DE CONTROL Y COMANDO

h.1	Grado de protección	IP 55		
h.2	Selector de local-remoto (L/R) –disyuntor	SI		
h.3	Selector de local-remoto (L/R) –seccionador	SI		
h.4	Protección de sobrecarga del motor	SI		
h.5	Calefacción, termostato, higrómetro	Si (120 Vac)		
h.6	Estados de breakers, niveles y alarmas de SF6, contador de operaciones, palanca para recargar el resorte, guardamotors y demás accesorios para el funcionamiento	SI		

i. ENTREGA DE PRUEBAS PROTOTIPO (TYPE TEST)

i.1	Pruebas prototipo	IEC 62271		
i.3	Certificado de las pruebas prototipo EJECUTADAS POR UN LABORATORIO INDEPENDIENTE	Adjuntar copia a color		
i.4	Planos y Catálogos	Para cada componente		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA CELDAS AISLADAS A 13.8 [KV]

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	REQUERIMIENTO CNEL EP	ESPECIFICACIONES OFERTADAS	REFERENCIAR HOJA SOPORTE
a. CARACTERÍSTICAS GENERALES				
a.1	Tipo de celda ofertada	Marca y código		
a.2	Característica de las Celdas	Modulares		
a.3	Año de fabricación de las celdas y componentes	≥ 2022		
a.4	Procedencia	Especificar		
a.5	Norma de fabricación	IEC 62271		
a.6	Norma de instalación	IEC 60 694		
a.7	Número de celdas conforme diagrama unifilar	1 entrada, 3 salidas		
b. SITIO DE INSTALACIÓN				
b.1	Altura de instalación	≤ 1000 m.s.n.m		
b.2	Temperatura de instalación	DE 0°C A +45°C		
b.3	Coeficiente de sismicidad	0.5 g		
	Una vez instalada en la subestación móvil			
b.4	Instalación	Sobre una plataforma mediante un shelter		
b.5	Terminales para cable 15 kV – 350 MCM	3 juegos		
b.6	Terminales para cable 15 kV – 500 MCM	2 juegos		
c. DATOS ELÉCTRICOS				
c.1	Voltaje f-f del sistema de distribución de CNEL EP	13.8 KV		
c.2	Aislamiento interno	125 kV		
c.3	Frecuencia	60 Hz		
c.4	Corriente nominal de barras	≥ 1200 A		
c.5	Corriente nominal de corte en cortocircuito	≥ 25 kA por 3 segundos		
	Para: Todos sus componentes			
c.6	Arco interno	≥ 25 kA por 1 segundos		
c.7	Resistencia a arco interno	IAC - AFL		

d. DATOS DE LAS CELDAS

d.1	Compartimentos			
	Compartimento de cables de fuerza	Independientes		
	Compartimento de barras	Independientes		
	Compartimento de control y protección	Independientes		
d.2	Grado de protección compartimentos de medio voltaje	IP 65		
d.3	Grado de protección gabinetes de bajo voltaje	≥ IP3X		
d.4	Acceso a cables de medio voltaje	Frontal y solo con la celda sin tensión y con puesta a tierra		
d.5	Aislamiento interno de la celda	SF6		

e. CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRAS

e.1	Tipo de aislamiento de barras	Indicar		
e.2	Material de las barras	Cobre		

f. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

f.1	Interruptor ofertado	Marca y código		
f.2	Normas	Norma IEC 62 271		-
f.3	Voltaje nominal	≥ 15 KV		
f.4	Cámara de extinción del arco	Vacio		
f.5	Ciclo de operación	0 - .3" -CO-15" -CO		
f.6	Endurancia eléctrica	E2		
f.7	Endurancia mecánica	M2		
f.8	Interbloqueos	Asociados al seccionador		-
f.9	Estanqueidad	≤ 0.1% SF6,		-
f.10	Modos de operación: local y remoto	SI		-
f.11	Operación manual	SI		-
	Por botonera, Independiente abrir /cerrar			
f.12	Indicador de posición del interruptor	SI		-
f.13	Bloqueos por mínimo SF6	SI		-
f.14	Voltaje de circuitos de control	125 VCC ± 10%		-
f.15	Tiempo máximo de carga del muelle	≤ 15 s		-
f.16	Bobinas de apertura	2		-
f.17	Bonina de cierre	1		-
f.18	Corriente nominal celda Entrada	1200 A		
f.19	Corriente nominal celdas Salida	600 A		

g. SECCIONADOR DE TRES POSICIONES

g.1	Seccionador ofertado	Marca y código		
g.2	Voltaje nominal	> 15 KV		-
g.3	Mantenimiento	M1		
	Libre de mantenimiento-1000 CICLOS			
g.4	Corte con carga	E3		-
	100 Maniobras con corriente nominal			
g.5	Enclavamientos	Mecánico y eléctrico		-
g.6	Operación	Manual		

i PARARRAYOS 13.8 kV

i.1	Pararrayos ofertado	Marca y código		
i.2	Norma	IEC 60099-4		-
i.3	Cantidad requerida (uno por fase)	Un juego		-

i.4	Material	Óxido de Zinc		
i.5	Voltaje de operación continua	10.2 kV +/- 5%		
i.6	Frecuencia	60 Hz		
i.7	Máximo voltaje de descarga para una corriente de 10 kA con forma de onda de 8x20 μ sec	49 kV		
i.8	BIL INTERNO	75 kV		

j TRANSFORMADORES DE CORRIENTE

j.1	Norma	IEC 60044-1		
j.2	Núcleos independientes	SI		
j.3	Transformadores de corriente Celda Principal de Entrada Ver diagrama unifilar			
j.3.1	Transformadores para protección	1		
j.3.2	Transformadores para medición	1		
j.3.3	Corriente nominal primaria multirelación	1200		
j.3.4	Corriente nominal secundaria	5		
j.3.5	Corriente nominal de corta duración 3s	31 kA		
j.3.6	Corriente de corto circuito térmica asignada	Conforme norma		
j.3.7	Clase protección	5P20		
j.3.8	Clase medición	0.2		
j.4	Transformadores de corriente Celdas Salida Ver diagrama unifilar			
j.4.1	Transformadores para protección	1		
j.4.2	Transformadores para medición	1		
j.4.2	Corriente nominal primaria multirelación	600 A		
j.4.3	Corriente nominal secundaria	5		
j.4.4	Corriente nominal de corta duración 3s	31 kA		
j.4.5	Corriente de corto circuito térmica asignada	Conforme norma		
j.4.6	Clase protección	5P20		
j.4.7	Clase medición	0.2		

