



UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO

CONTRATO No. 019-2022

**“EOR ESTUDIOS TÉCNICOS INTEGRALES PARA
LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE REPOTENCIACIÓN
Y AMPLIACIÓN EN SUBESTACIONES DE CNEL
EP UN EL ORO GD”**

PROYECTO 5:

**CAMBIO DE CELDAS DE MEDIA TENSIÓN EN LA
SUBESTACIÓN LA PRIMAVERA**

ANEXO 1

*Especificaciones técnicas de equipos y
materiales para la obra electromecánica*

C.E.C ELECTRIORO S.A.S.

Firma Consultora



ÍNDICE

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EQUIPOS DE 13.8 KV	12
6.1 INTERRUPTOR DE POTENCIA 24 KV TIPO TANQUE MUERTO.....	12
ALCANCE	12
NORMAS	12
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES	12
General	12
Condiciones ambientales	12
Características eléctricas.....	13
Condiciones de servicio y tropicalización	13
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	13
Generales	13
Aisladores o pasatapas.....	14
Mecanismo de operación.....	14
Gabinete de Comando y Control.....	16
Terminales	16
Accesorios	17
Transformadores de Corriente.....	17
PRUEBAS	18
General	18
Pruebas prototipo (type tests)	18
Pruebas de rutina.....	19
Pruebas e inspecciones en el sitio.....	19
DISEÑOS E INFORMACIÓN A SUMINISTRAR.....	20
Información a ser incluida en la oferta	20
Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato.....	20
REPUESTOS	21
Lote de Repuestos.....	21
ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO.....	21





6.2	SECCIONADORES TRIPOLARES MOTORIZADOS PARA MEDIA TENSIÓN	24
	ALCANCE	24
	NORMAS	24
	REQUERIMIENTOS GENERALES	24
	Condiciones Ambientales.....	24
	General	25
	Características eléctricas.....	25
	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	25
	Generales	25
	Aisladores	26
	Mecanismo de operación.....	27
	Terminales y conectores	27
	Accesorios	27
	PRUEBAS	28
	Pruebas prototipo (Type tests)	28
	Pruebas de rutina.....	28
	Pruebas e inspecciones en el sitio.....	29
	DISEÑOS Y DATOS A SUMINISTRARSE	29
	Información a ser incluida en la oferta	29
	Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato.....	30
	ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO.....	31
6.3	SECCIONADORES UNIPOLARES Y DE TIPO TANDEM PARA MEDIA TENSIÓN.....	33
	ALCANCE	33
	NORMAS	33
	REQUERIMIENTOS GENERALES	33
	Condiciones Ambientales.....	33
	General	34
	Características eléctricas.....	34
	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	34
	Generales	34
	Aisladores	35
	Mecanismo de operación.....	36





Terminales y conectores	36
Accesorios	36
PRUEBAS	36
Pruebas prototipo (Type tests)	36
Pruebas de rutina	37
Pruebas e inspecciones en el sitio	37
DISEÑOS Y DATOS A SUMINISTRARSE	37
Información a ser incluida en la oferta	38
Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato	38
ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO	39
6.4 TRANSFORMADORES DE POTENCIAL PARA MEDIA TENSIÓN	42
ALCANCE	42
NORMAS	42
REQUERIMIENTOS GENERALES	42
General	42
Condiciones ambientales	42
Características eléctricas	43
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	43
Generales	43
Aislamientos	44
Terminales o conectores	44
Cajas de terminales	44
Requerimientos especiales	45
Accesorios	45
PRUEBAS	45
General	45
Pruebas prototipo (type tests)	45
Pruebas de rutina	46
Pruebas e inspecciones en el sitio	46
DISEÑOS Y DATOS A SUMINISTRARSE	47
Información a ser incluida en la oferta	47
Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato	47





ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO.....	48
6.5 TRANSFORMADOR DE CORRIENTE PARA MEDIA TENSIÓN	50
ALCANCE	50
NORMAS	50
REQUERIMIENTOS GENERALES	50
General	50
Condiciones ambientales	50
Características eléctricas.....	51
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	51
Generales	51
Aislamientos	52
Terminales o conectores	52
Cajas de terminales	52
Requerimientos especiales	53
Accesorios	53
PRUEBAS	53
General	53
Pruebas prototipo (type tests)	54
Pruebas de rutina.....	54
Pruebas e inspecciones en el sitio.....	54
DISEÑOS Y DATOS A SUMINISTRARSE	55
Información a ser incluida en la oferta	55
Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato.....	55
ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO.....	57
6.6 APARTARRAYOS 13.8 kV.....	59
ALCANCE	59
NORMAS	59
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES	59
Generales.....	59
Condiciones Ambientales.....	59
Características eléctricas.....	60
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	60





Generales	60
Herrajes y Accesorios	61
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	61
PRUEBAS	61
General	61
Pruebas Prototipo (type tests)	61
Pruebas de rutina.....	62
Pruebas de Aceptación	62
Pruebas en sitio.....	63
DISEÑOS E INFORMACION A SUMINISTRAR.....	63
Información a ser incluida en la oferta	63
Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato.....	63
ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO.....	65
6.7 RECONECTADORES DE MEDIA TENSIÓN	66
ALCANCE	66
NORMAS	66
REQUERIMIENTOS GENERALES	66
Condiciones ambientales	66
General	67
Características eléctricas.....	67
Condiciones de servicio y tropicalización	67
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	67
Generales	67
Aisladores o pasatapas.....	68
Características.....	68
Gabinete de Control.....	68
Conectores	70
Accesorios	70
Transformadores de Corriente.....	71
Transformadores/sensores de Voltaje	71
PRUEBAS	71
General	71





Pruebas prototipo (type tests)	72
Pruebas de rutina	72
Pruebas e inspecciones en el sitio	72
DISEÑOS E INFORMACIÓN A SUMINISTRAR	73
Información a ser incluida en la oferta	73
Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato	73
ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO	74
6.8 TABLEROS DE SERVICIOS AUXILIARES	88
ALCANCE	88
NORMAS	88
CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO	89
Condiciones Ambientales	89
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	89
General	89
CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE LOS TABLEROS DE SERVICIOS AUXILIARES	90
Tableros	90
Estructura	91
Barras, Derivaciones y Conexiones de Barras	91
Conexiones de los cables de fuerza y soportes	92
Alambrado y bloques terminales	93
Instrumentos y medidores	93
Relés	94
Disyuntores de caja moldeada	94
Tablero de distribución	95
Alarmas, comandos y señalización	96
Placas de identificación	97
Pintura	97
Herramientas	97
Pruebas	97
Pruebas en fábrica	98
Pruebas en sitio	98
DISEÑO Y DATOS A SUMINISTRARSE	98





Información a ser incluida en la oferta.	98
Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato.....	99
Medidas y Pagos	100
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL SUMINISTRO DE MATERIALES	101
6.9 ESTRUCTURAS METÁLICAS / PÓRTICOS	101
ALCANCE	101
NORMAS	101
CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO	102
Condiciones Ambientales.....	102
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	102
General	102
Detalles Estructurales	103
CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS.....	103
Fabricación del acero	103
Limpieza y Galvanizado	104
Pernos, tuercas y arandelas	105
MARCAS, EMBALAJE Y TRANSPORTE	106
Marcas	106
Embalaje	106
Transporte	106
PRUEBAS	106
Armado en Fábrica	106
Ensayos	106
DISEÑO Y DATOS A SUMINISTRARSE.....	107
Información a ser incluida en la oferta.	107
Medidas y Pagos	107
6.10 SISTEMA DE ILUMINACIÓN EXTERIOR 13.8 KV	109
ALCANCE	109
NORMAS	109
CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO	109
Condiciones Ambientales.....	109
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	110





General	110
CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL SUMINISTRO	110
Iluminación de Patios	110
PRUEBAS	111
Reportes de pruebas fotométricas:	111
Reporte de pruebas	111
Certificados de conformidad:.....	112
DISEÑO Y DATOS A SUMINISTRARSE.....	112
Información a ser incluida en la oferta.	112
Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato.....	112
MEDIDAS Y PAGOS.....	113
ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO.....	113
6.11 CABLES DE COBRE Y ALUMINIO DESNUDOS.....	115
ALCANCE	115
NORMAS	115
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	115
General	115
Conductores de aluminio.....	116
Conductores de cobre desnudo.....	117
Cable de acero galvanizado.....	118
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	118
6.12 CABLES DE FUERZA Y CONTROL	119
ALCANCE	119
NORMAS	119
CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO	119
Condiciones Ambientales.....	119
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	120
General	120
Características particulares para cables de baja tensión para fuerza y control (hasta 600V)	120
Características particulares para cables aislados de media tensión (15 kV).....	121
Normas	122





Características principales.....	123
MARCAS, EMBALAJE Y TRANSPORTE	125
Embalaje	125
Conductor de cobre de fuerza y control	126
Transporte	126
PRUEBAS	126
DISEÑO Y DATOS A SUMINISTRARSE.....	126
Información a ser incluida en la oferta.	127
Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato.....	127
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	127
MEDIDAS Y PAGOS.....	127
6.13 BANDEJAS PORTACONDUCTORES	128
ALCANCE	128
NORMAS	128
CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO	128
Condiciones Ambientales.....	128
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	129
General	129
Detalles Estructurales	129
CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE LAS BANDEJAS PORTACONDUCTORES.....	130
Fabricación del acero	130
Limpieza y Galvanizado.....	131
Pernos, tuercas y arandelas	132
PRUEBAS	132
Ensayos	132
DISEÑO Y DATOS A SUMINISTRARSE.....	133
Información a ser incluida en la oferta.	133
Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato.....	133
Medidas y Pagos	133
6.14 AISLADORES DE PORCELANA TIPO LINE POST PARA MEDIA TENSIÓN	135
ALCANCE	135
NORMAS.....	135





C.E.C ELECTRIORO S.A.S.

DETALLE CONSTRUCTIVO:.....	135
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:.....	135
6.15 PUNTAS TERMINALES POLÍMERO TIPO EXTERIOR 15 KV	137
ALCANCE	137
NORMAS	137
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	138
FORMA DE PAGO	139
6.16 PUNTAS TERMINALES PORCELANA TIPO EXTERIOR 15 KV	140
ALCANCE	140
NORMAS	140
DETALLE CONSTRUCTIVO:.....	140
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:.....	140
6.17 ACCESORIOS EMT 4" (CONTIENE: TUBO, CODO, UNIONES, REVERSIBLE)	142
CONDICIONES GENERALES.....	142
Tubería y accesorios EMT	142
Reversible	143
6.18 YUGO TRIANGULAR.....	144
CONDICIONES GENERALES.....	144
CARACTERÍSTICA CONSTRUCTIVA	144
MATERIALES CON ESPECIFICACIONES HOMOLOGADAS POR EL ENTE RECTOR DEL SECTOR ELÉCTRICO	145
ALCANCE	145
MATERIALES Y/O EQUIPOS ELÉCTRICOS	145



C.E.C ELECTRIORO S.A.S.



CORPORACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD

NOVIEMBRE 2022



PASAJE - EL ORO - ECUADOR PARROQUIA: OCHOA LEON LA LIBERTAD No.2 A CIEN METROS DE LA COOPERATIVA ECUATORIANO PULMAN

CEL: 0996138938 MAIL: electriorosas@gmail.com

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EQUIPOS DE 13.8 KV

6.1 INTERRUPTOR DE POTENCIA 24 KV TIPO TANQUE MUERTO

ALCANCE

Estas especificaciones técnicas establecen los requisitos técnicos para el diseño, fabricación, pruebas en fábrica y pruebas en sitio de interruptores para voltajes de operación de 13.8 kv para intemperie tipo tanque muerto. El medio aislante de los interruptores será vacío.

NORMAS

Los interruptores deben satisfacer en general las normas aplicables que se describen a continuación:

- Comisión Electrotécnica Internacional (International Electrotechnical Commission, IEC) Publicación IEC 62271-100.
- American National Standard Institute ANSI/IEEE. Publicación C37.06.
- American Society for Testing and Materials ASTM
- Normas ISO de las series 9000 y 14000.

En todos los casos regirá la versión vigente de cada norma a la fecha de la convocatoria para el concurso, incluyendo los anexos, adenda o revisiones vigentes.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

General

Las especificaciones y características señaladas son las básicas que se deben cumplir y que deben ser consideradas por el Contratista de la Obra.

Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales son las siguientes:

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	ESPECIFICACIÓN
1.	CONDICIONES AMBIENTALES PARA DISEÑO DE LOS EQUIPOS.		
1.1	Máxima temperatura ambiente	°C	45
1.2	Mínima temperatura ambiente	°C	5
1.3	Máxima temperatura promedio diaria	°C	32
1.4	Humedad relativa promedio	%	90





1.5	Precipitación pluvial media anual	mm	1.000
1.6	Elevación sobre el nivel del mar	m	1.000
1.7	Velocidad máxima del viento	km/h	90
1.8	Aceleración del suelo: horizontal / vertical	g	0,75 / 0,5

Características eléctricas

Serán las indicadas en las "Especificaciones del equipo".

Condiciones de servicio y tropicalización

- El equipo debe ser diseñado y con capacidad suficiente para su operación satisfactoria a mil (1.000) metros sobre el nivel del mar, dentro de un rango de variación de la temperatura de cinco a cuarenta y cinco grados centígrados y en una localización donde las superficies expuestas, a la acción directa de los rayos del sol, alcanzan temperaturas no mayores a cincuenta grados centígrados (50 °C) debido a la altitud y cercanía de la línea ecuatorial. Todos los materiales deberán ser seleccionados, y, si se requiere, especialmente tratados para su servicio en estas condiciones sin que se afecte su vida útil y la eficiencia del equipo. La humedad es 90%.
- Todo el cableado y equipo auxiliar deberá ser tropicalizado, para protección contra hongos y otras plantas parásitas. La construcción de todas las cabinas de control o gabinetes deberá ser adecuada para asegurar una efectiva circulación de aire. Deberán suministrarse calefactores en la cabina de control para evitar el deterioro con la humedad.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Generales

- a) El diseño y construcción de los interruptores debe ser tal que facilite el mantenimiento. Las partes que requieran ajustes, limpieza, lubricación u otro tipo de mantenimiento deben ser de fácil acceso. Las partes sujetas a desgaste deben ser fácilmente accesibles para inspección y su reemplazo debe ser simple.
- b) Con los interruptores deberán suministrarse todos los accesorios normales y las herramientas especiales que se requieran para el correcto montaje, operación y mantenimiento de las unidades.
- c) Los interruptores deben ser adecuados para operar a la intemperie.
- d) Los interruptores deben ser adecuados para recierre automático tripolar de alta velocidad, debiendo existir la posibilidad de bloquear el recierre y ajustar el tiempo de recierre.
- e) El diseño de los interruptores será tal que los impactos causados por la apertura y/o el cierre de los mismos se mantendrán dentro de límites seguros; particularmente los aisladores no deben sufrir deterioro alguno a causa de estas



operaciones.

- f) Los interruptores en posición abierta deben resistir entre sus terminales, y por tiempo indefinido, una tensión fuera de fase, y permitir la variación continua del ángulo de fase.
- g) El aislamiento entre los contactos abiertos y a tierra en los interruptores en vacío, deberá estar garantizado.
- h) Los interruptores deben soportar los esfuerzos causados por un sismo de las características siguientes:

Aceleración horizontal	0,75 x 9,8 m/s ²
Aceleración vertical	0,5 x 9,8 m/s ²
Frecuencia de las ondas sísmicas	1 - 10 Hz
Duración máxima del sismo	3 min.

Aisladores o pasatapas

- a) Los aisladores o los pasatapas (bushings) serán de porcelana. La porcelana será fabricada mediante proceso húmedo y estará construida con material homogéneo, sin laminaciones, cavidades, rajaduras u otras imperfecciones que puedan afectar su resistencia mecánica o sus características dieléctricas.
- b) El medio en aislamiento en vacío llenará su interior.
- c) Los bushings serán de color gris claro ANSI # 70.
- d) El esmaltado será de color uniforme y libre de imperfecciones.
- e) El método de sujeción de los aisladores o de los pasatapas debe asegurar una distribución uniforme de esfuerzos sobre la porcelana.
- f) Las partes aislantes no deben absorber humedad durante el transporte, el montaje o la operación normal de los interruptores.

Mecanismo de operación

- a) Los mecanismos de operación deberán ser accionados con motor al cierre y apertura por resortes. Los disyuntores tendrán dos bobinas de disparo eléctricamente independientes y una bobina de cierre separada.
- b) El mecanismo estará contenido en un armario a prueba de intemperie, polvo, corrosión; deberá ser hermético al agua con grado de protección IP55 de acuerdo con ANSI/IEC 60529 y estará protegido contra contactos accidentales.
- c) El mecanismo de operación debe ser de disparo libre, según IEC 62271-100 con dispositivo anti bombeo.
- d) El comando debe ser del tipo tripolar. Los polos del interruptor estarán interconectados adecuadamente para asegurar una operación simultánea tripolar y positivamente segura.
- e) Debe proveerse un dispositivo de enclavamiento que bloquee el cierre del interruptor cuando no exista la suficiente energía acumulada. En caso de que su medio de aislamiento esté bajo el nivel permitido, el interruptor debe bloquearse en la posición en que se encuentre.





C.E.C. ELECTRIOROSAS S.A.S.

- f) Una vez iniciada una operación de cierre o apertura, la misma debe completarse siempre sin interrupción y de manera independiente de medios externos.
- g) El sistema tendrá autonomía suficiente para efectuar por lo menos un ciclo nominal completo de operaciones.
- h) Además de lo expresado anteriormente, deberán cumplirse los siguientes requisitos:
- El mecanismo debe ser adecuado para operación de recierre automático tripolar de alta velocidad, según el ciclo y el tiempo de recierre especificados.
 - La operación de cierre no debe realizarse mientras los resortes no estén plenamente cargados.
 - Los resortes deben recargarse automáticamente cuando se haya completado la operación de cierre.
 - Cuando el interruptor esté en la posición "CERRADO", debe prevenirse que se descarguen los resortes cargados a causa de la presencia de una orden de cierre repetida o mantenida.
 - Si se presenta una falla en el suministro de energía eléctrica mientras está actuando el motor de carga de resorte, debe poder completarse la operación manualmente. Al completarse la carga manual, el interruptor debe quedar en capacidad de trabajar normalmente.
 - Los motores de carga de los resortes deben ser alimentados con corriente continua, al voltaje de servicios auxiliares de corriente continua que se indica en las "Especificaciones del equipo".
- i) El mecanismo de operación debe ser adecuado para operación eléctrica local o remota. La selección deberá realizarse mediante un dispositivo local provisto de un conmutador. La operación local deberá realizarse por medio de botoneras de comando. Adicionalmente deberá ser posible la operación directa local de forma manual y debe proveerse un medio para disparo manual de emergencia.
- j) El resorte del mecanismo de operación debe ser manualmente recargable por medio de manivela, la misma que al insertarse debe desconectar automáticamente el suministro de energía al accionamiento eléctrico.
- k) En caso de producirse una operación manual local de cierre del interruptor contra una falla que produzca la máxima corriente de cortocircuito, el operador debe estar completamente protegido de posibles daños que le pueda ocasionar esta operación.
- l) Las bobinas de cierre y disparo deben ser diseñadas para el voltaje de corriente continua de servicios auxiliares 125 Vcc.
- m) Para efectos de mantenimiento, los mecanismos de operación deben disponer de medios adecuados para la apertura y el cierre del interruptor.
- n) Debe existir un indicador visual de la posición de los contactos del interruptor, que será instalado exteriormente. Se usará la palabra "ABIERTO" sobre un fondo de color verde y la palabra "CERRADO" sobre un fondo de color rojo.



Gabinete de Comando y Control

- a) El gabinete de comando y control debe contener todos los equipos necesarios para el comando y control del interruptor, que pueden estar alojados en el mismo gabinete que contiene el mecanismo de operación. En caso de ser un gabinete separado, este será a prueba de intemperie, polvo y corrosión, debiendo ser protegido contra contactos accidentales y ser hermético al goteo, con grado de protección IP55 (NEMA 12) de acuerdo con ANSI/IEC 60529.
- b) Para el accionamiento eléctrico tripolar local deben proveerse por lo menos los botones para "apertura" y "cierre" y el selector "local-remoto", localizados de tal manera que permitan al operador realizar las maniobras desde el nivel del suelo. Los selectores LOCAL-REMOTO deben tener 2 contactos auxiliares tipo "a" y "b" a disposición para señalización remota.
- c) El gabinete debe estar provisto de un contador del número de operaciones del interruptor.
- d) Se deben proveer placas removibles en el fondo de los gabinetes para entrada de los ductos, con suficiente espacio para la conexión del cableado externo.
- e) Todos los dispositivos de control y alarmas serán conectados a los terminales de las regletas localizadas en el gabinete de control.
- f) Los cables que llegan desde los transformadores de corriente serán conectados a regletas del tipo cortocircuitables, localizadas en el gabinete de control del interruptor. Las platinas de cortocircuito de las regletas cortocircuitables estarán aterrizadas. Los conductores de los secundarios de los transformadores de corriente serán de calibre 12 AWG (3.31 mm²).
- g) En los terminales de la regleta, se tendrá un tornillo y los cables se conectarán usando terminales de ojo para machinar.
- h) En cada terminal de los conductores se tendrán marquillas de cable para la identificación de los mismos.
- i) Todos los componentes de los gabinetes deben estar conectados a bloques de terminales diseñados para una sección de conductor de hasta 13,3 mm² (#6 AWG). Se dejarán, por lo menos, 10 terminales libres para uso del cliente.
- j) El fabricante suministrará un bloque de múltiples contactos auxiliares. Como mínimo ocho (8) contactos (4 "a" y 4 "b") estarán disponibles para uso del cliente.
- k) El cableado interno de los gabinetes será realizado con cable de una sección mínima de 3,31 mm² (#12 AWG), aislado para 600 V, y con característica de resistencia al fuego, a la humedad y al moho.
- l) Los gabinetes estarán provistos de una resistencia anticondensación con termostato, higrostató e interruptor, una lámpara para iluminación interior con interruptor y un tomacorriente doble. Todos estos dispositivos serán adecuados para operar a 120 V ca.

Terminales

- a) Los terminales de los interruptores deben ser de cobre con recubrimiento de plata (alternativamente pueden ser estañados), con perforaciones según



normas NEMA. Para cada terminal se suministrará un conector de compresión adecuado para conductor de aluminio 500 kcmil a 800 kcmil.

- b) Los Interruptores se suministrarán con conectores terminales de puesta a tierra, adecuados para conductor de cobre cableado de 2/0 AWG a 300 MCM, ubicados en extremos diagonalmente opuestos.

Accesorios

Además de todos los elementos descritos anteriormente, deberán suministrarse por lo menos los siguientes accesorios, cuyos costos se incluirán en los precios del suministro del interruptor:

- a) Soportes de acero galvanizado para montaje en fundaciones de hormigón, con pernos de anclaje. La altura mínima de los soportes desde el suelo será la indicada en el plano eléctrico.
- b) Placas de identificación a prueba de intemperie y corrosión, en idioma español, que contenga por lo menos la información señalada en la norma IEC 62271-100.
- c) Bloque de contactos auxiliares de 10 polos, con contactos convertibles de normalmente abiertos a normalmente cerrados. La capacidad de los contactos será mínima de 10 A a 125 V de corriente continua.
- d) Medios de apertura y cierre local del interruptor sin necesidad de voltaje de control.
- e) Protección de sobrecarga del motor de operación, cuando sea del caso.
- f) En caso de ser diseño normalizado del fabricante, es deseable disponer de medios que permitan la conexión de un registrador de corrido de los contactos.
- g) En general, cada interruptor estará provisto de todos los accesorios, elementos de control, dispositivos de protección y pruebas, sistema de control, que permitan su operación segura y confiable y faciliten su mantenimiento, supervisión, ajuste y pruebas.

Transformadores de Corriente

Para los interruptores tipo tanque muerto, el Contratista suministrará transformadores de corriente tipo anular, concéntricos a los aisladores pasatapas (tipo bushing); para protección y medición, cuyas relaciones de transformación y clases de precisión se indican en las "Especificaciones del equipo".

- a) Los transformadores de corriente, cumplirán lo establecido en las "Especificaciones del equipo".
- b) Las marcas de polaridad se indicarán claramente en los transformadores de corriente y en los diagramas de alambrado y conexiones.
- c) Los transformadores de corriente deberán tener la capacidad térmica y mecánica para soportar durante corto tiempo (1s), las corrientes de cortocircuito máximas que puedan circular por ellos, de acuerdo con las corrientes de cortocircuito indicadas para el interruptor.



PRUEBAS

General

Cada uno de los elementos debe probarse de acuerdo con las normas específicas aplicables. El fabricante del interruptor proveerá los certificados de prueba que la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro solicite.

Pruebas prototipo (type tests)

El Contratista presentará un juego completo de reportes certificados de las pruebas prototipo, que hayan sido realizadas en unidades del tipo y valor nominal similares a los indicados en las "Especificaciones del equipo".

Las pruebas prototipo requeridas son:

- a) Pruebas Sísmicas:
Las pruebas sísmicas serán realizadas en una unidad de cada tipo y valor nominal en un laboratorio calificado por su experiencia en este tipo de pruebas. La prueba consistirá en la aplicación de vibraciones forzadas por medio de un movimiento horizontal ejercido paralelamente en los ejes horizontales principales del equipo. Se asumirá una aceleración igual a 0,75g y 0,5g (IEC 60068-3-3) para los sentidos horizontal y vertical respectivamente, siendo "g" la aceleración de la gravedad, y un espectro de respuesta, como se describe en estas especificaciones.
- b) Pruebas mecánicas (IEC 62271-100, cláusula 10.2.102.2).
- c) Pruebas de elevación de temperatura (IEC 62271-100, cláusula 6.5).
- d) Pruebas dieléctricas (IEC-62271-100, cláusula 6.2).
- e) Pruebas de cortocircuito en los terminales del interruptor (IEC 62271-100, cláusulas 6.102 a 6.106).
- f) Pruebas de falla de línea corta (IEC 62271-100, cláusula 6.109).
- g) Pruebas de maniobra de discordancia de fases (IEC 62271-100, cláusula 6.110, IEC-267).
- h) Pruebas de corriente soportable de corta duración (IEC 62271-100, cláusula 6.6).
- i) Pruebas de interrupción de corriente de línea en vacío (IEC 62271-100, cláusula 6.111.5.1).
- j) Pruebas de interrupción de corrientes inductivas pequeñas (IEC 62271-100, cláusula 4.108).

Las pruebas prototipo requeridas en norma ANSI son:

- a) El disyuntor deberá pasar todas las pruebas indicadas en la norma ANSI C37.09, incluyendo la prueba AC HIPOT a 60 Hz con el equipo con sus tres polos completamente ensamblados.





- b) Pruebas en todo el cableado de control de tal forma que se verifiquen todos los circuitos.
- c) El fabricante presentará informes certificados de las pruebas de producción, tan pronto como las mismas sean concluidas satisfactoriamente

Pruebas de rutina

Las pruebas de rutina deben ser ejecutadas en fábrica en cada equipo a suministrar.

Las pruebas de rutina que deben ejecutarse son:

- a) Pruebas de voltaje a frecuencia industrial en seco (IEC 62271-100, cláusula 6.2.6.1).
- b) Pruebas de voltaje a frecuencia industrial en circuitos auxiliares (IEC 62271-100, cláusula 6.2.10).
- c) Medición de resistencias del circuito principal (IEC 62271-100, cláusula 6.4).
- d) Pruebas de operación mecánica (IEC 62271-100, cláusula 6.101.2).

Pruebas e inspecciones en el sitio

Previa la puesta en operación de los interruptores a suministrar, se realizarán pruebas en el sitio de instalación, las mismas que serán supervisadas por el Residente de Montaje del Contratista y Fiscalizador.

Las pruebas e inspecciones a realizarse en todos y cada uno de los interruptores antes de las pruebas eléctricas de puesta en servicio son las siguientes:

- a) Revisión visual del ensamblaje de las partes, estado de los bushings, estado de la pintura, etcétera.
- b) Estanqueidad de los gabinetes.
- c) Medición de la resistencia de aislamiento de todo el cableado interno de los gabinetes.
- d) Verificación de la estanqueidad.
- e) Inspección de los motores, aislamiento.
- f) Medición de los tiempos de cierre y apertura de los interruptores.
- g) Verificación de la operación del dispositivo de antibloqueo.
- h) Medición de la resistencia de los contactos principales.
- i) Medición de la resistencia de aislamiento del circuito de alta tensión, con medidor de aislamiento de 5.000 V.
- j) Medición del factor de potencia del aislamiento.
- k) Realización de pruebas funcionales mediante operación local y remota, verificando la operación de controles, mandos, señales, etcétera.
- l) Comprobación del ciclo de operación sin alimentación al motor de carga del resorte.





DISEÑOS E INFORMACIÓN A SUMINISTRAR

Información a ser incluida en la oferta

Para cada tipo de interruptor, el oferente incluirá en su propuesta la siguiente información y documentación:

- a) Copias certificadas de los reportes de pruebas prototipo realizadas en interruptores idénticos a los ofertados.
- b) En la oferta se incluirá también la siguiente información en formato de literatura descriptiva, dibujos, gráficos, reportes, datos tabulados, etcétera:
 - Esquemas que muestren las principales dimensiones del interruptor y la localización general de sus componentes.
 - Boletines descriptivos y catálogos de los interruptores, mecanismos de operación, gabinetes de control y otros elementos importantes.
 - Vistas en corte que muestren los detalles de diseño del equipo y sus elementos constitutivos.
 - Detalles de cualquier elemento especial suministrado con los interruptores.
 - Instrucciones resumidas de instalación, operación y mantenimiento de los Interruptores, sus mecanismos de operación y elementos.

Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato.

Después de la suscripción del contrato, el Contratista remitirá para la aprobación de la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro los planos, catálogos, reportes y demás información que se señala a continuación, en la forma y dentro de los plazos establecidos.

- a) Lista de diseños y datos para aprobación:
Dentro de los 15 días posteriores a la suscripción del contrato, el Contratista enviará a CNEL EP Unidad de Negocio El Oro para su aprobación la lista de diseños, datos técnicos, normas e instrucciones que se propone enviar para aprobación o información. La lista se actualizará y complementará regularmente durante el período de ejecución del contrato, debiendo ser enviada a CNEL EP Unidad de Negocio El Oro para su aprobación en cada ocasión.
- b) Planos y demás información para aprobación:
Antes de iniciar la fabricación, el Contratista enviará a CNEL EP Unidad de Negocio El Oro, para su aprobación, los diseños, cálculos y datos técnicos que demuestren que los equipos y materiales a ser suministrados cumplen plenamente los requerimientos de estas especificaciones. Los planos deberán entregarse también en formato AUTOCAD.

La información mínima contendrá lo siguiente:



- Planos de disposición del interruptor y accesorios asociados, mostrando disposiciones y secciones transversales de cada parte componente, indicando sus dimensiones, acceso a sus componentes, pesos netos y las alturas libres para ensamblaje y desmantelamiento.
 - Detalle de los bushings.
 - Detalle de los mecanismos de operación.
 - Diagramas funcionales.
 - Diagramas detallados de alambrado y conexiones.
 - Características mecánicas y eléctricas completas de todos los componentes.
 - Fotografías, catálogos y figuras que muestren el tipo y el estilo de cada componente y presenten una descripción general de la forma de construcción de cada uno de ellos, así como sus características de operación.
 - Los Manuales deben ser preferiblemente en español, pero se aceptará en inglés de no ser posible lo anterior, conteniendo instrucciones completas para el montaje, operación y mantenimiento de cada equipo, incluyendo diagramas de despiece detallados para todos sus componentes; con indicación precisa de números de catálogo que sirvan como referencia para la adquisición futura de las partes. Los manuales deberán ser entregados también en formato electrónico en CD's.
 - Reportes de pruebas.
 - Referencia a las normas conforme a las cuales se ha diseñado el equipo.
 - Dimensiones y pesos de embalaje.
- c) Lista de las pruebas previstas en fábrica, con indicación de los procedimientos, normas a aplicarse y cronograma de ejecución.

