

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y MANO DE OBRA

BID-L1223-AUT-CNELEOR-DI-OB-003

CONSTRUCCIÓN DE LA RED TRIFÁSICA PARA EL SECTOR DE LAS CAMARONERAS DE CHACRAS

Código SEPA: BID V-56-LPN-O-BID-L1223-AUT-CNELEOR-DI-OB-003

ESPECIFICACIONES SOBRE LOS BIENES A INCORPORAR A LAS OBRAS:

Las especificaciones técnicas de los bienes a instalar en la obra eléctrica se encuentran detalladas en la Homologación de las Unidades de Propiedad (UP) y unidades de Construcción (UC) del sistema de distribución eléctrica, emitidas por el Ministerio de Energía y Minas, MEM, mismas que pueden ser consultadas en la página web <http://www.unidadespropiedad.com/>. Sin embargo, para el caso de los postes de hormigón armado y plástico reforzado con fibra de vidrio, a más de cumplir con especificaciones mencionadas deberán tener certificación de cumplimiento de Norma Ecuatoriana INEN, todo equipo o material nuevo a instalarse en la obra deberán cumplir con las especificaciones del INEN en lo que corresponda; **para lo cual, el oferente deberá incluir un compromiso de cumplimiento indicando que, los materiales a instalarse cumplirán con las especificaciones técnicas emitidas por el MEM y detalladas en la página web <http://www.unidadespropiedad.com/>.**

Adicionalmente, el oferente deberá incluir dentro de su oferta, el equipo detallado a continuación, el mismo que deberá cumplir con las especificaciones técnicas solicitadas a continuación:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS RECONECTADOR PARA INSTALACIÓN EN SUBESTACIÓN

Ítems	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE RECONECTADOR PARA MONTAJE EN SUBESTACIÓN		
1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS RECONECTADOR			ESPECIFICACIÓN OFERTADA	NÚMERO PÁGINA /FOLIO
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	Reconectador 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 deben 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. 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	IP656: Protección total contra penetración de cualquier cuerpo sólido (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	-10°C a + 50°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 316 marino 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 deben 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	<ol style="list-style-type: none"> 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 switch 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/Inglés		
2.25	Voltaje de alimentación	Rango de 105 - 150 VDC.		
2.26	Contador de operaciones	El control debe tener contador de operaciones cierre/apertura 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 de la 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		
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.		
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.		
3 FUNCIONES DE PROTECCIONES				

3.1	Sobrecorriente 50/51	Sobrecorriente de fase 50/51 F, neutro 50/51 N y residual 50/51 G. La protección neutro deberá ser habilitada o deshabilitada mediante botonera frontal del controlador.		
3.2	Sobrecorriente direccional 67	Direccionalidad (67PGQ/67N) de fase, neutro, tierra.		
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.		
3.5	Sobre voltaje 59	Protección para detectar sobres voltajes y pérdida del suministro en la red, los parámetros de ingreso deben ser programables.		
3.6	Protección de frecuencia 81	Protección de baja frecuencia y sobre frecuencia (81).		
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	Para simular inyección de corrientes por fase y neutro, inyección de tensión en el lado fuente y lado carga.		
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, indicar.		
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.		
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 estándar IEEE 802.3 100 Base-FX o dos puertos de fibra mono modo conector tipo LC que cumpla el estándar IEEE 802.3 100 base-LX 10. Sincronización por SNTP. Un puerto frontal para configuración local.		
4.2	Protocolos de comunicación (nativos sin uso de convertidores o gateways externos)	Los puertos de comunicación Ethernet deberán 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.		
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 con el software propietario vía remota o local sin interrumpir la comunicación con el sistema SCADA. Debe permitir supervisar al IED por los puertos de comunicación existentes. Se debe proporcionar el software propietario con las respectivas licencias a CNEL EP UN El Oro.		

4,4	Señales al SCADA	<p>Todas las señales del reconector 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.</p> <p>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.</p>		
4,5	Certificado de cumplimiento de norma 61850 Ed 2 emitido por laboratorio internacional reconocido	Si		
5 ACCESORIOS ADICIONALES				
5,1	Conectores	Seis conectores para cables de calibre 4/0 AWG a 500 MCM por cada reconector.		
5,2	Cable de comunicación para gestión del IED	Cables de 12 metros para comunicación entre control y computador portátil por reconector.		
5,3	Baterías de larga duración	Opcional		
5,4	Pararrayos	El reconector 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 reconector.		
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 debe tener la capacidad de colocar pararrayos.		
6 AUTORIZACIÓN Y CONTROL DE ACCESO				
6.1	Control de Acceso	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		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		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS RECONECTADOR PARA INSTALACIÓN EN POSTE

Ítems	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE RECONECTADOR PARA MONTAJE EN POSTE		
			ESPECIFICACIÓN OFERTADA	NÚMERO PÁGINA /FOLIO
1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS RECONECTADOR				
1.1	Marca	Indicar		
1.2	Modelo	Indicar. Adjuntar catálogo con el número de parte y el significado de cada dígito.		
1.3	Procedencia	Indicar		
1.4	Año de fabricación	La fabricación no debe ser menor que el año en curso.		
1.5	Tipo	Reconectador trifásico, accionamiento tripolar con control electrónico para montaje en poste.		
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 deben 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	6 sensores de voltaje internos (1 por polo), con posibilidad de medir voltaje fase - tierra y voltaje fase - fase en ambos lados del reconectador (3 sensores en el lado de la fuente y 3 sensores en el lado de la carga).		
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:	□ 50 KV		
1.15	Nivel de Polución	Fuerte		
1.15.1	Distancia mínima de fuga bushing compatible con contaminación fuerte	□ 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. 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 reconectador 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	<p>IP65</p> <p>6: Protección total contra penetración de cualquier cuerpo sólido (estanqueidad), protección contra el contacto de las piezas móviles interiores, protección contra cualquier ingreso de polvo.</p> <p>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.</p>		
1.26	Material de fabricación del tanque, caja o tablero de control y estructuras de montaje	Acero inoxidable.		
1.27	Número de operaciones apertura/cierre	Mayor o igual a 10.000 operaciones garantizadas		
1.28	Operación	Disparo Tripolar y Bloqueo Tripolar.		
1.29	Disparo	Eléctrico y Manual		
1.30	Indicador	De posición de contactos y contador de operaciones		
1.31	Temperatura de operación	-10°C a + 55°C		
1.32	Conectores de terminales	Para calibre de conductor 2/0 hasta 300 MCM acoplados a los bushings (6 conectores por cada reconectador).		
1.33	Pruebas	Utilizando normas IEC o ANSI.		
1.34	Garantía Técnica	5 años.		