I TRANSFORMADORES DE VOLTAJE 13.8 KV

I.1	NORMA	IEC 60044-2		
I.2	Transformador monofásico	3 (uno por fase)		-
I.3	Nivel de aislamiento interno	75 KV		-
I.4	Funcionamiento	Inductivo		-
I.5	Voltaje nominal	13,8 KV/ raiz (3)		-
I.6	Voltaje de soportabilidad permanente	1.2 Vn		-
I.7	Voltaje secundario	115 [V]		-
I.8	Límite de corriente térmica	8,0 A		-
I.9	Ubicación	Indicar		-
I.10	Aislamiento	Resina		-
I.11	CLASE DE PRECISIÓN PARA PROTECCIÓN			
I.11.1	Burden	15 VA		-
I.11.2	Clase	3P		-
I.12	CLASE DE PRECISIÓN PARA MEDICIÓN			
I.12.1	Burden	15 VA		-
I.12.2	Clase	0,2		-

m RELÉ DE PROTECCIÓN DE CELDAS DE SALIDA

1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

m.1.1	Marca	Indicar		
m.1.2	Modelo	Indicar. Adjuntar catálogo con el número de parte y el significado de cada dígito.		-
m.1.3	Procedencia	Indicar		-
m.1.4	Año de fabricación	No menor al año en curso.		-
m.1.5	Chasis y carcasa	Para montaje empotrado en tablero.		

2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

m.2.1	Tipo	Dispositivo Electrónico Inteligente (IED) para protección de alimentador de distribución.		
m.2.2	Registro de oscilografías	El IED debe tener la capacidad de registrar las perturbaciones y eventos de fallas en el sistema eléctrico, la capacidad de descargar la oscilografía antes y después de la falla y la capacidad de descargar un reporte en formato compatible con hojas de cálculo electrónica y adjuntar gráficas.		
m.2.3	Grupos de ajustes	Mayor o igual a 4 grupos de ajustes para los tipos de protecciones de sobrecorriente temporizada e instantánea, bajo/sobre voltaje, baja/sobre frecuencia y sobrecorriente direccional.		-
m.2.4	Voltaje de alimentación	En un rango de 105 [V] hasta 240 [V] de voltaje de corriente continua		
m.2.5	Fusible de protección	El IED debe disponer de un fusible de protección para el lado primario de la fuente.		
m.2.6	Entradas Digitales	Mínimo 8.		
m.2.7	Salidas Digitales	Mínimo 4		
m.2.8	Grado de protección	IP54		-
m.2.9	Voltaje nominal de señales de TP.	Capacidad de ajuste en 115 Vac. Al menos cuatro señales de entrada analógica de voltajes (3 fases + 1 neutro).		-
m.2.10	Corriente nominal de entrada de TC	Capacidad de ajuste en 5 Amperios. Al menos cuatro señales de entrada analógica de corriente (3 fases + 1 neutro)		-

m.2.11	Garantía técnica	4 años mínimo		-
m.2.12	HMI	El IED debe tener la capacidad de tener la interfaz hombre máquina mediante software, en la cual como mínimo se puedan realizar maniobras de apertura y cierre, además de revisar los parámetros de medición en tiempo real y protecciones eléctricas.		-
m.2.13	Web Server HMI	El IED debe contar un Web Server, en el cual se puedan revisar los parámetros de medición en tiempo real, lectura de eventos de fallas y ajustes de protecciones.		-
m.2.14	Manuales	Originales y actualizados, detallados para: montaje, parametrización de protecciones, mantenimiento y calibración, impreso y en CD, en idioma inglés y español. Planos completos.		-
m.2.15	Pruebas	Utilizando normas IEC (IEC60255, IEC61000) y ANSI.		-
m.2.16	Temperatura de operación	En un rango de 0 °C hasta +55°C.		-
m.2.17	Soporte técnico local	El oferente deberá contar con el asesoramiento técnico nacional o extranjero para solventar problemas o dudas con los equipos a suministrar.		-
m.2.18	Licencia	Software para comunicación y programación de protecciones para n usuarios a perpetuidad de la contratante.		-
m.2.19	Tipo de memoria	No volátil.		-

3 FUNCIONES DE PROTECCION

m.3.1	Protección independiente para cada fase	Si, en un solo relé.		
m.3.2	Selección de la relación de CTs y PTs	Si, mediante panel frontal y software.		
m.3.3	Sobrecorriente	Sobrecorriente de fase 50/51 F, neutro 50/51 N y residual 50/51 G		-
m.3.4	Curvas para ajustes de protecciones	Curvas IEC Y ANSI, para fase, neutro y tierra. Curvas tiempo fijo y programadas por usuario.		-
m.3.5	Baja frecuencia 81	Incluida		
m.3.6	Falla Breaker	incluida		
m.3.7	Autorecierre 79	incluida		-
m.3.8	Sobrecorriente Direccional 67	incluida		
m.3.9	Bajo voltaje 27	incluida		-

m.3.10	Sobre voltaje 59	incluida		-
m.3.11	Armónicos	Capacidad de ajustar para restringir armónicos al menos 2do. Y 5to.		-
m.3.12	Sincronismo 25	incluida		-
m.3.13	Protección para fallas de alta impedancia	incluida		-
m.3.14	Parametrización del IED	Parametrización del relé mediante: Teclado frontal, puerto frontal y accesible en forma remota desde el centro de gestión de protecciones.		-
m.3.16	Tiempo de operación	≤ 50 ms		-

4 FUNCIONES DE MEDICIÓN

m.4.1	Medición de corriente nominal	El IED debe tener la capacidad de medir corriente de carga por fase, neutro, ángulo, secuencia positiva, secuencia negativa, secuencia cero y poder visualizarlos en la pantalla del IED, HMI y Web Server.		-
m.4.2	Medición de voltaje	El IED debe tener la capacidad de medir voltajes por fase, línea-línea, ángulo, secuencia positiva, secuencia negativa y secuencia cero y poder visualizarlos en la pantalla del IED, HMI y Web Server.		
m.4.3	Medición del Factor de Potencia	El IED debe tener la capacidad de medir el factor de potencia (fp) y visualizarlo en la pantalla del IED, HMI y Web Server.		
m.4.4	Medición de Potencias	El IED debe tener la capacidad de medir potencia activa, potencia reactiva y potencia aparente de manera monofásica y trifásica. Además se podrá visualizar las mediciones en pantalla del IED, HMI y Web Server.		
m.4.5	Registro de perfil de carga	Configurado por el usuario con registros a intervalos de tiempos de 5, 10, 15, 30 o 60 minutos.		