REPUESTOS

Lote de Repuestos

Deberán entregarse al menos los siguientes repuestos como parte del suministro:

- 1 bobina de cierre y 1 de apertura.

ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO.



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE INTERRUPTOR DE TANQUE MUERTO 24 kV

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	ESPECIFICACIÓN SOLICITADA	ESPECIFICACIÓN OFERTADA	PAGINA
1	Tipo		Tanque muerto		
2	Sitio de instalación		Intemperie		
3	Número de polos	U	3		
4	Voltaje nominal de operación	kV	13.8		
5	Voltaje de diseño	kV	24		
6	Rigidez dieléctrica a impulsos atmosféricos a nivel del mar	kVp	125		
7	Rigidez dieléctrica a frecuencia industrial, un minuto a nivel del mar	kV	50		
8	Mínima distancia de contorno del aislamiento	mm	500		
9	Frecuencia nominal	Hz	60		
10	Corriente nominal normal	A	2000		
11	Corriente nominal de interrupción de línea en vacío	A	16		
12	Capacidad nominal de interrupción en corto circuito				
	a) Valor eficaz de la componente alterna	kA,rms	25		
	b) Porcentaje de la componente de continua	%	32		
13	Factor de apertura del primer polo		1		
14	Razón de incremento del voltaje de para 100% de capacidad de interrupción recuperación:	kV/ μ s	0.81		
15	Capacidad nominal de cierre en corto circuito	kA	65		
16	Secuencia nominal de operación		O - 0,3s - CO - 180 s - CO		
17	Duración nominal de corto circuito	s	1		
18	Capacidad nominal de interrupción en discordancia de fases	kA	5		
19	Máximo tiempo total de interrupción	ms	50		
20	Máximo tiempo muerto para recierre de alta velocidad	ms	100		
21	Rango de ajuste para recierre	ms	330		
22	Mecanismo de operación (cierre y disparo)		motor-resorte		
23	Clase de endurancia mecánica		M2		
24	Voltaje de control, carga de resorte y operación de bobinas de cierre y disparo	VDC	125		





C.E.C ELECTRIORO S.A.S.

25	Material de los aisladores		Porcelana		
26	Conector adecuado para cable (INCLUIDOS)	kcmil	500 – 800 MCM		
27	Catálogos e información técnica		Adjuntar		
28	Planos referenciales		Adjuntar		
29	Certificados ISO		Adjuntar		
30	Certificado de distribuidor autorizado		Adjuntar		
NOTAS					
1	Al ser de tipo tanque muerto, deberán incluirse en el suministro de los mismos juegos de transformadores de corriente tipo bushing, el uno para protección (25 VA 5P20) y el otro para medición (25 VA CL 0.2).				
	La relación de los transformadores de corriente debe ser Multirelación 2000/5 Norma ANSI C57.13 (2000/1600/1200/1000/900/800/600/500/400/300/200/100/5 A) para lo cual deberá adjuntar su catálogo y planos respectivos.				
	El suministro deberá incluir todas las herramientas necesarias para el mantenimiento y la carga manual del resorte del equipo.				



6.2 SECCIONADORES TRIPOLARES MOTORIZADOS PARA MEDIA TENSIÓN

ALCANCE

Estas especificaciones técnicas establecen los requisitos técnicos para el diseño, fabricación, pruebas en fábrica y pruebas en sitio de seccionadores motorizados con y sin cuchillas de puesta a tierra, para voltaje de operación de 13,8 kV.

Los seccionadores, objeto de esta especificación, son los siguientes:

1. Seccionadores motorizados de operación tripolar para voltaje de operación de 13,8 kV.

Los tipos y características propias de los seccionadores que deberán suministrarse dentro del contrato, se describen en las "Especificaciones del Equipo".

NORMAS

Mientras no se indique explícitamente lo contrario dentro de estas especificaciones, los seccionadores deben satisfacer las normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (Internacional Electrotechnical Comisión -IEC-) y particularmente las publicaciones No. 60694 y 62271-102 de dichas normas, o por la Norma ANSI/IEEE C37.32 American National Standard for High Voltage Switches, Bus Supports, and Accessories Schedules of Preferred Ratings, Construction Guidelines, and Specifications.

En todos los casos regirá para cada norma (incluyendo los anexos, adenda, o revisiones) la versión vigente a la fecha de la convocatoria para el Concurso.

REQUERIMIENTOS GENERALES

Condiciones Ambientales

Las condiciones ambientales son las siguientes:

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS ESPECIFICADOS
1.	CONDICIONES AMBIENTALES PARA DISEÑO DE LOS EQUIPOS.		
1.1	Máxima temperatura ambiente	°C	45
1.2	Mínima temperatura ambiente	°C	5
1.3	Máxima temperatura promedio diaria	°C	25
1.4	Humedad relativa promedio	%	80





1.5	Precipitación pluvial media anual	mm	1.554
1.6	Elevación sobre el nivel del mar	m	1.000
1.7	Velocidad máxima del viento	km/h	90
1.8	Aceleración del suelo	g	0,4

General

Además de los requerimientos señalados en estas Especificaciones, se considerarán los requerimientos estipulados en las "Especificaciones del Equipo".

Características eléctricas

Serán las indicadas en "Especificaciones del Equipo".

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Generales

- a) Los seccionadores deben ser de fácil instalación y simple desmontaje para mantenimiento, debiendo existir un fácil acceso a todas las partes que requieran ajuste, limpieza, lubricación u otro tipo de mantenimiento. Las partes sujetas a desgaste deben ser fácilmente accesibles para inspección y su reemplazo debe ser simple.
- b) Los seccionadores serán diseñados para los valores nominales de voltaje, corriente, corriente de corta duración, corriente momentánea (corriente de corto circuito de pico) y corriente de cierre, según se especifica en las "Especificaciones del Equipo". Las cuchillas de puesta a tierra acopladas a los seccionadores deben tener los mismos valores nominales de corriente de corta duración y corriente momentánea, que las cuchillas de los seccionadores a las cuales están asociadas.
- c) Todas las partes metálicas de los seccionadores estarán protegidas adecuadamente contra la corrosión. Las partes expuestas de hierro o acero deben ser de acero inoxidable o galvanizado en caliente. Si se utilizan metales diferentes que entren en contacto directo, el diseño asegurará que no se produzca corrosión electrolítica. El material de las partes conductoras debe ser de aleación de cobre.
- d) Al estar sometidos los seccionadores a las corrientes nominales de corta duración, de cierre y momentánea, éstos no sufrirán ningún daño mecánico ni experimentarán incrementos de temperatura que les ocasione deterioro. Cuando cese la conducción de estas corrientes los seccionadores deben mantenerse en condiciones normales de operación.
- e) La construcción de los seccionadores debe ser tal que garantice que las partes mecánicas que soportan a las columnas de aisladores, sean capaces de soportar el momento correspondiente al esfuerzo en cantiliver especificado, y que las partes



que sujetan los brazos de las cuchillas a las columnas de aisladores sean capaces de soportar el efecto de torsión de estos brazos. Estas condiciones deben satisfacerse sin sobrepasar el esfuerzo de fluencia más bajo del material.

- f) Los seccionadores y sus estructuras de soporte serán adecuados para el montaje sobre vigas metálicas.
- g) Los seccionadores de 13,8 kV serán tripolares operados con motor y manualmente en grupo.
- h) Los polos de los seccionadores deben disponerse para ser conectados a otro elemento de la subestación mediante conexiones de cable flexible.
- i) Los terminales de conexión deben ser adecuados para resistir una tracción del cable de 100 kg en cualquier dirección posible de conexión, y para asegurar que la rotación de las partes operativas de los polos no produzca desplazamiento, torsiones o esfuerzos indebidos en el cable.
- j) La resistencia mecánica de los seccionadores de acuerdo con la norma IEC 62271-102 será de clase M2, de modo que su operación sea satisfactoria sin mantenimiento intermedio o ajustes bajo cualquiera de las siguientes condiciones:
 - 10.000 operaciones de apertura-cierre, sin corriente.
 - 4 años de posición cerrado o abierto, sin haber sido operado.

Después de haber completado cualquiera de estas condiciones de servicio los seccionadores deben mantener un buen estado de operación.

- k) Los contactos tendrán una presión suficientemente alta para garantizar un excelente contacto, una mínima resistencia de contacto y evitar calentamientos perjudiciales bajo las condiciones normales o de corto circuito. La presión de los contactos debe mantenerse durante todo el tiempo de vida útil del seccionador, lo cual podrá conseguirse mediante contactos ajustables.
- k) Los contactos estarán diseñados para conseguir un efecto de autolimpieza al cerrarse y deben ser autoalineables.
- l) Cuando circule la corriente de cortocircuito la presión de los contactos debe incrementarse, y el contacto de la cuchilla móvil mantenerse rígidamente en su posición.
- m) Los seccionadores deben ser suministrados con los accesorios completos y adecuados para montarlos en el sitio, manteniendo las distancias en aire, tanto entre polos, como a tierra, indicadas en "Especificaciones del Equipo".
- n) Los seccionadores deben satisfacer los requerimientos de las Especificaciones antisísmicas.

Aisladores

- a) Los aisladores deben ser de tipo columna que satisfagan las normas IEC 60168 y 60273, o la Norma ANSI/IEEE C37.32:
 1. ANSI para 13,8 kV: Aisladores tipo poste de 110 kV de nivel básico de aislamiento, 3" B.C. TR-205, Gris.



- b) Los aisladores deben ser manufacturados de porcelana. No se aceptarán aisladores de resinas sintéticas. La porcelana será producida mediante proceso húmedo y estará constituida por material homogéneo, sin laminaciones, cavidades, rajaduras u otras imperfecciones que puedan afectar su resistencia mecánica o sus características dieléctricas. El esmaltado será de color uniforme y libre de imperfecciones. El método de sujeción de los aisladores o de los pasatapas deberá asegurar una distribución uniforme de esfuerzos sobre la porcelana.

Mecanismo de operación

- a) Los seccionadores estarán provistos de un mecanismo de operación cuchillas principales motor y manual.
- b) Todas las cuchillas de puesta a tierra, independientemente del voltaje de operación, tendrán únicamente un mecanismo de operación manual.
- c) Se suministrará un dispositivo de enclavamiento mecánico para las cuchillas de puesta a tierra que prevenga su cierre cuando las cuchillas principales están cerradas, o que prevenga el cierre de las cuchillas principales cuando las cuchillas de puesta a tierra están cerradas. Las cuchillas de tierra estarán asociadas a los seccionadores principales en 13,8 kV.
- d) La palanca del mecanismo de operación manual permanecerá en posición vertical cuando no se encuentre en uso.
- e) Los mecanismos de operación deben suministrarse con los soportes de montaje, cojinetes, clavijas, ejes, extensiones de tubería, placas de guía, etcétera, adecuadamente ajustados para operación desde el nivel del suelo.
- f) Los engranajes estarán alojados en compartimientos a prueba de agua.
- g) Todos los seccionadores operados en grupo estarán equipados con mecanismos limitados para el desplazamiento de apertura y cierre de las cuchillas.
- h) No se aceptarán mecanismos que incluyan engranajes, embragues, guías, etc., fabricados en base de plásticos o resinas.

Terminales y conectores

- a) Los terminales de los seccionadores deben ser de cobre con recubrimiento de plata (alternativamente pueden ser estañados), con perforaciones según normas NEMA.
- b) Los seccionadores se suministrarán con conectores terminales de puesta a tierra, adecuados para conductor de cobre cableado de 2/0 AWG a 300 kcmil. Además, deberán proveerse terminales de puesta a tierra en los mecanismos de operación, y cinta flexible de cobre para la varilla de operación.

Accesorios

Además de todos los elementos descritos anteriormente, deberán suministrarse al menos los siguientes accesorios, cuyos costos estarán incluidos en los precios del suministro de los seccionadores:



- a) Soportes de acero galvanizado para montaje en vigas hechas con perfiles de acero galvanizado.
- b) Placas de identificación a prueba de intemperie y corrosión, en idioma español, que contengan al menos la información señalada en la norma IEC 62271-102.
- c) Palanca de operación manual.
- d) Mecanismos de ajuste para limitar el desplazamiento de las cuchillas de puesta a tierra.
- e) Medios para bloquear las cuchillas de puesta a tierra en posición abierta o cerrada por medio de candado.

PRUEBAS

Pruebas prototipo (Type tests)

El Contratista presentará para revisión y conformidad del Contratante, un juego completo de reportes certificados de las pruebas de tipo que se hayan realizado en unidades iguales a las solicitadas en el contrato.

Las pruebas prototipo requeridas son:

- a) Pruebas Sísmicas

Las pruebas sísmicas, de ser requeridas, serán realizadas en una unidad de cada tipo y valor nominal en un laboratorio calificado por su experiencia en este tipo de pruebas. La prueba consistirá en la aplicación de vibraciones forzadas por medio de un movimiento horizontal ejercido paralelamente en los ejes horizontales principales del equipo. Se asumirá una aceleración del suelo de 0,40 g y un espectro de respuesta como se describe en estas especificaciones.

- b) Pruebas dieléctricas (IEC 62271-102, cláusula 6.2).
- c) Pruebas de elevación de temperatura (IEC 62271-102, cláusula 6.5).
- d) Pruebas de corriente soportable de corta duración y corriente soportable de pico (IEC-62271-102, cláusula 6.6).
- e) Pruebas de capacidad inducida de corriente de cierre de cuchillas de puesta a tierra (IEC-62271-102, cláusula 6.107 y Anexo C).
- f) Pruebas mecánicas y de operación (IEC 62271-102, cláusula 6.102).

Pruebas de rutina

Las pruebas de rutina deben ser ejecutadas en fábrica en cada seccionador adquirido dentro del contrato, a menos que el Contratante determine que para ciertas pruebas se seleccione por muestreo un número limitado de unidades a ser probadas.

Las pruebas de rutina que deben ejecutarse son:





- a) Pruebas de voltaje soportable a frecuencia industrial en seco en el circuito principal (IEC 62271-102, Cláusula 7.1).
- b) Pruebas de voltaje en los circuitos de control y auxiliares (IEC 62271-102, Cláusula 7.2).
- c) Medida de resistencia del circuito principal (IEC 62271-102, Cláusula 7.3).
- d) Pruebas de operación mecánica (IEC 62271-102, Cláusula 7.101).

Pruebas e inspecciones en el sitio

Los seccionadores suministrados dentro del contrato serán sometidos a pruebas en el sitio de instalación, para verificar las características principales de los equipos antes de su puesta en servicio.

Las pruebas e inspecciones a realizarse en todos y cada uno de los seccionadores son las siguientes:

- a) Revisión del ensamblaje, estado de los aisladores, distancias mínimas, anclajes, puesta a tierra, lubricación de los contactos, engranajes y descansos, estado del galvanizado y pinturas.
- b) Medición de la resistencia de contactos.
- c) Verificación de la resistencia de aislamiento a un voltaje de 5.000 Vcc.

DISEÑOS Y DATOS A SUMINISTRARSE

Información a ser incluida en la oferta

Para cada tipo de seccionador, el oferente incluirá en su propuesta la siguiente información y documentación:

- a) Copias certificadas de los reportes de pruebas prototipo realizadas en seccionadores idénticos a los ofrecidos. Se entregarán reportes para todas las pruebas indicadas en la sección respectiva de estas especificaciones.
- b) Deben incluirse también en la oferta las siguientes informaciones en forma de literatura descriptiva, dibujos, gráficos, reportes, datos tabulados, etcétera:
 - Esquemas que muestren las principales dimensiones del seccionador y la localización general de sus componentes.
 - Boletines descriptivos y catálogos de los seccionadores, mecanismos de operación, gabinetes de control y otros elementos importantes.
 - Vistas en corte que muestren los principales detalles de diseño del seccionador y sus elementos constitutivos.
 - Detalles de sujeción de las columnas de aisladores sobre la base.
 - Instrucciones resumidas de instalación, operación y mantenimiento de los seccionadores, sus mecanismos de operación y elementos auxiliares.





- Lista de referencias de suministros similares a los que se ofrecen en la propuesta, con indicación del año de suministro.

c) Datos informativos y garantizados utilizando los formularios que se incluyen en el volumen de "Formularios de la Propuesta".

Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato

Después de la suscripción del contrato, el Contratista remitirá para la información del Contratante los planos, catálogos, reportes y demás información que se señala a continuación, en la forma y dentro de los plazos establecidos en los documentos del concurso.

a) Lista de diseños y datos para información:

Dentro de los 15 días posteriores a la suscripción del contrato, el Contratista enviará al Contratante la lista de diseños, datos técnicos, normas e instrucciones que se propone enviar para información. La lista se actualizará y complementará regularmente durante el período de ejecución del contrato, debiendo ser revisadas en cada ocasión.

b) Planos y demás información para información, impresos y en medio magnético:

Antes de iniciar la fabricación de los respectivos elementos, el Contratista enviará para información, los diseños, cálculos y datos técnicos que demuestren que los equipos y materiales a ser suministrados cumplen plenamente los requerimientos de estas especificaciones.

La información mínima contendrá lo siguiente:

- Planos de disposición de los seccionadores y elementos asociados, mostrando disposiciones y secciones transversales de cada componente, indicando las dimensiones, accesos, pesos netos y alturas libres para ensamblaje y desmantelamiento.
- Detalle de los aisladores.
- Detalle de los mecanismos de operación.
- Características mecánicas y eléctricas completas de todos los componentes.
- Fotografías, catálogos y figuras que muestren el tipo y estilo de cada componente y presenten una descripción general de la forma de construcción de cada uno de ellos, así como sus características de operación.
- Manuales preferiblemente en español o inglés conteniendo instrucciones completas para el montaje, operación y mantenimiento de los seccionadores, incluyendo diagramas de despiece detallados para todos sus componentes, con indicación precisa de números de catálogo que sirvan como referencia para la adquisición futura de las partes. Los manuales deberán ser entregados también en formato electrónico en CD's.



- Detalle de interbloqueos mecánicos.
 - Reportes de pruebas.
 - Referencia a las normas conforme a las cuales se ha diseñado el equipo.
 - Dimensiones y pesos de embalaje.
 - Lista de repuestos mínima para un período de 5 años de operación.
- c) Lista de las pruebas en fábrica, con indicación de los procedimientos, normas a aplicarse y cronograma de ejecución.

ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA SECCIONADORES TRIPOLARES MOTORIZADOS						
ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS ESPECIFICADOS		OFERTADO	Nro Página
			IEC 24 kV tripolar	ANSI/IEEE 24 kV tripolar		
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES					
1.1	Tipo de seccionador requerido: Código: Tipo A: 3 columnas, apertura vertical, montaje vertical Tipo B: 3 columnas, doble apertura lateral, montaje vertical Tipo C: 3 columnas, apertura vertical, montaje vertical Tipo E: 3 columnas, apertura central Tipo J: 3 columnas, alcance vertical		B	B		
1.2	Mecanismo de operación cuchillas principales		Motor y Manual	Motor y Manual		
1.3	Se requiere estructura de acero galvanizada: SI/NO		NO	NO		
1.4	Las dimensiones y distancias de perforaciones de montaje deben ser compatibles con las estructuras de montaje: SI/NO		SI	SI		
2	CANTIDAD REQUERIDA		1 de entrada, 1 de salida con puesta a tierra y 1 para bypass montaje horizontal.	1 de entrada, 1 de salida con puesta a tierra y 1 para bypass montaje horizontal.		
3	SITIO DE INSTALACIÓN		Intemperie, 1.000 msnm	Intemperie, 1.000 msnm		





C.E.C. ELECTRIOROSAS S.A.S.

4 CARACTERÍSTICAS					
4.1	Número de polos		3	3	
4.2	Voltaje nominal	kV	13,8	13,8	
4.2.1	Voltaje de diseño	kV	24	24	
4.3	Rigidez dieléctrica a impulsos atmosféricos a nivel del mar (cuchillas principales y de puesta a tierra).				
	a) A tierra y entre polos	kVp	95	110	
	b) A través de la distancia de seccionamiento	kVp	110	120	
4.4	Rigidez dieléctrica a frecuencia industrial a nivel del mar (cuchillas principales y de puesta a tierra).				
	a) A tierra y entre polos	kV	38	34	
	b) A través de la distancia de seccionamiento	kV	45	50	
4.5	Mínima distancia de fuga	mm	500	550	
4.6	Frecuencia nominal	Hz	60	60	
4.7	Corriente nominal normal	A	2000	2000	
4.8	Corriente nominal soportable de corta duración, 1s (cuchillas principales y de puesta a tierra)	kA	25	25	
4.9	Duración del cortocircuito	s	3	3	
4.10	Material de los aisladores		Porcelana	Porcelana	
4.11	Conector adecuado para cable de cobre:	kcmil	500-800	500-800	
5	PANEL DE CONTROL LOCAL (SI/NO)		SI	SI	
5.1	Grado de protección		IP55	IP55	
5.2	Equipado con calefacción controlada por detector de humedad (SI/NO)		SI	SI	
5.3	Iluminación interior (SI/NO), control por interruptor de puerta		SI	SI	
5.4	Voltaje nominal de alimentación del motor de corriente continua	Vcc	125	125	
	NORMAS APLICABLES		IEC 62271-102	ANSI/IEEE C37.32	



6.3 SECCIONADORES UNIPOLARES Y DE TIPO TANDEM PARA MEDIA TENSIÓN

ALCANCE

Estas especificaciones técnicas establecen los requisitos técnicos para el diseño, fabricación, pruebas en fábrica y pruebas en sitio de seccionadores sin cuchillas de puesta a tierra, para voltaje de operación de 13,8 kV.

Los seccionadores, objeto de esta especificación, son los siguientes:

1. Seccionadores monopolares para tensión nominal 13.8 kV de operación con pértiga.
2. Seccionadores tipo tándem para tensión nominal 13.8 kV de operación con pértiga.

Los tipos y características propias de los seccionadores que deberán suministrarse dentro del contrato, se describen en "Especificaciones del Equipo".

NORMAS

Mientras no se indique explícitamente lo contrario dentro de estas especificaciones, los seccionadores deben satisfacer las normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (Internacional Electrotechnical Comisión -IEC-) y particularmente las publicaciones No. 60694 y 62271-102 de dichas normas, o por la Norma ANSI/IEEE C37.32 American National Standard for High Voltage Switches, Bus Supports, and Accessories Schedules of Preferred Ratings, Construction Guidelines, and Specifications.

En todos los casos regirá para cada norma (incluyendo los anexos, adenda, o revisiones) la versión vigente a la fecha de la convocatoria para el Concurso.

REQUERIMIENTOS GENERALES

Condiciones Ambientales

Las condiciones ambientales son las siguientes:

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS ESPECIFICADOS
1.	CONDICIONES AMBIENTALES PARA DISEÑO DE LOS EQUIPOS.		
1.1	Máxima temperatura ambiente	°C	45
1.2	Mínima temperatura ambiente	°C	5



1.3	Máxima temperatura promedio diaria	°C	25
1.4	Humedad relativa promedio	%	80
1.5	Precipitación pluvial media anual	mm	1.554
1.6	Elevación sobre el nivel del mar	m	1.000
1.7	Velocidad máxima del viento	km/h	90
1.8	Aceleración del suelo	g	0,4

General

Además de los requerimientos señalados en estas especificaciones, se considerarán los requerimientos estipulados en las "Especificaciones del Equipo".

Características eléctricas

Serán las indicadas en las "Especificaciones del Equipo".

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Generales

- a) Los seccionadores deben ser de fácil instalación y simple desmontaje para mantenimiento, debiendo existir un fácil acceso a todas las partes que requieran ajuste, limpieza, lubricación u otro tipo de mantenimiento. Las partes sujetas a desgaste deben ser fácilmente accesibles para inspección y su reemplazo debe ser simple.
- b) Los seccionadores serán diseñados para los valores nominales de voltaje, corriente, corriente de corta duración, corriente momentánea (corriente de corto circuito de pico) y corriente de cierre, según se especifica en las "Especificaciones del Equipo".
- c) Todas las partes metálicas de los seccionadores estarán protegidas adecuadamente contra la corrosión. Las partes expuestas de hierro o acero deben ser de acero inoxidable o galvanizado en caliente. Si se utilizan metales diferentes que entren en contacto directo, el diseño asegurará que no se produzca corrosión electrolítica. El material de las partes conductoras debe ser de aleación de cobre.
- d) Al estar sometidos los seccionadores a las corrientes nominales de corta duración, de cierre y momentánea, éstos no sufrirán ningún daño mecánico ni experimentarán incrementos de temperatura que les ocasionen deterioro. Cuando cese la conducción de estas corrientes los seccionadores deben mantenerse en condiciones normales de operación.
- e) La construcción de los seccionadores debe ser tal que garantice que las partes mecánicas que soportan a las columnas de aisladores, sean capaces de soportar el momento correspondiente al esfuerzo en cantiliver especificado, y que las partes



que sujetan los brazos de las cuchillas a las columnas de aisladores sean capaces de soportar el efecto de torsión de estos brazos. Estas condiciones deben satisfacerse sin sobrepasar el esfuerzo de fluencia más bajo del material.

- f) Los seccionadores y sus estructuras de soporte serán adecuados para el montaje sobre vigas metálicas.
- g) Los seccionadores unipolares serán monopolares operados con pértiga.
- h) Los polos de los seccionadores deben disponerse para ser conectados a otro elemento de la subestación mediante conexiones de cable flexible.
- i) Los terminales de conexión deben ser adecuados para resistir una tracción del cable de 100 kg en cualquier dirección posible de conexión, y para asegurar que la rotación de las partes operativas de los polos no produzca desplazamiento, torsiones o esfuerzos indebidos en el cable.
- j) La resistencia mecánica de los seccionadores de acuerdo con la norma IEC 62271-102 será de clase M2, de modo que su operación sea satisfactoria sin mantenimiento intermedio o ajustes bajo cualquiera de las siguientes condiciones:
 - 10.000 operaciones de apertura-cierre, sin corriente.
 - 4 años de posición cerrado o abierto, sin haber sido operado.

Después de haber completado cualquiera de estas condiciones de servicio los seccionadores deben mantener un buen estado de operación.

- k) Los contactos tendrán una presión suficientemente alta para garantizar un excelente contacto, una mínima resistencia de contacto y evitar calentamientos perjudiciales bajo las condiciones normales o de corto circuito. La presión de los contactos debe mantenerse durante todo el tiempo de vida útil del seccionador, lo cual podrá conseguirse mediante contactos ajustables.
 - a. Los contactos estarán diseñados para conseguir un efecto de autolimpiado al cerrarse y deben ser autoalineables.
- o) Cuando circule la corriente de corto circuito la presión de los contactos debe incrementarse, y el contacto de la cuchilla móvil mantenerse rígidamente en su posición.
- p) Los seccionadores deben ser suministrados con los accesorios completos y adecuados para montarlos en el sitio, manteniendo las distancias en aire, tanto entre polos, como a tierra, indicadas en las "Especificaciones del Equipo".
- q) Los seccionadores deben satisfacer los requerimientos de las Especificaciones antisísmicas que se indican en esta sección.

Aisladores

- a) Los aisladores deben ser de tipo columna que satisfagan las normas IEC 60168 y 60273, o la Norma ANSI/IEEE C37.32:
 1. ANSI para 13,8 kV: Aisladores tipo poste de 110 kV de nivel básico de aislamiento, 3" B.C. TR-205, Gris.
- b) Los aisladores deben ser manufacturados de porcelana. No se aceptarán aisladores de resinas sintéticas. La porcelana será producida mediante proceso húmedo y



estará constituida por material homogéneo, sin laminaciones, cavidades, rajaduras u otras imperfecciones que puedan afectar su resistencia mecánica o sus características dieléctricas. El esmaltado será de color uniforme y libre de imperfecciones. El método de sujeción de los aisladores o de los pasatapas deberá asegurar una distribución uniforme de esfuerzos sobre la porcelana.

Mecanismo de operación

- a) Los seccionadores estarán provistos de un mecanismo de operación, según se indica en "Especificaciones del Equipo".

Terminales y conectores

- a) Los terminales de los seccionadores deben ser de cobre con recubrimiento de plata (alternativamente pueden ser estañados), con perforaciones según normas NEMA. Para cada terminal se suministrará un conector adecuado para conductor de cobre de 300 kcmil a 750 kcmil.
- b) Los seccionadores se suministrarán con conectores terminales de puesta a tierra, adecuados para conductor de cobre cableado de 2/0 AWG a 300 kcmil. Además, deberán proveerse terminales de puesta a tierra en los mecanismos de operación, y cinta flexible de cobre para la varilla de operación.

Accesorios

Además de todos los elementos descritos anteriormente, deberán suministrarse al menos los siguientes accesorios, cuyos costos estarán incluidos en los precios del suministro de los seccionadores:

- a) Soportes de acero galvanizado para montaje en vigas hechas con perfiles de acero galvanizado.
- b) Placas de identificación a prueba de intemperie y corrosión, en idioma español, que contengan al menos la información señalada en la norma IEC 62271-102.

PRUEBAS

Pruebas prototipo (Type tests)

El Contratista presentará para revisión y conformidad del Contratante, un juego completo de reportes certificados de las pruebas de tipo que se hayan realizado en unidades iguales a las solicitadas en el contrato.

Las pruebas prototipo requeridas son:





a) Pruebas Sísmicas

Las pruebas sísmicas, de ser requeridas, serán realizadas en una unidad de cada tipo y valor nominal en un laboratorio calificado por su experiencia en este tipo de pruebas. La prueba consistirá en la aplicación de vibraciones forzadas por medio de un movimiento horizontal ejercido paralelamente en los ejes horizontales principales del equipo. Se asumirá una aceleración del suelo de 0,40 g y un espectro de respuesta como se describe en estas especificaciones.

- b) Pruebas dieléctricas (IEC 62271-102, cláusula 6.2).
- c) Pruebas de elevación de temperatura (IEC 62271-102, cláusula 6.5).
- d) Pruebas de corriente soportable de corta duración y corriente soportable de pico (IEC-62271-102, cláusula 6.6).
- e) Pruebas mecánicas y de operación (IEC 62271-102, cláusula 6.102).

Pruebas de rutina

Las pruebas de rutina deben ser ejecutadas en fábrica en cada seccionador adquirido dentro del contrato, a menos que el Contratante determine que para ciertas pruebas se seleccione por muestreo un número limitado de unidades a ser probadas.

Las pruebas de rutina que deben ejecutarse son:

- a) Pruebas de voltaje soportable a frecuencia industrial en seco en el circuito principal (IEC 62271-102, Cláusula 7.1).
- b) Pruebas de operación mecánica (IEC 62271-102, Cláusula 7.101).

Pruebas e inspecciones en el sitio

Los seccionadores suministrados dentro del contrato serán sometidos a pruebas en el sitio de instalación, para verificar las características principales de los equipos antes de su puesta en servicio.

Las pruebas e inspecciones a realizarse en todos y cada uno de los seccionadores son las siguientes:

- a) Revisión del ensamblaje, estado de los aisladores, distancias mínimas, anclajes, puesta a tierra, lubricación de los contactos, engranajes y descansos, estado del galvanizado y pinturas.
- b) Medición de la resistencia de contactos.
- c) Verificación de la resistencia de aislamiento a un voltaje de 5.000 Vcc.

DISEÑOS Y DATOS A SUMINISTRARSE





Información a ser incluida en la oferta

Para cada tipo de seccionador, el oferente incluirá en su propuesta la siguiente información y documentación:

- a) Copias certificadas de los reportes de pruebas prototipo realizadas en seccionadores idénticos a los ofrecidos.
- b) Deben incluirse también en la oferta las siguientes informaciones en forma de literatura descriptiva, dibujos, gráficos, reportes, datos tabulados, etcétera:
 - Esquemas que muestren las principales dimensiones del seccionador y la localización general de sus componentes.
 - Boletines descriptivos y catálogos de los seccionadores, mecanismos de operación y otros elementos importantes.
 - Vistas en corte que muestren los principales detalles de diseño del seccionador y sus elementos constitutivos.
 - Detalles de sujeción de las columnas de aisladores sobre la base.
 - Instrucciones resumidas de instalación, operación y mantenimiento de los seccionadores, sus mecanismos de operación y elementos auxiliares.
 - Lista de referencias de suministros similares a los que se ofrecen en la propuesta, con indicación del año de suministro.
- d) Datos informativos y garantizados utilizando los formularios que se incluyen en el volumen de "Formularios de la Propuesta".

Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato

Después de la suscripción del contrato, el Contratista remitirá para la información del Contratante los planos, catálogos, reportes y demás información que se señala a continuación, en la forma y dentro de los plazos establecidos en los documentos del concurso.

- a) Lista de diseños y datos para información:

Dentro de los 15 días posteriores a la suscripción del contrato, el Contratista enviará al Contratante la lista de diseños, datos técnicos, normas e instrucciones que se propone enviar para información. La lista se actualizará y complementará regularmente durante el período de ejecución del contrato, debiendo ser revisadas en cada ocasión.

- b) Planos y demás información para información, impresos y en medio magnético:

Antes de iniciar la fabricación de los respectivos elementos, el Contratista enviará para información, los diseños, cálculos y datos técnicos que demuestren que los equipos y materiales a ser suministrados cumplen plenamente los requerimientos de estas especificaciones.



La información mínima contendrá lo siguiente:

- Planos de disposición de los seccionadores y elementos asociados, mostrando disposiciones y secciones transversales de cada componente, indicando las dimensiones, accesos, pesos netos y alturas libres para ensamblaje y desmantelamiento.
 - Detalle de los aisladores.
 - Detalle de los mecanismos de operación.
 - Características mecánicas y eléctricas completas de todos los componentes.
 - Fotografías, catálogos y figuras que muestren el tipo y estilo de cada componente y presenten una descripción general de la forma de construcción de cada uno de ellos, así como sus características de operación.
 - Manuales preferiblemente en español o inglés conteniendo instrucciones completas para el montaje, operación y mantenimiento de los seccionadores, incluyendo diagramas de despiece detallados para todos sus componentes, con indicación precisa de números de catálogo que sirvan como referencia para la adquisición futura de las partes. Los manuales deberán ser entregados también en formato electrónico en CD's.
 - Reportes de pruebas.
 - Referencia a las normas conforme a las cuales se ha diseñado el equipo.
 - Dimensiones y pesos de embalaje.
- c) Lista de las pruebas en fábrica, con indicación de los procedimientos, normas a aplicarse y cronograma de ejecución.

ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA SECCIONADORES UNIPOLARES						
ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS ESPECIFICADOS		OFERTADO	Nro Página
			IEC 13,8 kV unipolares	ANSI/IEEE 13,8 kV unipolares		
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES					
1.1	Tipo de seccionador requerido:		Unipolar	Unipolar		
1.2	Mecanismo de operación cuchillas principales		Manual-Pértiga	Manual-Pértiga		
1.3	Se requiere estructura de acero galvanizada: SI/NO		NO	NO		
1.4	Las dimensiones y distancias de perforaciones de montaje deben ser compatibles con las estructuras de montaje: SI/NO		SI	SI		
2	CANTIDAD REQUERIDA		ESPECIFICAR	ESPECIFICAR		
3	SITIO DE INSTALACIÓN		Intemperie, 1.000 msnm	Intemperie, 1.000 msnm		





C.E.C. ELECTRIORO S.A.S.

4	CARACTERÍSTICAS				
4.1	Número de polos		1	1	
4.2	Voltaje nominal	kV	13,8	13,8	
4.2.1	Voltaje diseño	kV	24	24	
4.3	Rigidez dieléctrica a impulsos atmosféricos a nivel del mar (cuchillas principales).				
	a) A tierra y entre polos	kVp	95	110	
	b) A través de la distancia de seccionamiento	kVp	110	120	
4.4	Rigidez dieléctrica a frecuencia industrial a nivel del mar (cuchillas principales).				
	a) A tierra y entre polos	kV	38	34	
	b) A través de la distancia de seccionamiento	kV	45	50	
4.5	Mínima distancia de fuga	mm	500	550	
4.6	Frecuencia nominal	Hz	60	60	
4.7	Corriente nominal normal	A	600	600	
4.8	Corriente nominal soportable de corta duración, 1s (cuchillas principales)	kA	25	25	
4.9	Duración del cortocircuito	s	3	3	
4.10	Material de los aisladores		Porcelana	Porcelana	
4.11	Conector adecuado para cable de cobre:	AWG,kcmil	300-750	300-750	
	NORMAS APLICABLES		IEC 62271-102	ANSI/IEEE C37.32	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA SECCIONADORES TIPO TANDEM						
ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS ESPECIFICADOS		OFERTADO	Nro Página
			IEC 13,8 kV unipolares	ANSI/IEEE 13,8 kV unipolares		
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES					
1.1	Tipo de seccionador requerido:		Unipolar	Unipolar		
1.2	Mecanismo de operación cuchillas principales		Manual-Pértiga	Manual-Pértiga		
1.3	Se requiere estructura de acero galvanizada: SI/NO		SI	SI		
1.4	Las dimensiones y distancias de perforaciones de montaje deben ser compatibles con las estructuras de montaje: SI/NO		SI	SI		
2	CANTIDAD REQUERIDA		ESPECIFICAR	ESPECIFICAR		





C.E.C. ELECTRIORO S.A.S.

			Intemperie, 1.000 msnm	Intemperie, 1.000 msnm
3	SITIO DE INSTALACIÓN			
4	CARACTERÍSTICAS			
4.1	Número de polos		2	2
4.2	Voltaje nominal	kV	13,8	13,8
4.2.1	Voltaje diseño	kV	17,5	15
4.3	Rigidez dieléctrica a impulsos atmosféricos a nivel del mar (cuchillas principales).			
	a) A tierra y entre polos	kVp	95	110
	b) A través de la distancia de seccionamiento	kVp	110	120
4.4	Rigidez dieléctrica a frecuencia industrial a nivel del mar (cuchillas principales).			
	a) A tierra y entre polos	kV	38	34
	b) A través de la distancia de seccionamiento	kV	45	50
4.5	Mínima distancia de fuga	mm	437	375
4.6	Frecuencia nominal	Hz	60	60
4.7	Corriente nominal normal	A	600	600
4.8	Corriente nominal soportable de corta duración, 1s (cuchillas principales)	kA	25	25
4.9	Duración del cortocircuito	s	3	3
4.10	Material de los aisladores		Porcelana	Porcelana
4.11	Conector adecuado para cable de cobre:	AWG,kcmil	300-750	300-750
	NORMAS APLICABLES		IEC 62271-102	ANSI/IEEE C37.32





6.4 TRANSFORMADORES DE POTENCIAL PARA MEDIA TENSIÓN.

ALCANCE

Estas especificaciones técnicas establecen los requerimientos técnicos para el diseño, fabricación, pruebas en fábrica y pruebas en sitio de transformadores de potencial inductivos para voltajes primarios de 13.8 kV.

Las presentes especificaciones cubren los siguientes tipos de equipos:

- a) Transformadores de potencial inductivos para medición.

NORMAS

Los transformadores de potencial deben satisfacer en general las normas aplicables descritas a continuación:

- Comisión Electrotécnica Internacional (International Electrotechnical Commission-IEC) Publicaciones No. 61869-1 y 61869-3,
- American National Standard Institute ANSI/IEEE. Publicación C57.13 ANSI/IEEE Standard Requirements for Instrument Transformers.

En cualquier caso, regirá la versión vigente de cada norma a la fecha de la convocatoria para el concurso o licitación, incluyendo los anexos, adenda o revisiones vigentes.

REQUERIMIENTOS GENERALES

General

Las especificaciones y características señaladas en este documento son las básicas que se deben cumplir, y que deben ser consideradas por el Contratista.

Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales son las siguientes:

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS ESPECIFICADOS
1.	CONDICIONES AMBIENTALES PARA DISEÑO DE LOS EQUIPOS.		
1.1	Máxima temperatura ambiente	°C	45
1.2	Mínima temperatura ambiente	°C	5





1.3	Máxima temperatura promedio diaria	°C	32
1.4	Humedad relativa promedio	%	90
1.5	Precipitación pluvial media anual	mm	1.000
1.6	Elevación sobre el nivel del mar	m	1.000
1.7	Velocidad máxima del viento	km/h	90
1.8	Aceleración del suelo: horizontal / vertical	g	0,75 / 0,5

Características eléctricas

Serán las indicadas en las "Especificaciones del equipo".

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Generales

- a) El diseño y construcción de los transformadores permitirá un fácil montaje rápido acceso a todas las partes que puedan requerir inspección o mantenimiento.
- b) La disposición constructiva de los transformadores deberá permitir que los elementos internos se mantengan fijos ante eventuales desplazamientos producidos por sismos, sin que los sistemas de fijación introduzcan esfuerzos mecánicos indebidos en las partes o materiales que sirven como aislantes de las partes activas.
- c) Igualmente, en el diseño deben tomarse en consideración los esfuerzos causados durante la carga, descarga, manejo, transporte y otras posibles condiciones severas similares.
- d) Los transformadores se diseñarán para montaje sobre vigas metálicas.
- e) Los transformadores serán sumergidos en aceite, debiendo ser herméticamente sellados para prevenir cualquier contacto de sus partes internas con el ambiente.
- f) Los transformadores deben suministrarse completamente ensamblados y llenos de aceite. El aceite debe ser compatible y reemplazable por aceite mineral refinado para transformador. La resistencia dieléctrica del aceite nuevo debe ser de acuerdo con el procedimiento de prueba de la norma ASTM-D877. No se aceptarán transformadores llenos de askarel o compuesto similar.
- g) Los materiales usados en los transformadores deben ser insolubles en aceite de transformador caliente. Los empaques deben ser de material altamente resistente al aceite caliente, a las influencias atmosféricas y a la presión de los pernos de ajuste de las bridas.
- h) Los transformadores deben secarse, impregnarse y llenarse con aceite seco previamente desgasificado, bajo condiciones de alto vacío, de tal manera que se consiga un aislamiento impregnado seco que asegure una larga vida del equipo.
- i) Las partes metálicas externas estarán protegidas adecuadamente contra la corrosión. Las partes expuestas, de hierro o acero, deben ser galvanizadas en caliente, o fabricadas en acero inoxidable.
- j) Los transformadores deben satisfacer los requerimientos impuestos por un sismo de las siguientes características:



Aceleración horizontal	0,75 x 9,8 m/s ²
Aceleración vertical	0,5 x 9,8 m/s ²
Frecuencia de las ondas sísmicas	1 - 10 Hz
Duración máxima del sismo	3 min.

Aislamientos

El aislamiento externo estará constituido por una sola pieza de porcelana o de resinas sintéticas epóxica.

Terminales o conectores

- Los terminales del lado de alimentación primaria de alta tensión deben ser de cobre con recubrimiento de plata (alternativamente pueden ser estañados) con perforaciones según norma NEMA. Para cada terminal se suministrará un conector adecuado para conductor de aluminio de 300 a 500 kcmil.
- Con cada equipo deben suministrarse conectores terminales de puesta a tierra, adecuados para conductor de cobre cableado 2/0 AWG a 300 kcmil.

Cajas de terminales

- Los terminales secundarios deben alojarse en una caja de terminales a prueba de intemperie, polvo, corrosión; estará protegida contra contactos accidentales y será hermética al agua con grado de protección IP-55 de acuerdo con ANSI/IEC 60529 o el equivalente NEMA 12 por la National Electrical Manufacturers Association. Esta caja de terminales debe permitir la conexión de los cables externos desde la parte inferior.
- Los terminales secundarios desde los cuales se deben realizar las conexiones externas en el sitio, deben ser independientes de las boquillas secundarias del transformador (bushings), de tal manera que no se cause ninguna interferencia en las boquillas al realizarse las conexiones.
- Los terminales secundarios permitirán una conexión fácil de conductor de salida de hasta #12 AWG.
- La caja de terminales debe tener en su parte inferior una placa removible para ser perforada en el sitio, para permitir el ingreso de los ductos con suficiente espacio para la conexión del cableado externo.
- Los terminales primarios y secundarios deben tener sus polaridades claramente marcadas, mediante algún sistema permanente y duradero.
- Por cada grupo de tres transformadores de potencial se suministrará una caja común de terminales, a fin de realizar las interconexiones requeridas. Las cajas para transformadores de potencial requieren 20 terminales y un interruptor trifásico de caja moldeada (MCB) con contactos auxiliares para la indicación de posición.





- g) Las cajas de terminales estarán provistas de una resistencia anticondensación con termostato e interruptor, una lámpara para iluminación interior con interruptor. Todos estos dispositivos serán adecuados para operar a 120 Vca.

Requerimientos especiales

- a) Los transformadores de potencial serán diseñados para conexiones fase-tierra.
b) Los transformadores deben ser capaces de soportar por 1 segundo, sin que se produzca ningún efecto dañino, los esfuerzos térmicos y mecánicos que resulten de un cortocircuito en los terminales secundarios y terciarios, con voltaje nominal mantenido en los terminales primarios.

Accesorios

Además de todos los elementos descritos anteriormente deberán suministrarse al menos los siguientes accesorios con cada transformador para instrumentos, cuyos costos estarán incluidos en los precios de suministro de los correspondientes transformadores.

- a) Soporte de acero galvanizado para montaje en vigas metálicas.
b) Placa metálica de identificación a prueba de intemperie y corrosión en idioma español, que contenga por lo menos las informaciones señaladas en las normas correspondientes. Adicionalmente, que muestre los devanados y sus diagramas de conexión con todos los datos pertinentes.

PRUEBAS

General

Cada unidad debe probarse de acuerdo con las normas específicas aplicables. El fabricante del transformador de potencial inductivo para instrumentos proveerá los certificados de prueba que la CNEL EP solicite.

Pruebas prototipo (type tests)

El Contratista presentará para la revisión y conformidad de la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro, un juego completo de reportes certificados de las pruebas prototipo que hayan sido realizadas en unidades de cada tipo y valor nominal similares a las del contrato. En caso contrario, el Contratista realizará las pruebas prototipo especificadas, entendiéndose que incluirá el costo de las mismas dentro del precio del suministro de los equipos.





Las pruebas prototipo requeridas son:

a) Pruebas Sísmicas:

Las pruebas sísmicas serán realizadas en una unidad de cada tipo y valor nominal en un laboratorio calificado por su experiencia en este tipo de pruebas. La prueba consistirá en la aplicación de vibraciones forzadas por medio de un movimiento horizontal ejercido paralelamente en los ejes horizontales principales del equipo. Se asumirá una aceleración igual a 0,75g y 0,5g (IEC 600683-3) para los sentidos horizontal y vertical respectivamente, siendo "g" la aceleración de la gravedad, y un espectro de respuesta.

- b) Pruebas para elevación de temperatura.
- c) Prueba de capacidad de resistencia al cortocircuito.
- d) Pruebas de impulso de voltaje.
- e) Prueba en húmedo para transformadores tipo exterior.
- f) Pruebas de la precisión para transformadores de potencial para medición.

Pruebas de rutina

Las pruebas de rutina deben ser ejecutadas en fábrica en cada equipo adquirido dentro del contrato, a menos que la CNEL EP determine que para ciertas pruebas se seleccione por muestreo un número limitado de unidades a ser probadas.

Las pruebas de rutina que deben ejecutarse son:

- a) Verificación de las marcas de los terminales.
- b) Pruebas de voltaje a frecuencia industrial en los devanados primarios y medición de descargas parciales.
- c) Pruebas de voltaje a frecuencia industrial en los devanados secundarios.
- d) Verificación de la precisión del transformador de potencial de medición.

Pruebas e inspecciones en el sitio

Se señala que previa la puesta en operación de los transformadores para instrumentos suministrados dentro del contrato, se realizará pruebas en el sitio de instalación, para verificar las características principales de los equipos antes de su puesta en servicio.

Las pruebas e inspecciones a realizarse en todos y cada uno de los equipos son las siguientes:

- Revisión de la instalación, puestas a tierra.
- Medición de la resistencia del aislamiento de alta tensión con 5.000 voltios y de baja tensión con 500 voltios.
- Medición de la relación de transformación.





DISEÑOS Y DATOS A SUMINISTRARSE

Información a ser incluida en la oferta

El oferente debe incluir en su propuesta la siguiente información y documentación:

- a) Copia certificada de los reportes de pruebas prototipo realizadas en equipos idénticos a los ofertados. Se entregarán reportes para todas las pruebas indicadas.
- b) En la oferta se incluirá también la siguiente información en formato de literatura descriptiva, dibujos, gráficos, reportes, datos tabulados, etcétera:
 - Esquemas que muestren las principales dimensiones de los equipos y la localización general de sus componentes.
 - Boletines descriptivos, y catálogos de los equipos.
 - Vistas en corte que muestren los detalles de diseño de los equipos y sus elementos constitutivos.
 - Referencias de suministros similares a los que se ofrecen en la propuesta, durante los últimos cinco años.
- c) Datos informativos y garantizados utilizando los formularios correspondientes.

Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato.

Después de la suscripción del contrato el Contratista remitirá para la información de la CNEL EP Unidad de Negocio los planos, catálogos, reportes y demás información que se señala a continuación, en la forma y dentro de los plazos establecidos en los documentos del concurso.

- a) Lista de diseños y datos para información:

Dentro de los 15 días posteriores a la suscripción del contrato, el Contratista enviará para información la lista de diseños, normas, datos técnicos e instrucciones. La lista se actualizará y complementará regularmente durante el período de ejecución del contrato, debiendo ser enviada a la CNEL EP para su aprobación en cada ocasión.

- b) Planos y demás información:

Antes de iniciar la fabricación, el Contratista enviará a la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro los diseños, cálculos y datos técnicos que demuestren que los equipos y materiales a ser suministrados, cumplen plenamente los requerimientos de estas especificaciones. Los planos deberán entregarse también en formato AUTOCAD.

La información mínima contendrá lo siguiente:



- Planos del equipo que muestren las disposiciones y secciones transversales de cada parte constitutiva, indicando sus dimensiones, acceso a sus componentes, pesos netos y las alturas libres para ensamblaje y desmantelamiento.
 - Características mecánicas y eléctricas completas de todos los componentes.
 - Diagramas elementales.
 - Diagramas detallados de alambrado y conexiones.
 - Fotografías, catálogos y figuras que muestren el tipo y el estilo de cada componente y presenten una descripción general de la forma de construcción de cada uno de ellos, así como sus características de operación.
 - Los manuales deben ser preferiblemente en español, pero se aceptará en inglés de no ser posible lo anterior, conteniendo instrucciones completas para el montaje, operación y mantenimiento de cada equipo, incluyendo diagramas de despiece detallados para todos sus componentes; con indicación precisa de números de catálogo que sirvan como referencia para la adquisición futura de las partes. Los manuales deberán ser entregados también en formato electrónico en CD's.
 - Dimensiones y pesos de embalaje.
 - Reportes de las pruebas.
 - Garantía para un período de 5 años de operación.
- c) Lista de las pruebas previstas en fábrica, con indicación de los procedimientos, normas a aplicarse y cronograma de ejecución.

ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIAL					
ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS SOLICITADOS	DATOS OFERTADOS	Nro Página
1.	Estructura soporte de acero galvanizado requerida (SI/NO)		NO		
2.	Cantidad requerida		ESPECIFICAR		
3.	Sitio de instalación		Intemperie, 1.000 msnm		
4.	Características de los TPs				
4.1	Voltaje nominal primario (fase-tierra)	kV	13,8/√3		
4.1.1	Voltaje de diseño (IEC) // (ANSI/IEEE)	kV	17,5 // 15		
4.2	Voltaje nominal de salida				
	a) Devanado secundario 1	V	120		
4.3	Factor de voltaje				
	a) Operación continua	%	120		
	b) 30 segundos	%	190		





C.E.C. ELECTRIOROSAS S.A.S.

4.4	Niveles nominales de aislamiento a nivel del mar				
	a) Rigidez dieléctrica a frecuencia industrial, un minuto (IEC) // (ANSI/IEEE)	kV, rms	38 // 34		
	b) Rigidez dieléctrica a onda de impulso (IEC) // (ANSI/IEEE)	kV, pico	95 // 110		
4.5	Capacidad nominal de salida (burden) y clase de precisión				
	para:				
	a) Devanado secundario 1				
	- Carga (burden) (IEC) // (ANSI/IEEE)	VA	20 // X		
	- Precisión (IEC) // (ANSI/IEEE)	%	3P // 1,2R		
4.6	Distancia mínima de contorno (creepage) del aislamiento (IEC) // (ANSI/IEEE)	mm	437 // 375		
4.7	Conector terminal para cable cobre 2 AWG	c/u	SI		
4.8	Dimensiones máximas:				
	Altura	mm	400		
	Profundidad	mm	200		
	Ancho	mm	300		
4.9	Conector terminal para cable 300 a 500 kcmil	c/u	SI		
5.	NORMAS APLICABLES (IEC) // (ANSI/IEEE)		IEC 61869-3 // ANSI/IEEE C57.13		
6.	CAJA CENTRAL DE CONEXIONES				
	(IEC) // (ANSI/IEEE) (SI/NO) Incluye una caja por cada 3 unidades con 20 terminales para conductor 12 AWG, 1 MCB trifásicos 6A		SI (IP55 // NEMA 12)		



6.5 TRANSFORMADOR DE CORRIENTE PARA MEDIA TENSIÓN

ALCANCE

Estas especificaciones técnicas establecen los requerimientos técnicos para el diseño, fabricación, pruebas en fábrica y pruebas en sitio de transformadores de corriente para medición para voltajes primarios de 13,8 kV.

NORMAS

Los transformadores de corriente deben satisfacer en general las normas aplicables descritas a continuación:

- Comisión Electrotécnica Internacional (International Electrotechnical Commission-IEC) Publicaciones No. 61869-1 y 61869-3,
- American National Standard Institute ANSI/IEEE. Publicación C57.13 ANSI/IEEE Standard Requirements for Instrument Transformers.

En cualquier caso, regirá la versión vigente de cada norma a la fecha de la convocatoria para el concurso o licitación, incluyendo los anexos, adenda o revisiones vigentes.

REQUERIMIENTOS GENERALES

General

Las especificaciones y características señaladas en este documento son las básicas que se deben cumplir, y que deben ser tomadas en consideración.

Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales son las siguientes:

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS ESPECIFICADOS
1.	CONDICIONES AMBIENTALES PARA DISEÑO DE LOS EQUIPOS.		
1.1	Máxima temperatura ambiente	°C	45
1.2	Mínima temperatura ambiente	°C	5
1.3	Máxima temperatura promedio diaria	°C	32
1.4	Humedad relativa promedio	%	90
1.5	Precipitación pluvial media anual	mm	1.000
1.6	Elevación sobre el nivel del mar	m	1.000





1.7	Velocidad máxima del viento	km/h	90
1.8	Aceleración del suelo: horizontal / vertical	g	0,75 / 0,5

Características eléctricas

Serán las indicadas en las "Especificaciones del equipo".

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Generales

- a) El diseño y construcción de los transformadores permitirá un fácil montaje rápido acceso a todas las partes que puedan requerir inspección o mantenimiento.
- b) La disposición constructiva de los transformadores deberá permitir que los elementos internos se mantengan fijos ante eventuales desplazamientos producidos por sismos, sin que los sistemas de fijación introduzcan esfuerzos mecánicos indebidos en las partes o materiales que sirven como aislantes de las partes activas.
- c) Igualmente, en el diseño deben tomarse en consideración los esfuerzos causados durante la carga, descarga, manejo, transporte y otras posibles condiciones severas similares.
- d) Los transformadores se diseñarán para montaje sobre soportes de acero galvanizado.
- e) Los transformadores serán sumergidos en aceite, debiendo ser herméticamente sellados para prevenir cualquier contacto de sus partes internas con el ambiente.
- f) Los transformadores de corriente deben suministrarse completamente ensamblados y llenos de aceite. El aceite debe ser compatible y reemplazable por aceite mineral refinado para transformador. La resistencia dieléctrica del aceite nuevo debe ser de acuerdo con el procedimiento de prueba de la norma ASTM-D877. No se aceptarán transformadores llenos de askarel o compuesto similar.
- g) Los materiales usados en los transformadores deben ser insolubles en aceite de transformador caliente. Los empaques deben ser de material altamente resistente al aceite caliente, a las influencias atmosféricas y a la presión de los pernos de ajuste de las bridas.
- h) Los transformadores deben secarse, impregnarse y llenarse con aceite seco previamente desgasificado, bajo condiciones de alto vacío, de tal manera que se consiga un aislamiento impregnado seco que asegure una larga vida del equipo.
- i) Las partes metálicas externas estarán protegidas adecuadamente contra la corrosión. Las partes expuestas, de hierro o acero, deben ser galvanizadas en caliente, o fabricadas en acero inoxidable.
- j) Los transformadores deben satisfacer los requerimientos impuestos por un sismo de las siguientes características:





Aceleración horizontal	0,75 x 9,8 m/s ²
Aceleración vertical	0,5 x 9,8 m/s ²
Frecuencia de las ondas sísmicas	1 - 10 Hz
Duración máxima del sismo	3 min.

Aislamientos

El aislamiento externo estará constituido por una sola pieza de porcelana o de resinas sintéticas epóxica.

Terminales o conectores

- Los terminales del lado de alimentación primaria de alta tensión deben ser de cobre con recubrimiento de plata (alternativamente pueden ser estañados) con perforaciones según norma NEMA. Para cada terminal se suministrará un conector adecuado para conductor de cobre de 300 a 500 kcmil.
- Con cada equipo deben suministrarse conectores terminales de puesta a tierra, adecuados para conductor de cobre cableado 2/0 AWG a 300 kcmil.

Cajas de terminales

- Los terminales secundarios deben alojarse en una caja de terminales a prueba de intemperie, polvo, corrosión; estará protegida contra contactos accidentales y será hermética al agua con grado de protección IP-55 de acuerdo con ANSI/IEC 60529 o el equivalente NEMA 12 por la National Electrical Manufacturers Association. Esta caja de terminales debe permitir la conexión de los cables externos desde la parte inferior.
- Los terminales secundarios desde los cuales se deben realizar las conexiones externas en el sitio, deben ser independientes de las boquillas secundarias del transformador (bushings), de tal manera que no se cause ninguna interferencia en las boquillas al realizarse las conexiones.
- Los terminales secundarios permitirán una conexión fácil de conductor de salida de hasta 5,26 mm² o #10 AWG.
- La caja de terminales debe tener en su parte inferior una placa removible para ser perforada en el sitio, para permitir el ingreso de los ductos con suficiente espacio para la conexión del cableado externo.
- Los terminales primarios y secundarios deben tener sus polaridades claramente marcadas, mediante algún sistema permanente y duradero.
- Por cada grupo de tres transformadores de corriente se suministrará una caja común de terminales, a fin de realizar las interconexiones requeridas. Las cajas para transformadores de corriente tendrán al menos 20 terminales cortocircuitables, adecuados para cables de hasta 5,26 mm² o #10 AWG.



- g) Las cajas de terminales estarán provistas de una resistencia anticondensación con termostato e interruptor, una lámpara para iluminación interior con interruptor. Todos estos dispositivos serán adecuados para operar a 120 Vca.

Requerimientos especiales

- a) Los transformadores de corriente deben ser capaces de soportar, sin efectos dañinos, los esfuerzos mecánicos y térmicos impuestos por las corrientes de corta duración, durante 1 segundo con sus terminales secundarios cortocircuitados.
- b) En caso de que se especifiquen relaciones múltiples, éstas deben obtenerse mediante conexiones en serie y/o en paralelo de los devanados primarios, mediante derivaciones (taps) en el secundario o mediante una combinación de los dos métodos.
- c) Los terminales primarios que se requieran para este propósito deben ser fácilmente accesibles mediante una caja a prueba de intemperie con cubierta removible, y las conexiones deberán realizarse mediante barras de cobre sin necesidad de abrir cualquier otra parte del transformador.
- d) Para todos los transformadores de corriente y para cada tap se suministrará la curva de saturación correspondiente. Sobre el mismo diagrama se indicará la resistencia para cada toma.

Accesorios

Además de todos los elementos descritos anteriormente deberán suministrarse al menos los siguientes accesorios con cada transformador para instrumentos, cuyos costos estarán incluidos en los precios de suministro de los correspondientes transformadores.

- a) Soporte de acero galvanizado para montaje en fundiciones de hormigón o adosadas al soporte del reconectador trifásico para subestación.
- b) Placa metálica de identificación a prueba de intemperie y corrosión en idioma español, que contenga por lo menos las informaciones señaladas en las normas correspondientes. Adicionalmente, que muestre los devanados y sus diagramas de conexión con todos los datos pertinentes.

PRUEBAS

General

Cada unidad debe probarse de acuerdo con las normas específicas aplicables. El fabricante del transformador de corriente proveerá los certificados de prueba que el cliente solicite.



Pruebas prototipo (type tests)

El Contratista presentará para la revisión y conformidad de la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro, un juego completo de reportes certificados de las pruebas prototipo que hayan sido realizadas en unidades de cada tipo y valor nominal similares a las del contrato. En caso contrario, el Contratista realizará las pruebas prototipo especificadas, entendiéndose que incluirá el costo de las mismas dentro del precio del suministro de los equipos.

Las pruebas prototipo requeridas son:

a) Pruebas Sísmicas:

Las pruebas sísmicas serán realizadas en una unidad de cada tipo y valor nominal en un laboratorio calificado por su experiencia en este tipo de pruebas. La prueba consistirá en la aplicación de vibraciones forzadas por medio de un movimiento horizontal ejercido paralelamente en los ejes horizontales principales del equipo. Se asumirá una aceleración igual a 0,75g y 0,5g (IEC 600683-3) para los sentidos horizontal y vertical respectivamente, siendo "g" la aceleración de la gravedad, y un espectro de respuesta.

- b) Pruebas de corriente de corta duración.
- c) Pruebas de elevación de temperatura.
- d) Pruebas de impulso de voltaje.
- e) Prueba en húmedo para transformadores tipo exterior.
- f) Pruebas de la precisión para transformadores de corriente para medición.

Pruebas de rutina

Las pruebas de rutina deben ser ejecutadas en fábrica en cada equipo adquirido dentro del contrato, a menos que la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro determine que para ciertas pruebas se seleccione por muestreo un número limitado de unidades a ser probadas.

Las pruebas de rutina que deben ejecutarse son:

- a) Verificación de las marcas de los terminales.
- b) Pruebas de voltaje a frecuencia industrial en los devanados primario y secundario.
- c) Pruebas de sobrevoltaje entre vueltas.
- d) Verificación de la precisión para transformador de corriente de medición.
- e) Obtención de la curva de saturación en todas las tomas y en el bobinado completo

Pruebas e inspecciones en el sitio





Previa la puesta en operación de los transformadores de corriente suministrados dentro del contrato, se realizará pruebas en el sitio de instalación, para verificar las características principales de los equipos antes de su puesta en servicio.

Las pruebas e inspecciones a realizarse en todos y cada uno de los equipos son las siguientes:

- Revisión de la instalación, puestas a tierra, estado de los aisladores, distancias mínimas, dotación de aceite.
- Medición de la resistencia del aislamiento de alta tensión con 5.000 voltios y de baja tensión con 500 voltios.
- Verificación de la polaridad.
- Medición de la relación de transformación.
- Obtención de las curvas de saturación.

DISEÑOS Y DATOS A SUMINISTRARSE

Información a ser incluida en la oferta

El oferente debe incluir en su propuesta la siguiente información y documentación:

- a) Copia certificada de los reportes de pruebas prototipo realizadas en equipos idénticos a los ofertados. Se entregarán reportes para todas las pruebas indicadas en estas especificaciones.
- b) En la oferta se incluirá también la siguiente información en formato de literatura descriptiva, dibujos, gráficos, reportes, datos tabulados, etcétera:
 - Esquemas que muestren las principales dimensiones de los equipos y la localización general de sus componentes.
 - Boletines descriptivos, y catálogos de los equipos.
 - Vistas en corte que muestren los detalles de diseño de los equipos y sus elementos constitutivos.
 - Referencias de suministros similares a los que se ofrecen en la propuesta, durante los últimos cinco años.
- c) Datos informativos y garantizados utilizando los formularios correspondientes.

Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato.

Después de la suscripción del contrato el Contratista remitirá para la información de la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro los planos, catálogos, reportes y demás información que se señala a continuación, en la forma y dentro de los plazos establecidos en los documentos del concurso.



a) Lista de diseños y datos para información:

Dentro de los 15 días posteriores a la suscripción del contrato, el Contratista enviará para información la lista de diseños, normas, datos técnicos e instrucciones que se propone enviar para información. La lista se actualizará y complementará regularmente durante el período de ejecución del contrato.

b) Planos y demás información:

Antes de iniciar la fabricación, el Contratista enviará a la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro los diseños, cálculos y datos técnicos que demuestren que los equipos y materiales a ser suministrados, cumplen plenamente los requerimientos de estas especificaciones. Los planos deberán entregarse también en formato AUTOCAD última versión.

La información mínima contendrá lo siguiente:

- Planos del equipo que muestren las disposiciones y secciones transversales de cada parte constitutiva, indicando sus dimensiones, acceso a sus componentes, pesos netos y las alturas libres para ensamblaje y desmantelamiento.
 - Características mecánicas y eléctricas completas de todos los componentes.
 - Diagramas elementales.
 - Diagramas detallados de alambrado y conexiones.
 - Fotografías, catálogos y figuras que muestren el tipo y el estilo de cada componente y presenten una descripción general de la forma de construcción de cada uno de ellos, así como sus características de operación.
 - Los Manuales deben ser preferiblemente en español, pero se aceptará en inglés de no ser posible lo anterior, conteniendo instrucciones completas para el montaje, operación y mantenimiento de cada equipo, incluyendo diagramas de despiece detallados para todos sus componentes; con indicación precisa de números de catálogo que sirvan como referencia para la adquisición futura de las partes. Los manuales deberán ser entregados también en formato electrónico en CD's.
 - Dimensiones y pesos de embalaje.
 - Reportes de las pruebas.
- c) Lista de las pruebas previstas en fábrica, con indicación de los procedimientos, normas a aplicarse y cronograma de ejecución.



ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA TRANSFORMADOR DE CORRIENTE					
ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS SOLICITADOS	DATOS OFERTADOS	Nro Página
1.	Estructura soporte de acero galvanizado requerida (SI/NO)		SI		
2.	Cantidad requerida		ESPECIFICAR		
3.	Sitio de instalación		Intemperie, 1.000 msnm		
4.	Características de los TCs				
4.1	Corriente nominal primaria (ANSI/IEEE)	A	600		
4.2	Corriente nominal secundaria				
	a) Devanado secundario 1	A	5		
4.3	Corriente máxima permanente	%	120		
4.4	Corriente nominal de corta duración 1s	kArms	40		
4.5	Voltaje de diseño	kV	24		
4.6	Niveles nominales de aislamiento a nivel del mar				
	a) Rigidez dieléctrica a frecuencia industrial, un minuto (IEC) // (ANSI/IEEE)	kV, rms	50 // 50		
	b) Rigidez dieléctrica a onda de impulso (IEC) // (ANSI/IEEE)	kV, pico	125 // 150		
4.7	Capacidad nominal de salida (burden) y clase de precisión				
	para:				
	a) Devanado secundario 1				
	- Carga (burden) (IEC) // (ANSI/IEEE)	VA	20 // 25		
	- Precisión (IEC) // (ANSI/IEEE)	%	Cl. 0,2 // 0,3B-0,9		
4.8	Distancia mínima de contorno (creepage) del aislamiento (IEC) // (ANSI/IEEE)	mm	500 // 550		
4.9	Conector terminal para cable 300 a 500 kcmil	c/u	SI		
4.10	Relación múltiple según ANSI/IEEE C57.13: SI/NO		SI		
	a. MR 600/500/450/400/300/200/100/50:5 A				
5.	NORMAS APLICABLES (IEC) // (ANSI/IEEE)		IEC 61869-3 // ANSI/IEEE C57.13		
6.	TERMINALES DE COMPRESIÓN				





C.E.C ELECTRIORO S.A.S.

7.	CAJA CENTRAL DE CONEXIONES (IEC) // (ANSI/IEEE) (SI/NO) Incluye una caja por cada 3 unidades con 20 terminales cortocircuitables (cables de hasta 5,26 mm ² o #10 AWG)		SI (incluido)		
			SI (IP55 // NEMA 12)		



6.6 APARTARRAYOS 13.8 KV.

ALCANCE

Estas especificaciones técnicas establecen los requerimientos para el diseño, fabricación y pruebas de apartarrayos de óxido de zinc (ZnO) para 13.8 kV.

NORMAS

Los apartarrayos deben satisfacer los requerimientos de las normas descritas a continuación:

- Comisión Electrotécnica Internacional (International Electrotechnical Commission, IEC) IEC 60099-4.
- IEEE C62.11 - IEEE Standard for Metal-Oxide Surge Arresters for AC Power Circuits (>1 kV); excepto donde, dentro de las presentes especificaciones, se haga referencia en forma explícita a otra norma.

En todos los casos registrará la versión vigente de cada norma a la fecha de la convocatoria para el concurso o licitación, incluyendo los anexos, adenda o revisiones vigentes.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

Generales

- a) Ser adecuados para operar en sistema trifásico a 60 Hz, con neutro efectivamente puesto a tierra.
- b) Las características de protección especificadas no deben verse afectadas por contaminaciones ambientales externas de cualquier tipo.
- c) Las características de protección deben mantenerse, cualquiera sea la posición en que se monte el apartarrayo.

Condiciones Ambientales

Las condiciones ambientales son las siguientes:

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS ESPECIFICADOS
1.	CONDICIONES AMBIENTALES PARA DISEÑO DE LOS EQUIPOS.		
1.1	Máxima temperatura ambiente	°C	45
1.2	Mínima temperatura ambiente	°C	5
1.3	Máxima temperatura promedio diaria	°C	32





1.4	Humedad relativa promedio	%	90
1.5	Precipitación pluvial media anual	mm	1.000
1.6	Elevación sobre el nivel del mar	m	1.000
1.7	Velocidad máxima del viento	km/h	90
1.8	Aceleración del suelo: horizontal / vertical	g	0,75 / 0,5

Características eléctricas

Serán las indicadas en las "Especificaciones del equipo".

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Generales

- El diseño y fabricación de los apartarrayos deben ser de acuerdo a las más avanzadas técnicas y siguiendo procedimientos de buena ingeniería.
- Los apartarrayos tendrán un dispositivo de alivio de sobre presiones internas probado y eficiente.
- Será de porcelana. La cubierta será fabricada mediante proceso húmedo y estará construida con material homogéneo sin laminaciones, cavidades, rajaduras u otras imperfecciones que puedan afectar su resistencia mecánica o sus características dieléctricas. El esmaltado será de color uniforme y libre de imperfecciones. El método de sujeción debe asegurar una distribución uniforme de esfuerzos sobre la porcelana.
- Los terminales de línea deben ser de cobre con recubrimiento de plata (alternativamente pueden ser estañados) con perforaciones según norma NEMA. Para cada terminal se suministrará un conector adecuado para conductor ACAR de 300 a 750 kcmil.
- Cada apartarrayo estará provisto en su base, de un terminal de puesta a tierra adecuado para el conductor de cobre cableado 2/0 AWG a 300 kcmil.
- Cada apartarrayo llevará una placa metálica de identificación en idioma español, a prueba de intemperie, que contenga por lo menos las informaciones señaladas en las normas correspondientes.
- Cada apartarrayo estará provisto de herrajes que permitan levantarlo completamente ensamblado.
- Los apartarrayos deben satisfacer los requerimientos impuestos por un sismo de las siguientes características:

Aceleración horizontal	0,75 x 9,8 m/s ²
Aceleración vertical	0,5 x 9,8 m/s ²
Frecuencia de las ondas sísmicas	1 - 10 Hz
Duración máxima del sismo	3 min.





Herrajes y Accesorios

Para cada apartarrayo deberán suministrarse al menos los siguientes herrajes y accesorios, cuyos costos se incluirán en los precios de los apartarrayos:

- a) Se considerará una base aislante para montaje sobre vigas metálicas o crucetas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los apartarrayos serán del tipo óxido de zinc, desprovistos de espinterómetros (gaps) en serie. Las características técnicas de cada tipo de apartarrayo son las indicadas en las "Especificaciones del Equipo".

Los apartarrayos serán adecuados para trabajo pesado (heavy duty). La capacidad térmica será suficiente para garantizar el funcionamiento satisfactorio de los apartarrayos frente a sobrevoltajes múltiples, guardando un margen térmico adecuado para evitar el riesgo de elevación descontrolada de temperatura (Thermal runaway); de modo que después de cesadas los sobrevoltajes, la temperatura y la corriente de fuga de las resistencias no lineales del apartarrayo, retornen a estado estable y normal con el voltaje máximo de operación del sistema.

PRUEBAS

General

Cada uno de los elementos debe probarse de acuerdo con las normas específicas aplicables. El fabricante del apartarrayo proveerá los certificados de prueba que la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro solicite.

Pruebas Prototipo (type tests)

El Contratista presentará para la revisión y conformidad de la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro, un juego completo de reportes certificados de las pruebas prototipo que se hayan realizado en unidades de cada tipo y valor nominal similares a las indicadas en las "Especificaciones técnicas del equipo".

Las pruebas prototipo requeridas son:

- a) Pruebas Sísmicas:

Se requieren pruebas sísmicas para apartarrayo aplicables en voltajes nominales del sistema iguales o superiores a 13.8 kV.



Las pruebas sísmicas, serán realizadas en una unidad de cada tipo y valor nominal en un laboratorio calificado por su experiencia en este tipo de pruebas. La prueba consistirá en la aplicación de vibraciones forzadas por medio de un movimiento horizontal ejercido paralelamente en los ejes horizontales principales del equipo. Se asumirá una aceleración igual a 0,75g y 0,5g (IEC 60068-3-3) para los sentidos horizontal y vertical respectivamente, siendo “g” la aceleración de la gravedad, y un espectro de respuesta, como se describe en estas especificaciones.

- b) Pruebas de rigidez dieléctrica del aislamiento (IEC 60099-4 cláusula 7.2).
- c) Prueba de voltaje residual (IEC 60099-4, cláusula 7.3)
- d) Pruebas de rigidez a corriente de impulso de larga duración (IEC 60099-4, cláusula 7.4).
- e) Prueba de ciclo operación (IEC 60099-4, cláusula 7.5).
- f) Pruebas de alivio de presión (IEC 60099-4, cláusula 5,11).
- g) Prueba de contaminación artificial (IEC 60099-4, anexo F).
- h) Pruebas de descargas parciales (IEC 60099-4, cláusula 5.4).
- i) Prueba de estanqueidad de los sellos (IEC 60099-4, cláusulas 5.5; 8.1.d) y 13.7.4).
- j) Prueba de distribución de corriente para apartarrayo de varias columnas (IEC 60099-4, cláusula 8.1e).

Pruebas de rutina

Las pruebas de rutina deben ser ejecutadas en fábrica en cada apartarrayo completo o en cada unidad de apartarrayo, si el mismo está constituido de varias unidades.

Las pruebas de rutina que deben ejecutarse son:

- a) Mediciones de voltaje de referencia (IEC 60099-4, cláusula 8.1a).
- b) Pruebas de voltaje residual (IEC 60099-4, cláusula 8.1b).
- c) Verificación de ausencia de descargas parciales y ruidos (IEC 60099-4, cláusula 8.1c).

Pruebas de Aceptación

Estas pruebas se realizarán en el apartarrayo completo y son:

- a) Medición del voltaje a frecuencia industrial a la corriente de referencia medida en la base del apartarrayo (IEC 60099-4, cláusula 8.2.1a).
- b) Voltaje residual a onda de impulso de descarga atmosférica a corriente nominal de descarga (IEC 60099-4, cláusula 8.2.1b).
- c) Prueba de descargas parciales (IEC 60099-4, cláusula 8.2.1c).
- d) Prueba de estabilidad térmica (IEC 60099-4, cláusula 8.2.2).





Pruebas en sitio

Antes de la puesta en operación de los apartarrayos suministrados dentro del contrato, se realizará pruebas en el sitio de instalación para verificar las características principales de los equipos antes de su puesta en servicio.

Las pruebas e inspecciones a realizarse en todos y cada uno de los equipos son los siguientes:

- a) Medición de la resistencia del aislamiento.

DISEÑOS E INFORMACION A SUMINISTRAR

Información a ser incluida en la oferta

Para cada tipo de apartarrayo, el oferente incluirá en su propuesta la siguiente información y documentación:

- a) Copias certificadas de los reportes de pruebas prototipo realizadas en equipos idénticos a los ofertados. Se entregarán reportes para todas las pruebas indicadas en el punto Pruebas Prototipo (type tests) de estas especificaciones.
- b) En la oferta se incluirá también información en forma de literatura descriptiva, dibujos, gráficos, reportes, datos tabulados, etcétera:
 - Esquemas que muestren las principales dimensiones de los apartarrayos y la localización de sus componentes.
 - Boletines descriptivos y catálogos de los apartarrayos, mecanismos de operación y otros elementos importantes.
 - Catálogos descriptivos de los contadores de descarga.
 - Vistas en corte que muestren los componentes de los apartarrayos.
 - Referencias de suministros similares a los ofertados en la propuesta realizados durante los últimos cinco años.

Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato

Después de la suscripción del contrato, el Contratista remitirá para la información de la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro, los planos, catálogos, reportes y demás información que se señala a continuación, en la forma y dentro de los plazos establecidos en los documentos del concurso:

- a) Lista de diseños y datos para información:





Dentro de los 15 días posteriores a la suscripción del contrato, el Contratista enviará para información la lista de diseños, normas, datos técnicos e instrucciones. La lista se actualizará y complementará regularmente durante el período de ejecución del contrato, debiendo ser enviada para información en cada ocasión.

b) Planos y demás información para información.

Antes de iniciar la fabricación, el Contratista enviará para información, los diseños, los cálculos y los datos técnicos que demuestren que los equipos y materiales a ser suministrados cumplen plenamente los requerimientos de estas especificaciones. Los planos deberán entregarse también en formato AUTOCAD última versión.

La información mínima contendrá lo siguiente:

- Planos del equipo que muestren las disposiciones y secciones transversales de cada parte constitutiva, indicando sus dimensiones, acceso a sus componentes, pesos netos y las alturas libres para ensamblaje y desmantelamiento.
- Características mecánicas y eléctricas completas de todos los componentes.
- Detalle de los mecanismos de operación.
- Fotografías, catálogos y figuras que muestren el tipo y el estilo de cada componente y presenten una descripción general de la forma de construcción de cada uno de ellos, así como sus características de operación.
- Los Manuales deben ser preferiblemente en español, pero se aceptará en inglés de no ser posible lo anterior, conteniendo instrucciones completas para el montaje, operación y mantenimiento de cada equipo, incluyendo diagramas de despiece detallados para todos sus componentes; con indicación precisa de números de catálogo que sirvan como referencia para la adquisición futura de las partes. La información debe ser suministrada adicionalmente en digital.
- Referencia a las normas conforme a las cuales se ha diseñado el equipo.
- Dimensiones y pesos de embalaje.
- Reportes de las pruebas.

c) Lista de las pruebas previstas en fábrica, con indicación de los procedimientos, normas a aplicarse y cronograma de ejecución.





ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE APARTARRAYOS DE 13.8 kV.

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES		
1.1	Marca		Especificar
1.2	Modelo		Especificar
1.3	Procedencia		Especificar
1.4	Año de fabricación		No menor al año en curso
2	CONDICIONES DE SERVICIO		
2.1	Tipo		Estación
2.2	Material del varistor		ZnO (Óxido de Zinc)
2.3	Material del revestimiento		Porcelana
2.4	Sitio de instalación		intemperie < 1000 m.s.nm
2.5	Normas aplicables		Especificar
3	DATOS DEL SISTEMA		
3.1	Voltaje nominal fase-fase	kV, rms	13.8
3.2	Frecuencia	Hz	60
3.3	Máxima duración de la falla a tierra	ms	1.000
3.4	Corriente de cortocircuito del sistema en el punto de ubicación del descargador	kA	25
3.5	Máxima longitud de circuito entre la ubicación del descargador y el equipo a ser protegido	m	40
4	CARACTERÍSTICAS DEL APARTARRAYO		
4.1	Distancia mínima de contorno (creepage) (IEC) // (IEEE)	mm	437 // 375
4.2	Corriente nominal de descarga	kA	10
4.3	Voltaje nominal de referencia	kV	12
4.4	Conexión de pararrayos		Estrella
4.5	Máximo voltaje de operación continua MCOV de referencia	kV	10,2
4.6	Conector para cable ACAR 300 a 750 kcmil		SI
4.7	Estructura soporte de acero galvanizado requerida	c/u	SI
4.8	Capacidad de energía mínima con voltaje nominal	kJ/kV	7,2
4.9	Niveles nominales de aislamiento a nivel del mar (aislador)		
	a) Rigidez dieléctrica a frecuencia industrial, un minuto (IEC) // (IEEE)	kV, rms	38 // 34
	b) Rigidez dieléctrica a onda de impulso (IEC) // (IEEE)	kV, pico	95 // 110



6.7 RECONECTADORES DE MEDIA TENSIÓN

ALCANCE

Estas especificaciones técnicas establecen los requisitos técnicos para el diseño, fabricación, pruebas en fábrica y pruebas en sitio de reconectadores para voltajes de operación de 13,8 kV.

NORMAS

Mientras no se indique explícitamente lo contrario dentro de estas especificaciones, los reconectadores deben satisfacer en general las normas aplicables de la Comisión Electrotécnica Internacional (International Electrotechnical Commission, IEC) y particularmente la publicación IEC 62271-100, o de la ANSI/IEEE, en especial la publicación C37.60.

En todos los casos registrará la versión vigente de cada norma a la fecha de la convocatoria para el concurso o licitación, incluyendo los anexos, adenda o revisiones vigentes de cada norma en dicha fecha.

REQUERIMIENTOS GENERALES

Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales son las siguientes:

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS ESPECIFICADOS
1.	CONDICIONES AMBIENTALES PARA DISEÑO DE LOS EQUIPOS.		
1.1	Máxima temperatura ambiente	°C	45
1.2	Mínima temperatura ambiente	°C	5
1.3	Máxima temperatura promedio diaria	°C	25
1.4	Humedad relativa promedia	%	80
1.5	Precipitación pluvial media anual	mm	1.554
1.6	Elevación sobre el nivel del mar	m	1.000
1.7	Velocidad máxima del viento	km/h	90
1.8	Aceleración del suelo	g	0,4





General

Las especificaciones y características señaladas en este documento son las básicas que se deben cumplir, y que deben ser consideradas por el Contratista.

Características eléctricas

Serán las indicadas en las "Especificaciones del Equipo".

Condiciones de servicio y tropicalización

- El equipo debe ser diseñado y con capacidad suficiente para su operación satisfactoria a mil (1.000) metros sobre el nivel del mar. Todos los materiales deberán ser seleccionados, y, si se requiere, especialmente tratados para su servicio en estas condiciones sin que se afecte su vida útil y la eficiencia del equipo. La humedad es 90%.
- Todo el cableado y equipo auxiliar deberá ser tropicalizado, para protección contra hongos y otras plantas parásitas. La construcción del gabinete de control deberá ser adecuada para asegurar una efectiva circulación de aire. Deberá suministrarse un calefactor en el gabinete de control para evitar el deterioro con la humedad.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Generales

- a) El diseño y construcción de los reconectores debe ser tal que facilite el mantenimiento. Las partes que requieran ajustes, limpieza, lubricación u otro tipo de mantenimiento deben ser de fácil acceso. Las partes sujetas a desgaste deben ser fácilmente accesibles para inspección y su reemplazo debe ser simple.
- b) Con los reconectores deberán suministrarse todos los accesorios normales y las herramientas especiales que se requieran para el correcto montaje, operación y mantenimiento de las unidades.
- c) Los reconectores serán del tipo automático con control electrónico, interrupción en vacío, adecuados para uso exterior (operar a la intemperie) y montaje en una subestación. Los equipos serán nuevos y sin uso previo.
- d) Los reconectores deben ser adecuados para recierre automático tripolar de alta velocidad, debiendo existir la posibilidad de bloquear el recierre y ajustar el tiempo de recierre.
- e) Los 3 polos deben operar simultáneamente accionados por un mecanismo de resortes controlados por un solenoide.
- f) El diseño de los reconectores será tal que los impactos causados por la apertura y/o el cierre de los mismos se mantendrán dentro de límites seguros;





particularmente los aisladores no deben sufrir deterioro alguno a causa de estas operaciones.

Aisladores o pasatapas

Los aisladores o los pasatapas (bushings) serán de resina epóxica (HCEP). La distancia de fuga de los bushings será la especificada en la norma IEC 62271-100 o la norma ANSI/IEEE C37.60.

El método de sujeción de los aisladores o de los pasatapas debe asegurar una distribución uniforme de esfuerzos.

Las partes aislantes no deben absorber humedad durante el transporte, el montaje o la operación normal de los reconectores.

Características

- a) El monitoreo de corriente, la secuencia de recierre y disparo deben ser controladas electrónicamente.
- b) El reconector deberá tener disparos mecánico y eléctrico independientes.
- c) El reconector debe poseer una manija de disparo y bloqueo manual.
- d) El reconector debe ser suministrado con indicador de posición de contactos y contador mecánico de operaciones.
- e) Se debe incluir una herramienta de cierre manual, que no se usará con el reconector energizado.
- f) El suministro, incluyendo estructura de montaje y control, debe incluir el empaque adecuado para exportación.

Gabinete de Control

- a) El control será diseñado y probado en concordancia con la norma IEC 62271-100 ó las normas ANSI/IEEE C37.60, C37.90, C37.90.1 & C37.90.2.
- b) Debe ser adecuado para uso exterior y diseñado para operar a una temperatura ambiente entre 0 °C y +55 °C. El gabinete de control será a prueba de intemperie, polvo y corrosión, debiendo ser protegido contra contactos accidentales y ser hermético al goteo, con grado de protección IP65 de acuerdo con ANSI/IEC 60529.
- c) El control no deberá sufrir daño cuando se almacene a temperaturas ambiente de 0 °C a +55 °C.
- d) El voltaje de operación primario provendrá de una fuente externa instalada por el usuario. El voltaje de entrada del convertidor CC universal será de 105 - 150 Vcc.
- e) Se incluirá una resistencia de calefacción controlada por termostato (21 °C para encenderse y 30 °C para apagarse) en el control para evitar la condensación de humedad. La alimentación será de 120 Vca.
- f) Se suministrará un tomacorriente de 120 Vca protegido con fusible, de fácil acceso a través de la puerta delantera del gabinete de control. También deberá contar con una lámpara para iluminación interior con interruptor.



- g) La interfase Hombre/Máquina ubicada en la parte frontal, debe poder usarse para configurar los ajustes de operación del control. De igual manera se debe poder usar para tomar lectura de las mediciones, contadores, ajustes, reconocer alarmas y ofrecer la información de diagnóstico, incluyendo la lectura de al menos los últimos 25 eventos registrados.
- h) Cada indicador LED y pantalla LCD, debe poder ser visible, incluso expuesta a la luz solar.
- i) Las funciones de medición, deben incluir las corrientes de demanda e instantáneas (incluyendo la corriente instantánea de tierra) por fase, los voltajes y factor de potencia instantáneos por fase, la frecuencia instantánea, los voltajes de secuencia positiva negativa y cero, las armónicas de voltaje por fase y las potencias (real, reactiva y aparente) por fase o trifásicas.
- j) También debe incluir los ajustes de medición, que incluya el intervalo de demanda y umbral de alarmas para corrientes, kW por fase, kW trifásicos, kVAR por fase, kVAR trifásicos. Valores que deberán poder ser almacenados de acuerdo a los ajustes programados.
- k) Los parámetros del control podrán también ser programados a través del puerto Ethernet RJ-45 o USB en la parte frontal del control, haciendo uso de una computadora personal (PC). La programación, interrogación y operación del control debe realizarse usando un programa de interfase basado en Windows®, residente en la PC. Se debe incluir el respectivo Manual de Programación.
- l) La actualización de la programación del microprocesador (Firmware) deberá poderse realizar directamente a través del puerto Ethernet RJ-45 en la parte frontal del control, sin hacer uso de ningún tipo de equipo adicional.
- m) El control será capaz de almacenar cuatro perfiles, cada uno capaz de definir completamente la operación del control. Cada perfil de operación debe incluir como mínimo:
- Protección de sobre corriente.
 - Protección de sobre y bajo voltaje.
 - Protección de sobre y baja frecuencia.
 - Protección direccional.
 - Chequeo de sincronismo.
 - Protección de sensibilidad especial para fallas a tierra.
 - Ajustes de operación.
- n) Deben estar disponibles las siguientes curvas corriente-tiempo (TCC), las mismas que podrán seleccionarse de un archivo predeterminado, y que además podrán ser modificadas por el usuario: TCC constante (tiempo definido); TCC ANSI Inversa, muy inversa y extremadamente inversa; TCC IEC Inversa, muy inversa y extremadamente inversa; y 5 curvas creadas por el usuario. Opcionalmente si la Unidad de Negocio de CNEL lo solicita, se deberá tener las TCC Kyle® desde la 101 hasta la 202.
- o) Las curvas corriente tiempo podrán ser modificadas para las fases, tierra y secuencia negativa con los siguientes modificadores:
- p) Multiplicador de tiempo con un rango de 0,1 a 25 en incrementos de 0,1.
- q) Adicionador de tiempo con un rango de 0 a 30 segundos en incrementos de 0,01 segundos.
- r) El número de operaciones (disparos) antes del bloqueo, debe ser programable entre



- 1 y 4, para las fases, tierra y secuencia negativa.
- s) Los ajustes de secuencia de operación deben poder definir el orden en el cual las TCC rápidas y lentas actuaran.
 - t) El control debe incluir la característica de deshabilitación de la curva corriente tiempo (TCC) rápida "Fast Trip Disabled", que permitan modificar la protección independientemente para cada perfil de protección.
 - u) El control debe incluir la característica de arranque en frío (Cold Load Pickup), que permite energizar líneas sin falla, pero con carga fría.
 - v) El control debe incluir la característica de mantenimiento en línea energizada (Hot Line Tag), que bloquea todo recierre cuando hay personal trabajando en líneas energizadas.
 - w) El control debe permitir también el bloqueo de los recierres y el bloqueo del relé de tierra desde su parte frontal.
 - x) El control debe incluir la característica de bloqueo de los recierres frente a altas corrientes (High Current Lockout) de falla, que suspende los recierres subsecuentes cuando la corriente excede de un nivel programado.
 - y) El control debe incluir el programa para el monitoreo del desgaste contactos (Recloser Interrupting Duty Monitor).
 - z) El control debe incluir el protocolo de comunicación DNP3.
 - aa) Dos puertos de fibra multi modo conector tipo LC que cumpla el estándar IEEE 802.3 100BASE-FX o dos puertos de fibra mono modo conector tipo LC que cumpla el estándar IEEE 802.3 100 BASE-LX 10, más un puerto de cobre que cumpla el estándar IEEE 802.3 100BASE-TX Ethernet conector RJ45, 1 puerto IRIG-B y sincronización por SNTP. Un puerto frontal para configuración local.
 - bb) Los puertos de fibra multi modo 100 BASE-FX o 100 BASE-LX 10 y el puerto de cobre que cumpla el 100BASE-TX Ethernet conector RJ45 deberá tener habilitado por lo menos los protocolos DNP3.0 sobre TCP/IP LAN/WAN y la normativa IEC61850 ED2 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.
 - cc) El cableado interno de los gabinetes será realizado con cable de una sección mínima de 3,31 mm² (#12 AWG), aislado para 600 V, y con característica de resistencia al fuego, a la humedad y al moho.

Conectores

- a) Los conectores de cable de los bushings deben ser del tipo universal y poder sujetar cable de cobre de calibre 4/0 AWG hasta 500 kcmil en posición horizontal y vertical.

Accesorios

Además de todos los elementos descritos anteriormente, deberán suministrarse por lo menos los siguientes accesorios, cuyos costos se incluirán en los precios del suministro de los reconectores:

- a) Debe suministrarse para cada reconector una estructura de acero inoxidable



- para montaje tipo subestación, con un mecanismo montado en la misma, que permita subir y bajar el reconectador desde el piso hasta su posición de funcionamiento.
- b) Las medidas de montaje deben ser las indicadas en los planos de implantación de la subestación.
 - c) La altura desde el piso hasta la parte más alta (terminales) del reconectador montado sobre la estructura, debe ser de 2.667 a 3.302 mm (105" a 130").
 - d) Debe incluir además todos los aditamentos necesarios para el montaje del control electrónico en la misma estructura.
 - e) La estructura de montaje debe incluir los accesorios necesarios para su aterrizamiento. Estos deben poder acomodar 2 cables calibre 2/0 AWG a 250 kcmil.
 - f) Placas de identificación a prueba de intemperie y corrosión, en idioma español, que contenga por lo menos la información señalada en la norma IEC 62271-100 o la norma ANSI/IEEE C37.60.
 - g) En general, cada reconectador estará provisto de todos los accesorios, elementos de control, dispositivos de protección y pruebas, sistema de control, etcétera, que permitan su operación segura y confiable y faciliten su mantenimiento, supervisión, ajuste y pruebas.

Transformadores de Corriente

Tres transformadores tipo bushing acoplados internamente, la relación de los transformadores de corriente debe ser 800:1 o mayor hasta 1000:1, una sola relación con posibilidades para medir corrientes de fases, corrientes de falla y corriente residual.

- a) Las marcas de polaridad se indicarán claramente en los transformadores de corriente y en los diagramas de alambrado y conexiones.
- b) Los transformadores de corriente deberán tener la capacidad térmica y mecánica para soportar durante corto tiempo (1s), las corrientes de cortocircuito máximas que puedan circular por ellos, de acuerdo con las corrientes de cortocircuito indicadas para el reconectador.

Transformadores/sensores de Voltaje

Seis (6) sensores de voltaje internos 3 en el lado fuente y 3 del lado carga del reconectador (uno por polo), con posibilidad de medir voltaje fase - tierra y voltaje fase - fase.

PRUEBAS

General

Cada uno de los elementos debe probarse de acuerdo con las normas específicas aplicables. El fabricante del reconectador proveerá los certificados de prueba que el cliente solicite.





Las pruebas deberán ser realizadas de acuerdo a la norma IEC 62271-100 ó sus equivalentes en la norma ANSI/IEEE C37.60.

Pruebas prototipo (type tests)

El Contratista presentará para revisión y conformidad del contratante un juego completo de reportes certificados de las pruebas prototipo, que hayan sido realizadas en unidades del tipo y valor nominal similares a las solicitadas en el contrato.

Las pruebas prototipo requeridas son:

- a) Aislación.
- b) Poder de interrupción.
- c) Capacidad de cierre.
- d) Capacidad de interrupción de corriente simétrica.
- e) Ensayo de la mínima corriente de disparo.
- f) Ensayo de descargas parciales.
- g) Radio interferencia.
- h) Corriente de corta duración.
- i) Calentamiento.
- j) Ensayo de tiempo/corriente.
- k) Operación mecánica.
- l) Aislación de elementos de control.
- m) Ensayos de los transformadores de corriente.

Pruebas de rutina

Las pruebas de rutina deben ser ejecutadas en fábrica en cada equipo adquirido dentro del contrato.

Las pruebas de rutina que deben ejecutarse son:

- a) Recierre y calibración de disparos de sobre corriente.
- b) Ensayo de dispositivos de control, cable secundario y accesorios.
- c) Dieléctrico, 1 minuto a frecuencia industrial.
- d) Ensayo de descargas parciales.
- e) Operación mecánica.

Pruebas e inspecciones en el sitio

Previa la puesta en operación de los reconectores suministrados dentro del contrato, se realizarán pruebas en el sitio de instalación, las mismas que serán supervisadas, en caso de que estos servicios formen parte de las condiciones establecidas en el contrato.