2 CARACTERISTICAS TÉCNICAS CONTROL ELECTRÓNICO				
2.1	Marca del relé (IED)	Indicar		
2.2	Modelo del relé (IED)	Indicar. Adjuntar catálogo con el número de parte y el significado de cada dígito.		
2.3	Procedencia del relé (IED)	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	Interfase 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. Indicar características y dimensiones.		
2.8	Grado de protección	El control electrónico deberá tener mínimo un grado IP65 . Las tarjetas electrónicas de alimentación y de procesamiento de datos deben estar embebidas dentro del controlador.		
2.9	Operación Apertura/Cierre	Manual por botonera y mediante PC con programa propietario.		
2.10	Operación Remota Apertura/Cierre	Mediante SCADA		
2.11	Grupo de ajustes de protección	Ocho (8) 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 5, 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, 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 y registro de frecuencia por actuación de la protección 81 . 8.- Registro de corrientes de falla de todas las fases y de neutro 9.- Armónicos del 2do al 16avo,y THD (opcional)		
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 de secuencia positiva, negativa y cero.		
2.16	Botonera de control frontal / Botonera de circuitos de disparo y cierre	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 switch 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	En el panel frontal para indicar 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.		
2.20	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 2.19. La máxima temperatura interna debe ser menor o igual a la que soporten los integrados o componentes electrónicos del equipo.		

2.21	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.		
2.22	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.		
2.23	Lenguaje del control	Español/Inglés		
2.24	Voltaje de alimentación	Rango de 95 - 250 VAC, 60 Hz.		
2.24.1	Cargador de baterías	El cargador de baterías debe suministrar el voltaje adecuado constante para cargar las baterías, dentro del rango de variación de voltaje de alimentación indicado en el ítem 2.24.		
2.25	Baterías de larga duración	Mínimo 8 horas de servicio continuo. La batería debe ser fácilmente intercambiable y disponible en el mercado.		
2.25.1	Vida útil de baterías - años	Indicar		
2.26	Contador de operaciones	El control debe tener contador de operaciones cierre/apertura visibles o registro mediante software.		
2.27	Transformador de 1 kVA	Dentro del pedido el oferente tendrá que suministrar un (1) transformador de 1 kVA monofásico 7.96 kV/120-240 V por cada reconector.		
2.28	Garantía Técnica del control.	5 años.		
2.29	Señales mínimas disponibles mediante protocolo de comunicación DNP3 y Normativa IEC 61850	ENTRADAS DIGITALES		
		1.- Status (Open/Close)		
		2.- Local/Remoto		
		3.- Recierre automático habilitado/deshabilitado		
		4.- Hot Line Tag activado/desactivado		
		5.- Identificación de la falla (50F,50N,51F,51N,27,81,59,67F,67N,et c)		
		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 de la 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		
2.31	Entradas/ Salidas Digitales	Contactos auxiliares. Mínimo 4 entradas y 4 salidas con contactos secos que permitan verificar estados y realizar mandos al interruptor.		
2.32	Certificado de calidad del fabricante	ISO 9001		
2.33	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.		
2.34	Cable de conexión para interfaz del reconectador y control	El cable debe tener las mismas características que se requieren para conectarse en los conectores.		
2.35	HMI	El IED debe tener la capacidad de tener la interfaz hombre máquina mediante software, en la cual como mínimo se puedan realizar maniobras de apertura y cierre, además de revisar los parámetros de medición en tiempo real y protecciones eléctricas.		
2.36	Licencia	Software para comunicación y programación de protecciones para N usuarios a perpetuidad de la contratante.		
2.37	Tipo de memoria	No volátil.		

3 FUNCIONES DE PROTECCIONES				
3.1	Sobrecorriente 50/51	Sobrecorriente de fase 50/51 F, neutro 50/51 N y residual 50/51 G. La protección neutro deberá ser habilitada o deshabilitada mediante botonera frontal del relé.		
3.2	Sobrecorriente direccional 67	Direccionalidad de fase y de neutro.		
3.3	Sobrecorriente de línea viva (hot line tag)	Disponible y programada por el usuario.		
3.3.1	Curvas de Protección tiempo-corriente:	IEC, IEEE ANSI, y no estándar para coordinación con fusibles. 5 curvas programables 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.		
3.5	Sobre voltaje 59	Protección para detectar sobres voltajes y pérdida del suministro en la red, los parámetros de ingreso deben ser programables.		
3.6	Protección de frecuencia 81	Protección de baja frecuencia y sobre frecuencia (81).		
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.		
3.8	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 de fallas	Número de operaciones por cada una de las protecciones: - Sobrecorriente de fase - Falla a tierra - Bajo/sobre voltaje - Baja/sobre frecuencia		

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 (46)	SI, instantánea y temporizada		
3,17	Generación de forma de onda	Incluido		
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)	Opcional		
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		
3.22	Falla sensible a tierra, Rango y resolución	INDICAR		
3.23	Perdida de fase	INCLUIDO		
3.24	Control de Secuencia	INCLUIDO		
3.25	Asignación de fases - Se ajuste a lo existente físicamente	Si		
3.26	Bloqueo de carga viva	INCLUIDO		
3.27	Bloqueo a Fuente y Carga Muerta	INCLUIDO		

3.28	Bloqueo por Alta Corriente	INCLUIDO		
3.30	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.		
3.31	Detección por conductor roto.	Incluido.		
4 COMUNICACIONES				
4.1	Puerto Físico de Comunicación Ethernet (TCP/IP)	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. Sincronización por SNTP. Un puerto frontal para configuración local.		
4.2	Protocolos de comunicación (nativos sin uso de conversores o gateways externos)	Los puertos de comunicación Ethernet deberán 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.		
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 con el software propietario vía remota o local sin interrumpir la comunicación con el sistema SCADA. Debe permitir supervisar al IED por los puertos de comunicación existentes. Se debe proporcionar el software propietario con las respectivas licencias a CNEL EP UN El Oro.		
4.4	Señales al SCADA	Todas las señales del reconector 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 fibra hasta el switch de la subestación, pruebas de fibras certificadas.	NO		
5 ACCESORIOS ADICIONALES				
5,1	Conectores	Seis conectores para cables de calibre 4/0 AWG a 500 MCM por cada reconector.		
5,2	Cable de comunicación para gestión del IED	Cables de 12 metros para comunicación entre control y computador portátil por reconector.		
5.1	Baterías de larga duración	2 juegos adicionales por todo el pedido		
5.2	Pararrayos	El reconector 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 reconector.		
5.3	Transformador de 1 kVA	Dentro del pedido el oferente tendrá que suministrar un (1) transformador de 1 kVA monofásico 7.96 kV/120-240 V por cada reconector.		
5.4	Reloj Satelital para Sincronización	No		
5.5	Fuentes de alimentación auxiliares para equipos de comunicación adicionales.	24VDC, con respaldo de baterías de 40 Ah para 48 horas continuas. Conexión con bornera doble (+/-) exclusiva y claramente identificable.		
5.6	Estructura de montaje	Incluir todos los accesorios para montaje circular, la estructura debe tener la capacidad de colocar pararrayos, el administrador de contrato indicara el tipo de estructura para montaje centrado o volado según sea la necesidad.		
6 AUTORIZACIÓN Y CONTROL DE ACCESO				
6.1	Control de acceso	El equipo debe contar con niveles de acceso que soporten comandos con operaciones		
6.2		Capacidad para conceder o negar derechos de acceso a un solo usuario, grupo de usuarios o un puerto a través del software del equipo.		
6.3		Debe soportar contraseñas de acceso de al menos 8 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		