5 BOTONERAS Y MODO PRUEBA

m.5.1	OPEN	El IED debe tener en la pantalla principal la capacidad de abrir el interruptor mediante botonera. Adjuntar fotografía.		
-------	------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

m.5.2	CLOSE	El IED debe tener en la pantalla principal la capacidad de abrir el interruptor mediante botonera. Adjuntar fotografía.		-
m.5.3	INDICADORES LED	Al momento de presentarse un evento de falla, se debe mostrar un indicador con el tipo de falla y las fases involucradas. Adjuntar fotografía. Mayor o igual a 16 leds.		-
m.5.4	Modo Test	El IED debe incluir un modo test, que permita medir, activar y reportar variables hacia SCADA, sin que se activen las salidas físicas.		
m.5.5	Forzar Estados de funciones de protección.	Permitir sólo en modo Test		
m.5.6	Forzar Entradas y Salidas Binarias	Permitir sólo en modo Test		-

6 COMUNICACIONES

m.6.1	Puerto Físico Nativo Ethernet (TCP/IP) * Nativo: No requiere convertidores de medios	Dos puertos de fibra óptica multimodo con conector LC que cumpla el estándar IEEE 802.3 100BASE-TX, más un puerto de cobre para configuración local que CUMPLA EL ESTÁNDAR IEEE 80.3 100BASE-TX, con protocolos de redundancia PRP y HSR.		-
m.6.2	Protocolos de comunicación - nativos sin uso de conversores o gateways externos	En los puertos de fibra óptica 100BASE-FX y en el puerto cobre 100 BASE-TX deberá tener habilitado por lo menos los protocolos DNP3.0 SOBRE TCP/IP LAN/WAN, LA NORMATIVA IEC61850 edición 2 nativo con sus protocolos (MMS Y GOOSE). Protocolo de sincronización SNTP. Mínimo debe reportar a dos maestros al mismo tiempo y recibir mandos de dos maestros.		

m.6.3	Software de gestión / configuración	Debe soportar 2 o más sesiones concurrentes. Debe estar en la capacidad para cargar y descargar ajustes de protección y comunicación. Debe supervisar al IED por los 2 puertos de fibra 100BASE-FX y el puerto de cobre 100BASE-TX. Debe estar en la capacidad para cargar y descargar ajustes de protección, realizar supervisión del IED y a la vez reportando al sistema SCADA y de AUTOMATIZACIÓN, esto deber ser posible mediante los puertos de fibra y cobre para configuración local o remota. Permitirá hacer análisis de perturbaciones de fallas (Perturbaciones oscilográficas).		
m.6.4	Cable de comunicación para gestión del IED	Todo relé debe venir con el cable original para conexión y gestión con el IED. Este cable debe ser entregado al administrador del contrato que a su vez lo entregará al Ingeniero de Protecciones de la Unidad de Negocio.		
m.6.5	USB	Puerto físico USB frontal		
m.6.6	Señales mínimas disponibles mediante protocolo de comunicación DNP3 e IEC 61850	ENTRADAS DIGITALES		
		1.- Status (Open/Close)		
		2.- Local/Remoto		
		3.- Recierre automático habilitado/deshabilitado		
		4.- Hot line tag activado/desactivado		
		5.- Identificación de la falla (50F, 50N, 51F, 51N, 27, 81, 59, 67F, 67N, etc)		
		6.- Identificación de la falla por fase y por neutro (ABCN)		
		7.- Lockout		
		8.- Falla del relé (autodiagnóstico)		
		9.- Alarma de comunicaciones		
		10.- Grupo de protección activo		
		11.- Indicación de presencia y ausencia de voltaje del lado de fuente y del lado de carga		
		SALIDAS DIGITALES (MANDOS)		

		1.- Abrir/Cerrar		
		2.- Resetear falla		
		3.- Cambio de grupo de protecciones		
		4.- Habilitar/deshabilitar el recierre automático		
		5.- Habilitar/deshabilitar protecciones generales		
		6.- Habilitar/deshabilitar protecciones de neutro		
		7.- Habilitar/deshabilitar hot line tag		
		SEÑALES ANALÓGICAS		
		1.- Corrientes por fases		
		2.- Voltaje línea a línea y línea a neutro del lado de fuente y de carga		
		3.- Potencias activa, reactiva, aparente por fase y trifásica		
		4.- Factor de potencia por fase y trifásico		
		5.- Frecuencia		
		6.- Distancia a la falla		
		7.- Corrientes de falla de todas las fases y de neutro		
		8.- Contador de watch dog		
m.6.7	Señales al SCADA	Todas la señales del IED que permitan realizar desde el SCADA el control, supervisión, medición y monitoreo. Debe ser posible mapear todas estas señales a los protocolos DNP3 e IEC 61850 sin realizar ninguna actualización de firmware.		
m.6.8	Cables de comunicación configuración	Incluir un patch cord de 3m de cobre, Cat 5 y un patch cord de 15m de fibra óptica (para comunicación con SAS) por cada IED.		
m.6.8	Dispositivo para gestión local del relé	Incluir un dispositivo para gestión de programación con el software propietario y licenciado de fábrica		
m.6.9	Certificado de cumplimiento de norma 61850 Edición 2 emitido por laboratorio internacional reconocido	Si		

7 PRUEBAS Y CAPACITACION

m.7.1	Configuración y pruebas de inyección de corriente.	La configuración y pruebas serán realizadas por el contratista a su costo bajo la supervisión del ingeniero de protecciones de la Unidad de Negocio. Los ajustes de protecciones serán entregados por el Ingeniero de Protecciones de la Unidad de Negocio solicitante. Al final se firmará un acta de aceptación de los trabajos entre el contratista y el Ingeniero de Protecciones.		
-------	----------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

m.7.2	Capacitación	Se impartirá una capacitación de 3 días (24 horas) para: Manejo en general del software, parametrización de ajustes de protección, creación de módulo y rutinas de control, comunicaciones y mensajes GOOSE, configuración de canales e interfaces de comunicación, configuración de la estación 61850 (Data Sets y Report Control, Modelo de servicios), parametrización de protocolos DNP3 y norma IEC 61850. El temario será previamente aprobado y al final de la capacitación se entregará un certificado a cada participante.		
-------	--------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

8 AUTORIZACIÓN Y CONTROL DE ACCESO

m.8.1	Control de acceso	El equipo debe contar con niveles de acceso que soporten comandos con operaciones		
m.8.2		Capacidad para conceder o negar derechos de acceso a un solo usuario, grupo de usuarios o un puerto a través del software del equipo.		
m.8.3		Negar los derechos de acceso a un solo usuario, grupo de usuarios o un puerto		

9 INTEGRIDAD DEL SISTEMA

m.9.1	Configuración y pruebas de inyección de corriente.	Procesar alarmas de seguridad basadas en nivel de gravedad		
-------	----------------------------------------------------	------------------------------------------------------------	--	--