Las pruebas e inspecciones a realizarse en todos y cada uno de los interruptores antes de las pruebas eléctricas de puesta en servicio son las siguientes:





- a) Revisión visual del ensamblaje de las partes, estado de los bushings, estado de la pintura, etcétera.
- b) Inspección visual.
- c) Operación automática.
- d) Medida de resistencia de los circuitos primarios.
- e) Velocidad de cierre y apertura de los contactos principales.
- f) Realización de pruebas funcionales mediante operación local y remota, verificando la operación de controles, mandos, señales, etcétera.

DISEÑOS E INFORMACIÓN A SUMINISTRAR

Información a ser incluida en la oferta

Para cada tipo de reconectador, el oferente incluirá en su propuesta la siguiente información y documentación:

- a) Copias certificadas de los reportes de pruebas prototipo realizadas en reconectadores idénticos a los ofertados. Se entregarán reportes para todas las pruebas indicadas en estas especificaciones.
- b) En la oferta se incluirá también la siguiente información en formato de literatura descriptiva, dibujos, gráficos, reportes, datos tabulados, etcétera:
 - Esquemas que muestren las principales dimensiones del reconectador y la localización general de sus componentes.
 - Boletines descriptivos y catálogos de los reconectadores, mecanismos de operación, gabinete de control y otros elementos importantes.
 - Vistas en corte que muestren los detalles de diseño del equipo y sus elementos constitutivos.
 - Detalles de cualquier elemento especial suministrado con los reconectadores.
 - Instrucciones resumidas de instalación, operación y mantenimiento de los reconectadores, sus mecanismos de operación y elementos.
 - Referencias de suministros similares a los que se ofrecen en la propuesta, realizados durante los últimos cinco años.

Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato.

Después de la suscripción del contrato, el Contratista remitirá para la aprobación de CNEL los planos, catálogos, reportes y demás información que se señala a continuación, en la forma y dentro de los plazos establecidos.

- a) Lista de diseños y datos para aprobación:
Dentro de los 15 días posteriores a la suscripción del contrato, el Contratista enviará a CNEL para su aprobación la lista de diseños, datos técnicos, normas e instrucciones que se propone enviar para aprobación o información. La lista se





actualizará y complementará regularmente durante el período de ejecución del contrato, debiendo ser enviada a CNEL para su aprobación en cada ocasión.

- b) Planos y demás información para aprobación:
Antes de iniciar la fabricación, el Contratista enviará a CNEL, para su aprobación, los diseños, cálculos y datos técnicos que demuestren que los equipos y materiales a ser suministrados cumplen plenamente los requerimientos de estas especificaciones.


La información mínima contendrá lo siguiente:

- Planos de disposición del reconector y accesorios asociados, mostrando disposiciones y secciones transversales de cada parte componente, indicando sus dimensiones, acceso a sus componentes, pesos netos y las alturas libres para ensamblaje y desmantelamiento.
 - Detalle de los bushings.
 - Detalle de los mecanismos de operación.
 - Diagramas funcionales.
 - Diagramas detallados de alambrado y conexiones.
 - Características mecánicas y eléctricas completas de todos los componentes.
 - Fotografías, catálogos y figuras que muestren el tipo y el estilo de cada componente y presenten una descripción general de la forma de construcción de cada uno de ellos, así como sus características de operación.
 - Manuales preferiblemente en español o inglés conteniendo instrucciones completas para el montaje, operación y mantenimiento de cada equipo, incluyendo diagramas de despiece detallados para todos sus componentes; con indicación precisa de números de catálogo que sirvan como referencia para la adquisición futura de las partes. Los manuales deberán ser entregados también en formato electrónico en CD's.
 - Reportes de pruebas.
 - Referencia a las normas conforme a las cuales se ha diseñado el equipo.
 - Dimensiones y pesos de embalaje.
- c) Lista de las pruebas previstas en fábrica, con indicación de los procedimientos, normas a aplicarse y cronograma de ejecución.

ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO





Ítems	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE RECONECTOR PARA MONTAJE EN SUBESTACIÓN		
			ESPECIFICACIÓN OFERTADA	NÚMERO PÁGINA /FOLIO
1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS RECONECTOR				
1.1	Marca	Indicar		
1.2	Modelo	Indicar. Adjuntar catálogo con el número de parte y el significado de cada dígito del modelo ofertado.		
1.3	Procedencia	Indicar		
1.4	Año de fabricación	La fabricación no debe ser menor que el año en curso.		
1.5	Tipo	Reconector trifásico, accionamiento tripolar con control electrónico para montaje en subestación.		
1.6	Capacidad nominal de corriente continua	mayor o igual a 630 A		
1.7	Voltaje de servicio	13.8 kV		
1.8	Voltaje máximo de diseño	≥ 27 kV		
1.9	Transformadores/sensores de corriente	Tres transformadores tipo bushing acoplados internamente, la relación de los transformadores de corriente debe ser 800:1 o mayor hasta 1000:1, una sola relación con posibilidades para medir corrientes de fases, corrientes de falla y corriente residual.		
1.10	Precisión de los transformadores de corriente.	5P20. Cinco por ciento de error a 20 veces la corriente nominal. Clase P.- El límite de precisión está definido por el error compuesto.		
1,11	Transformador/sensor de voltaje	Seis (6) sensores de voltaje internos 3 en el lado fuente y 3 del lado carga del reconector (uno por polo), con posibilidad de medir voltaje fase - tierra y voltaje fase - fase.		
1,12	Corriente de interrupción simétrica estado estable	Mayor o igual a 12.5 kA RMS		
1.12.1	Capacidad de ruptura	16 kA		
1,13	Corriente asimétrica de pico	mayor igual a 31.5kA		
1,14	Nivel Básico de Aislamiento - BIL	110 kV al nivel del mar, 125 kV superior a 1000 msnm		





1.14.1	Tensión de corta duración en seco, 60 Hz en 1 min:	³ 50 KV		
1,15	Nivel de Polución	Fuerte		
1.15.1	Distancia mínima de fuga bushing compatible con contaminación fuerte	³ 345 mm		
1,16	Norma de fabricación y diseño	IEEE C37.60; IEC 62271-111; IEC 62271-100; Adjuntar certificación de cumplimiento de la Norma		
1,17	Norma de operación y mantenimiento	IEEE C37.61 - 1973 o su equivalente IEC. Adjuntar certificación de cumplimiento de la Norma		
1,18	Uso/Instalación	Intemperie		
1,19	Material de aisladores de bushing	Resina epoxica (HCEP)		
1,20	Medio de extinción del arco	Vacío		
1,21	Frecuencia	60 Hz		
1,22	Desde el control local y tanque del reconector se podrá realizar (fuerza)	Apertura / Bloqueo manual o mediante pértiga.		
1,23	Mecanismo de accionamiento	Actuador magnético, libre de mantenimiento.		
1,24	Grado de protección	IP65 6: Protección total contra penetración de cualquier cuerpo solido (estanqueidad), protección contra el contacto de las piezas móviles interiores, protección contra cualquier ingreso de polvo. 5: Protección contra chorros de agua de cualquier dirección con manguera, los chorros de agua producidos con manguera y desde cualquier dirección, no debe de causar daños al interior.		
1,25	Material de fabricación del tanque y estructuras de montaje	Acero inoxidable.		
1,26	Número de operaciones apertura/cierre	Mayor o igual a 10.000 operaciones garantizadas		
1,27	Operación	Disparo Tripolar y Bloqueo Tripolar.		
1,28	Disparo	Eléctrico y Manual		
1,29	Indicador	De posición de contactos y contador de operaciones		
1,30	Temperatura de operación	0°C a + 55°C		
1,31	Pruebas	Cumplir normas IEC o ANSI.		



1,32	Garantía Técnica	5 años.		
2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS CONTROL ELECTRÓNICO				
2.1	Marca del controlador (IED)	Indicar		
2.2	Modelo del controlador (IED)	Indicar. Adjuntar catálogo con el número de parte y el significado de cada dígito del modelo ofertado.		
2.3	Procedencia del controlador (EID)	Indicar		
2.4	Aclaración	El reconectador debe tener la capacidad de trabajar bajo un esquema de automatización distribuida, semi-descentralizada y centralizada.		
2.5	Año de fabricación	No menor al año en curso		
2.6	Interface del control.	1.- Pantalla de cristal líquido antirreflectiva. 2.- Botones que permitan navegar por el menú de control. 3.- Acceso y/o capacidad de configurar las funciones de protección, control y medición. 4.- Ingreso de contraseña, manual o mediante PC.		
2.6.1	Acceso	Frontal		
2.7	Tablero de control	Acero inoxidable grado 304 o superior. Indicar características y dimensiones.		
2,8	Grado de protección	El tablero metálico debe cumplir con grado de protección IP 65. El controlador electrónico debe cumplir con grado de protección IP 65. En lo que se refiere a las tarjetas electrónicas de alimentación y de procesamiento de datos deben estar embebidas dentro del controlador.		
2,9	Operación de apertura y cierre	Manual por botonera y mediante PC con programa propietario.		
2,10	Operación remota	Mediante SCADA		
2,11	Grupo de ajustes de protección	Cuatro (4) grupos de ajustes por cada protección solicitada, bidireccionales y programables por el usuario en forma local y remota.		
2.11.1	Selección de grupo de protección	Automática por cambio en la dirección de flujo y seleccionable por el usuario, de forma manual o por SCADA.		





2.12	Registro de perfil de carga	Programable por el usuario con registros a intervalos de tiempos de 10, 15, 30 o 60 minutos. El IED debe tener la capacidad de medir corriente de carga, voltajes y potencias por fase, neutro, ángulo, secuencia positiva, secuencia negativa, secuencia cero y poder visualizarlos en la pantalla del IED y HMI. Deberá almacenar para posterior descarga mensual.		
2.13	Mediciones y registros de magnitudes primarias	1.- Corrientes. 2.- Tensiones línea y línea. 3.- Tensiones de fase y neutro. 4.- Potencia activa, reactiva y aparente. 5.- Energía total. 6.- Factor de potencia. 7.- Frecuencia normal 8. Frecuencia por actuación de la protección 81. 9.- Registro de corrientes de falla de todas las fases y de neutro 10.- Armónicos del 2do al 16avo y THD. Registro y gráfica en tiempo real.		
2.14	Reconexiones automáticas	De 1 a 4 disparos antes del bloqueo, configurados por el usuario.		
2.15	Secuencia de fases	Medición y registro de voltajes y corrientes: secuencia positiva, negativa y cero.		
2.16	Botonera de control frontal	Botonera de control local para abrir y cerrar el reconectador. Además deberá incluir mínimo doce botones configurables con señalización led donde se puedan realizar lo siguiente: - habilitar/deshabilitar protecciones- habilitar/deshabilitar protecciones a tierra- habilitar/deshabilitar recierre automático- habilitar/deshabilitar hot line tag - habilitar/deshabilitar reconfiguración automática - selector local/remoto.		
2.17	Switch para habilitar y deshabilitar circuitos de disparo y cierre	Deberá contar con dos switches independientes (fuera) del panel frontal del control, que permitan habilitar y deshabilitar eléctricamente los circuitos de disparo y cierre entre el control y el interruptor (sin lógicas).		





2.18	Led de señalización	El oferente deberá incluir una imagen del panel frontal donde se verifique el estado de abierto, de cerrado y actuación de las protecciones por fase y neutro (ABCN).		
2.19	Indicador visual externo de contactos	De posición de contactos, incluido en el tanque.		
2.20	Temperatura de operación	Al menos desde 10 grados centígrados hasta 50 grados centígrados temperatura ambiente.		
2.21	Temperatura interna en el control del reconectador	Todos los integrados deben soportar la temperatura interna del equipo de control y la temperatura máxima especificada en el ítem 2.20. La máxima temperatura interna debe ser menor o igual a la que soporten los integrados o componentes electrónicos del equipo.		
2.22	Especificaciones generales del control	El control debe ser electrónico para registro de eventos estampados en el tiempo, incluye software. El panel de control debe incluir lo siguiente: Dispositivo Electrónico Inteligente (IED) de protección y control, con teclado para operación manual de configuración y de apertura y cierre, configurable a través de software para opciones de protección y reconexión. Memoria no volátil.		
2.23	Equipo de protección de sobrevoltajes, transientes y armónicos para alimentación del control y puerto de comunicación	Dentro del gabinete de control se incluirá el equipo protector de sobrevoltajes, transientes y armónicos para la alimentación.		
2.24	Lenguaje del control	Español		
2.25	Voltaje de alimentación	Rango de 105 - 150 VDC.		
2.26	Contador de operaciones	El control debe tener contador de operaciones cierre/aperturas visibles y de registro mediante software.		
2.27	Garantía Técnica del control.	5 años.		
2.28	Señales mínimas disponibles mediante protocolo de comunicación DNP3 y Normativa IEC 61850 ED2 NATIVO	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 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 tensión del lado 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 ANALOGICAS		
		1.- Corrientes		
		2.- Voltajes línea línea y línea neutro de lado fuente y lado 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		
2.29	Entradas/ Salidas Digitales	Contactos auxiliares. Mínimo 4 entradas y 4 salidas con contactos secos que permitan verificar estados y realizar mando al interruptor.		
2.30	Certificado de calidad del fabricante	Si, ISO 9001 vigente.		





2.31	Conector de conexión en el control y reconectador	Debe cumplir con la norma IEC 62271-111 y/o IEEE C37.60, validado con la presentación de ensayos tipo que garanticen las funciones de protección y control del reconectador.		
2.32	Cable de conexión para interfaz del reconectador y control	El cable debe ser propio del fabricante y tener las mismas características que se requieren para conectarse en los conectores.		
2.33	HMI	El IED debe tener la capacidad de interfaz hombre máquina mediante software, en el cual como mínimo se puedan realizar maniobras de apertura y cierre del reconectador. Además, permite visualizar los parámetros de medición en tiempo real y ajustes de protecciones eléctricas.		
2.34	Software de programación	El oferente deberá incluir en su oferta el software de programación del equipo, el mismo que debe permitir crear un equipo de prueba (offline) que permita verificar a CNEL EP UN EL ORO los ajustes de protecciones, control y de protocolos de comunicación requeridos.		
2.35	Tipo de memoria	No volátil.		
2.36	Puerto para inyección secundaria de corriente	Deberá contar con un puerto para inyección de corriente secundaria tipo enchufable, que permita realizar las pruebas sin necesidad de desconectar físicamente las señales de corriente del control.		
2.37	Accesorios para pruebas	Debe incluir equipos auxiliares y accesorios para pruebas de inyección de corriente y voltaje secundario. Un juego por el total del suministro.		
2.38	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.		
2.39	Licencia	Software para comunicación y programación de protecciones para N usuarios a perpetuidad de la contratante.		





2.40	Soporte técnico local	El oferente deberá presentar, números de teléfonos, nombres de los ingenieros que realizan el soporte local en caso de duda. En caso de que el técnico local no esté en la capacidad de solventar las dudas por parte de CNEL EP, el oferente tendrá la necesidad de buscar un asesor extranjero para resolver los inconvenientes presentados, los gastos serán asumidos por el oferente o contratista.		
3 FUNCIONES DE PROTECCIONES				
3.1	Sobrecorriente 50/51	Sobrecorriente de fase 50/51 F, neutro 50/51 N y residual 50/51 G. Mínimo cuatro grupos de ajustes. La protección neutro deberá ser habilitada o deshabilitada mediante botonera frontal del relé.		
3.2	Sobrecorriente direccional 67	Direccionalidad de fase y de neutro, mínimo cuatro grupos de ajustes.		
3.3	Sobrecorriente de línea viva (hot line tag)	Disponible y programada por el usuario.		
3.4	Bajo voltaje 27	Protección para detectar bajos voltajes y pérdida del suministro en la red, los parámetros de ingreso deben ser programables, mínimo cuatro grupos de ajustes.		
3.5	Sobre voltaje 59	Protección para detectar sobres voltajes y pérdida del suministro en la red, los parámetros de ingreso deben ser programables, mínimo cuatro grupos de ajustes.		
3.6	Protección de frecuencia 81	Protección de baja frecuencia y sobre frecuencia (81), mínimo cuatro grupos de ajustes.		
3.7	Autorecierre 79	El IED debe tener la capacidad de dar la orden al interruptor para realizar autorecierres, mínimo 3 y el último de bloqueo, todos programados por el usuario. Deberá ser habilitado o deshabilitado mediante botonera frontal del controlador.		
3.7.1	Bloqueo de recierre 79 por falla trifásica	El control permitirá habilitar o deshabilitar una función que en caso de existir una falla trifásica deshabilite el recierre automático 79.		
3.8	Función de carga fría (Cold Load Pickup)	Programable por el usuario, múltiplos de corriente de arranque de 1 a 5 en pasos de 0.1		





3.9	Protección de falla a tierra de alta impedancia	Disponible y programada por el usuario.		
3.10	Supervisión de circuito de disparo	Si		
3.10.1	Falla de Breaker	50 BF. Incluido		
3.11	Contador y registros de eventos	Registros de valores de fallas/eventos y número de operaciones por cada una de las protecciones: - Sobrecorriente de fase - Sobrecorriente de neutro - Bajo/sobre voltaje - Baja/sobre frecuencia. Capacidad de almacenar mayor a 1000 eventos.		
3.12	Funciones de automatismo de lazos	Control de reconexión de voltaje y restauración automática del suministro que permita: 1. Apertura automática ante falla del lado de la carga o ante pérdida de voltaje en las tres fases del lado de la fuente. 2. Selección automática del grupo de protección. 3. Cierre automático frente a una pérdida de voltaje en las tres fases del lado de la carga y presencia de voltaje en las tres fases del lado de la fuente. 4. Autorecuperación del sistema, mediante la comunicación entre reconectores (Intelligent Loop Automation), con el objetivo de realizar transferencia de carga sin alimentar una falla permanente.		
3.13	Protecciones	Todas las protecciones pueden ser deshabilitadas, mediante botonera del panel frontal o mediante software en forma local o remota.		
3.14	Localización de falla monopolar	Disponible y programada por el usuario.		
3.15	Chequeo de Sincronismo	Si, será empleada en la función 25. Útil para poner en paralelo u alimentador conectado de dos fuentes diferentes.		
3.16	Secuencia de Fase Negativa	Si. (46)		
3.17	Generación de forma de onda	INCLUIDO, permitirá simular valores de corrientes y voltajes en el controlador, con el fin de simular arranques y disparos y enviarlos mediante protocolos de comunicación.		





C.E.C. ELECTRIOROS S.A.S.

3.18	Registro de indicadores para posterior cálculo de SAIDI (Índice de la duración promedio de la interrupción del sistema) y SAIFI (Índice de la frecuencia promedio de la interrupción del sistema)	Los indicadores que debe registrar son: Número de cortes total acumulado Duración de los cortes total acumulada, y La hora y duración de cada corte		
3.19	Captura de forma de onda	Generar un análisis vectorial y fasorial de la captura mediante software		
3.20	Registro de Sag (caída de tensión) & Swell (aumento de tensión)	Incluido.		
3.21	Falla sensible a tierra, rango y resolución	Si, 67Ns.		
3.22	Perdida de fase	Incluido		
3.23	Control de Secuencia	Incluido		
3.24	Asignación de fases	Si, que se ajuste a lo existente físicamente		
3.25	Bloqueo de carga viva	Incluido		
3.26	Bloqueo a Fuente y Carga Muerta	Incluido		
3.27	Bloqueo por Alta Corriente	Incluido		
3.28	Registro oscilográfico	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. Además de tener la capacidad de descargar un reporte en formato compatible con hojas de cálculo electrónica. Adjuntar gráficas.		
3.29	Curvas de Protección tiempo-corriente:	IEC, IEEE ANSI, y no estándar para coordinación con fusibles. Adicional 5 curvas programables por el usuario.		
3.30	Detección por conductor roto.	Incluido.		
3.31	Selección de la relación de CTs y PTs	Si, mediante panel frontal y software.		
4 PROTOCOLOS Y PUERTOS DE COMUNICACIONES				





4.1	Puerto Físico de Comunicación Ethernet (TCP/IP)	DOS PUERTOS DE FIBRA MULTI MODO CONECTOR TIPO LC QUE CUMPLA EL ESTANDAR IEEE 802.3 100BASE-FX O DOS PUERTOS DE FIBRA MONO MODO CONECTOR TIPO LC QUE CUMPLA EL ESTANDAR IEEE 802.3 100 BASE-LX 10, MAS UN PUERTO DE COBRE QUE CUMPLA EL ESTANDAR IEEE 802.3 100BASE-TX ETHERNET CONECTOR RJ45, 1 PUERTO IRIG-B y sincronización por SNTP. UN PUERTO FONTAL PARA CONFIGURACION LOCAL.		
4.2	Protocolos de comunicación (nativos sin uso de conversores o gateways externos)	LOS PUERTOS DE FIBRA multi modo 100 BASE-FX o 100 BASAE-LX 10 Y EL PUERTO DE COBRE QUE CUMPLA EL 100BASE-TX ETHERNET CONECTOR RJ45 deberá tener habilitado por lo menos los protocolos DNP3.0 SOBRE TCP/IP LAN/WAN Y LA NORMATIVA IEC61850 ed2 CON SUS PROTOCOLOS (MMS Y GOOSE). PROTOCOLO DE SINCRONIZACIÓN SNTP. MINIMO DEBE REPORTAR A DOS MAESTROS AL MISMO TIEMPO Y RECIBIR MANDOS DE DOS MAESTROS.		
4.3	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 PERMITIR SUPERVISAR AL IED POR LOS 2 PUERTOS DE FIBRA 100 BASE-FX O POR LOS 2 PUERTOS 100 BASAE-LX 10 Y POR EL PUERTO ETHERNET DE COBRE CONECTOR RJ45. 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 DEBE SER POSIBLE MEDIANTE LOS PUERTOS DE FIBRA Y COBRE PARA CONFIGURACIÓN LOCAL O REMOTA.		





C.E.C. ELECTRIOROS S.A.S.

RUC: 0791829593001

4,4	Señales al SCADA	Todas las señales del reconectador 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. El mapa de señales debe ser configurable por el usuario mediante software propietario. Las señales deben permitir la integración a un esquema de transferencia automática de carga.		
4,5	Certificado de cumplimiento de norma 61850 Ed 2 emitido por laboratorio internacional reconocido		Si	
4,6	Cableado de señales de comunicación hasta el switch de la subestación.		Si, incluye.	
5 ACCESORIOS ADICIONALES				
5,1	Conectores	Seis conectores para cables de calibre 4/0 AWG a 500 MCM por cada reconectador.		
5,2	Cable de comunicación para gestión del IED	Cables de 12 metros para comunicación entre control y computador portátil por reconectador.		
5,3	Baterías de larga duración		No	
5,4	Pararrayos	El reconectador deberá incluir 3 pararrayos silicón 12 kV en lado fuente y 3 pararrayos silicón 12 kV en lado carga con sus respectivas estructuras de montaje adosadas a la estructura principal del reconectador.		
5,5	Transformador de 1 kVA		No	
5,6	Reloj Satelital para Sincronización		No	
5,7	Salida auxiliar integrada de 120 VAC		Si	
5,8	Estructura de montaje	Incluir todos los accesorios para montaje en subestación, la estructura de acero inoxidable debe tener la capacidad de colocar pararrayos, incluyendo equipos de medición en todos los casos.		
6 AUTORIZACIÓN Y CONTROL DE ACCESO				



PASAJE - EL ORO - ECUADOR PARROQUIA: OCHOA LEON LA LIBERTAD No.2 A CIEN METROS DE LA COOPERATIVA ECUATORIANO PULMAN

CEL: 0996138938 MAIL: electriorosas@gmail.com



C.E.C ELECTRIORO S.A.S.

6.1		Capacidad para conceder o negar derechos de acceso a un solo usuario, grupo de usuarios o un puerto a través del software del equipo.		
6.2	Control de Acceso	Debe soportar contraseñas de acceso de al menos 4 caracteres, permitiendo al usuario configurar contraseñas complejas con uso de mayúsculas, minúsculas caracteres especiales y números.		
7 INTEGRIDAD DEL SISTEMA				
7.1	Integridad del sistema	Procesar alarmas de seguridad basadas en nivel de gravedad		



6.8 TABLEROS DE SERVICIOS AUXILIARES

ALCANCE

Estas especificaciones técnicas establecen los requisitos para el diseño, fabricación, pruebas, pruebas en sitio, etc. de tableros de servicios auxiliares a ser utilizados en subestaciones eléctricas de CNEL EP.

El tipo y característica del tablero de servicios auxiliares de corriente alterna que deberá suministrarse dentro del contrato, se detalla en la Tabla de Cantidades y Precios y en forma general son los siguientes:

- Tableros para el sistema de distribución de corriente alterna.

Las interconexiones, cantidades y valores nominales de las partes componentes, requerimientos funcionales y distribución general de los aparatos, están indicados en los planos. Sin embargo, el oferente puede realizar modificaciones en la disposición de los accesorios, estando éstas sujetas a la aprobación de la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro para adaptar el diseño al equipo suministrado por el oferente. Antes de la fabricación, el oferente remitirá para aprobación, un juego completo de planos de los ensamblajes y de las partes componentes.

Los niveles básicos de aislamiento (BIL) aplicables para los aisladores y espaciamiento en aire del equipo mencionado anteriormente, deben ser los siguientes:

- Voltaje Nominal: 13,8 kV.
- BIL: 110 kV.

NORMAS

Se emplearán las siguientes normas para los tableros de servicios auxiliares:

- a) American National Standard Institute - ANSI.
- b) Institute of Electrical and Electronic Engineers - IEEE.
- c) Comisión Electrotécnica Internacional (International Electrotechnical Commission - IEC).

En caso de conflicto entre estas normas, éstas serán aplicadas en la secuencia en que han sido indicadas.

Adicionalmente, el acero empleado en la estructura del tablero debe satisfacer las últimas las siguientes normas:



- American Institute of Steel Construction, Inc.

En todos los casos registrará la versión vigente de cada norma a la fecha de la Convocatoria del Concurso, incluyendo los anexos, adenda o revisiones.

CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO

Condiciones Ambientales

Las condiciones ambientales son las siguientes:

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS ESPECIFICADOS
1.	CONDICIONES AMBIENTALES PARA DISEÑO DE LOS EQUIPOS.		
1.1	Máxima temperatura ambiente	°C	45
1.2	Mínima temperatura ambiente	°C	5
1.3	Máxima temperatura promedio diaria	°C	32
1.4	Humedad relativa promedio	%	90
1.5	Precipitación pluvial media anual	mm	1.000
1.6	Elevación sobre el nivel del mar	m	1.000
1.7	Velocidad máxima del viento	km/h	90
1.8	Aceleración del suelo: horizontal / vertical	g	0,75 / 0,5

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

General

Los materiales a ser suministrados, serán fabricados de acuerdo a los requerimientos de estas especificaciones y se observará las técnicas modernas más avanzadas en este ramo, que hagan posible una óptima fabricación del tablero de servicios auxiliares, aun cuando estas técnicas no estén mencionadas en estas especificaciones.

El Oferente deberá tomar en cuenta la ubicación geográfica y la altura sobre el nivel del mar a la que serán instalados estos tableros, para determinar las condiciones adecuadas de servicio.

- a) Los tableros de distribución serán para instalación interior. La clase de protección para los tableros interiores será IP-44, según la norma IEC-529. Los requerimientos en particular, están especificados en la tabla de cantidades y precios.





- b) El tablero de corriente continua CC, se usará para los requerimientos de las subestaciones en funciones de control, protecciones, iluminación de emergencia, teleprotecciones y telecomunicaciones en sistemas de dos hilos, 125 voltios Vcc aislado de tierra.
- c) El tablero de corriente alterna CA, serán para 208/120 V, de tres fases, cuatro hilos con sistema neutro puesto a tierra; y se usarán para requerimientos específicos de control, iluminación exterior e interior y circuitos de fuerza de las subestaciones.

Cualquier tipo de material empleado en la fabricación, sin la aprobación de los planos respectivos previa de la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro, es a riesgo del Contratista, podrá ser rechazado.

La CNEL EP Unidad de Negocio El Oro se reserva el derecho de solicitar cambios menores en los detalles del suministro, cuando a su juicio sea necesario, sin costo adicional.

La aprobación por parte de la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro, de los planos del contratista, no libera a éste de su responsabilidad de cumplir estas Especificaciones y de la buena calidad del trabajo contratado

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE LOS TABLEROS DE SERVICIOS AUXILIARES

Tableros

Los tableros de distribución para este suministro serán completamente ensamblados y alambrados por el fabricante de acuerdo con los planos, y deben consistir principalmente de lo siguiente:

- Estructura de acero auto soportante.
- Barras, conexiones de barras y conexiones terminales.
- Barra de tierra.
- Interruptores termo-magnéticos en aire, operados automáticamente y manualmente, (dotados de contactos auxiliares), tal como se especifica en los planos.
- Instrumentos de medición digital, relés, conmutadores, pulsadores, bloques terminales; todos completamente alambrados, con protocolo de comunicación Modbus RTU o DNP 3.0.
- Todas las otras partes, alambrados, aparatos y demás componentes que sean necesarios para un ensamblaje completo.
- Identificación de dispositivos, circuitos y fases (A, B, C).
- Acceso de cables al tablero por la cara inferior de éste.
- Interruptores termo-magnéticos y bloques terminales (borneras).



Estructura

El número y arreglo de secciones para cada tablero será el indicado en los diagramas unifilares de cada subestación.

Cada sección consistirá de una estructura de acero rígido auto soportante, soldada eléctricamente, forrada con chapa de acero de espesor no menor de USSG No. 12; empernada a secciones adyacentes para formar un conjunto completo. Se harán provisiones para que todos los cables entren a través de una plancha removible y luego pasen junto a una pletina de cobre que servirá para la sujeción de los cables.

Las rejillas de ventilación y aberturas para los tableros a la intemperie, tendrán mallas con una abertura máxima de 3,18 mm (1/8"), para prevenir la entrada de insectos o roedores.

La parte posterior del tablero estará permanentemente cerrada. Los planos del fabricante indicarán qué paneles frontales serán adecuados para montaje de instrumentos digitales, relés y dispositivos de control. Los paneles abisagrados se mantendrán cerrados con pestillos.

Los tableros de distribución para corriente continua y corriente alterna deberán disponer de una tapa metálica que oculte las barras y los cuerpos de los interruptores termo-magnéticos y deje ver únicamente las perillas de accionamiento y posición de los interruptores termo-magnéticos. Así mismo, en esta tapa junto a cada interruptor termo-magnético, deberá incluirse la placa de identificación de cada interruptor.

Los tableros de distribución para corriente continua y corriente alterna deberán disponer de una puerta metálica frontal tipo ventana equipada con cerradura de llave, siendo la ventana fabricada de una lámina transparente.

Los tableros se instalarán en bases de hormigón y se fijarán a éstas, tanto en la parte frontal como posterior, con pernos de anclaje embebidos en la base. Los pernos de anclaje serán suministrados conjuntamente con los tableros.

Los tableros estarán provistos en su interior de: una lámpara de 40 W-120 Vca para iluminación interna y será controlada mediante un interruptor de puerta, y una resistencia anti condensación operada por un higrómetro (controlador de temperatura regulable entre 10° C y 45° C y humedad).

Barras, Derivaciones y Conexiones de Barras



Las derivaciones de la barra principal y las conexiones de barras serán de cobre de alta conductividad. Las uniones deben ser plateadas.

Las barras deben soportar corrientes de cortocircuito iguales a la capacidad nominal de interrupción del disyuntor más grande conectado en el tablero. Su elevación de temperatura no excederá los valores especificados en la última edición de la norma SG5 de NEMA ó en las series relacionadas de la norma ANSI/IEEE C37.20.

La capacidad continua de corriente será la indicada en los diagramas unifilares de cada subestación.