Especificaciones Técnicas REGULADOR DE VOLTAJE

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS REGULADORES DE TENSIÓN MONOFÁSICOS				
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MÍNIMA SOLICITADA	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA OFERTADA	PÁGINA DE REFERENCIA
CARACTERÍSTICAS GENERALES				
1	Marca y código de referencia	Indicar		
2	Lugar de fabricación	Indicar		
3	Año de fabricación	Mayor o igual a 2022		
CARACTERÍSTICAS ELECTRICAS				
4	Norma IEEE STD. C57.15-2009 o equivalente	Si, certificado de cumplimiento de norma		
5	Voltaje Nominal del Equipo	7,620 / 13,2 kV Grdy		
6	Voltaje nominal del sistema donde será utilizado.	13,2 kV Grdy: Sistema eléctrico 4 hilos aterramiento sólido múltiple.		
7	Frecuencia	60 Hz		
8	Altura de instalación sobre el nivel del mar.	Hasta 3000 msnm		
9	Tipo	"B" según ANSI / IEEE		
10	Dimensiones generales	Indicar		
11	Peso neto en Kg.	Indicar		
12	Volumen de aceite en litros	Indicar		
13	Montaje	En poste o en subestación.		
14	Instrucciones de montaje, calibración, pruebas, puesta en servicio, operación y mantenimiento	Incluido en diagramas eléctricos, impreso y en archivos digitales.		
15	Número de fases	1 monofásico		
16	Refrigeración	ONAN		
17	Corriente nominal	300 [A]		
18	Rango de regulación a corriente nominal.	De + 10 % a - 10 % en pasos de 5/8% Total de pasos 32		
19	Resistencia mecánica y térmica a cortocircuito.	25xCorriente nominal por 2 segundos ANSI/IEEE C57.35		

20	Corriente de cortocircuito pico asimétrica.	2,6 veces el valor de corriente de cortocircuito.		
21	Pérdidas sin carga en posición neutro (W)	Indicar		
22	Pérdidas sin carga en posición 1 elevación (W)	Indicar		
23	Pérdidas con carga en la posición 16 elevación (W)	Indicar		
24	Pérdidas con carga en la posición 15 elevación (W)	Indicar		
25	Pérdidas con carga en la posición 15 disminución (W)	Indicar		
26	Pérdidas con carga en la posición 16 disminución (W)	Indicar		
27	Nivel de aislamiento	110 kV interna y 150 kV externo		
28	Número de operaciones a corriente nominal que puede soportar el cambiador de TAPS.	Contactos eléctricos: entre 200.000 hasta 250.000. Operaciones mecanismo: mínimo 1.000.000 operaciones.		
29	Pararrayos serie entre bushing fuente y bushing carga	Debe tener un pararrayos serie entre el bushing de fuente y de carga. Tipo MOV.		
30	Terminales en los bushings	Para embonar cable 250 MCM.		
31	Material bobina serie	Cobre o Aluminio		
32	Material bobina paralelo	Cobre		
33	Válvula de seguridad para sobrepresión	Si, el tanque debe tener una válvula de seguridad de sobrepresión.		
34	Válvula para drenaje y muestras aceite	Si.		
35	Indicador de nivel de aceite	Si		
36	Materiales de todos los bushings	Porcelana		
37	Tapa de inspección en la parte superior del regulador	Si		
38	Terminal para conexión de conductor de puesta a tierra de cobre, rango 4 a 2/0 AWG	Si		
39	Dispositivos en el parte superior para permitir izamiento del regulador completo con todos sus accesorios	Si		
40	Aceite	Tipo II según la norma ASTM D-3487. Incluir certificado libre de PCBs.		

41	El indicador de posición del conmutador debe ser visible desde el piso, con agujas de arrastre para indicar las posiciones alcanzadas en operación que podrán ser respuestas a la posición neutral.	Indicar la posición del conmutador.		
42	Mecanismo de operación del selector de taps.	El mecanismo debe ser impulsado por motor, sumergido en aceite de ruptura rápida.		
43	Fuente para el motor del cambiador de Tap.	Si, la fuente debe estar interna.		
44	Certificado de Calidad	Si, ISO 9001 acreditado por el SAE y vigente		
45	Temperatura sin deterioro de arrollamiento.	55 °C.		
46	Identificación de los bushings en la cubierta del tanque (fuente, carga y común)	Si, con marcas permanentes, también se acepta marcas de fase en alto relieve,		
47	Aptos para conexión y operación en banco en sistemas trifásicos	Si, con la conexión estrella "Y" con neutro aterrizado.		
48	Transformadores de corriente y tensión para el control	Debe tener transformadores de corriente y tensión para alimentación del control.		
49	Certificado de pruebas	Presentar reportes de pruebas tipo de acuerdo con la norma indicada acreditada por el SAE y vigente, incluir curvas de operación.		
50	Incluir 1 seccionador cuchilla tipo bypass por cada regulador monofásico (revisar especificaciones técnicas)	Si, cumplir con las especificaciones técnicas.		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL CONTROL				
51	Marca	Indicar.		
52	País de fabricación	Indicar.		
53	Año de fabricación	Mayor o igual a 2022		
54	Pantalla de cristal líquido y teclado que permita visualizar y modificar todos los parámetros importantes del regulador, tanto de funcionamiento como de comunicaciones	Si, debe tener pantalla para visualización de parámetros.		
55	Medidas disponibles en pantalla y para SCADA.	Se deben visualizar las siguientes medidas: Voltaje, corriente, k watios, kVA, kVAR, factor de potencia, frecuencia, voltaje en el centro de carga, indicador de la		

		posición del TAP. Todas estas señales se podrán visualizar en la pantalla principal y el SCADA.		
56	Puertos para configuración local	USB o RJ45		
57	Puerto para comunicación al SCADA.	RJ45 Ethernet		
58	Selector para selección de fuente de tensión interna ON/ OFF externa, con medios para evitar que se energice el regulador, desde la alimentación externa.	Si, indicar.		
59	Selector para posición de funcionamiento del regulador (automático - apagado y manual)	Si, indicar.		
60	Selector de función para funcionamiento (local o remoto) con las entradas y salidas necesarias para cada caso.	Si, indicar.		
61	Transformador de corrección de relación de voltaje (RTC)	Si, indicar.		
62	Clase de precisión de control	Menor o igual 0,5 %		
63	Modos de Operación	Debe operar en Flujo Directo – Flujo inverso.		
64	Contador de operaciones del cambiador del TAP, no alterable por el usuario	Si, totalizador de operaciones electromecánico, independiente del panel de control, mínimo 6 dígitos y no alterable por el usuario.		
65	Licencias de software para la programación, operación, monitoreo y comunicación, de carácter indefinido y con la opción de actualización gratuita, indicar página para descarga	Indicar que las licencias deben ser gratuitas con sus respectivas actualizaciones.		
66	Registro de medidas, eventos y alarmas en memoria no volátil, con la posibilidad de descargar en formato Excel, capacidad de almacenamiento mínimo para registros de las últimas 50 fallas y 50 alarmas ocurridas.	Si, indicar.		