10 INFORMACIÓN A INCLUIR EN LA OFERTA

m.10.1	En la oferta se incluirá también información en forma de literatura descriptiva, dibujos, gráficos, fotografías, reportes, datos tabulados.	Incluido		
m.10.2	Catálogos, manuales de operación, montaje y gráficos que ilustren ampliamente el diseño y apariencia del relé.	Incluido		
m.10.3	Esquemas que muestren las principales dimensiones, pesos, componentes y localización de componentes del relé.	Incluido		

n RELÉ DE PROTECCIÓN DE TRANSFORMADOR

1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

n.1.1	Marca	Indicar		
-------	-------	---------	--	--

n.1.2	Modelo	Indicar. Observación es de carácter obligatorio adjuntar el Nro. de parte ofertado con su respectivo detalle.		
n.1.2	Procedencia	Indicar		
n.1.4	Año de fabricación	no menor al año en curso		

2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

n.2.1	Tipo	Dispositivo Electrónico Inteligente IED´s Para protección de transformador de potencia de dos devanados.		
n.2.2	Registro de Oscilografías	El IED´s debe tener la capacidad de descargar la oscilografías antes y después de la falla, capacidad de descargar en formato compatible.		
n.2.3	Grupos de ajustes	Mínimo 3 grupos de ajustes		
n.2.4	Voltaje de servicio	125 VCC		
n.2.5	Entradas Digitales	mínimo 8.		
n.2.6	Salidas Digitales	mínimo 8		
n.2.7	Grado de protección	IP54		
n.2.8	Voltaje nominal de señales de TP.	Capacidad de ajuste en 115 Vac. Al menos cuatro señales de entrada analógica de voltajes (3 fases + 1 neutro).		
n.2.9	Corriente nominal de entrada de TC	Capacidad de ajuste en 5 Amperios. Al menos ocho señales de entrada analógica de corriente (3 fases + 1 neutro para cada devanado)		
n.2.10	HMI	El IED´s debe tener la capacidad de tener la interfaz hombre máquina mediante software y en pantalla		
n.2.11	Catálogo	En español o inglés		
n.2.12	Pruebas	Utilizando normas IEC y ANSI.		
n.2.13	Temperatura Ambiente	-10°C a 50°C		
n.2.14	Soporte Técnico	El oferente deberá contar con el asesoramiento técnico nacional o extranjero para solventar problemas o dudas con los equipos a suministrar.		
n.2.15	Pantalla	Mayor o igual a 4 pulgadas, táctil y a color.		
n.2.16	Licencia	Software para comunicación y programación de protecciones n usuarios		

3 FUNCIONES DE PROTECCIONES

n.3.1	Protección Diferencial para transformador de Potencia.	87 T tipo porcentual.		
n.3.2	Sobrecorriente	50/51 F, 50/51 N, 50/51 G y 50/51 Q, para cada devanado del transformador.		
n.3.3	Curvas para ajustes de protecciones sobrecorrientes	Curvas IEC Y ANSI		
n.3.4	Inrush	Bloqueo de protección Inrush al momento de energizar el transformador		
n.3.5	Restricción de armónicos	Restricción de 2, 3 y 5 armónico.		
n.3.6	Rampas Ajustables	2 mínimo dos pendientes ajustables		
n.3.7	Compensación interna	El IED´s debe tener la capacidad de compensar el desfase provocado por la conexión de los transformadores de potencia.		

4 FUNCIONES DE MEDICIÓN

n.4.1	Medición de corriente operación	El IED debe tener la capacidad de medir y mostrar la corriente de operación mediante el HMI o mediante la pantalla		
n.4.2	Medición de corriente restricción	El IED debe tener la capacidad de medir y mostrar la corriente de restricción mediante el HMI o mediante la pantalla		
n.4.3	Medición de corriente nominal	El IED´s debe tener la capacidad de medir la corriente de carga de los devanados primarios y secundarios mostrados en la pantalla o en el HMI.		
n.4.4	Medición de voltaje	El IED´s debe tener la capacidad de medir los voltajes de los devanados mostrados en la pantalla o en el HMI.		
n.4.5	Medición del Factor de Potencia	El IED´s debe tener la capacidad de medir el factor de potencia FP, en la pantalla principal o en el HMI.		
n.4.6	Medición de Potencias	El IED´s debe tener la capacidad de medir las potencias Activa, reactiva y aparente de los devanados mostrados en la pantalla o en el HMI.		
n.4.7	Dispositivos para apertura de interruptor	El IED´s debe tener en la pantalla principal la capacidad de abrir los interruptores del lado primario y secundario mediante botonera.		

n.4.8	Dispositivos para cierre de interruptor	El IED´s debe tener en la pantalla principal la capacidad de cerrar los interruptores del lado primario y secundario mediante botonera.		
n.4.9	INDICADORES LED	En un evento de falla debe presentarse el indicador especificando la fase fallada.		

5 COMUNICACIONES

n.5.1	Puerto Físico Ethernet (TCP/IP)	Un puerto de fibra Óptica con conector LC, más un puerto de cobre para configuración local.		
n.5.2	Protocolos de comunicación	DNP3 más IEC 61850 versión 2, protocolo de sincronización SNTP, protocolo de redundancia RSTP más PRP. Ambos puertos deben tener la capacidad de usar los dos protocolos de comunicación al mismo tiempo.		
n.5.3	Cable de comunicación para gestión del IED´s	Todo IED´s debe venir con el cable original para conexión y gestión con el IED´s. Este cable debe ser entregado al Administrador del contrato que a su vez lo entregará al Ingeniero de Protecciones de la Unidad de Negocio.		
n.5.4	Software de Gestión / configuración	Debe estar en la capacidad para cargar y descargar ajustes de protección y realizar supervisión del IED, esto debe ser posible mediante los puertos de fibra óptica y mediante los puertos de cobre para configuración local.		
n.5.5	Análisis de oscilografías	Si el IED de protección utiliza otro software para análisis de oscilografías se debe entregar en el pedido con licencia registrada.		

o MEDIDORES DE ENERGÍA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	REQUERIMIENTO CNEL EP	ESPECIFICACIONES OFERTADAS	REFERENCIAR HOJA SOPORTE
---------------------------	-----------------------	----------------------------	--------------------------

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

o.1.1	Marca/Modelo	Indicar	
o.1.2	País de procedencia	Indicar	
o.1.3	Año de fabricación	no menor al año en curso	
o.1.4	Precisión de Corriente de ingreso (5A nominales)	0.1% de lectura	

o.1.5	Precisión de Voltaje (90-690 V AC L-L, 50, 60, 400Hz)	0.1% de lectura		
o.1.6	Precisión de Energía Activa	0.002		
o.1.7	Frecuencia de operación	60 Hz		
o.1.8	Para registro de Energía, 3 elementos.	si		
o.1.9	Entradas de tensión	mínimo 4		
o.1.10	Entradas de corriente	mínimo 4		
o.1.11	Número de muestras por ciclo o frecuencia de muestreo	256		

2. VALORES DE RMS INSTANTÁNEOS

o.2.1	Voltaje, Corriente y Frecuencia	si		
o.2.2	Potencias: Activa, Reactiva y Aparente; total por fase	si		
o.2.3	Factor de Potencia; total por fase	si		
o.2.4	Rango de medición de corriente (auto rango)	0.05A - 10A		