La disposición normalizada de las barras, cuando sean vistas desde el frente del compartimiento del panel, será como se indica a continuación:

- a) Para tableros de corriente continua: Positivo (+) a negativo (-): de izquierda a derecha, de arriba hacia abajo, y desde el frente hacia atrás.
- b) Para los tableros de corriente alterna: ABC, de izquierda a derecha, de arriba hacia abajo, y desde el frente hacia atrás

Las conexiones de barra, incluyendo las derivaciones de barra y las conexiones a disyuntores, deben ser plateadas y apernadas con pernos de acero de alta resistencia, cadmiados o galvanizados. Una arandela plana se usará bajo la cabeza y bajo la tuerca de cada perno. Cada tuerca debe ser asegurada con una arandela de presión u otro medio adecuado de fijación. Las conexiones y derivaciones de barra tendrán una densidad de corriente en régimen continuo no mayor de $1,25 \text{ A/mm}^2$.

El acceso a barras debe estar protegido contra toques accidentales para propósitos de seguridad.

Se instalará una barra de puesta a tierra, con capacidad mínima igual al 25% de la capacidad de la barra de mayor sección; y debe extenderse a lo largo del tablero. Cada sección del tablero debe ponerse a tierra directamente a esta barra.

Conexiones de los cables de fuerza y soportes

Se harán provisiones para la entrada de los cables de fuerza y control por la parte inferior de los tableros, según los requerimientos particulares de las subestaciones. El contratista deberá confirmar con la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro esta información particular. Deben proveerse soportes de cable de materiales no abrasivos y no magnéticos, de materiales que retarden la llama. Los soportes de cable serán capaces de soportar el peso de los cables en trayectorias verticales; y asegurar que los cables no oscilen bajo condiciones de corto circuito. Los soportes de cable de cada circuito tendrán





la resistencia mecánica necesaria para resistir los esfuerzos de cortocircuito iguales a la capacidad de interrupción del disyuntor conectado a este circuito.

Alambrado y bloques terminales

Los alambrados para instrumentos y controles, excepto aquellos que atraviesan uniones abisagradas, deben ser de cable de cobre de un solo conductor no menor de No. 12 AWG, de 19 hilos. Los cables de conexión de los secundarios de los transformadores de corriente serán de cobre no menor de No. 10 AWG. Los cables que crucen uniones abisagradas deben ser del tipo flexible. No se permitirán más de un cable en cada terminal (bornera). Todos los cables de control deben ser tipo SIS (retardante a la llama y libre de PVC, con temperatura de 125°C).

El aislamiento del cable será de clase 600 V, clase K, propio para utilizarse en tableros de este tipo, según lo defina el NEC, o similar, especialmente probado contra hongos y provisto de trenzado retardante de la llama. El tipo de aislamiento estará sujeto a la aprobación de la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro.

El alambrado será sin empalmes; debe acabar con terminales de compresión y los cables deben ser identificados por medio de un rotulado que use tinta indeleble y que esté sujeta firmemente al cable; los hilos del cable deben tener una marquilla que al menos indique el punto al que van conectados.

Los bloques terminales serán del tipo moldeado de 600 voltios de voltaje nominal, con tornillos de conexión del tipo presión; y estarán sujetos a la aprobación de la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro. Los bloques terminales estarán provistos de marcas por medio de inscripciones numéricas que corresponden a aquellos que aparecen en los diagramas de alambrado. En cada panel debe proveerse como reserva, al menos 10% de los bloques terminales y no menos de un bloque terminal con 12 puntos.

Instrumentos y medidores

Los instrumentos indicadores y medidores de potencia deben ser del tipo digital, provisto de una pantalla iluminada de un tamaño que permita la lectura clara del texto que aparezca en ella, colocándose de frente al instrumento; teclas que permitan el desplazamiento hacia las diferentes pantallas gráficas disponibles; conector serial para enlace con un computador portátil que permita la configuración de estos instrumentos.

El oferente deberá incluir en su suministro un paquete completo de software para el manejo de las funciones habilitadas en el instrumento, así como también, las licencias de uso del programa o programas utilizados.



La clase de precisión de los instrumentos debe ser igual a la clase de los transformadores instrumentos utilizados (clase 0,2).

Los equipos de medición a utilizar deben al menos, respecto a la calidad de la potencia, cumplir lo siguiente:

- Medir el indicador THDV, de acuerdo con el Estándar IEEE 519 (1992), para el barraje.
- Medir la relación entre el voltaje de secuencia negativa y el voltaje de secuencia positiva ($V(2) / V(1)$) para el barraje.
- Medir hundimientos y picos, de acuerdo con el Estándar IEC 61000-4-30 (2003-02).
- Medir la continuidad del servicio (frecuencia y duración de interrupciones superiores a un minuto).
- Medir la desviación estacionaria de la tensión rms (duración superior a 1 minuto) por debajo o por encima de la permitida en la resolución 002/06.
- Medir el indicador PST de Compatibilidad Electromagnética de Equipos (EMC) para interferencias, de acuerdo con el Estándar IEC-61000-4-15 (2003-02), o al menos permitir descargar, en medio magnético, información digital de la forma de onda del voltaje, para ser procesada en otra parte del sistema, con una velocidad de muestreo mínima de 1.024 muestras por segundo.
- Contar con un sistema de procesamiento de datos capaz de realizar descargas automáticas de información de estas medidas, en medio magnético, desde cada equipo del MCP.
- Entradas Análogas para medición de Temperatura de Transformadores.
- Entradas digitales para contadores de operación de interruptores y pararrayos.

Relés

Los relés de protección deben ser del tipo removible, semi empotrados, con los elementos para pruebas, indicadores de operación incorporados, y contactos auxiliares secos que permitan sacar sus señales operativas al sistema de automatización digital de la subestación.

Todos los relés térmicos de sobrecorriente y relés de recepción de señales asociados con los disyuntores y contactores deben tener compensaciones térmicas para temperaturas ambiente que varían entre 0 °C y 50 °C.

Disyuntores de caja moldeada

Los disyuntores de baja tensión en caja moldeada (molded case) deben ser suministrados en las cantidades y tamaños que se indiquen en los planos.



Los disyuntores serán de simple tiro, operación manual y automática, de 1, 2 ó 3 polos, y adecuados para los voltajes, como se indica en los planos de licitación.

Los disyuntores deben ser de desenganche mecánicamente libre, apertura y cierre rápidos, tanto en operación manual como automática y tener características de tiempo inverso, obtenidas por medio de elementos térmicos bimetálicos; y desenganche magnético instantáneo.

El desenganche instantáneo debe operar con corrientes que excedan aproximadamente 10 veces el valor nominal del disyuntor. El valor nominal del desenganche térmico será el indicado en los planos. La manilla de operación de todos los disyuntores debe indicar la posición del mismo, ya sea que esté abierto, cerrado o en la posición de desenganche. La capacidad de interrupción no debe ser menor que 10.000 amperios para 125 Vcc.

Los tableros de corriente continua y de corriente alterna serán equipados con disyuntores empernados de caja moldeada. Los disyuntores designados en los planos como "Reserva" deben ser incluidos en este suministro; y los espacios para disyuntores "Futuros" deberán quedar provistos de los conectores de derivación de barra y tapas removibles provisionales que permitan la inserción de los disyuntores futuros. El número de disyuntores de reserva y espacios futuros se especifican en los planos que se adjuntan a estas especificaciones.

Tablero de distribución

a) Tablero de 125 Vcc

Este tablero estará ubicado en la sala de patio y casa de control de la subestación.

El tablero dispondrá de un interruptor termo-magnético manual para seccionamiento y protección de la barra principal del tablero, equipado con contactos auxiliares para señalización de estado remota, indicadores digitales de corriente de carga y voltaje de barra acoplados a transductores de 4 a 20 mA que permitan obtener indicación remota de estos parámetros; un relé de bajo voltaje que proporcione dicha alarma, y un relé de falla a tierra (64B) de terminal positivo o negativo.

Los interruptores principales deben disponer de contactos auxiliares biestables para señalización de estado y disparo a distancia.

b) Tablero de 208/120 Vca

Estos tableros estarán ubicados en la sala de patio y casa de control de cada subestación.





Cada tablero deberá disponer de un interruptor termo-magnético manual para seccionamiento y protección de la barra principal del tablero, equipado con contactos auxiliares para señalización de estado remota, indicadores digitales de corriente de carga y voltaje de barra acoplados a transductores de 4 a 20 mA que permitan obtener indicación remota de estos parámetros, y un relé de bajo voltaje que proporcione dicha alarma.

Los interruptores principales deben disponer de contactos auxiliares biestables para señalización de estado y disparo a distancia.

Alarmas, comandos y señalización

En general, es indispensable ofertar un sistema de supervisión mediante alarmas y/o disparos, y de control mediante mandos que puedan ser ejecutados desde el nivel 0 (tablero local de servicios auxiliares); desde el nivel 1 (controlador de bahía de servicios auxiliares) y desde nivel 2 (remoto: COT) tanto para el sistema de servicios auxiliares de corriente alterna como para el sistema de servicios auxiliares de corriente continua.

En el sistema de servicios auxiliares de corriente continua de 125 Vcc se deberá incluir lo siguiente:

- Señalización de disparo de los interruptores principales.
- Indicador de posición de los interruptores principales.
- Alarma de voltaje de barra (27).
- Luces indicadoras de falla a tierra de la barra positiva o negativa.
- Medidor digital de la corriente y voltaje de barra.
- Relé de supervisión de bajo voltaje de barra
- Relé de falla a tierra de la barra positiva o negativa (64B).
- Los interruptores detallados en los planos.

En el sistema de servicios auxiliares de corriente alterna de 208/120 Vca se deberá incluir lo siguiente:

- Indicadores multifunción digitales para medición de amperios, voltios, vatios, vares, frecuencia, factor de potencia de las barras de los servicios esenciales y no esenciales.
- Señalización de disparo de los interruptores principales.
- Indicador de posición de los interruptores principales.
- Relés para alarmas de bajo voltaje de barras.
- Los interruptores detallados en los planos.



Placas de identificación

Cada dispositivo montado en los tableros, que no tenga una adecuada designación incluida como parte integral de otro dispositivo debe ser provisto con una placa de identificación aprobada por la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro.

Las placas estarán fabricadas de hojas de plástico laminadas, de aproximadamente 3 mm de espesor. Las placas serán sujetadas en los paneles en la posición adecuada, con tornillos.

Las muestras de las placas y las leyendas que se imprimirán en ellas deben ser remitidas a la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro para su aprobación. El Contratista entregará sin costo adicional como repuesto, para ser grabadas por la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro el 50% de placas de todos los tipos suministrados.

Pintura

Si no se especifica lo contrario todo el tratamiento de las superficies de la pintura, debe efectuarse según la última edición de la norma DIN 59928 (Directivas para la protección superficial de estructuras de acero) o según el "Steel Structures painting council" y de acuerdo a la metodología que se indica a continuación:

Todas las superficies a ser pintadas deben ser completamente limpiadas después de la fabricación ya sea por medio de chorro de arena, por medio de baños químicos y enjuague o por otro método aprobado. El proceso de limpieza será seguido por la aplicación inmediata de un proceso anticorrosivo (bonderizado). Todas las superficies exteriores de los paneles deben ser luego pintadas con una primera mano, masilladas si fuera necesario y cubiertas posteriormente con al menos dos capas de pintura sintética. La superficie interior de los tableros tendrá dos capas de pintura base y una de acabado de color igual al acabado exterior. El color para el acabado exterior de los tableros será RAL 7032.

Herramientas

El Contratista suministrará, sin costo adicional para la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro dos juegos de todas las herramientas especiales requeridas para el montaje, operación y mantenimiento de todos los aparatos suministrados bajo estas especificaciones.

Pruebas





A más de las pruebas de rutina en cada estructura, de calidad y diseño en cada muestra, que el fabricante realice; se deberán realizar las pruebas que se indican a continuación, obligándose el Contratista a entregar los Protocolos de cada una de estas pruebas.

Pruebas en fábrica

Los Tableros de control y distribución de corriente continua y de corriente alterna serán sujetos al menos a las pruebas en fábrica que se indican a continuación, además de las pruebas normalizadas de los fabricantes:

- Chequeo completo, punto a punto de todos los alambrados.
- Mandos, alarmas y señalizaciones correspondientes al nivel 0.
- Chequeo de precisión y funcionamiento de los medidores e instrumentos digitales mediante inyección de voltaje y corriente en los bloques terminales de los tableros.
- Prueba funcional completa incluyendo el chequeo de todos los circuitos de desenganche, cierre, auxiliares y enclavamientos.
- Prueba con megahómetro de 500 V, en barras, disyuntores, cables, etc.
- Inspección visual para asegurar que todos los componentes son mecánicamente correctos y que no hay imperfecciones.
- Pruebas de funcionamiento de los relés instalados.
- Pruebas de transmisión de datos en los protocolos aprobados por la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro.

Para todas las pruebas e inspecciones se remitirá dos copias de los reportes de pruebas realizados, usando formatos adecuados previamente aprobados por la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro.

Pruebas en sitio

El Oferente será responsable de verificar en sitio a través de un especialista en el tema y en presencia de la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro el funcionamiento operativo de los tableros que básicamente corresponderá a:

- Mandos, alarmas y señalizaciones correspondientes al nivel 1.
- Pruebas funcionales y de relés de protección.

DISEÑO Y DATOS A SUMINISTRARSE

Información a ser incluida en la oferta.

- a) Planos de dimensionamiento y de distribución física de los elementos constitutivos de cada tablero, que incluya vista exteriores e interiores.





- b) Planos de conexiones internas que incluya cualquier modificación solicitada por la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro durante el proceso de suministro. Dentro de los planos requeridos se encuentran:
- Distribución de alimentación de corriente alterna hacia todos los elementos constitutivos que así lo requieran. El pedido es para todos los tableros
 - Diagramas de entradas y salidas digitales del sistema de control del tablero.
 - Control, cierre y apertura de los interruptores del tablero.
 - Planos de contactos y elementos libres o de reserva.
 - Circuitos de corriente y tensión asociados a los interruptores de alimentación.
 - Circuitos de tensiones en el que se indique como y donde se conectan los breakers de alimentación.
- c) Planos del embalaje propuesto para el despacho de los tableros de S.S.A.A.
- d) Certificados de pruebas realizadas en tableros de S.S.A.A. similares.
- e) Datos informativos y garantizados, utilizando los formularios que se incluyen en estos documentos.

Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato.

- a) Lista de diseños y datos para aprobación.

Dentro de los quince (15) días calendario siguientes a la fecha de la suscripción del contrato, el Contratista enviará a la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro, para aprobación, una lista de los dibujos, datos técnicos e instrucciones de los bienes que él se propone suministrar.

Esta lista será periódicamente revisada y complementada durante la ejecución del contrato y remitida para información de la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro.

- b) Planos y demás información para aprobación.

Antes de iniciar la fabricación, el Contratista remitirá a la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro, para aprobación, los diseños, cálculos y datos técnicos que demuestren completamente que los bienes a suministrarse cumplen con los requerimientos de estas especificaciones. Los planos deberán entregarse también en formato AUTOCAD última versión.

Los datos incluirán, aunque no estarán necesariamente limitados a lo siguiente:

- Reportes de pruebas en fábrica, con indicación de los procedimientos, normas a aplicarse y cronograma de ejecución.





C.E.C ELECTRIORO S.A.S.

- Catálogos detallados de los fabricantes.
- Especificaciones de los aisladores y herrajes, con indicación precisa de los tipos y características de los que se suministrarán.
- Plano de la placa de datos y del diagrama de conexiones.
- Características eléctricas y mecánicas de los ensamblajes y de sus componentes.
- Diseño detallado de cada ensamblaje, mostrando dimensiones y pesos.
- Los Manuales deben ser preferiblemente en español, pero se aceptará en inglés de no ser posible lo anterior, con indicaciones completas para la instalación, operación y mantenimiento.

El Contratista entregará a la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro dos (2) copias certificadas de todos los reportes de prueba realizados. Los costos de todas las pruebas que se requieran no se pagarán por separado y deben estar incluidos en el precio del suministro correspondiente.

La CNEL EP Unidad de Negocio El Oro se reserva el derecho de inspeccionar y probar los equipos y materiales durante su fabricación, al momento del embarque o en cualquier momento que estime necesario. Se debe facilitar el acceso libre a los laboratorios o a las instalaciones donde los equipos son fabricados, empacados, etc. El Oferente debe designar personal calificado para proporcionar la información y realizar las pruebas.

Medidas y Pagos

Las medidas y pagos de los tableros de servicios auxiliares, accesorios y repuestos se harán de acuerdo al número real de unidades o juegos del material suministrado y al valor establecido en la Tabla de Cantidades y Precios.

Los precios unitarios de la Tabla de Cantidades y Precios, incluirán todos los costos relacionados con los materiales, la fabricación incluido el galvanizado, accesorios de fijación, pruebas, embalaje, carga, transporte, descarga, ensayos y todas las labores adicionales relacionadas.



PASAJE - EL ORO - ECUADOR PARROQUIA: OCHOA LEON LA LIBERTAD No.2 A CIEN METROS DE LA COOPERATIVA ECUATORIANO PULMAN

CEL: 0996138938 MAIL: electriorosas@gmail.com



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL SUMINISTRO DE MATERIALES

6.9 ESTRUCTURAS METÁLICAS / PÓRTICOS

ALCANCE

Estas especificaciones técnicas establecen los requisitos para el diseño, fabricación, pruebas, embalaje, transporte, almacenamiento, pruebas en sitio, etc. de estructuras metálicas de acero galvanizado.

En caso de divergencia entre estas especificaciones y las particulares de cada tipo de estructuras metálicas de acero galvanizado, regirá lo que se indique en las Especificaciones Particulares.

Los tipos y características de estructuras metálicas de acero galvanizado que deberán suministrarse dentro del contrato, se detalla en la Tabla de Cantidades y Precios y en forma general son los siguientes:

- Columnas.
- Vigas.
- Soportes de barras para la subestación.

NORMAS

Se emplearán las siguientes normas para las estructuras metálicas de acero galvanizado:

- | | |
|--|----------------|
| a) Para acero estructural standard: | A36 |
| b) Para acero de alta resistencia: | A575, grado 50 |
| c) Para pernos y tuercas galvanizadas: | A394 |
| d) Para galvanizado: | A123 y B6-77 |

Además, en lo que sean aplicables, regirán las siguientes normas:

- | | |
|---|------|
| • American Society for Test Materials, | ASTM |
| • International Standard Organization, | ISO |
| • American Institute of Steel Construction, | AISC |
| • Japanese Industrial Standard Committee, | JIC |
| • National Electrical Safety Code, | NESC |
| • Japanese Electrotechnical Committee, | JEC |
| • American National Standard Institute, | ANSI |





En todos los casos registrará la versión vigente de cada norma a la fecha de la convocatoria del Concurso, incluyendo los anexos, adenda o revisiones.

CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO

Condiciones Ambientales

Las condiciones ambientales son las siguientes:

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS ESPECIFICADOS
1.	CONDICIONES AMBIENTALES PARA DISEÑO DE LOS EQUIPOS.		
1.1	Máxima temperatura ambiente	°C	45
1.2	Mínima temperatura ambiente	°C	5
1.3	Máxima temperatura promedio diaria	°C	32
1.4	Humedad relativa promedia	%	90
1.5	Precipitación pluvial media anual	mm	1.000
1.6	Elevación sobre el nivel del mar	m	1.000
1.7	Velocidad máxima del viento	km/h	90
1.8	Aceleración del suelo: horizontal / vertical	g	0,75 / 0,5

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

General

Todos los materiales deberán ser nuevos, de reciente fabricación, libres de defectos e imperfecciones y su calidad será de acuerdo con las normas especificadas por la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro.

Cualquier tipo de material empleado en la fabricación, sin la aprobación previa de la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro podrá ser rechazado y en consecuencia todos aquellos miembros fabricados con este tipo de material.

Los materiales a ser suministrados, serán fabricados de acuerdo a los requerimientos de estas especificaciones y se observará las técnicas modernas más avanzadas en este ramo, que hagan posible una óptima fabricación de las estructuras, aun cuando estas técnicas no estén mencionadas en estas especificaciones.



Detalles Estructurales

1. Todas las estructuras serán de acero perfectamente galvanizado, tipo en celosía, auto soportante, apropiado para instalación en fundaciones de concreto.
2. Las estructuras y soportes deberán tener perforaciones para la correcta conexión de la puesta a tierra.
3. Adicionalmente a los detalles de los diseños constantes en este concurso, el Contratista podrá proponer soluciones alternativas, para que sean consideradas por la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro.
4. Las estructuras se proveerán con pernos de anclaje, placas de unión, tuercas y arandelas adecuadas para el montaje sobre fundaciones de concreto de acuerdo con los planos y diseños entregados por la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro.
5. Las columnas de las subestaciones, tendrán pernos peldaños en una de las cantoneras de acuerdo con los planos entregados por la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS

Fabricación del acero

El acero estructural será fabricado de acuerdo a las siguientes estipulaciones.

a) Requisitos del Material

Cualquier material estructural será nuevo y rectilíneo, limpio de moho y suciedad. De ser necesario someter al material a esfuerzos mecánicos, esto deberá ser hecho por métodos que no fisuren las piezas y no alteren o perjudiquen las características del material.

b) Cortado

El cortado de las piezas debe realizarse cuidadosamente con herramientas apropiadas, en buen estado, para evitar la formación de fisuras, rebordes y rebabas. No se aceptará el empleo de antorchas de oxi-acetileno guiadas manualmente.

c) Agujeros

Todos los agujeros deberán ser limpiamente punzonados para el diámetro completo y no se permitirán rebabas o imperfecciones; todos los agujeros serán cilíndricos y perpendiculares a la superficie del miembro.

El diámetro del punzón será 1,5 mm mayor que el diámetro nominal del perno respectivo y el diámetro del dado no deberá ser mayor que 1,5 mm de diámetro del



punzón. Para un subpunzonado, el diámetro del punzón será 5 mm menor que el diámetro nominal del perno y el diámetro del dado no será mayor que 2,5 mm que el diámetro del punzón.

d) Precisión de los Agujeros

El espaciamiento entre los agujeros será el indicado en los respectivos planos, con una tolerancia máxima de 1 mm debiendo los agujeros estar localizados en los ejes indicados en los planos.

e) Marcas

Todas las piezas individuales serán marcadas en bajo relieve con la designación correcta, mostrada en los diseños del fabricante. Las normas serán hechas mediante estampado en el metal antes del galvanizado con números o letras de 12 mm de altura mínima y serán claramente legibles después del galvanizado. Los bordes de cada una de las piezas serán pintadas de acuerdo a la clave de colores indicados por la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro.

Limpieza y Galvanizado

a) Limpieza

Una vez terminado el trabajo de fábrica, todos los materiales antes de ser galvanizados, serán limpiados del moho, escamas, suciedad, aceite, grasa y cualquier otra sustancia extraña.

b) Galvanizado

Todas las piezas serán galvanizadas de acuerdo con la norma ASTM A 123 y llevarán una capa de zinc de extra galvanizado con el peso promedio de 825 g/m² para los ángulos estructurales y de 450 g/m² (except locknuts) para los pernos, tuercas y arandelas para que soporten alta contaminación salina. No se aceptarán daños ni deformaciones en el material durante el proceso de galvanizado. Reparaciones en el galvanizado se permitirán únicamente para fallas pequeñas y puntuales, por medio de la aplicación de una capa de pintura galvanizada.

Cualquier pieza en la que el galvanizado se desprenda o se dañe después de dos inmersiones será rechazada. Todos los agujeros deberán estar libres de cualquier escoria, luego del galvanizado.



Pernos, tuercas y arandelas

a) Pernos de Conexión

Sus cabezas serán hexagonales y centradas, con su superficie perpendicular al eje del perno. El filo será redondo y libre de puntas y desarrollado en la longitud adecuada del perno.

b) Tuercas

Serán hexagonales y de dimensión adecuada para desarrollar un ajuste pleno de los pernos. La superficie de contacto será perpendicular al eje de la tuerca y no tendrá esquinas chaflanadas.

c) Tuercas de seguridad (locknuts)

Para todos los pernos se suministrará adicionalmente una tuerca de seguridad.

d) Hilos

Los hilos serán de acuerdo a la American National Standard Institute o International Standard Organization. Los pernos serán maquinados antes del galvanizado; las tuercas pueden ser maquinadas después del galvanizado para asegurar su limpieza interior.

e) Arandelas (Ring filler)

Se suministrarán arandelas chaflanadas para todas aquellas conexiones donde se requieran.

f) Pernos - Peldaños

Para las columnas de subestaciones, serán colocados en un montante. La longitud mínima de los pernos peldaños será de 25 cm. La separación entre pernos escalantes será de 40 cm, permitirán la llegada hasta el cable de guardia de la estructura.

g) Antiescalantes

Los antiescalantes se ubicarán tan cerca como sea posible, al primer miembro horizontal de las estructuras

h) Exceso

Todos los pernos, tuercas y arandelas se suministrarán con un 3% de exceso con respecto al total requerido, para compensar las pérdidas normales durante el montaje.



MARCAS, EMBALAJE Y TRANSPORTE

Marcas

Los bordes de cada pieza componente se pintarán después del galvanizado, utilizando código de colores.

Embalaje

El embalaje de todo el suministro deberá resistir cualquier condición adversa durante el transporte y manipuleo hasta el sitio de las obras y deberá ser hecho utilizando materiales nuevos y sin uso anterior.

Transporte

El Contratista entregará todo el suministro en las bodegas que la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro indique o en el sitio de la obra, debiendo entregar clasificadas de acuerdo a la posición constante en el inventario respectivo y deberán ser colocados las estructuras metálicas sobre maderos.

PRUEBAS

A más de las pruebas de rutina en cada estructura, de calidad y diseño en cada muestra, que el fabricante realice; se deberán realizar las pruebas que se indican a continuación, obligándose el Contratista a entregar los Protocolos de cada una de estas pruebas.

Armado en Fábrica

Con el fin de asegurar la correcta fabricación, debe ensamblarse completamente en fábrica, las estructuras y soportes de barras. No se permitirá el relleno ni el escariado de agujeros mal perforados y las partes ensambladas serán desarmadas para su envío al sitio de las obras.

Ensayos

La CNEL EP realizará ensayos sobre el acero, los accesorios y el galvanizado, a costo del contratista. En caso de encontrarse defectos, el Contratista deberá a su costo, reemplazar los elementos defectuosos, o repararlos, según lo decida la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro.



DISEÑO Y DATOS A SUMINISTRARSE

Información a ser incluida en la oferta.

- a) Planos del embalaje propuesto para el despacho de las estructuras.
- b) Certificados de pruebas realizadas en estructuras similares.
- c) Datos informativos y garantizados que se señalen en los Formularios para la presentación de ofertas.

Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato.

- a) Lista de diseños y datos para información.

Dentro de los diez (10) días calendario siguientes a la fecha de la suscripción del contrato, el Contratista enviará a la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro, para información, una lista de los dibujos, datos técnicos e instrucciones de los bienes que él se propone suministrar.

- b) Planos y demás información para información.

Antes de iniciar la fabricación, el Contratista remitirá a la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro, para información, los diseños, cálculos y datos técnicos que demuestren completamente que los bienes a suministrarse cumplen con los requerimientos de estas especificaciones. Los planos deberán entregarse también en formato AUTOCAD última versión.

Los datos incluirán, aunque no estarán necesariamente limitados a lo siguiente:

- Reportes de pruebas en fábrica, con indicación de los procedimientos, normas a aplicarse y cronograma de ejecución.
- Catálogos detallados de los fabricantes.
- Especificaciones de las estructuras, con indicación precisa de los tipos y características de las que se suministrarán.
- Otras características mecánicas.

Medidas y Pagos

Las medidas para el pago de las estructuras metálicas serán hechas de acuerdo al peso real del material suministrado y al valor establecido en la Tabla de Cantidades y Precios.



**C.E.C. ELECTRIORO S.A.S.**

Los precios unitarios de la Tabla de Cantidades y Precios, incluirán todos los costos relacionados con los materiales, la fabricación incluido el galvanizado, accesorios de fijación, pruebas, embalaje, carga, transporte, descarga, ensayos del acero, ensayos de los pernos, ensayos del galvanizado y todas las labores adicionales relacionadas.



PASAJE - EL ORO - ECUADOR PARROQUIA: OCHOA LEON LA LIBERTAD No.2 A CIEN METROS DE LA COOPERATIVA ECUATORIANO PULMAN

CEL: 0996138938 MAIL: electriorosas@gmail.com



6.10 SISTEMA DE ILUMINACIÓN EXTERIOR 13.8 KV

ALCANCE

Estas especificaciones técnicas establecen los requisitos para el diseño, fabricación, pruebas, embalaje, transporte, almacenamiento, pruebas en sitio, etc. de los equipos de iluminación exterior.

Los tipos de equipos de iluminación y accesorios de patio que deberán suministrarse dentro del contrato, se detalla en la Tabla de Cantidades y Precios.

Los equipos de iluminación se suministrarán completos con todos los accesorios estándar a menos que se especifique lo contrario.

NORMAS

Se emplearán las siguientes normas para los equipos de iluminación:

- International Electrotechnical Commission, IEC
- American Society for Test Materials, ASTM
- International Standard Organization, ISO
- National Electrical Safety Code, NESC
- Japanese Electrotechnical Committee, JEC
- American National Standard Institute, ANSI

En todos los casos registrará la versión vigente de cada norma a la fecha de la convocatoria del Concurso, incluyendo los anexos, adenda o revisiones.

CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO

Condiciones Ambientales

Las condiciones ambientales son las siguientes:

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS ESPECIFICADOS
1.	CONDICIONES AMBIENTALES PARA DISEÑO DE LOS EQUIPOS.		
1.1	Máxima temperatura ambiente	°C	45
1.2	Mínima temperatura ambiente	°C	5
1.3	Máxima temperatura promedio diaria	°C	32





1.4	Humedad relativa promedio	%	90
1.5	Precipitación pluvial media anual	mm	1.000
1.6	Elevación sobre el nivel del mar	m	1.000
1.7	Velocidad máxima del viento	km/h	90
1.8	Aceleración del suelo: horizontal / vertical	g	0,75 / 0,5

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

General

Todos los materiales deberán ser nuevos, de reciente fabricación, libres de defectos e imperfecciones y su calidad será de acuerdo con las normas especificadas por la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro.

Cualquier tipo de material empleado en la fabricación, sin la aprobación previa de la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro podrá ser rechazado y en consecuencia todos aquellos miembros fabricados con este tipo de material.

Los materiales a ser suministrados, serán fabricados de acuerdo a los requerimientos de estas especificaciones y se observará las técnicas modernas más avanzadas en este ramo, que hagan posible una óptima fabricación de las estructuras, aun cuando estas técnicas no estén mencionadas en estas especificaciones.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL SUMINISTRO

Iluminación de Patios

Para la iluminación del patio de 13.8kV se instalarán luminarias de 200-220W LED en las estructuras metálicas/pórticos de 13.8 kV.

Las luminarias poseerán carcasas de aluminio inyectado con un grado de protección IP mínimo IP66, clase eléctrica I y II (opcional) mediante desconexión por apertura de tapa superior, driver Electrónico dimerizable (0-10V), con la posibilidad de ajustar la corriente de salida para que el módulo LED suministre el flujo de luz, según el requerido por los parámetros de diseño de la vía, protector contra sobretensión 10KV (SPD), diseñado para uso en luminarias LED, ofrece máxima protección a sobretensiones excesivas en la red y las ocasionadas por descargas atmosféricas, cierres laterales en aluminio inyectado a alta presión, fijado al marco con un resorte de acero inoxidable, que permite la apertura y el cierre por enclavamiento mecánico sin necesidad de herramientas, para fácil instalación y mantenimiento, módulo LED y bandeja portaequipos accesibles tras la apertura de la luminaria, la pintura deberá ser de polvo poliéster de aplicación electrostática con proceso de secado al horno, resistencia IK08 para toda la lámpara, LED Samsung de alta





calidad con óptimas características térmicas y de consumo energético, para una elevada emisión de lúmenes/watt ($>125 \text{ lm/W}$) y una larga expectativa de vida hasta 100.000 horas, Los lentes son fabricados en PMMA y poseen una óptima transmisión de la luz, se fijan a la placa con tornillos por bloque.