67	Almacenamiento de configuración y parámetros del control	Si, en memoria no volátil.		
68	Protocolo de comunicación	DNP 3, nivel 3 con interfaz TCP-IP / IEC 60870-5-101 / MODBUS TCP / IP		
69	El control permite la regulación automática y manual	El control debe permitir la regulación automática y manual.		
70	Compensación de caída de voltaje en línea.	Si, indicar.		
71	Manual de operación y mantenimiento	Si, debe venir con el manual de operación y mantenimiento.		
72	Garantía Técnica	Mínimo 2 años.		
73	Puerta de acceso al cubículo de control	La puerta de acceso al cubículo de control dispone de un medio de seguridad con llave o candado que no permita la manipulación del controlador por personal no autorizado. Indicar.		
74	Evitar condensación interna.	Para evitar la condensación interna el control debe tener una resistencia para calefacción controlada por temperatura, con un interruptor de encendido y apagado. Indicar.		
75	Leds	Debe tener leds que indiquen si el voltaje está dentro o fuera de la banda establecida.		
76	Protección de tarjetas electrónicas	Las tarjetas electrónicas deben ser protegidas para humedad y hongos. Indicar.		
77	Tablero de protección para el equipo de control.	El control debe ser instalado en una caja para control con IP no menor a 65.		
78	Control individual, maestro / esclavo y comando único para funcionamiento trifásico.	Cada regulador debe ser suministrado con un control individual y dicho control debe permitir el funcionamiento maestro y esclavo, a través de la interconexión entre cada control. Indicar.		
79	Control del regulador en funcionamiento normal en sitio.	Permitir cambio del control sin la necesidad de regresar el regulador a la posición neutro.		
80	Manuales impresos y en archivos digitales.	Si, al momento de la oferta presentar los manuales digitales.		
81	Certificado de distribuidor	Si, certificado de distribuidor o vendedor o		

		representante autorizado por el fabricante de los bienes ofertados.		
--	--	---	--	--

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SECCIONADOR CUCHILLA TIPO "BYPASS" PARA REGULADORES DE TENSIÓN

N°	Concepto	Unidad	Especificaciones		Página de Referencia
			MÍNIMA SOLICITADA	MÍNIMA OFERTADA	
1	Cantidad	U.	1 por cada regulador monofásico		
2	Fabricante		Especificar		
3	País de fabricación		Especificar		
4	Modelo		Especificar		
5	Norma		ANSI C37.30.1 o su equivalente		
6	Sistema		Y neutro-tierra		
7	Altura sobre el nivel del mar	m	Hasta 1000 m		
8	Nivel de contaminación según IEC		Nivel II (Mediana)		
9	Equipos aptos para operación en las condiciones ambientales indicadas en los pliegos.		Si		
10	Tipo		Monofásico		
11	Instalación		Intemperie		
12	Frecuencia del sistema	Hz	60		
13	Tensión nominal del sistema	kV	13,8		
14	Tensión máxima de servicio	kV	15,5kV		
15	Tensión de Impulso tipo rayo (BIL) a nivel del mar	kV	≥ 110		
16	Corriente nominal	A	≥ 200		
17	Corriente de cortocircuito de cortaduración asimétrica.	kA	40		
18	Material aislante del cuerpo		Polímero/Porcelana		
19	Color del aislador		Gris claro		
20	Operación		Monopolar		
21	Mecanismo de operación		Con pértiga		
22	Material de las cuchillas		Cobre electrolítico		
23	Tipo de terminales		Nema 2 huecos		
24	Catálogo		Anexar		

25	Plano con dimensiones		Anexar		
26	Año de fabricación		Mayor o igual a 2020		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE TRANSFORMADORES DE CORRIENTE

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES					
ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS SOLICITADOS	DATOS OFERTADOS	NÚMERO PÁGINA /FOLIO
	TRANSFORMADORES DE CORRIENTE (TCs) PARA MEDICIÓN				
1.	Estructura soporte de acero galvanizado requerida (SI/NO)		NO		
2.	Cantidad requerida	u	30		
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	25		
4.6	Niveles nominales de aislamiento a nivel del mar				
	a) Rigidez dieléctrica a frecuencia industrial, un minuto (IEC) // (ANSI/IEEE)	kV, rms	34 // 38		
	b) Rigidez dieléctrica a onda de impulso (IEC) // (ANSI/IEEE)	kV, pico	95 // 110		
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 // 0,3 B-0,9		
4.8	Distancia mínima de contorneo (creepage) del aislamiento (IEC) // (ANSI/IEEE)	mm	280 // 600		
4.9	Conector terminal para cable COBRE 500 kcmil	c/u	SI		
4.10	Relación múltiple según ANSI/IEEE C57.13: SI/NO		SI		
	a. (600/500/450/400/300/200/100/50:5 A)				
5.	NORMAS APLICABLES (IEC) // (ANSI/IEEE)		IEC 61869-2 // ANSI/IEEE C57.13		
6.	TERMINALES DE COMPRESIÓN				
	Incluye 4 terminales de compresión Al/Cu por cada unidad: 2 para conductor 4/0 AWG y 2 para conductor 2/0 AWG		SI (incluido)		
	CAJA CENTRAL DE CONEXIONES				

7.	(IEC) // (ANSI/IEEE) (SI/NO) Incluye una caja por cada 3 unidades 20 terminales cortocircuitables (cables de hasta 13,3 mm ² o #6 AWG)		SI (IP55 // NEMA 12)	
8.	CATÁLOGOS DEL EQUIPO		SI, Adjuntar	
9.	CERTIFICADO DE DISTRIBUIDOR AUTORIZADO	Adjuntar certificado de distribuidor autorizado por el fabricante de los transformadores de corriente		
10.	CERTIFICADO DE PRUEBAS	Adjuntar reportes de pruebas tipo de acuerdo a la norma establecida		
11.	CERTIFICADO DE CALIDAD	Adjuntar certificado de calidad ISO 9001		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA SECCIONADORES UNIPOLARES TANDEM 600 AMP. DE 13,8 kV