3. VALORES DE ENERGÍA

o.3.1	Energía Activa, Reactiva y Aparente	si		
o.3.2	Modos de acumulación programables	si		

4. VALORES DE DEMANDA

o.4.1	Corriente, Valores presentes y máximos registrados	si		
o.4.2	Potencia: Activa, Reactiva y Aparente Valores presentes y máximos registrados	si		
o.4.3	Predicción de Potencia Activa, Reactiva y Aparente	si		
o.4.4	Ventana de sincronización de medidas	si		
o.4.5	Configuración de modo de Calculo - Bloque de desplazamiento	si		

5. MEDICIONES DE LA CALIDAD DE POTENCIA

o.5.1	Distorsión de Harmónicos: Corriente y Voltaje	si		
o.5.2	Harmónicos Individuales: Vía Panel Frontal y Página Web	si		
o.5.3	Vía software de configuración	si		
o.5.4	Captura de Forma de Onda	si		
o.5.5	Detección de voltajes en incrementos y caídas	si		
o.5.6	Flickers	si		
o.5.7	Velocidad de Adquisición: 1/2 ciclo de datos	si		
o.5.8	Datos de salida adaptables (usando funciones lógicas y matemáticas)	si		

6. ALMACENAMIENTO DE DATOS

o.6.1	Mínimos y máximos de Valores Instantáneos	si		
o.6.2	Registro de Datos	si		
o.6.3	Registro de Eventos	si		
o.6.4	Tendencia y Pronóstico	si		
o.6.5	Secuencia de Eventos Almacenados (SER en inglés)	si		
o.6.6	Sellado de Tiempo	si		
o.6.7	Sincronización GPS (+/- 1 ms)	si		
o.6.8	Memoria (en Megabytes)	Igual o superior 512		

7. DISPLAY Y ENTRADAS Y SALIDAS (I/O)

o.7.1	Display Frontal con tecnología TFT-LCD	Si, a color		
o.7.2	Autocomprobación de Cableado	si		
o.7.3	Pulso de salida	1		

8. Características generales

o.8.1	Puerto RS-485	1		
o.8.2	10/100 BASE-TX	2		
o.8.3	Puerto Serial (con los protocolos: MODBUS, DNP3)	si, aislado ópticamente, seleccionable por el usuario desde 2400 hasta 115200 baudios, protocolos: Modbus/RTU, DNP 3.0, GPS.		
o.8.4	Puerto Ethernet (con los protocolos: MODBUS/TCP, TCP, DNP3 TCP, IEC61850)	Posteriores: 2 x 10/100BASE TX, RJ45 conector UTP.		
o.8.5	Puerto Óptico ANSI C12.19	Si, 19200 baudios		
o.8.6	Puerto USB	Frontal tipo B		

9. Características Eléctricas

o.9.1	Tipo de medición	True RMS a 256 muestras por ciclo		
-------	------------------	-----------------------------------	--	--

PRECISIÓN DE MEDIDAS

o.9.2	Corriente y Voltaje	Clase 0.2 por norma IEC 61557-12		
	Potencia Activa	Clase 0.2 por norma IEC 61557-12		
	Factor de Potencia	Clase 0.5 por norma IEC 61557-12		
	Frecuencia	Clase 0.02 por norma IEC 61557-12		
	Intensidad(por fase)	Clase 0.2 conforme a IEC 61557-12		
	Tensión(L-N)	Clase 0.2 conforme a IEC 61557-12		
	Energía Activa	Clase 0.2S IEC 62053-22 (In=5A)		
	Energía Reactiva	Clase 0.5S IEC 62053-24		
o.9.3	Tasa de actualización de Datos	1/2 ciclo o 1 segundo		
o.9.4	Características Voltaje de entrada:	57 V L-N/100V L-L a 400V L-N/690V L-L		
		5 M Ω por fase		
		42 a 69 Hz (50/60Hz nominal)		
		20Hz a 450Hz		
o.9.5	Características de Corriente de entrada:	CAT III		
		1A(0.5S), 5A(0.2S), 10A(0.2 ANSI)		
		Corriente de Arranque: 5mA Rango de Precisión: 50 mA - 10 A		

		200 A rms para 0.5s, no recurrente		
		0.0003 Ω por fase		
		0.024 VA en 10 A		
o.9.6	Fuente de Alimentación (al interior de la carcasa del medidor)	90-415 V AC +/-10% (50-60 Hz +/-10%)		
		120 - 300 V DC +/- 10%		
	Tiempo de trabajo	100 ms (6 ciclos en 60HZ) mínimo en cualquier condición		
		200 ms (12 ciclos en 60Hz)tipo, 120V AC		
		500 ms (30 ciclos en 60Hz)tipo, 415V AC		
	Carga	Medición solamente: 18 VA máximo en 415V AC, 6W en 300V DC		
Medidor Full opcionado: 36 VA max. En 415V AC, 17W en 300V DC				
o.9.7	Entradas / Salidas:	3 formas de Ingresos Digitales (30V AC/60V DC)		
		1 forma A (KY) aislada digital de estado sólido		
		(30V AC/60V DC, 75mA)		

10. Características Mecánicas

o.10.1	Peso	Con display integrado, no mayor a 2 kg		
o.10.2	IP grado de protección	Con el display integrado en su frente a IP54, UL tipo 12 y la carcasa trasera a IP 30 mínimo		

11. Condiciones Ambientales

o.11.1	Temperatura de Operación	-25°C a 70°C		
o.11.2	Temperatura de Almacenamiento	-40°C a 85°C		
o.11.3	Tasa de Humedad	5% al 95% no-condensada		
o.11.4	Categoría de Instalación	III		
o.11.5	Altitud de Operación (máxima)	1000 m.s.n.m		

12. Comunicación

o.12.1	Web Server	Paginas Configurables, capacidad de creación de nuevas páginas, compatibles con HTML/XML		
o.12.2	Puerto Serial RS485	Tasas de Baudios de: 2400 a 115200, con un terminal conector tipo plug-in		
o.12.3	Puertos Ethernet	2x 10/100BASE TX, RJ45 conector UTP		
o.12.4		Soporte de puertos seriales virtuales USB3.0, 2.0, 1.1		
o.12.5	Protocolos	MODBUS, DNP3, IEC 61850, HTTP, FTP, SNMP,		