Los proyectores poseerán carcasas de aluminio inyectado con un grado de protección IP mínimo IP66, la pintura deberá ser de polvo poliéster de aplicación electrostática con proceso de secado al horno.

El control del alumbrado de las luminarias que iluminaran el patio de 13.8kV se efectuará mediante el empleo de relé para alumbrado, instalado a la intemperie.

PRUEBAS

A más de las pruebas de rutina en cada equipo de iluminación, de calidad y diseño en cada muestra, que el fabricante realice; se deberán realizar las pruebas que se indican a continuación, obligándose el Contratista a entregar los Protocolos de cada una de estas pruebas.

Reportes de pruebas fotométricas:

- Matriz de intensidades fotométrica: impresa y en formato digital (En archivo estándar extensión IES en formato para transferencia electrónica de datos de información fotométrica relacionada, o similar internacional).
- Diagrama polar impreso
- Curvas Isolux impreso
- Curvas de coeficiente de utilización impreso
- Los valores de los parámetros fotométricos solicitados, para cada tipo de vía, corresponderán a lo estipulado en la Regulación Conelec 005/14 o CIE 115 2010.

Reporte de pruebas

- Reporte de pruebas a entregarse:
- Reporte de prueba de luminaria según IEC 60598-2-3
- Reporte de prueba de resistencia mecánica según IEC 62262
- Reporte de prueba de balasto según norma IEC 60923
- Reporte de prueba del arrancador según norma IEC 61347-1, IEC 61347-2-1 e IEC 60927
- Reporte de prueba del condensador según norma IEC 61048 e IEC 61049
- Reporte de prueba de fotocontrol según norma ANSI C136.10
- Reporte de prueba de la lámpara según norma IEC 60662





Certificados de conformidad:

- Certificado de conformidad de producto de la luminaria
- Certificado de conformidad de producto de la lámpara
- Certificado de conformidad de producto del balasto
- Certificado de conformidad de producto del ignitor o arrancador
- Certificado de conformidad de producto del condensador
- Certificado de conformidad de producto del fotocontrol

DISEÑO Y DATOS A SUMINISTRARSE

Información a ser incluida en la oferta.

- a) Planos del embalaje propuesto para el despacho de sobre los equipos de iluminación y cajas de tomas de patio.
- b) Certificados de pruebas realizadas sobre los equipos de iluminación y cajas de tomas de patio similares.
- c) Datos informativos y garantizados que se señalen en los Formularios para la presentación de ofertas.

Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato.

- a) Lista de diseños y datos para información.

Dentro de los diez (10) días calendario siguientes a la fecha de la suscripción del contrato, el Contratista enviará a la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro, para información, una lista de los dibujos, datos técnicos e instrucciones de los bienes que él se propone suministrar.

- b) Planos y demás información para información.
Antes de iniciar la fabricación, el Contratista remitirá a la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro, para información, los diseños, cálculos y datos técnicos que demuestren completamente que los bienes a suministrarse cumplen con los requerimientos de estas especificaciones. Los planos deberán entregarse también en formato AUTOCAD última versión.

Los datos incluirán, aunque no estarán necesariamente limitados a lo siguiente:

- Reportes de pruebas en fábrica, con indicación de los procedimientos, normas a aplicarse y cronograma de ejecución.





- Catálogos detallados de los fabricantes.
- Especificaciones de los equipos de iluminación y cajas de tomas de patio, con indicación precisa de los tipos y características de las que se suministrarán.
- Curvas de iluminación.
- Otras características eléctricas.

MEDIDAS Y PAGOS

Las medidas para el pago de los equipos de iluminación y cajas de tomas de patio serán hechas de acuerdo al número real de unidades o medidas del material suministrado y al valor establecido en la Tabla de Cantidades y Precios.

Los precios unitarios de la Tabla de Cantidades y Precios, incluirán todos los costos relacionados con los materiales, la fabricación, accesorios de fijación, pruebas, embalaje, carga, transporte, descarga, ensayos y todas las labores adicionales relacionadas.

ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS LUMINARIA

ITEM	PARÁMETRO	UNIDAD	ESPECIFICACIÓN
1	CONDICIONES AMBIENTALES		
1.1	Tipo		Horizontal, cerrada
1.2	Lugar de Instalación		A la intemperie
1.3	Altura de instalación		1 000 msnm
1.4	Condiciones de instalación		Exposición a lluvia, vibración, contaminación atmosférica alta, polución, polvo e insectos
1.5	Humedad media relativa	%	≥70%
1.6	Temperatura ambiente		Entre 0° C y 30° C
2	CARACTERÍSTICAS ELECTRICAS		
2.1	Voltaje de Alimentación	V	100/277
2.2	Potencia Nominal	W	200-220
2.3	Frecuencia	Hz	60
3	LA LUMINARIA		
3.1	Aislamiento mínimo		2 Mega-ohmios entre las partes vivas aisladas y entre éstas y las partes no activas
3.2	Factor de potencia		>0,95
3.3	Temperatura de color		5000K
3.4	Clase eléctrica		I y II (IEC 60598-1)
3.5	Distorsión armónica total THD		<20%
3.6	Flujo útil total por luminaria	lm	24200
3.7	Eficiencia luminosa	lm/W	>110
3.8	Grado de protección IP MINIMO para el conjunto óptico		Mínimo IP 66
3.9	Grado de protección IP MINIMO para el conjunto eléctrico		Mínimo IP 66 (IEC 60598 y IEC 60529)





C.E.C. ELECTRIOROS S.A.S.

3.10	Máximo nivel de ruido cuando operen a la frecuencia y tensión nominales		48 dB cuando operen a la frecuencia y tensión nominales
3.11	Características de la carcasa y del cuerpo de la luminaria		Serán enterizos, de aluminio inyectado.
3.12	Características del sistema de cierre exterior		Poseerá enclavamiento mecánico para garantizar que la luminaria no se abra accidentalmente
3.13	Proceso de recubrimiento de los tornillos y accesorios metálicos expuestos al medio ambiente		Serán recubiertos mediante procesos de galvanizado en caliente o un proceso equivalente que los proteja contra la corrosión
3.14	Características de la pintura usada en el cuerpo de la luminaria		Pintura en polvo de poliéster, por aplicación electrostática. El espesor mínimo de esta capa de pintura será de 60 micras. El coeficiente de adherencia de las pinturas al cuerpo de las luminarias será superior al 85%
4	LED		
4.1	Marca		Especificar
4.2	Modelo		Especificar
4.3	Cantidad de leds por luminaria	u	126
4.4	Reproducción de color (CRI)	%	>70%
4.5	Corriente de trabajo (mA)	mA	350-700 mA
4.6	Eficacia luminosa	lm/W	>125
4.7	Lente		PMMA
5	DRIVER		
5.1	Marca		Especificar
5.2	Normas para ensayos		IEC 61347-1, IEC 61347-2-13, IEC 62384
5.3	Rango de corriente	mA	700
5.4	Frecuencia	Hz	60
5.5	Distorsión armónica THD	%	<20%
5.6	Protección contra sobrecargas	kA	10
5.7	Protección contra sobrevoltajes	kV	10
5.8	Consumo del driver (W)		223
5.9	Normas de fabricación y de tipo de pruebas		IEC 60598

Nota: Adicionalmente, cumplir con las especificaciones homologadas de <https://www.unidadespropiedad.com/>



PASAJE - EL ORO - ECUADOR PARROQUIA: OCHOA LEON LA LIBERTAD No.2 A CIEN METROS DE LA COOPERATIVA ECUATORIANO PULMAN

CEL: 0996138938 MAIL: electriorosas@gmail.com



6.11 CABLES DE COBRE Y ALUMINIO DESNUDOS

ALCANCE

Estas especificaciones establecen los requisitos técnicos para el diseño, fabricación, pruebas, etc. de conductores de aluminio ACAR, acero galvanizado y de cobre desnudo.

Los tipos y características de los cables que deberán suministrarse dentro del contrato, se detalla en la Tabla de Cantidades y Precios y en forma general son los siguientes:

- Conductor de aluminio desnudo tipo ACAR 500 MCM, para la construcción de cuellos, bajantes y barra de 13.8 kV.
- Conductor desnudo de cobre calibre 2/0 AWG para la colocación de la puesta a tierra de estructuras metálicas, equipos de la subestación y para la malla de tierra conductor desnudo de cobre calibre 4/0 AWG.
- Cable de acero galvanizado de 7 hilos, 9.5 mm de diámetro (3/8") para el hilo de guarda.

NORMAS

Se emplearán las siguientes normas para los cables de cobre y aluminio desnudos:

- Para conductores de aluminio ACAR : ASTM B-230, ASTM B-398, ASTM B-524
- Para conductores de cobre : ASTM B-1, ASTM B-2, ASTM B-3, ASTM B-8, NEMA WC5.
- Para cables de acero galvanizado : ASTM A-363, ASTM A-90

En todos los casos registrá la versión vigente de cada norma a la fecha de la Convocatoria del Concurso, incluyendo los anexos, adenda o revisiones.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

General

- a) Los conductores de aluminio y acero galvanizado deben ser adecuados para instalación exterior (aérea).
- b) Los conductores de cobre deben ser adecuados para instalación interior o exterior en canaletas de cables secas o húmedas o para instalarse directamente enterrados en ductos metálicos o plásticos o en bandejas abiertas.
- c) El conductor desnudo debe ser tratado para que pueda resistir condiciones de clima tropical.



- d) El conductor desnudo debe ser embobinado en un carrete o formado en rollo, según sea el caso, y debe ser adecuadamente empacado y protegido para evitar daños durante el transporte.

Conductores de aluminio.

El conductor de aluminio será para uso como conductor aéreo, cableado clase A y se lo utilizará para la construcción de la barra en el patio de 13,8 kV de la ampliación de la subestación y sus bajantes o para una variante de línea de subtransmisión cuando aplique.

Los alambres de aluminio serán del tipo 37 hilos (30/7) estirado en frío.

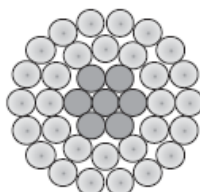
No se permitirán uniones en los alambres terminados sino únicamente en las varillas o en el alambroón, siempre que las roturas no sean consecuencia de defectos en el material.

La conductividad del alambre no será menor del 61 % del IACS para pruebas individuales y no menor del 61,2 % del IACS como promedio de un lote. La conductividad se medirá de acuerdo a la norma ASTM B-193. El diámetro se medirá en dos puntos, desfasados 90° entre sí, sobre la circunferencia del alambre.

El conductor para barra de 13.8 kV principal y secundaria (incluida las bajantes hacia los equipos de cada bahía) tendrá las siguientes características:

Material	Aluminio
Calibre ACAR	500
Conductividad mínima del aluminio a 20° C (%)	95
Número de hilos	37
Sección del conductor completo (mm ²)	253,35
Diámetro exterior del conductor (mm)	20,65
Tensión de ruptura (Kg)	4897
Resistencia máxima con CC a 20° C (Ω/Km)	0,1167
Peso aproximado (Kg/Km)	697
Capacidad de corriente (A)	651

Cableado 30/7



Conductores de cobre desnudo.

El conductor de cobre desnudo será cableado, de 19 hilos y se lo utilizará para la construcción de la malla de puesta a tierra y para la colocación de puestas a tierra de las estructuras metálicas.

El conductor completo tendrá las siguientes características:

Material	Cobre
Calibre (AWG)	4/0
Conductividad mínima del aluminio a 20° C (%)	96
Número de hilos	19
Sección del conductor completo (mm ²)	107,2
Diámetro exterior del conductor (mm)	13,4
Tensión de ruptura (Kg)	3395
Resistencia máxima con CC a 20° C (Ω/Km)	0,168
Peso aproximado (Kg/Km)	972
Capacidad de corriente (A)	500

El conductor para la colocación de puestas a tierra de equipos, ductos y canaletas tendrá las siguientes características:

Material	Cobre
Calibre (AWG)	2/0
Conductividad mínima del aluminio a 20° C (%)	96
Número de hilos	19
Sección del conductor completo (mm ²)	67,4
Diámetro exterior del conductor (mm)	10,6
Tensión de ruptura (Kg)	2149
Resistencia máxima con CC a 20° C (Ω/Km)	0,267
Peso aproximado (Kg/Km)	972
Capacidad de corriente (A)	371





Cable de acero galvanizado

El cable de acero galvanizado será de 3/8" de diámetro de alta resistencia mecánica de 7 hilos cableados concéntricamente.

Los alambres serán de acero de alta resistencia, con galvanizado de zinc clase B, específicamente destinados para uso como hilos de guarda de instalaciones eléctricas y cumplirán los requerimientos de la norma ASTM A-363.

El metal base será acero producido por procesos de corazón abierto en horno eléctrico o básico de oxígeno y tendrá tal calidad y pureza que una vez terminado y galvanizado, cumpla con los requisitos de estas especificaciones. No se permitirán uniones en el alambre terminado y el cableado será siguiendo el sentido de la mano izquierda.

El peso del galvanizado de zinc no será menor que el indicado en la tabla 1 de la norma ASTM A-363 y será determinado de acuerdo con el método de la norma ASTM A-90. Las propiedades físicas serán las prescritas de la norma ASTM A-363 (Tabla 2). La elongación no será menor que el 5 % al ser probado de acuerdo a la sección 10 de la norma ASTM A-363.

El diámetro del conductor, una vez galvanizado estará de acuerdo con el diámetro nominal indicado en la Tabla 2 de la norma ASTM A-363 con una tolerancia de +/- 0.102 mm., en cada hilo. La cubierta de zinc será suave, continua, de espesor uniforme y libre de imperfecciones.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El contratista debe cumplir con las especificaciones homologadas de <https://www.unidadespropiedad.com/>





6.12 CABLES DE FUERZA Y CONTROL

ALCANCE

Estas especificaciones técnicas establecen los requisitos para el diseño, fabricación, pruebas, embalaje, transporte, almacenamiento, pruebas en sitio, etc. de cables de fuerza y control.

Los tipos y características de los cables que deberán suministrarse dentro del contrato, se detalla en la Tabla de Cantidades y Precios y en forma general son los siguientes:

- Cable de control - 600 V-125°C, SIS (varios calibres).
- Cable de control - 600 V-75°C, apantallado, concéntrico (varios calibres).
- Cable de control - 600 V-75°C, apantallado, multiconductor (varios calibres).
- Cable de fuerza - 600 V-75°C, (varios calibres).
- Cables de media tensión (15 kV).

NORMAS

Se emplearán las siguientes normas para los cables de fuerza y control:

- Comisión Electrotécnica Internacional (International Electrotechnical Commission IEC): Publicaciones Nos. 173, 183, 227, 228, 230, 287, 304, 332, 502.
- ICEA: S 61 402; S 66 524; P 46 426; S 32 382
- NEMA: WC5, WC30
- ASTM: B3
- JIS: C3401; C3606; C3102; C3005
- IEEE 383

Para los cables de media tensión se aplicarán las siguientes normas :

- ASTM : B3, B8, B - 787, B – 496
- NEMA WC-74/ICEA-S-93-639
- UL -1072
- AEIC CS 5

En todos los casos registrá la versión vigente de cada norma a la fecha de la Convocatoria del Concurso, incluyendo los anexos, adenda o revisiones.

CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO

Condiciones Ambientales



Las condiciones ambientales son las siguientes:

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS ESPECIFICADOS
1.	CONDICIONES AMBIENTALES PARA DISEÑO DE LOS EQUIPOS.		
1.1	Máxima temperatura ambiente	°C	45
1.2	Mínima temperatura ambiente	°C	5
1.3	Máxima temperatura promedio diaria	°C	32
1.4	Humedad relativa promedio	%	90
1.5	Precipitación pluvial media anual	mm	1.000
1.6	Elevación sobre el nivel del mar	m	1.000
1.7	Velocidad máxima del viento	km/h	90
1.8	Aceleración del suelo: horizontal / vertical	g	0,75 / 0,5

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

General

- a) Los cables deben ser adecuados para instalación interior o exterior, en canaletas de cables secas o húmedas, o para instalarse directamente enterrados en ductos metálicos o plásticos, o en bandejas abiertas.
- b) El cable debe ser tratado para que pueda resistir condiciones de clima tropical.
- c) El cable debe ser embobinado en un tambor (carrete) o formado en rollo, según el caso, y ser adecuadamente empacado y protegido para evitar daños durante el transporte.
- d) En la chaqueta del cable debe estar marcado la longitud de cada metro, en toda su extensión.
- e) Cada rollo de cable debe contener las siguientes marcas gravadas en una placa de aluminio:
 - Clase de cable
 - Número y diámetro (o sección) de conductores
 - Longitud
 - Peso
 - Dirección de rotación de la bobina (en el carrete)
 - Posición del extremo final del cable (en el carrete)
 - Nombre del fabricante
 - Año y mes de fabricación

Características particulares para cables de baja tensión para fuerza y control (hasta 600V)





Los cables de control y fuerza serán del tipo TC-THHN de cobre con las siguientes características:

- a) Conductor: Cobre suave cableado, pureza mínima 99,99%, conforme a las normas aplicables.
- b) Aislamiento:
 - Para los cables de fuerza, el conductor desnudo será aislado con polietileno reticulado y la capa de protección (chaqueta exterior) de cloruro de polivinilo (PVC) retardante a la llama, resistente a la abrasión, el calor y la humedad, para una temperatura de operación en lugares secos, húmedos y mojados de 75 grados centígrados.
 - Para los cables de control, el conductor desnudo será aislado con polietileno reticulado y la capa de protección (chaqueta exterior) de cloruro de polivinilo (PVC) retardante a la llama, resistente a la abrasión, el calor y la humedad, para una temperatura de operación en lugares secos, húmedos y mojados de 75 grados centígrados.
- c) La identificación de los conductores en los cables multiconductores se realizará utilizando el sistema de numeración, para el sistema de numeración, los conductores serán identificados mediante números progresivos impresos en el aislante.
- d) Para los cables de dos o más conductores debe proveerse el correspondiente material de relleno constituido por material plástico no higroscópico (PVC o polietileno negro).

Características particulares para cables aislados de media tensión (15 kV)

Serán utilizados en la interconexión de fuerza desde los bushings de media tensión del transformador de potencia hacia la entrada principal del interruptor tanque muerto de 13.8 kV, ver los planos correspondientes. Estos cables irán instalados en el interior de las trincheras de hormigón diseñadas para portar y proteger estos cables y debidamente sujetados a los soportes metálicos internos de la trinchera, mediante amarras plásticas.

El Contratista deberá suministrar todos los accesorios necesarios que se requiera (empalmes para cables subterráneos XLPE 500 MCM y otros, en caso de ser necesario), para el tendido del conductor desde los bushings de media tensión del transformador de potencia hacia la entrada principal del interruptor tanque muerto de 13.8 kV.

Los cables aislados se componen de conductor de cobre electrolítico recocido, cableado en concéntrico y compacto, pureza mínima 99.99%, con pantalla semiconductor extruida sobre el conductor, con aislamiento de polietileno reticulado XLPE de clase 15 kV apropiado para operar con + 90 grados centígrados de elevación, y de 100% de nivel de aislamiento.

Sobre el aislamiento deberá llevar una pantalla semiconductor extruida, y sobre ésta una pantalla de protección electrostática formada por cinta de cobre de espesor 0.06 mm





mínimo cubriendo la semiconductora. La cubierta exterior será de PVC de alta resistencia mecánica.

El cable cumplirá las normas ICEA S 66 524, y ASTM B496 y deberá tener una rotulación exterior, en la chaqueta, indicando marca, calibre, voltaje, nivel de aislamiento y metraje.

Estos cables, para su conexión deberán llevar terminaciones apropiadas para soportar los esfuerzos eléctricos de las ondas de energización. Estas terminaciones serán de caucho premoldeado, para 15 kV, de tipo interior y de tipo exterior, según cada aplicación.

Características conductor cobre XLPE:

- a) Conductor: Cobre suave cableado, pureza mínima 99,99%, cableados en forma concéntrica o unilay comprimidos.
- b) Aislamiento: Se aplicará directamente sobre el conductor una capa de material semiconductor. Luego, se lo cubrirá aislamiento de polietileno reticulado XLPE en catenaria de atmósfera seca mediante proceso de triple extracción y sobre este, una capa de material termoestable. A continuación, se aplicará un apantallamiento de material semiconductor y sobre este, una pantalla al 100% con cinta de cobre. Sobre el apantallamiento metálico se colocará un separador de cinta poliéster y, por último, una chaqueta de PVC.
- c) El conductor es de cobre, en calibre 253 mm² (500 MCM) según sea la aplicación.
- d) Tensión máxima de operación: 15 kV entre fases.
- e) Nivel de aislamiento: 100%.
- f) Temperatura máxima de operación: 90°C (130° C en condición de sobrecarga, 250° C en condición de cortocircuito).
- g) El aislamiento es de Polietileno de cadena cruzada (XLPE).
- h) Cubierta exterior de Policloruro de Vinilo.
- i) La chaqueta exterior del conductor deberá color rojo.

Normas

Los cables de energía de media tensión materia de la presente especificación, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas, según la última versión vigente.

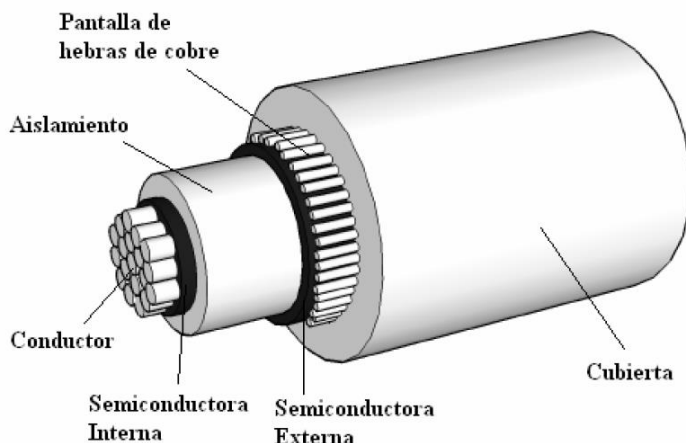
- IEC 60502-2: Extruded solid dielectric insulated power cables for rated voltage from 1 to 30 kV.
- IEC 60228: Conductors of insulated cables.
- IEC 60540: Test method of insulation and sheaths of electric cables and Cords.
- IEC 60230: Impulse test on cables and their accessories.
- ICEA S-66-524: Cross-Linked-Thermosetting-Polyethylene Insulated Wire and Cable.

Las normas señaladas no excluyen otras que aseguren una calidad igual o superior; sin embargo, el oferente deberá indicar en su propuesta las normas alternativas, o sus partes aplicables, y adjuntar el original de estas con una traducción al idioma español.



Características principales

En el gráfico adjunto, se presenta el tipo de cable unipolar utilizado para líneas subterráneas de media tensión. En las secciones siguientes se presentan las especificaciones de todos los elementos que componen el cable.



Conductor:

El conductor será de cobre electrolítico, recocido, cableado concéntrico y compactado con una conductividad del 100% IACS; clase 2 (según IEC 60228). Las secciones homologadas para los cables de conductor de cobre se presentan en la tabla siguiente.

Calibre aproximado	Tensión	Área nominal de la sección transversal	Diámetro del conductor Nominal	Número de alambres	Resistencia conductor Nominal a 20°C	Espesor Nominal del aislamiento 133% NA	Diámetro sobre el aislamiento aproximado	Pantalla (No. Alambres / AWG)	
									mm ²
2	AWG	15 KV	33.6	6.8	7	0.521	5.6	20	12H/22AWG
1/0	AWG	15 KV	53.5	8.6	18 ¹	0.328	5.6	21	12H/22AWG
2/0	AWG	15 KV	67.4	9.6	18 ¹	0.261	5.6	22	12H/22AWG
3/0	AWG	15 KV	85	10.8	18 ¹	0.206	5.6	24	12H/22AWG
4/0	AWG	15 KV	107	12.1	18 ¹	0.164	5.6	25	12H/22AWG
250	kcmil	15 KV	127	13.2	35 ²	0.139	5.6	26	16H/22AWG
300	kcmil	15 KV	152	14.5	35 ²	0.116	5.6	28	16H/22AWG
350	kcmil	15 KV	177	15.7	35 ²	0.099	5.6	29	16H/22AWG
400	kcmil	15 KV	203	16.7	35 ²	0.0865	5.6	30	16H/22AWG
500	kcmil	15 KV	253	18.7	35 ²	0.0695	5.6	32	16H/22AWG
600	kcmil	15 KV	304	20.6	58 ³	0.0577	5.6	35	20H/22AWG
750	kcmil	15 KV	380	23.0	58 ³	0.0462	5.6	37	20H/22AWG
1000	kcmil	15 KV	507	26.9	58 ³	0.0347	5.6	41	20H/22AWG

Aislamiento

El material aislante será polietileno reticulado sin o con retardo de arborescencia (XLPE o TR-XLPE) y deberá cumplir con las características indicadas en la norma IEC 60502-2.



La capa de aislamiento, así como la capa semiconductora y la pantalla semiconductora, serán aplicadas mediante un proceso de triple extrusión, no admitiéndose ningún tipo de barniz u otro material entre ellas.

El espesor de aislación nominal para cables con pantalla de hebras de cobre será el adecuado para un nivel de tensión de 15 kV. El mínimo espesor del aislamiento no podrá ser inferior al 90% del valor indicado.

Cubierta semiconductora

Sobre el conductor existirá una capa extruida homogénea semiconductora de material polimérico XLPE, de espesor mínimo según norma IEC 60502-2, compatible con la aislación y las temperaturas del conductor en operación normal y de cortocircuito según norma IEC 60502-2 o superior.

La pantalla semiconductora será de espesor medio mínimo según Norma IEC 60502-2. La pantalla semiconductora deberá ser fácilmente removible, no debiendo dejar partículas semiconductoras adheridas a la aislación que no se eliminen con facilidad en terreno.

Pantalla de hebras de cobre

Estará constituida por una corona de alambres continuos de cobre recocido, de diámetro comprendido entre 0,5 y 1,0 mm, dispuestos en hélice abierta, de paso no superior a 20 veces el diámetro bajo pantalla.

La cantidad mínima de alambres será de por lo menos 30 hebras, espaciadas regularmente sobre el perímetro exterior definido por la capa semiconductora sobre aislación. No se requerirá cinta o fleje de cobre. Las características de la pantalla se indican en la siguiente tabla.

Conductor de Fase	Característica de la pantalla de cobre		
	Sección de Cu mm ²	Hebras de cobre	Resistencia eléctrica máxima a 20 °C (Ω/km)
35,70	Hebras de cobre	16	1.15
120,150,240	Hebras de cobre	25	0.727
400	Hebras de cobre	50	0.387

Cubierta exterior



El material de la cubierta será Polietileno, calificación de temperatura ST7, según IEC 60502-2, y el color será rojo. El espesor de la cubierta no podrá ser inferior al 80% del valor nominal indicado en la siguiente tabla, según sección y tensión nominal del cable.

Sección (mm ²)	Espesor nominal de la cubierta (mm) 8.7/15 (17.5) kV
35	1.8
70	1.8
120	1.9
150	1.9
185	2.0
240	2.1
400	2.3
630	2.5

MARCAS, EMBALAJE Y TRANSPORTE

Cada carrete del suministro tendrá marcada, en forma legible y durable en una placa metálica de aluminio, la siguiente información:

- Nombre de CNEL EP y de la S/E
- Clase de conductor
- Número y diámetro (o sección) del conductor
- Longitud
- Peso neto del conductor
- Peso bruto total
- Dirección de rotación de la bobina
- Posición del extremo final del cable
- Nombre del fabricante
- Año y mes de fabricación

Una tarjeta con tinta permanente, conteniendo la misma información será colocada al final del cable, dentro de cada carrete.

Se pintará una flecha con la leyenda "Desenrolle en este sentido ", a cada lado del carrete para indicar el sentido de rotación para el tendido.

Embalaje

El embalaje de todo el suministro deberá resistir cualquier condición adversa durante el transporte y manipuleo hasta el sitio de las obras y deberá ser hecho utilizando materiales nuevos y sin uso anterior.





Conductor de cobre de fuerza y control

El conductor de cobre de fuerza y control (varios calibres) se suministrará en carretes de madera con eje de acero no retornable a la fábrica, nuevos y estarán adecuadamente protegidos contra daños por contacto, durante el transporte y manipuleo, y empacados en forma segura hasta la subestación.

Cada carrete de conductor continuo, sin uniones ni fallas, será embalado de tal manera que guarde un espacio libre de por lo menos 10 cm entre la última capa de cable y el filo del carrete. La variación permitida entre la longitud de cable especificada para cada carrete y la existencia en cada uno de ellos no será mayor de $\pm 0,5\%$.

Los terminales de los cables se sujetarán firmemente a los carretes y cualquier parte expuesta de los mismos se cubrirá con material impermeable. Los carretes se cerrarán convenientemente con listones de madera, de tamaño adecuado y asegurados con sunchos de acero de 20 mm de ancho como mínimo.

Los carretes completos serán adecuados para almacenaje prolongado a la intemperie.

Transporte

El Contratista entregará todo el suministro en las bodegas que la CNEL EP indique o en el sitio de la obra.

PRUEBAS

A más de las pruebas de rutina en cada conductor, de calidad y diseño en cada muestra, que el fabricante realice; se deberán realizar las pruebas que se indican a continuación, obligándose el Contratista a entregar los Protocolos de cada una de estas pruebas.

- a) Resistencia a la tracción del conductor, aislamiento y chaqueta.
- b) Elongación en el conductor, aislamiento y chaqueta.
- c) Resistividad del conductor.
- d) Rigidez dieléctrica en tramos completos del cable terminado.
- e) Pruebas de envejecimiento en el aislamiento y la chaqueta.
- f) Resistencia del aislamiento en tramos completos del cable terminado.

El Contratista suministrará los reportes de estas pruebas para los cables de todas las secciones y número de conductores.

DISEÑO Y DATOS A SUMINISTRARSE





Información a ser incluida en la oferta.

- a) Planos del embalaje propuesto para el despacho de los conductores.
- b) Certificados de pruebas realizadas en conductores similares.
- c) Datos informativos y garantizados que se señalen en los Formularios para la presentación de ofertas.

Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato.

- a) Lista de diseños y datos para información.
Dentro de los diez (10) días calendario siguientes a la fecha de la suscripción del contrato, el Contratista enviará a la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro, para información, una lista de los dibujos, datos técnicos e instrucciones de los bienes que él se propone suministrar.

- b) Planos y demás información para información.

Antes de iniciar la fabricación, el Contratista remitirá a la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro, para información, los diseños, cálculos y datos técnicos que demuestren completamente que los bienes a suministrarse cumplen con los requerimientos de estas especificaciones. Los planos deberán entregarse también en formato AUTOCAD última versión.

Los datos incluirán, aunque no estarán necesariamente limitados a lo siguiente:

- Reportes de pruebas en fábrica, con indicación de los procedimientos, normas a aplicarse y cronograma de ejecución.
- Catálogos detallados de los fabricantes.
- Especificaciones de los cables, con indicación precisa de los tipos y características de los que se suministrarán.
- Tablas de ampacidades y demás características eléctricas y mecánicas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El contratista debe cumplir con las especificaciones homologadas de <https://www.unidadespropiedad.com/>

MEDIDAS Y PAGOS

Las medidas para el pago de los conductores serán hechas de acuerdo al número real de unidades o medidas del material suministrado y al valor establecido en la Tabla de Cantidades y Precios.





6.13 BANDEJAS PORTACONDUCTORES

ALCANCE

Estas especificaciones técnicas establecen los requisitos para el diseño, fabricación, pruebas, embalaje, transporte, almacenamiento, pruebas en sitio, etc. de bandejas portaconductores para montaje en fundaciones de hormigón.

Los tipos y características de las bandejas portaconductores que deberán suministrarse dentro del contrato, se detalla en la Tabla de Cantidades y Precios y en forma general son los siguientes:

- Bandejas Portaconductores.
- Accesorios de Montaje (ménsulas, pernos, placas de unión, canales de anclaje, etc.).