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS ESPECIFICADOS		
			IEC 13,8 kV unipolares	OFERTADO	NUMERO PAGINA/ FOLIO
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES				
1.1	Tipo de seccionador requerido:		Unipolar		
1.2	Mecanismo de operación cuchillas principales		Manual- Pértiga		
1.3	Se requiere estructura de acero galvanizada: SI/NO		SI		
1.4	Las dimensiones y distancias de perforaciones de montaje deben ser compatibles con las estructuras de montaje: SI/NO		SI		
2	CANTIDAD REQUERIDA		ESPECIFICAR		
3	SITIO DE INSTALACIÓN		Intemperie, 1.000 msnm		
4	CARACTERÍSTICAS				
4.1	Número de polos		2		
4.2	Voltaje nominal	kV	13,8		
4.3	Voltaje de diseño	KV	25		
4.3	Rigidez dieléctrica a impulsos atmosféricos a nivel del mar (cuchillas principales).				
	a) A tierra y entre polos	kVp	95		
	b) A través de la distancia de seccionamiento	kVp	110		
4.4	Rigidez dieléctrica a frecuencia industrial a nivel del mar (cuchillas principales).				
	a) A tierra y entre polos	kV	38		
	b) A través de la distancia de seccionamiento	kV	45		
4.5	Mínima distancia de fuga	mm	625		
4.6	Frecuencia nominal	Hz	60		

4.7	Corriente nominal normal	A	630		
4.8	Corriente nominal soportable de cortaduración, 1s (cuchillas principales)	KA kA	16 25		
4.9	Duración del cortocircuito	s	3		
4.10	Material de los aisladores		Porcelana		
4.11	Conector adecuado para cable de cobre:	AWG,kc mil	350-1000		
	NORMAS APLICABLES		IEC 62271-102		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIDORES PARA CABECERA DE ALIMENTADOR A 13,8 kV

ITEMS	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACION	ESPECIFICACIÓN OFERTADA	NÚMERO PÁGINA /FOLIO
1. CARACTERISTICAS GENERALES				
1.1	Marca/Modelo	Indicar		
1.2	País de procedencia	Indicar		
1.3	Año de fabricación	Especificado por el proveedor (no menor al año en curso)		
1.4	Precisión de Corriente de Ingreso (5A nominales)	0.1% de lectura		
1.5	Precisión de Voltaje (90-690 V ACL-L,50,60,400 Hz)	0.1% de lectura		
1.6	Precisión de Energía Activa	0.002		
1.7	Frecuencia de operación	60 Hz		
1.8	Para registro de Energía, 3 elementos.	si		
1.9	Entradas de tensión	mínimo 4		
1.10	Entradas de corriente	mínimo 4		
1.11	Número de muestras por ciclo o frecuencia de muestreo	256		
2. VALORES DE RMS INSTANTÁNEOS				
2.1	Voltaje, Corriente y Frecuencia	si		
2.2	Potencias: Activa, Reactiva y Aparente; total por fase	si		
2.3	Factor de Potencia; total por fase	si		
2.4	Rango de medición de corriente (auto rango)	0.05A-10A		
3. VALORES DE ENERGÍA				
3.1	Energía Activa, Reactiva y Aparente	si		
3.2	Modos de acumulación programables	si		
4. VALORES DE DEMANDA				
4.1	Corriente, Valores presentes y máximos registrados	si		
4.2	Potencia: Activa, Reactiva y Aparente Valores presentes y máximos registrados	si		

4.3	Predicción de Potencia Activa, Reactiva y Aparente	si		
4.4	Ventana de sincronización de medidas	si		
4.5	Configuración de modo de Cálculo - Bloque de desplazamiento	si		
5. MEDICIONES DE LA CALIDAD DE POTENCIA				
5.1	Distorsión de Harmónicos: Corriente y Voltaje	si		
5.2	Harmónicos Individuales: Vía Panel Frontal y Página Web	si		
5.3	Vía software de configuración	si		
5.4	Captura de Forma de Onda	si		
5.5	Detección de voltajes en incrementos y caídas	si		
5.6	Flickers	si		
5.7	Velocidad de Adquisición: 1/2 ciclos de datos	si		
5.8	Datos de salida adaptables (usando funciones lógicas y matemáticas)	si		
6. ALMACENAMIENTO DE DATOS				
6.1	Mínimos y máximos de Valores Instantáneos	si		
6.2	Registro de Datos	si		
6.3	Registro de Eventos	si		
6.4	Tendencia y Pronóstico	si		
6.5	Secuencia de Eventos Almacenados (SER en inglés)	si		
6.6	Sellado de Tiempo	si		
6.7	Sincronización GPS (+/- 1ms)	si		
6.8	Memoria (en Megabytes)	Igual o superior 512		
7. DISPLAY Y ENTRADAS Y SALIDAS (I/O)				
7.1	Display Frontal con tecnología TFT-LCD	si y a color		
7.2	Autocomprobación de Cableado	si		
7.3	Pulso de salida	1		
8. CARACTERÍSTICAS GENERALES				
8.1	Puerto RS-485	1		
8.2	10/100 BASE -TX	2		
8.3	Puerto Serial (con los protocolos: MODBUS,DNP3)	si, aislado ópticamente, seleccionable por el usuario desde 2400 hasta 115200 baudios, protocolos: Modbus/RTU, DNP3.0, GPS.		
8.4	Puerto Ethernet (con los protocolos: MODBUS/TCP, TCP, DNP3 TCP, IEC61850)	Posteriores:2x10/100BASE TX,RJ45 conector UTP		
8.5	Puerto Óptico ANSI C12.19	SI, 19200 baudios		
8.6	Puerto USB	Frontal tipo B		
9. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS				
9.1	Tipo de medición	True RMS a 256 muestras por ciclo		

9.2	Precisión de Medida:	Corriente y Voltaje	Clase 0.2 por norma IEC 61557-12		
		Potencia Activa	Clase 0.2 por norma IEC 61557-12		
		Factor de Potencia	Clase 0.5 por norma IEC 61557-12		
		Frecuencia	Clase 0.02 por norma IEC 61557-12		
		Intensidad (por fase)	Clase 0.2 conforme a IEC 61557-12		
		Tensión (L-N)	Clase 0.2 conforme a IEC 61557-12		
		Energía Activa (In=5A)	Clase 0.2S IEC 62053-22		
		Energía Reactiva	Clase 0.5S IEC 62053-24		
9.3	Tasa de actualización de Datos		1/2 ciclo o 1 segundo		
9.4	Características Voltaje de entrada:	Precisión de Voltaje Especificado	57 V L-N/100V L-L a 400V L-N/690V L-L		
		Impedancia	5MΩ por fase		
		Precisión de Frecuencia Especificada	42 a 69 Hz (50/60 Hz nominal)		
		Límite de Rango de Operación	20Hz a 450Hz		
		Categoría de medición	CAT III		
9.5	Características de Corriente de entrada:	Tasa de Corriente Nominal	1A (0.5S), 5A(0.2S), 10A(0.2 ANSI)		
		Precisión de Rango de Corriente Especificada	Corriente de Arranque: 5mA		
			Rango de Precisión 50 mA-10A		
		Sobrecarga Permisible	200 A rms para 0.5s, no recurrente		
		Impedancia	0.0003 Ω por fase		
		Carga	0.024 VA en 10A		
9.6	Fuente de Alimentación:	AC	90-415 V AC +/-10% (50-60 Hz +/-10%)		
		DC	120-300 V DC +/-10%		
	Tiempo de trabajo		100 ms (6 ciclos en 60Hz) mínimo en cualquier condición		
			200 ms (12 ciclos en 60Hz) tipo, 120 V AC		
			500 ms (30 ciclos eb 60Hz) tipo, 415 V AC		
	La fuente de alimentación se la requiere embebida dentro de la carcasa del equipo medidor				