		SMTM, DPWS, RSTP, NTP, SNTP, protocolos GPS		
o.12.6	Licenciamiento	El suministro de cada equipo se deberá incluir 1 licencia de dispositivo para integrarse al sistema de medición de CNEL EP - PME, sin necesidad de licencia OPC		
o.12.7	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.		
o.12.8	Distorsión de Harmónicos	Hasta el 63vo armónico para todos los voltajes y corrientes ingresados		
o.12.9	Detección de caídas y dilataciones	Analiza la caída y el potencial de impacto de las caídas y las dilataciones: magnitud y duración de los datos adecuados para el trazado sobre curvas de tolerancia de voltaje por fase arrancando el almacenamiento de las formas de ondas y el control		
o.12.10	Dirección y detección de Disturbios	Determina la detección de un disturbio más rápidamente y precisamente para determinar la relación del disturbio relativo al medidor. Analiza los resultados que son capturados en el registro de eventos, a lo largo del registro de tiempo y el nivel de confianza de certeza		
o.12.11	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 (KVar), Potencia Aparente (KVA), Factor de Potencia, Frecuencia, Voltaje y Corriente no balanceada, fase reversa.		

o.12.12	Perfiles de Carga	Asignación de canales (800 canales via 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		
o.12.13	Curvas de Tendencia	Historio de tendencia y pronósticos futuros para una mejor 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.		
o.12.14	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,		

13. Cumplimiento de normas obligatorio

o.13.1	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 62053-22		
o.13.2	Inmunidad a descarga Electroestática	IEC 61000-4-2		
o.13.3	Inmunidad a campos Radiados	IEC 61000-4-3		
o.13.4	Inmunidad a Rápidos Transcientes	IEC 61000-4-4		
o.13.5	Inmunidad a Fuentes	IEC 61000-4-5		
o.13.6	Inmunidad a Disturbios Conducidos	IEC 61000-4-6		
o.13.7	Inmunidad a Potencia de Frecuencia de Campos Magnéticos	IEC 61000-4-8		
o.13.8	Inmunidad a Disturbios conducidos, 2-150KHz	CLC/TR 50579		
o.13.9	Inmunidad a Disturbios conducidos, 2-150KHz	CLC/TR 50579		
o.13.10	Inmunidad a Descensos de voltaje e Interrupciones	IEC 61000-4-11		
o.13.11	Inmunidad a Ondas Circulares	IEC 61000-4-12		
o.13.12	Emisiones Radiadas y Conducidas	EN 55022, EN 55011, FCC part 15, ICES-003		

o.13.13	(SWC)	IEEE C37.90.1		
o.13.14	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		
o.13.15	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		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA TABLEROS DE CONTROL, PROTECCIÓN Y MEDICIÓN

ESPECIFICACIONES	REQUERIMIENTO CNEL EP	ESPECIFICACIONES OFERTADAS	REFERENCIAR HOJA SOPORTE
------------------	-----------------------	----------------------------	--------------------------

a. DATOS DEL SUMINISTRO

a.1	Fabricante	Indicar		
a.2	Año de fabricación	≥ 2022		
a.3	País de Procedencia	Indicar		
a.4	Tipo/modelo	Indicar		

b. TABLEROS DE PROTECCIÓN Y CONTROL

b.1	Tablero de control y protección del transformador (Bahía del transformador)	1		
b.2	Integración con las señales de medio voltaje 13,8 kV	SI		

c. TABLEROS PARA INSTALACIÓN INTERIOR

c.1	Clase de protección	≥IP54		
c.2	Control automático de temperatura	SI		

e. TABLERO TRANSFORMADOR DE POTENCIA

e.1	Protección diferencial del transformador de tres devanados (87T)	Indicar marca y modelo		
e.1	IED Medición 69 kV	Indicar marca y modelo		
e.1	IED Medición 13.8 kV	Indicar marca y modelo		
e.2	Controlador de bahía	Uno		
		NORMA IEC 60255 dispone de HMI – SBO		
e.4	Switch de comunicación	Conforme arquitectura requerida		
e.5	Integración de las señales del Transformador	Protecciones Mecánicas Principales y Secundarias		

ESPECIFICACIONES	REQUERIMIENTO CNEL EP	ESPECIFICACIONES OFERTADAS	REFERENCIAR HOJA SOPORTE
------------------	-----------------------	----------------------------	--------------------------

INFORMACIÓN A RECEPTAR / TRANSMITIR DESDE/HACIA SCADA

h.1	Señales de envío - recepción de información entre el SCADA de CNEL y el concentrador de datos	SI		
h.2	Fallas internas de relés (IED´s)	SI		
h.3	Servicios auxiliares	SI		
h.4	SEÑALES ANALOGICAS	Voltaje fase-fase y fase-tierra en las tres fases.		
		Corriente en cada fase.		
		Potencia activa y reactiva trifásica		
		Energía activas y reactiva trifásica		
		Frecuencia.		
		Factor de potencia.		
		Temperaturas de los bobinados y del aceite.		
		Posición del LTC.		
h.5	SEÑALES DIGITALES	Abierto/cerrado		
		Control en local/remoto		
		Condiciones de sincronismo ok/no ok		
		Recierre habilitado/bloqueado		
		Operación permitida/no permitida		
		Alarmas		
		Abrir/cerrar		
		Habilitar/deshabilitar		
Subir/bajar el tap				

i. RED DE CONTROL DE LA SUBESTACIÓN (ANILLO)

i.1	Conforme arquitectura requerida	SI		
-----	---------------------------------	----	--	--

	ESPECIFICACIONES	REQUERIMIENTO CNEL EP	ESPECIFICACIONES OFERTADAS	REFERENCIAR HOJA SOPORTE
i.3	Equipo de seguridad y control para niveles de acceso (ruteador)	1		
i.5	Suministro de fibra óptica	SI		
i.6	Sincronización de tiempo a través de GPS, IRIG-B	SI		

k. PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN

k.1	Comunicación del sistema	IEC 61850		
k.2	Otro protocolo utilizado (transformador, medidores u otros equipos)	IEC 104, DNP3, Modbus, otro, (Especificar)		
k.3	Comunicación desde el concentrador de datos al centro de control de CNEL EP	IEC 60870 - 5 - 104		

l. SISTEMA INFORMÁTICO

l.1	Equipo de sincronización de tiempo	COMPLETO INCLUYE GPS y ANTENA		
l.2	Licencias del software	SI		

m. CONCENTRADOR DE DATOS

m1	Año de Fabricación	≥ 2022		
m2	Marca	Indicar		
m3	Modelo	indicar		
m4	Características Generales	Concentra toda la información (datos) proporcionada por los IEDs, y que están conectados en una red Ethernet TCP/IP, a través de los protocolos (61850, Modbus, DNP3, IEC-103, etc.), también adquiere información de adquisición directa, en entradas y salidas estándar y entrega la información al Centro de Control de manera digital en protocolo IEC-104; posee características de seguridad global NERCIP.		
m5	Cumplimiento con Normativas y Estándares	Estándares de relés de protección IEEE C37.90		