NORMAS

Se emplearán las siguientes normas para las bandejas portaconductores de acero galvanizado:

- | | |
|--|--------------|
| e) Para acero standard: | A36 |
| f) Para pernos y tuercas galvanizadas: | A394 |
| g) Para galvanizado: | A123 y B6-77 |

Además, en lo que sean aplicables, regirán las siguientes normas:

- Comisión Electrotécnica Internacional (International Electrotechnical Commission IEC): Publicaciones Nos. 173, 183, 227, 228, 230, 287, 304, 332, 502.
- ICEA: S 61 402; S 66 524; P 46 426; S 32 382
- NEMA: WC5, WC30
- ASTM: B3
- JIS: C3401; C3606; C3102; C3005

En todos los casos regirá la versión vigente de cada norma a la fecha de la Convocatoria del Concurso, incluyendo los anexos, adenda o revisiones.

CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO

Condiciones Ambientales

Las condiciones ambientales son las siguientes:



ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS ESPECIFICADOS
1.	CONDICIONES AMBIENTALES PARA DISEÑO DE LOS EQUIPOS.		
1.1	Máxima temperatura ambiente	°C	45
1.2	Mínima temperatura ambiente	°C	5
1.3	Máxima temperatura promedio diaria	°C	32
1.4	Humedad relativa promedio	%	90
1.5	Precipitación pluvial media anual	mm	1.000
1.6	Elevación sobre el nivel del mar	m	1.000
1.7	Velocidad máxima del viento	km/h	90
1.8	Aceleración del suelo: horizontal / vertical	g	0,75 / 0,5

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

General

El Contratista debe suministrar las bandejas para cables a instalarse en la Casa de Control y en las canaletas de cables de los Patios de Maniobra.

Todos los materiales deberán ser nuevos, de reciente fabricación, libres de defectos e imperfecciones y su calidad será de acuerdo con las normas especificadas por la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro.

Cualquier tipo de material empleado en la fabricación, sin la aprobación previa de la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro podrá ser rechazado y en consecuencia todos aquellos miembros fabricados con este tipo de material.

Los materiales a ser suministrados, serán fabricados de acuerdo a los requerimientos de estas especificaciones y se observará las técnicas modernas más avanzadas en este ramo, que hagan posible una óptima fabricación de las estructuras, aun cuando estas técnicas no estén mencionadas en estas especificaciones.

El precio unitario de los brazos soportes para bandejas incluirán los pernos de cabeza con resorte y las platinas para sujeción de las bandejas con los pernos y tuercas correspondientes.

El precio unitario de las secciones rectas de bandejas incluirá las uniones entre tramos o de tramos a piezas especiales, incluso los pernos y tuercas correspondientes.

Detalles Estructurales



1. Las bandejas para cables incluyen secciones rectas, derivaciones en T, curvas horizontales y verticales de varios tamaños, soportes y accesorios requeridos para conformar un sistema completo de bandejas para cables.
2. Las bandejas serán del tipo escalera consistente de una estructura metálica prefabricada, provista de soportes espaciados en los perfiles longitudinales.
3. Las bandejas deben satisfacer lo establecido en la última edición de la norma NEMA Tipo 1.
4. La máxima deflexión permitida para un vano simple (con los extremos no fijos) será de 7 mm con una carga uniformemente distribuida de 100 kg/m con los soportes separados 2,4 m.
5. Los soportes de las bandejas deben proveer una resistencia y capacidad de trabajo suficiente de acuerdo a las cargas mencionadas antes y adicionalmente una carga concentrada de 80 kg en la mitad del vano.
6. Las bandejas de cables deberán tener una profundidad interior de 75 mm y una altura total de 100 mm. El ancho de ella será no menor de 40 cm para patios y para la casa de control y el espacio entre escalones será de 450 mm.
7. El interior de las bandejas de cables no debe presentar filos bordes o proyecciones que puedan dañar la aislación de los cables. La resistencia eléctrica entre secciones adyacentes de las bandejas de cables y sus accesorios no deben exceder de 0,33 mΩ.
8. Todas las estructuras serán de acero perfectamente galvanizado, apropiado para instalación en fundaciones de concreto mediante canales de sujeción.
9. Las estructuras y soportes deberán tener perforaciones para la correcta conexión de la puesta a tierra.
10. Adicionalmente a los detalles de los diseños constantes en este concurso, el Contratista podrá proponer soluciones alternativas, para que sean consideradas por la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro.
11. Las estructuras se proveerán con pernos de anclaje, placas de unión, tuercas y arandelas adecuadas para el montaje sobre fundaciones de concreto de acuerdo con los planos y diseños entregados por la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE LAS BANDEJAS PORTACONDUCTORES

Fabricación del acero

El acero estructural será fabricado de acuerdo a las siguientes estipulaciones.

a) *Requisitos del Material*

Cualquier material estructural será nuevo y rectilíneo, limpio de moho y suciedad. De ser necesario someter al material a esfuerzos mecánicos, esto deberá ser hecho por métodos que no fisuren las piezas y no alteren o perjudiquen las características del material.

b) *Cortado*



El cortado de las piezas debe realizarse cuidadosamente con herramientas apropiadas, en buen estado, para evitar la formación de fisuras, rebordes y rebabas. No se aceptará el empleo de antorchas de oxi-acetileno guiadas manualmente.

c) Agujeros

Todos los agujeros deberán ser limpiamente punzonados para el diámetro completo y no se permitirán rebabas o imperfecciones; todos los agujeros serán cilíndricos y perpendiculares a la superficie del miembro.

El diámetro del punzón será 1,5 mm mayor que el diámetro nominal del perno respectivo y el diámetro del dado no deberá ser mayor que 1,5 mm del diámetro del punzón. Para un subpunzonado, el diámetro del punzón será 5 mm menor que el diámetro nominal del perno y el diámetro del dado no será mayor que 2,5 mm que el diámetro del punzón.

d) Precisión de los Agujeros

El espaciamiento entre los agujeros será el indicado en los respectivos planos, con una tolerancia máxima de 1 mm debiendo los agujeros estar localizados en los ejes indicados en los planos.

Limpieza y Galvanizado

a) Limpieza

Una vez terminado el trabajo de fábrica, todos los materiales antes de ser galvanizados, serán limpiados del moho, escamas, suciedad, aceite, grasa y cualquier otra sustancia extraña.

b) Galvanizado

Todas las piezas serán galvanizadas de acuerdo con la norma ASTM A 123 y llevarán una capa de zinc de extra galvanizado con el peso promedio de 825 g/m². No se aceptarán daños ni deformaciones en el material durante el proceso de galvanizado. Reparaciones en el galvanizado se permitirán únicamente para fallas pequeñas y puntuales, por medio de la aplicación de una capa de pintura galvanizada.

Cualquier pieza en la que el galvanizado se desprenda o se dañe después de dos inmersiones será rechazada. Todos los agujeros deberán estar libres de cualquier escoria, luego del galvanizado.



Pernos, tuercas y arandelas

a) Pernos de Conexión

Sus cabezas serán hexagonales y centradas, con su superficie perpendicular al eje del perno. El filo será redondo y libre de puntas y desarrollado en la longitud adecuada del perno.

b) Tuercas

Serán hexagonales y de dimensión adecuada para desarrollar un ajuste pleno de los pernos. La superficie de contacto será perpendicular al eje de la tuerca y no tendrá esquinas chaflanadas.

c) Hilos

Los hilos serán de acuerdo a la American National Standard Institute o International Standard Organization. Los pernos serán maquinados antes del galvanizado; las tuercas pueden ser maquinadas después del galvanizado para asegurar su limpieza interior.

d) Arandelas (Ring filler)

Se suministrarán arandelas chaflanadas para todas aquellas conexiones donde se requieran.

e) Exceso

Todos los pernos, tuercas y arandelas se suministrarán con un 3% de exceso con respecto al total requerido, para compensar las pérdidas normales durante el montaje.

PRUEBAS

A más de las pruebas de rutina en cada estructura, de calidad y diseño en cada muestra, que el fabricante realice; se deberán realizar las pruebas que se indican a continuación, obligándose el Contratista a entregar los Protocolos de cada una de estas pruebas.

Ensayos

La CNEL EP Unidad de Negocio El Oro realizará ensayos sobre el acero, los accesorios y el galvanizado, a costo del Contratista. En caso de encontrarse defectos, el Contratista deberá a su costo, reemplazar los elementos defectuosos, o repararlos, según lo decida la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro.





DISEÑO Y DATOS A SUMINISTRARSE

Información a ser incluida en la oferta.

- a) Planos del embalaje propuesto para el despacho de las bandejas portaconductores.
- b) Certificados de pruebas realizadas en estructuras bandejas portaconductores.
- c) Datos informativos y garantizados que se señalen en los Formularios para la presentación de ofertas.

Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato.

- a) Lista de diseños y datos para información.

Dentro de los diez (10) días calendario siguientes a la fecha de la suscripción del contrato, el Contratista enviará a la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro, para información, una lista de los dibujos, datos técnicos e instrucciones de los bienes que él se propone suministrar.

- b) Planos y demás información para información.

Antes de iniciar la fabricación, el Contratista remitirá a la CNEL EP Unidad de Negocio El Oro, para información, los diseños, cálculos y datos técnicos que demuestren completamente que los bienes a suministrarse cumplen con los requerimientos de estas especificaciones. Los planos deberán entregarse también en formato AUTOCAD última versión.

Los datos incluirán, aunque no estarán necesariamente limitados a lo siguiente:

- Reportes de pruebas en fábrica, con indicación de los procedimientos, normas a aplicarse y cronograma de ejecución.
- Catálogos detallados de los fabricantes.
- Especificaciones de las bandejas portaconductores, con indicación precisa de los tipos y características de las que se suministrarán.
- Otras características mecánicas.

Medidas y Pagos

Las medidas para el pago de las bandejas portaconductores serán hechas de acuerdo al número real de unidades o medidas del material suministrado y al valor establecido en la Tabla de Cantidades y Precios.



**C.E.C. ELECTRIORO S.A.S.**

Los precios unitarios de la Tabla de Cantidades y Precios, incluirán todos los costos relacionados con los materiales, la fabricación incluido el galvanizado, accesorios de fijación, pruebas, embalaje, carga, transporte, descarga, ensayos del acero, ensayos de los pernos, ensayos del galvanizado y todas las labores adicionales relacionadas.



PASAJE - EL ORO - ECUADOR PARROQUIA: OCHOA LEON LA LIBERTAD No.2 A CIEN METROS DE LA COOPERATIVA ECUATORIANO PULMAN

CEL: 0996138938 MAIL: electriorosas@gmail.com

6.14 AISLADORES DE PORCELANA TIPO LINE POST PARA MEDIA TENSIÓN

ALCANCE

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de aisladores de porcelana tipo Line Post para utilizarse como soporte del conductor del barraje principal de 13,8 kV.

NORMAS

El aislador ensamblado, así como sus componentes, deberán cumplir con los requerimientos de la última revisión de la siguiente norma ANSI C29,7.

DETALLE CONSTRUCTIVO:

Los aisladores de porcelana deben fabricarse por proceso húmedo. Toda la superficie expuesta de los aisladores de porcelana debe cubrirse con un vitrificado de tipo compresión duro, liso, brillante e impermeable a la humedad; que le permita, por medio del lavado natural de las aguas lluvias, mantenerse fácilmente libre de polvo o suciedades residuales ocasionadas por la contaminación ambiental. La superficie total del aislador, con excepción de la superficie de quema, deberá estar esmaltada. La superficie total deberá estar libre de imperfecciones. La porcelana utilizada no tiene que presentar porosidades; debiendo ser de alta resistencia dieléctrica, elevada resistencia mecánica, químicamente inerte y elevado punto de fusión.

Esmalte café o esmalte gris ANSI 70

Rosca del aislador debe ser parte del mismo cuerpo del aislador, por ningún concepto puede ser un elemento acoplado.

Diámetro: 25 mm

Rosca tipo estándar $\varnothing 25.4$ mm. Según ANSI C29.7

AISLADOR LINE POST, DE PORCELANA, CLASE ANSI 57-1

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

MATERIAL: Porcelana procesada en húmedo

Norma de fabricación: ANSI C29,7.

Norma del esmaltado: ANSI 70

Clase de aislamiento: ANSI C57-1

DISTANCIAS CRÍTICAS

Distancia de arco mínima: 165 mm

Distancia de fuga mínima: 356 mm



VALORES MECANICOS

Resistencia electromecánica - Resistencia al cantiléver mínima: 12,5 KN

VALORES ELECTRICOS

Tensión de Flameo de baja frecuencia en seco: 90 KV

Tensión de Flameo de baja frecuencia en húmedo: 55 KV

Tensión de Flameo crítico al impulso positivo: 128 KV

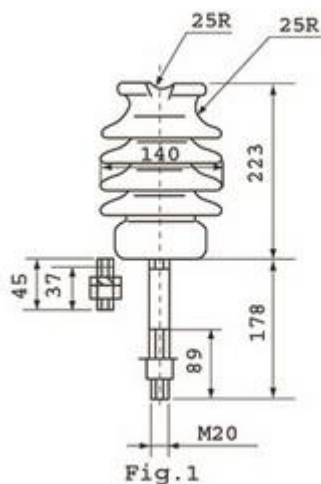
Voltaje de perforación a baja frecuencia: 115 KV

RADIO INFLUENCIA

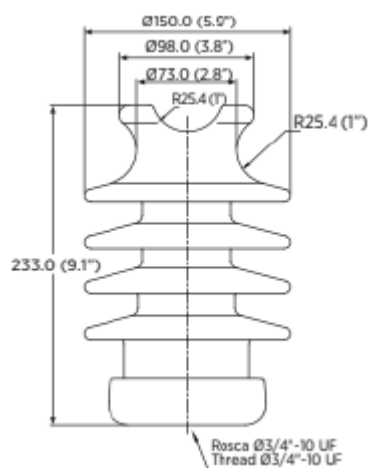
Esmalte anti-radio interferencia RF: Si

Voltaje de prueba RMS a tierra 15 KV

RIV máximo AT a 1000 KHz: 100 μ V



57-1



6.15 PUNTAS TERMINALES POLÍMERO TIPO EXTERIOR 15 KV

ALCANCE

Los terminales que trata esta especificación serán instalados en los extremos de conductores aislados XLPE, es decir, en la transición aéreo subterráneo que corresponde a la salida en pórtico del alimentador y en la transición subterráneo aéreo que corresponde al primer poste de hormigón (cuando aplique).

Los terminales serán del tipo exterior según la descripción de la tabla de cantidades y precios. Los terminales deben incluir conectores de conexión o borne para los calibres de cables solicitados en este proceso.

Punta Terminal (Mufa).

- Las puntas terminales serán monopolares, contraíbles en frío, con alta resistencia mecánica, y aptas para instalación exterior.
- Las terminaciones serán fabricadas de caucho siliconado.

Cada terminación deberá proveer:

- Control total de los esfuerzos eléctricos;
- Asilamiento total para fugas entre el conductor y tierra.
- Sello al final del cable para evitar el ingreso de cualquier tipo de contaminación ambiental externa.

NORMAS

El terminal ensamblado, así como sus componentes, deberán cumplir con los requerimientos de la última revisión de las siguientes normas (donde sean aplicables):

- IEEE 48 – Standard Test Procedures and Requirements for Alternating-Current Cable Terminations 2.5 kV Through 765 kV.
- IEEE 400 – Guide for Making High-Direct-Voltage Tests on Power Cable Systems in the Field.
- IEEE 404 – Standard for Cable Joints for Use with Extruded Dielectric Cable Rated 5000-138000 V and Cable Joints for Use with Laminated Dielectric Cable Rated 2500-500000 V.
- ASTM D450 – Standard Specification for Coal-Tar Pitch Used in Roofing, Dampproofing, and Waterproofing.
- ASTM D150 – Standard Test Methods for AC Loss Characteristics and Permittivity (Dielectric Constant) of Solid Electrical Insulation.
- ASTM D149 – Standard Test Method for Dielectric Breakdown Voltage and Dielectric Strength of Solid Electrical Insulating Materials at Commercial Power Frequencies





- ASTM D750 - Standard Test Method for Rubber Deterioration in Carbon-Arc Weathering Apparatus
- ASTM G23 - Standard Practice for Operating Light-Exposure Apparatus (Carbon-Arc Type) With and Without Water for Exposure of Nonmetallic Materials
- ASTM D2303 - Standard Test Methods for Liquid-Contaminant, Inclined-Plane Tracking and Erosion of Insulating Materials.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

El terminal consta básicamente de un tubo de alta constante dieléctrica, con un aislador en caucho de silicona (silicone rubber). El terminal deberá ser una unidad de caucho premoldeada, donde el mecanismo incorporado de control de esfuerzos, usa el concepto de nivelación capacitiva de esfuerzos por alta constante dieléctrica. El aislador de caucho premoldeado deberá ser de caucho de silicona.

El terminal ensamblado, así como sus componentes, deberá cumplir con los requisitos especificados en la norma IEEE 48, para terminales Clase 1, y las secciones aplicables de la norma IEEE 404. Los terminales deben ser aptos para uso en cables con temperatura de operación de 90 °C y temperatura de sobrecarga de emergencia, de 130 °C. La capacidad de corriente del terminal debe ser mayor que la capacidad de corriente del cable donde se usará el terminal.

Los terminales deben ser aptos para uso en cables enchaquetados, con aislamiento en polietileno reticulado (de baja y alta densidad) XLPE. El terminal debe ser de una sola pieza, liviano y del tipo encogible en frío. Deben suministrarse con las instrucciones y los accesorios necesarios para acoplar el terminal al cable. El terminal debe ser ensayado para obtener sus propiedades físicas y eléctricas, de acuerdo con las siguientes normas:

Aislador de caucho de silicona:

- Propiedades físicas: ASTM D450
- Propiedades eléctricas: ASTM D150 (constante dieléctrica y factor de disipación), ASTM D149 (rigidez dieléctrica), ASTM D2303 (resistencia a la formación de caminos superficiales)
- Tubo de alta constante dieléctrica:
- Propiedades físicas: ASTM D450
- Propiedades eléctricas: ASTM D150 (constante dieléctrica y factor de disipación)

Conector de conexión o borne

El material del conector de conexión o borne debe ser una aleación de aluminio – cobre (Bimetálico) y no deberá presentar grietas, cavidades, sopladuras, defectos superficiales o internos, o cualquier otro que pueda afectar su correcta función. El conector deberá ser tipo



pala de dos huecos con una distancia de 45 mm entre centro y centro de los orificios, del tipo compresión.

El material no deberá formar par electrolítico con los conductores, para evitar que se origine corrosión con los mismos bajo presencia de humedad, alterando de esta manera la conexión eléctrica y la resistencia mecánica. El conector será de características adecuadas para transportar la corriente máxima de acuerdo a la sección de cable.

Grasa conductora inhibidora de la corrosión

Los conectores de conexión se suministrarán con las ranuras para el alojamiento de los conductores cubiertos con una capa de grasa conductora inhibidora de la corrosión (grasa de contactos).

FORMA DE PAGO

Definición

Se refiere al suministro, transporte, instalación, y todo lo necesario para el correcto funcionamiento del kit conformado de tres (3) unidades de puntas terminales (terminales premoldeados) tipo exterior 15 kV, para cable XLPE aislado al 100 %.

Unidad

Unidad: u

Medición y Pago

Se pagará por cada kit instalado, con todos los accesorios solicitados cumpliendo todos los procedimientos de pruebas e instalación de acuerdo a la tabla de cantidades y precios de la oferta.



6.16 PUNTAS TERMINALES PORCELANA TIPO EXTERIOR 15 KV

ALCANCE

Los terminales que trata esta especificación serán instalados en la transición aéreo subterráneo de la salida de media tensión del transformador de potencia (cuando aplique).

NORMAS

El aislador ensamblado, así como sus componentes, deberán cumplir con los requerimientos de la última revisión de la siguiente norma IEC 60502-4, IEC 60840, IEEE 48, IEEE 404.

DETALLE CONSTRUCTIVO:

La punta terminal de porcelana se debe rellenar con un compuesto aislante hasta un nivel en el que el campo eléctrico se reduce sustancialmente. Las placas base de las terminaciones y la pantalla metálica del cable están aisladas eléctricamente de la estructura de soporte por medio de aisladores stand-off, diseñados para soportar esfuerzos de operación tanto mecánicos como eléctricos.

Toda la superficie expuesta de los aisladores de porcelana debe cubrirse con un vitrificado de tipo compresión duro, liso, brillante e impermeable a la humedad; que le permita, por medio del lavado natural de las aguas lluvias, mantenerse fácilmente libre de polvo o suciedades residuales ocasionadas por la contaminación ambiental. La superficie total deberá estar libre de imperfecciones. La porcelana utilizada no tiene que presentar porosidades; debiendo ser de alta resistencia dieléctrica, elevada resistencia mecánica, químicamente inerte y elevado punto de fusión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

MATERIAL: Porcelana

Norma de fabricación y pruebas: IEC 60502, IEC 60840, IEEE 48, IEEE 404.

Norma del esmaltado: ANSI 70

Calibre del conductor XLPE de cobre: 500 MCM

DISTANCIAS CRÍTICAS

Distancia de arco mínima: 165 mm

Distancia de fuga mínima: 356 mm

VALORES ELECTRICOS

Tensión nominal del sistema: 13.8 kV

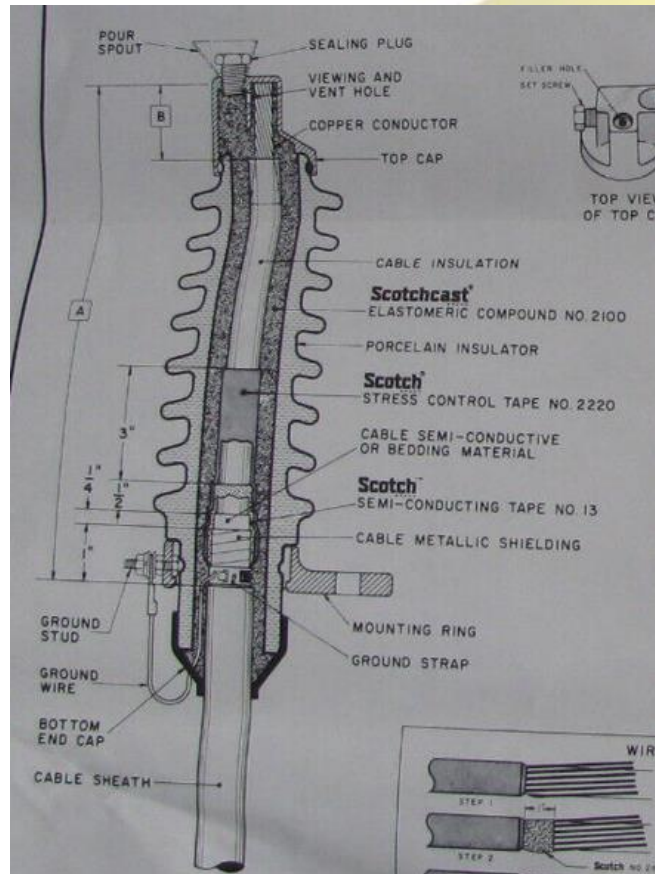
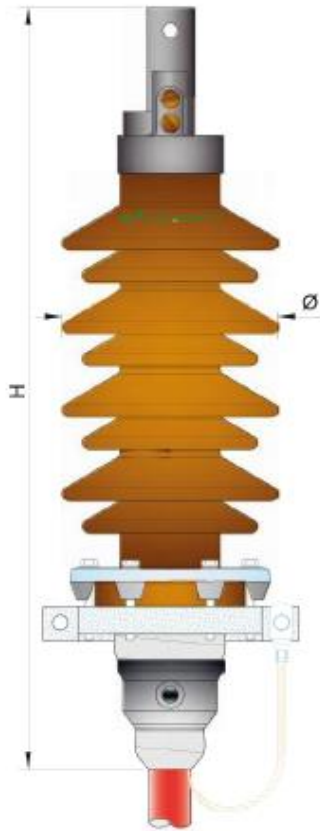
Máxima tensión del sistema: 15 kV





C.E.C. ELECTRIORO S.A.S.

Nivel básico de aislamiento a impulsos tipo rayo - BIL: 110 KV
Tensión de baja frecuencia y corta duración soportada: 34 kV



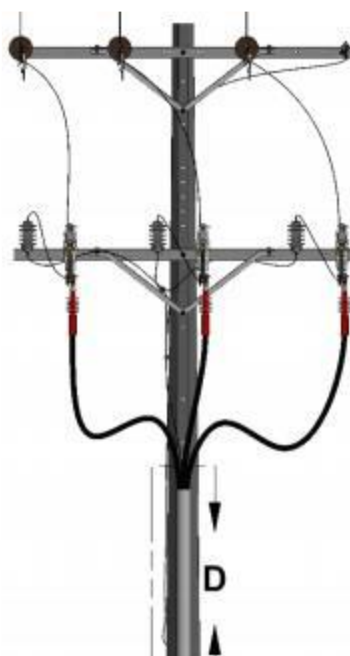
PASAJE - EL ORO - ECUADOR PARROQUIA: OCHOA LEON LA LIBERTAD No.2 A CIEN METROS DE LA COOPERATIVA ECUATORIANO PULMAN

CEL: 0996138938 MAIL: electriorosas@gmail.com

6.17 ACCESORIOS EMT 4" (CONTIENE: TUBO, CODO, UNIONES, REVERSIBLE)

CONDICIONES GENERALES

Estas especificaciones establecen los requisitos técnicos para el suministro e instalación de los accesorios como tubo EMT, codo, uniones de 4" y reversible para la salida de los alimentadores, desde la caja subterránea hasta los seccionadores 13,8 kV instalados en el poste de hormigón con los circuitos de medio voltaje.



Tubería y accesorios EMT

Tubo conduit de acero galvanizado tipo EMT, diseñado para proteger cables eléctricos en instalaciones industriales de alto tráfico, en las que se necesita protección contra la corrosión, ira instalado junto al poste de hormigón de 12 m desde el codo de salida de la caja hasta la unión con el elemento reversible.

Sus bordes biselados permiten introducir cables eléctricos sin riesgo de daños. Tiene un acabado galvanizado externo por un proceso de inmersión en caliente y están recubiertos en el interior con un esmalte de baja fricción, para no realizar daños a la chaqueta del conductor 200 mm² XLPE de los alimentadores en medio voltaje.





MEDIDA	DIAMETRO EXTERIOR		DIAMETRO INTERIOR		ESPESOR PARED	LONGITUD
	PULGADAS	MM	PULGADAS	MM	MM	METROS
1/2"	0.706	17.93	0.622	15.80	1.07	3
3/4"	0.922	23.42	0.824	20.93	1.25	3
1"	1.163	29.54	1.049	26.64	1.45	3
1-1/2"	1.740	44.20	1.610	40.89	1.65	3
2"	2.197	55.80	2.067	52.50	1.65	3
3"	3.500	88.90	3.356	85.24	1.83	3
4"	4.500	114.30	4.334	110.08	2.11	3

Tabla especificaciones técnicas de tubería EMT 4"

Reversible

Las tapas de entrada de servicio de 4" se acoplan al extremo de los conductos rígidos roscados de 4" que se utilizan para sacar los conductores de los circuitos trifásicos de 13,8 kV de los alimentadores de la subestación, y evitar el ingreso de agua lluvia al caja de los circuitos subterráneos, serán provistos con todos los accesorios para el acople a los tubos EMT de 4" que van junto al poste de hormigón de 4".



6.18 YUGO TRIANGULAR

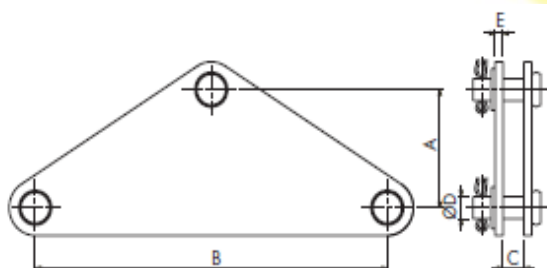
CONDICIONES GENERALES

Estos yugos son utilizados para formar configuraciones con doble cadena de aisladores y conductor sencillo o bien cadena de aisladores simple y doble conductor para la barra principal o secundaria de 13,8 kV. Van provistos de taladros para alojar las protecciones.

CARACTERÍSTICA CONSTRUCTIVA

Acero galvanizado en caliente.

Material	Chapa de acero según EN-10083
Norma de fabricación	UNE 207009-2002 / UNE-EN 61284
Acabado de piezas de acero	Galvanizado en caliente ISO-1461
Norma galvanizado	ASTM A 153



Referencia Code Référence	mm					Carga de rotura <i>Ultimate strength</i> Charge de rupture (daN)	Peso <i>Weight</i> Poids (Kg)
	A	B	C	D	E		
YD	85	270	18	16	6	9.000	2,700
YD-300	100	270	18	16	6	12.500	3,000





MATERIALES CON ESPECIFICACIONES HOMOLOGADAS POR EL ENTE RECTOR DEL SECTOR ELÉCTRICO

ALCANCE

Todos los materiales para salida de 13.8kV del tipo aérea o subterránea suministrados por el Contratista, deberán cumplir las Especificaciones Técnicas, Generales y Particulares, certificaciones con sello de calidad INEN y demás normativas que el entonces Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER) ahora Ministerio de Energía y Minas (MEM), tiene homologado y que ha dispuesto a las Empresas Eléctricas de Distribución su aplicación. Esta información se encuentra disponible de forma gratuita en la siguiente dirección electrónica: www.unidadespropiedad.com, documento "Especificaciones técnicas de materiales homologados".

En caso de que el fiscalizador lo crea conveniente podrá solicitar, a costo del contratista, la ejecución de las pruebas correspondientes de los materiales suministrados por él, para confirmar el cumplimiento de sus especificaciones técnicas. De no cumplir con las especificaciones, el material deberá ser cambiado a costo del Contratista.

Los materiales a incorporarse definitivamente en la obra, suministrados por el contratista serán nuevos, sin uso y de la mejor calidad. La fiscalización y/o Administración podrá exigir, cuando así lo considere necesario, para aquellos materiales que requieran de un tratamiento o manejo especial, que se coloquen sobre plataformas o superficies firmes o bajo cubierta, o que se almacenen en sitios o bodegas cubiertas, sin que ello implique un aumento en los precios y/o en los plazos contractuales.

Los materiales almacenados, aun cuando se haya aprobado antes de su uso, serán revisados al momento de su utilización.

En todos los casos se indica que las muestras solicitadas únicamente serán requeridas al oferente adjudicado en cuyos materiales en los que la especificación así lo indique, caso contrario estará sujeto a aprobación y verificación tanto del Administrador del Contrato como del Fiscalizador si lo hubiere.

MATERIALES Y/O EQUIPOS ELÉCTRICOS

Los materiales y/o equipos eléctricos para salidas de media tensión aérea o subterránea que deben cumplir con las especificaciones técnicas homologadas por el ente rector del sector eléctrico se detalla a continuación:

- Postes de hormigón 12m, 14m de 500 Kg o 2000 Kg auto soportados;
- Postes de hormigón rectangular de 21 m, CR 2500 kgf;
- Conductores eléctricos desnudos o con aislamientos (aluminio o cobre) para baja y media tensión;



**C.E.C. ELECTRIORO S.A.S.**

- Seccionadores unipolar tipo fusible;
- Fusibles tipo expulsión;
- Herrajes; Grapas, pernos; estribos;
- Sistema de anclaje;
- Aisladores;
- Crucetas;
- Suelda exotérmica;
- Varilla copperweld 5/8" x 2,40 [m];
- Terminales de compresión de cobre estañado o de aluminio;
- Resto de materiales y/o equipos que contempla la tabla de lista de cantidades de la subestación eléctrica correspondiente.

Ing. Edwin Alegría Macías
REPRESENTANTE LEGAL
RUC: 0791829593001



PASAJE - EL ORO - ECUADOR PARROQUIA: OCHOA LEON LA LIBERTAD No.2 A CIEN METROS DE LA COOPERATIVA ECUATORIANO PULMAN

CEL: 0996138938 MAIL: electriorosas@gmail.com