			Medición solamente: 18 VA máximo en 415V AC, 6W en 300V DC		
			Medidor Full opcional: 36 VA max. En 415V AC, 17W en 300V DC		
9.7	Entradas/ Salidas:	Medidor Base Solamente	3 formas de Ingresos Digitales (30V AC/60V DC)		
			1 forma A (KY) aislada digital de estado sólido		
			(30V AC/60V DC, 75mA)		
10. CARATERISTICAS MECÁNICAS					
10.1	Peso		Con display Integrado, no mayor a 2kg		
10.2	IP grado de protección		Con el display integrado en su frente a IP54, UL tipo 12 y la carcasa trasera a IP 30		
11. CONDICIONES AMBIENTALES					
11.1	Temperatura de Operación		-25°C a 70°C		
11.2	Temperatura de Almacenamiento		-40°C a 85°C		
11.3	Tasa de Humedad		5% al 95% no- condensada		
11.4	Categoría de Instalación		III		
11.5	Altitud de Operación (máxima)		1000 m.s.n.m		
12. COMUNICACIÓN					
12.1	Web Server		Paginas Configurables, capacidad de creación de nuevas páginas, compatibles con HTML/XML		
12.2	Puerto Serial RS485		Tasa de Baudios de: 2400 a 115200, con un terminal		
			conector tipo plug-in		
12.3	Puertos Ethernet		2x10/100BASE TX, RJ45 conector UTP		
12.4			Soporte de puertos seriales virtuales USB3.0, 2.0, 1.1		
12.5	Protocolos		MODBUS, DNP3, IEX 61850, HTTP, FTP, SNMP, SMTP		
			DPWS, RSTP, NTP, SNTP, protocolos GPS		
12.6	Licenciamiento		El suministro de cada equipo se deberá incluir 1		
			licencia de dispositivo para integrarse al sistema de medición de CNEL EP-PME, sin necesidad de licencia OPC		
12.7	Almacenamiento de Datos de Alta Velocidad		Baja a 1/2 ciclo el intervalo de arranque de almacenamiento, almacenamiento detallando las características de disturbios y cortes. Arranque de almacenamiento configurado y definido por el usuario o desde un equipo externo		
12.8	Distorsión de Harmónicos		Hasta el 63vo armónico para todos los voltajes y corrientes ingresados		

12.9	Detección de caídas y dilataciones	Analiza la caída y el potencial de impacto de las caídas y las dilataciones: magnitud y duración de los datos adecuados para el trazado sobre curvas de tolerancia de voltaje por fase arrancando el almacenamiento de las formas de ondas y el control		
12.10	Dirección y detección de Disturbios	Determina la detección de un disturbio más rápidamente y precisamente para determinar la		
		relación del disturbio relativo al medidor. Analiza los resultados que son capturados en el registro de eventos, a lo largo del registro de tiempo y el nivel de confianza de certeza		
12.11	Instantáneo	Alta precisión de estándares de velocidad (1s) y alta velocidad (1/ ciclo) en mediciones, incluyendo True RMS por fase y total para: Voltaje, Corriente, Potencia Activa (KW), Potencia Reactiva (KVA), Potencia Aparente (KVA)		
		Factor de Potencia, Frecuencia, Voltaje y Corriente no balanceada, fase reserva		
12.12	Perfiles de Carga	Asignación de canales (800 canales via 50 datos grabados), configuración de cualquier parámetro medible, incluyendo tendencia histórica de grabado de energía, demanda, voltaje, corriente, calidad de potencia, o cualquier otro parámetro medible,		
		Arranques de grabado basados en intervalos de tiempo, horarios de calendario, condición de alarma/evento, o manualmente		
12.13	Curvas de Tendencia	Históricos de tendencia y pronóstico futuros para una mejor administración de la demanda, circuito de		
		cargado, y otros parámetros. Emitiendo un promedio, min., Max., y una desviación estándar cada hora por las últimas 24 horas, cada día por el último mes, cada semana por las últimas 8 semanas y cada mes por los últimos 12 meses.		
12.4	Capturas de Forma de Onda	Captura simultánea de todos los canales de voltaje y corriente, captura del sub ciclo de disturbio, ciclos máximo a 100,000 (16 muestras/ciclo por 96 ciclos, 10MB de memoria), máximo 256 por ciclo		
13. CUMPLIMIENTO DE NORMAS OBLIGATORIO				
13.1	Estándares de Producto	IEC 62052-11, IEC 61326-1, IEC 61000-4-30, IEC 61000-4-7, IEC 61000-4-15, ANSI C12.20, IEC 62052-11, IEC 62053-22		
13.2	Inmunidad a descarga Electroestática	IEC 61000-4-2		
13.3	Inmunidad a campos Radiados	IEC 61000-4-3		
13.4	Inmunidad a campos Transcientes	IEC 61000-4-4		

13.5	Inmunidad a Fuentes	IEC 61000-4-5		
13.6	Inmunidad a Disturbios Conducidos	IEC 61000-4-6		
13.7	Inmunidad a Potencia de Frecuencia de Campos Magnéticos	IEC 61000-4-8		
13.8	Inmunidad a Disturbios conducidos, 2-150KHz	CLC/TR 50579		
13.9	Inmunidad a Disturbios conducidos, 2-150KHz	CLC/TR 50579		
13.10	Inmunidad a Descensos de voltaje e Interrupciones	IEC 61000-4-11		
13.11	Inmunidad a Ondas Circulares	IEC 61000-4-12		
13.12	Emisiones Radiadas y Conducidas	EN 55022, EN 55011, FCC part 15, ICES-003		
13.13	(SWC)	IEEE C37.90.1		
13.14	Seguridad de Construcción	IEC/EN 61010-1 ed.3, CAT III, 400V L-N/690V L-L UL61010-1 ed.3 y CSA-C22.2 No.61010-1 ed.3, CAT III, 347V L-N/600V L-L, IEC/EN 62052-11, protective class II		
13.15	Generación de reportes para PQ	EN 50160 report, IEC 61000-4-30 Class S, IEC 61000-4-15 Flicker, IEC 62586, PQ compliance summary, ISO 50001, Display of waveforms and PQ data from all connected meters.		