	ESPECIFICACIONES	REQUERIMIENTO CNEL EP	ESPECIFICACIONES OFERTADAS	REFERENCIAR HOJA SOPORTE
		e IEC 60255, pruebas de inmunidad electromagnética EMI, IEC-61850-3 e IEEE 1613.		
m6	Comunicaciones con el Centro de Control	Ethernet 10/100 base TX ò 100 base FX (nativo)		
m7	Características de Seguridad	Firewall integrado, mantenimiento de la conexión segura (TLS), gestión de cuentas (contraseña segura, cuentas de usuarios, grupos de usuarios, permisos de grupo), gestión de acceso, bitácora de intentos de accesos		
m8	Interfaz con IEDs	Ethernet TCP/IP Seriales: RS-232, RS-485 configurable por hardware o software		
m9	Fuente de alimentación	Redundante 85 - 260Vac y 105 – 370 Vcc. Tolerancia +/- 10%		
m10	Características Ambientales del sitio de operación	Temperatura entre 0 °C y 30 °C Humedad relativa hasta 90% Altitud máxima 1000 msnm		
m11	Sincronización de tiempo	Especificar		
m12	Protocolo de comunicaciones con Centros de Control (esclavo)	IEC 60870-5-104		
m13	Protocolos con IEDs (maestros)	IEC- 61850, IEC 60870-103, DNP3 serial y TCP/IP, Modbus serial y TCP/IP		
m14	Registro de secuencias de eventos (SOE)	Registro cronológico de eventos con estampado de tiempo de 1ms.		
m15	Reinicio	Capacidad de reinicio local a través del software del dispositivo y remoto desde el centro de control.		
m16	Software	El Concentrador de datos debe incluir todo el software necesario (operación,		

	<u>ESPECIFICACIONES</u>	<u>REQUERIMIENTO CNEL EP</u>	<u>ESPECIFICACIONES OFERTADAS</u>	<u>REFERENCIAR HOJA SOPORTE</u>
		configuración, gestión, protocolos, etc.)		
m17	Señalización	Indicación visual (LEDs) que señalice entre otras: estado de CPU, falla de comunicaciones, alarmas, etc.		
m18	Otros	Posee funciones de automatización y funciones de autodiagnósticos integrados.		
m19	Acceso web	Se requiere un interfaz vía web que permita la supervisión y control de la operación desde el Concentrador de datos hacia sus equipos esclavos		
m20	Arquitectura	Tipo rack con fuente de poder, CPU, puertos seriales RS-232, RS-485, puertos Ethernet RJ45 o fibra óptica, tarjetas de entradas y salidas necesarias para manejar las señales analógicas, digitales, de control, más una reserva de un 30 % para ampliaciones		
m21	Conectividad	El equipo debe soportar como mínimo una conectividad de 16 o más IEDs a través de una red Ethernet, y más de un centro de control.		
m22	Modularidad	Estructura modular para futuras expansiones de sus funcionalidades. Los módulos de entradas y salidas deben soportar hot-swap		
m23	Entradas digitales	El concentrador deberá contar con entradas digitales de acuerdo al número de señales a supervisar más un 30 % de reserva, aisladas mediante opto acoplador, alto nivel de		

	ESPECIFICACIONES	REQUERIMIENTO CNEL EP	ESPECIFICACIONES OFERTADAS	REFERENCIAR HOJA SOPORTE
		aislamiento para recibir niveles de voltaje de entrada de 125Vdc \pm 15%		
m24	Salidas Digitales	El concentrador deberá contar con salidas digitales de acuerdo al número de señales a supervisar más un 30 % de reserva, alto nivel de aislamiento por canal.		
m26	Gabinete y accesorios	Debe suministrarse con un tablero de protección IP44 e incluirse todos los accesorios de conexión y de montaje necesarios, para instalación del equipo en rack metálico de 19" estándar.		
m27	Servicios	Servicios de Integración e interoperabilidad con el Sistema SCADA OASYS "TELVENT"		

n Shelter

n.1	Normas	PIP ELSSG11 PIP ELSSGG12		-
n.2	Certificado de construcción	Adjuntar		

n. PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO

n.1	Pruebas en fábrica (FAT)	SI		
n.2	Montaje y pruebas en sitio (SAT)	SI		
n.3	Garantía técnica	3 AÑOS		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA CARGADOR DE BATERÍAS

a.	MARCA	Indicar		
----	-------	---------	--	--

b. DATOS DEL SUMINISTRO

b.1	Fabricante	Indicar		
b.2	Procedencia	Indicar		
b.3	Cantidad	Uno		
b.4	CUMPLIMIENTO DE NORMAS	IEC 60044- 1 y 358		

c. CARGADOR DE BATERÍAS DE 125 VCC

	ENTRADA			
c.1.1	Voltaje trifasico de alimentación	220/127 V		
c.1.2	Frecuencia de alimentación	60 Hz		
c.1.3	No. De conductores	4		
c.1.4	Variación de Voltaje	+/-15 %		
c.1.5	Número de fases	3		
c.1.6	Variación de frecuencia	+/-5 %		
c.1.7	Factor de potencia	0,8		
	SALIDA			
c.2.1	Voltaje nominal (Vcc)	125		
c.2.2	Rango de flotación (Vcc)	120/135		
c.2.3	Rango de igualación (Vcc)	135/145		
c.2.4	Rango de formación (Vcc)	0/180		
c.2.5	Regulación de Voltaje	+/-1 %		
c.2.6	Factor de rizado	1 %		
c.2.7	Corriente de salida	50 A		
c.2.8	Sobrecarga permanente (% In)	110		
c.2.9	Regulación de corriente (%)	+/-1		
c.2.10	Respuesta transitoria para pasos de 20% a 100% de carga y baterías conectadas a un tiempo de estabilización de 300 ms (%Vo)	+/-5		
c.2.11	Voltaje de flotación (v/celda)	2,23 Vcc		
c.2.12	Voltaje de igualación (v/celda)	2,33 +/-1% Vcc		

c.2.13	Nivel de ruido máximo (Db)	60		
c.2.14	Rango de temperatura de operación (°C)	0-45		
c.2.15	Máxima altitud del sitio de instalación	1000		
c.2.16	Tipo de transformador usado en cargador	Seco		
c.2.17	Tipo de rectificador	Indicar		
c.2.18	Tipo de filtro	Indicar		

d. BANCO DE BATERÍAS DE 125 VCC

d.1	Voltaje nominal	125 V		
d.2	Capacidad (Ah)	150		
d.3	Número de celdas	60		
d.4	Tipo	Niquel – cadmio		
d.5	Adjuntar estudio de carga de la Subestación Móvil	SI		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA TABLERO DE CORRIENTE CONTINUA

a. ESPECIFICACIONES

a.1	MARCA			
-----	-------	--	--	--

b. DATOS DEL SUMINISTRO

a.1	Fabricante	Especificar		
a.2	Procedencia	Indicar		
b.3	Tipo	Especificar		
b.4	CUMPLIMIENTO DE NORMAS	IEC-439-1		