NOTA 1.- El incumplimiento de alguna de las características técnicas solicitadas en las especificaciones técnicas de los equipos, podrá ser motivo de rechazo de la oferta. Toda la información deberá ser avalada con la información técnica correspondiente, caso contrario la CONTRATANTE podría rechazar la oferta. Cuando en la columna "ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MÍNIMA SOLICITADA" conste la frase "Si, indicar o indique la especificación técnica correspondiente", el oferente debe escribir en la columna "ESPECIFICACIÓN TÉCNICA OFERTADA", el valor correspondiente o el número de anexo y adjuntar la información técnica correspondiente. Los oferentes deberán indicar la página de referencia específica a las secciones de su oferta, donde se confirma el cumplimiento.

En caso de referirse a catálogos, manuales u hojas de datos, se indicará la hoja, ítem y párrafo correspondiente. En caso de no indicar la referencia podría entenderse que no existe información técnica que avale lo especificado y la oferta descalificada. En caso de no presentar las especificaciones técnicas la oferta será rechazada.

I. ESPECIFICACIONES SOBRE LA MANO DE OBRA REQUERIDA:

1. REPLANTEO DE ESTRUCTURAS

Descripción del rubro:

Consiste en verificar el plano de diseño entregado por la CNEL EP UN EL Oro y de ser el caso realizar las modificaciones necesarias para la correcta ejecución de la obra, siempre y cuando estas sean aprobadas por la fiscalización y administración de la obra. Posteriormente deberá ubicar los puntos en donde se hincarán los postes, incluyendo los puntos para los tensores de ser el caso y las referencias necesarias, en base al plano de diseño aprobado por fiscalización y administración.

Procedimiento de trabajo:

En la etapa de replanteo podrá modificarse la ubicación, tipo y cantidad de estructuras con respecto al plano de diseño entregado por la CNEL EL ORO, siempre que se justifique desde el punto de vista técnico, económico, ambiental y social, aspecto que deberá ser aprobado por el fiscalizador antes de que proceda el contratista a la adquisición de materiales y la construcción de la obra.

El replanteo de las estructuras, lo efectuará el contratista en base al plano de diseño entregado por la CNEL EL ORO, empleando para ello equipos de precisión. Esta actividad se realizará para todas las estructuras del proyecto.

Dependiendo del tipo de obra a ejecutarse, el contratista deberá coordinar con el municipio del sector a fin de definir y obtener las líneas de fábrica respectivas, de tal forma que los puntos del replanteo se ubiquen correctamente, además en caso de requerirse deberá obtener una certificación del municipio que manifieste que se ha realizado el replanteo conforme a sus lineamientos; esta certificación deberá ser entregada al fiscalizador del proyecto.

Materiales y/o equipos a emplearse y requisitos que deben cumplir:

Para esta actividad el contratista debe usar básicamente estacas de madera y pintura de preferencia color rojo, además del GPS. No requiere ningún material adicional que se incorpore a la ejecución de este trabajo.

Forma de medida y pago:

La medida será en "km" y el pago a los precios estipulados en el contrato. Para el pago se verificará los km de redes que se debe replantear sea está baja tensión y/o media tensión.

2. DESBROCE DE VEGETACIÓN

Descripción del rubro:

Consiste en suministrar todos los equipos, herramientas, mano de obra y supervisión requeridos para el desbroce y limpieza de la vegetación de la franja de servidumbre en un ancho de 4 metros (2 metros a cada lado del eje de la línea), además se procederá a cortar o podar los árboles que en caso de caída o por acción del viento, puedan ocasionar fallas en las líneas.

Procedimiento de trabajo:

El trabajo consiste en eliminar toda clase de vegetación cuya presencia y crecimiento ponga en peligro la operación de las redes eléctricas. El trabajo debe ejecutarse utilizando métodos que minimicen los daños. Se debe evitar el corte de frutales u otros árboles importantes.

Antes de realizar el desbroce, se pondrá en conocimiento de los propietarios de los terrenos y se solicitará el permiso para ingresar a los predios. En ciertos casos, previo a la ejecución de los trabajos, se deberá poner en consideración de las instituciones que regulan la tala de árboles, tales como GAD Municipal, GAD Parroquial y Ministerio del Ambiente y Agua, etc.

Materiales y/o equipos a emplearse y requisitos que deben cumplir:

Machetes, motosierras o cualquier otra herramienta para el corte de la vegetación.

Forma de medida y pago:

La unidad de medida será en "km" y el pago se lo realizará acorde a los precios estipulados en el contrato. Para el pago se verificará la longitud de desbroce realizada.

3. EXCAVACIÓN DE HUECOS PARA POSTES Y ANCLAS

Descripción del rubro:

Consiste en la excavación de huecos para los postes y anclajes según el terreno, que para el caso del proceso se ha considerado terreno duro.

Procedimiento de trabajo:

Realizar la excavación del hueco para la instalación de postes se debe tener en consideración que los postes de hormigón armado serán empotrados en el terreno a una profundidad de 1/10 de la longitud del poste más cincuenta centímetros (L/10 + 0,5).

Para los tensores a tierra se debe realizar la excavación del hueco, para lo cual se debe tener en consideración que la excavación debe tener una profundidad de 1,60m.

En caso de existir, los costos por rotura de vereda u otro espacio que sea de hormigón, su respectiva reposición será asumida por el Contratista.

Forma de medida y pago:

La medida será en "Unidad" y el pago a los precios estipulados en el contrato.

4. IZADO DE POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO Y DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO.

Descripción del rubro:

Consiste en el izado y el relleno compactado con el material de excavación del poste circular de hormigón Armado y de plástico reforzado con fibra de vidrio de 12 m de longitud, 500 Kg de carga nominal de rotura y de 10 m de longitud, 400 kg de carga nominal de rotura. Considera el izado en el sitio y de igual manera el traslado desde el punto de acopio de postes dentro del proyecto.

Procedimiento de trabajo:

Se procederá al izado, luego de la excavación del hueco, esto se realizará de forma manual (empleando parihuelas o pluma) o utilizando grúa según sea el caso. Luego se procederá al relleno con tierra suelta obtenida de la excavación extraída cerca del poste, compactada en capas de 20 cm de espesor, antes de colocar la capa siguiente.

El grado de compactación deberá ser tal que asegure el perfecto empotramiento y estabilidad del poste. Como resultado del trabajo de compactación, la superficie al

nivel del suelo deberá presentarse razonablemente lisa y con una pendiente en todo el contorno que asegure que las aguas lluvias sean desviadas.