c. CARÁCTERÍSTICAS DE TABLEROS

c.1	Voltaje nominal	125 Vcc		
c.2	Impulso de onda de choque	20 kV		
c.3	Corriente de barras	400 A		
c.4	Corriente nominal de derivaciones	100 A		
c.5	Corriente de cortocircuito	10 kA		
c.6	Corriente nominal de corta duración	25 kA		

d. EQUIPAMIENTO (DE ACUERDO A DISEÑO A APROBAR)

d.1	Barras de Cobre	Incluido según diseño		
d.2	Breakers diferentes capacidades	Incluido según diseño		

e. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

e.1	Grado de protección	IP 44		
e.2	Color	Similar al resto del equipo ofertado		
e.3	Instalación	Intemperie		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA TABLERO DE CORRIENTE ALTERNA

a. DATOS DEL SUMINISTRO

a.	Marca	Indicar		
a.	Fabricante	Indicar		
a.	Procedencia	Indicar		
a.	Tipo	Especificar		
a.	Cumplimiento de Normas	IEC-439-1		

b. CARÁCTERÍSTICAS DE TABLEROS

b.	Voltaje nominal	220/127 [V]		
b.	Impulso de onda de choque	20 [KV]		
b.	Frecuencia industrial	60 HZ		
b.	Corriente de barras	250 A		
b.	Corriente nominal de derivaciones	50 A		
b.	Corriente de cortocircuito	10 KA		
b.	Corriente nominal de corta duración	25 KA		

d. EQUIPAMIENTO (DE ACUERDO A DISEÑO A APROBAR)

e.	Barras de Cobre	Incluido según diseño		
e.	Breakers diferentes capacidades	Incluido según diseño		

e. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

f.1	Grado de protección	IP 44		
f.2	Color	Similar al resto del equipo ofertado		
f.3	Instalación	Interperie		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA CABLE UNIPOLAR

a. ESPECIFICACIONES

a	MARCA			
---	-------	--	--	--

b. DATOS DEL SUMINISTRO

b.1	Fabricante	Especificar		
b.2	Procedencia	Especificar		
b.3	Tipo	Especificar		

c	CUMPLIMIENTO DE NORMAS	ASTM B1, B2, B3, B8 y B496, para conductores de cobre		
		AEIC CS5, para pantallas semiconductoras		
		ICEA S-66-524 y S-68-516, para aislamientos, cubiertas y armaduras		
		ICEA P-32-382 y P-45-482, para corrientes de cortocircuito admisibles		
		IPCEA S66-524, características constructivas		

d. CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES

d.1	Voltaje nominal entre fases	> 15 kV		
d.2	Número de del circuito fa	3		
d.3	Nivel de aislamiento	133%		
d.4	Tipo de cable	Unipolar		
d.5	Tipo de conductor	Cobre		
d.6	Calibre del conductor			
d.6.1	Alimentación a celda principal	Cable unipolar de 500 MCM tipo XLPE dos por circuito. Distancia a definir en el diseño		
d.6.2	Salida de Celdas de distribución	Cable unipolar de 350 MCM tipo XLPE Distancia mínima de 100m por circuito		

d.7	Tipo de aislamiento (seco)	Goma etileno reticulado (XLPE)		
d.8	Tipo de pantalla	Pantalla semiconductor sobre el conductor		
d.9	Pantalla de aislamiento	Cinta helicoidal		
d.10	Cubierta (Especificando claramente la mejor opción y su resistencia mecánica)	PE (polietileno termoplástico)		
d.11	Tipo de instalación desde los alimentadores hacia las cabinas	En ductería		
d.12	Ambiente	Seco y húmedo		
d.13	Identificación del cable	Sobre relieve		
d.14	Máxima resistencia a la formación de arborescencias	SI		
d.15	Especificar el tratamiento dado al cable para evitar la formación de arborescencias.	Especificar		

e. PROPIEDADES DEL AISLAMIENTO

e.1	Rigidez dieléctrica (corriente alterna elevación rápida)	20 kV/mm		
e.2	Rigidez dieléctrica (impulso)	60 kV/mm		
e.3	Permitividad relativa (SIC, 60 ciclos)	60		
e.4	Factor de potencia (60 ciclos)	1,50%		
e.5	Resistencia a la ionización	ALTA		
e.6	Resistencia a la humedad	ALTA		
e.7	Factor de pérdidas	Especificar		
e.9	Flexibilidad	Según norma		
e.10	Protocolo de pruebas	Adjuntar		

f. TEMPERATURA

	f. TEMPERATURA			
f.1	Temperatura de operación a 13,8 kV (°C)	Indicar		
f.2	Temperatura de sobrecarga a 13,8 Kv (°C)	Indicar		
f.3	Temperatura de cortocircuito a 13,8 kV (°C)	Indicar		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA REMOLQUES

a. GENERALIDADES

a	MARCA			
---	-------	--	--	--

b. DATOS DEL SUMINISTRO

b.1	Fabricante	Especificar		
b.2	Procedencia	Especificar		
b.3	Tipo	Especificar		

c. CUMPLIMIENTO DE NORMAS

c.1	Homologación de cada componente principal (frenos, número de llantas, dimensiones, etc)	Especificar		
c.2	Aceptación de ente regulador para circular	SI		
c.3	Velocidad en vías pavimentadas, segundo orden	40 Km/h		
c.4	Certificado de maniobrabilidad	SI		

d. DATOS DEL SUMINISTRO

d.1	Cantidad (dependiendo de diseño) dos o más	Remolque para equipo de 69 kV, 13,8 kV (interruptor, transformador, tableros: de transformador, automatización y comunicaciones, celdas de alimentación, transformador de servicios auxiliares)		
		Remolque para equipo de 13,8 kV (carrete para cable aislado, entre otros implementos)		
d.2	Otros remolques	Especificar		
d.3	Dimensiones por remolque	Especificar		
d.4	Pesos por remolque	Especificar		
d.5	Características constructivas	Especificar		
d.6	Número de ejes	A definir en el diseño		
d.7	Características de los ejes	Especificar		
d.8	Tipo de suspensión (Neumática)	Especificar		
d.9	Tipo de suspensión por remolque	Especificar		
d.10	Iluminación de acuerdo a diseño	SI		
d.11	Conexión de tierras	SI		
d.12	Luces de seguridad	SI		

d.13	Dispositivo para enganche de la plataforma al cabezal giratorio.	SI		
------	------------------------------------------------------------------	----	--	--

Elaborado por: Ing. Mauricio Montalvo Blacio LIDER DE OPERACIÓN	Aprobado por: Ing. Jessica Ramírez Vargas DIRECTOR DE DISTRIBUCIÓN