Después del izado del poste, el contratista garantizará la perfecta verticalidad, cuya tolerancia admitida máxima será de 4 mm/m de la altura libre del poste.

Será responsabilidad del contratista proceder al curado de los postes que hayan sufrido pequeños desprendimientos de hormigón, como resultado de esta actividad.

En caso de existir, los costos por rotura de vereda u otro espacio que sea de hormigón, su respectiva reposición será asumida por el Contratista.

Materiales y/o equipos a emplearse y requisitos que deben cumplir:

Poste circular de hormigón armado de 12 metros de longitud, 500 Kg de carga de rotura nominal y de 10 metros de longitud, 400 Kg de carga de rotura nominal, poste circular de plástico reforzado con fibra de vidrio de 12 metros de longitud, 500 Kg de carga de rotura nominal y de 10 metros de longitud, 400 Kg de carga de rotura nominal de acuerdo al rubro, de características indicadas en el documento de "Homologación de las Unidades de Propiedad y Unidades de Construcción del Sistema de Distribución Eléctrica", elaborado por el Ministerio de Energía y Minas (MEM).

Grúa conforme las especificaciones solicitadas en este pliego.

Forma de medida y pago:

La medida será en "Unidad" y el pago a los precios estipulados en el contrato.

5. TENSORES Y ANCLAJES EN REDES DE DISTRIBUCIÓN PARA MEDIO Y BAJO VOLTAJE: A TIERRA SIMPLE (TAT-OTS y TAD-OTS), A TIERRA DOBLE (TAT-OTD), FAROL SIMPLE (TAT-OFS Y TAD-OFS), FAROL DOBLE (TAT-OFD), POSTE A POSTE SIMPLE (TAD-OPS), POSTE A POSTE DOBLE (TAT-OPD), EN "V" A TIERRA - SIMPLE (TAT-OVS), POSTE A POSTE EN "V" - SIMPLE (TAT-OSS),

Descripción del rubro:

En este rubro el contratista instalará los materiales necesarios para el armado del tensor de cualquiera de los siguientes tipos: a tierra simple (TAT-OTS y TAD-OTS), a tierra doble (TAT-OTD), farol simple (TAT-OFS y TAD-OFS), farol doble (TAT-OFD), poste a poste simple (TAT-OPS), poste a poste doble (TAT-OPD), en "V" a tierra - simple (TAT-OVS), poste a poste en "V" - simple (TAT-OSS)

Procedimiento de trabajo:

Para los tensores a tierra se debió haber realizado la excavación del hueco, para lo cual se debe tener en consideración que la excavación debe tener una profundidad de 1,60m, conforme lo indicado en el punto 3 de EXCAVACIÓN DE HUECOS PARA POSTES Y ANCLAS

El tensor será armado de conformidad a lo que se señala en el documento de "Homologación de las Unidades de Propiedad y Unidades de Construcción del Sistema de Distribución Eléctrica", elaborado por el Ministerio de Energía y Minas (MEM).

En caso de existir, los costos por rotura de vereda u otro espacio que sea de hormigón, su respectiva reposición será asumida por el Contratista.

Materiales a emplearse y requisitos que deben cumplir:

El tensor será armado utilizando los materiales con las especificaciones técnicas que se indican en el documento de "Homologación de las Unidades de Propiedad y Unidades de Construcción del Sistema de Distribución Eléctrica", elaborado por el Ministerio de Energía y Minas (MEM).

Forma de medida y pago:

La medida será en "Unidad" y el pago a los precios estipulados en el contrato.

6. ESTRUCTURA PARA MEDIA TENSIÓN A 13,8 KV, TIPOS: EST-1CP, EST-1CA, EST-1CR, EST-1CD, EST-3CP, EST-3CA, EST-3CR, EST-3CD Y EST-3SP, EST-3SA, EST-3SR, EST-3SD, EST-3VP, EST-3VA, EST-3VR, EST-3VD, EST-3HP, EST-3HR, EST-3HD, EST-3TR, EST-3TD.

Descripción del rubro:

Consiste en la instalación de todos los materiales necesarios para el armado de estructura en media tensión a 13,8 kV de cualquiera de los siguientes tipos: EST-1CP, EST-1CA, EST-1CR, EST-1CD, EST-3CP, EST-3CA, EST-3CR, EST-3CD, EST-3SP, EST-3SA, EST-3SR, EST-3SD, EST-3VP, EST-3VA, EST-3VR y EST-3VD, EST-3HP, EST-3HR, EST-3HD, EST-3TR, EST-3TD, en poste de hormigón armado o de plástico reforzado con fibra de vidrio. Se debe considerar, además, los elementos para la fijación y protección del conductor a cada una de las estructuras según su tipo.

Procedimiento de trabajo:

La estructura será armada de conformidad a lo que se señala en el documento de "Homologación de las Unidades de Propiedad y Unidades de Construcción del Sistema de Distribución Eléctrica", elaborado por el Ministerio de Energía y Minas (MEM).

Materiales a emplearse y requisitos que deben cumplir:

Los materiales a utilizar son los indicados en el documento de "Homologación de las Unidades de Propiedad y Unidades de Construcción del Sistema de Distribución Eléctrica", elaborado por el Ministerio de Energía y Minas (MEM).

Forma de medida y pago:

La medida será en "Unidad" y el pago a los precios estipulados en el contrato.

7. ESTRUCTURA PARA BAJO VOLTAJE PARA RED DESNUDA, TIPOS: ESD-1EP, ESD-1ER, ESD-1ED, ESD-3ER, ESD-3EP-ESD-3ED.

Descripción del rubro:

Consiste en la instalación de todos los materiales necesarios para el armado de estructura en baja tensión de cualquiera de los siguientes tipos: ESD-1EP, ESD-1ER, ESD-1ED, ESD-3ER, ESD-3EP-ESD-3ED en poste de hormigón armado o de plástico reforzado con fibra de vidrio. Se debe considerar, además, los elementos para la fijación y protección del conductor a cada una de las estructuras tipo.

Procedimiento de trabajo:

La estructura será armada de conformidad a lo que se señala en el documento de "Homologación de las Unidades de Propiedad y Unidades de Construcción del Sistema de Distribución Eléctrica", elaborado por el Ministerio de Energía y Minas (MEM), sobre conductor desnudo.

Materiales a emplearse y requisitos que deben cumplir:

Los materiales a utilizar son los indicados en el documento de "Homologación de las Unidades de Propiedad y Unidades de Construcción del Sistema de Distribución Eléctrica", elaborado por el Ministerio de Energía y Minas (MEM).

Forma de medida y pago:

La medida será en "Unidad" y el pago a los precios estipulados en el contrato.

8. ESTRUCTURA PARA BAJO VOLTAJE PARA RED PRENSAMBLADA, TIPOS: ESD- 1PP3, ESD-1PR3, ESD-1PA3, ESD-1PD3.

Descripción del rubro:

Consiste en la instalación de todos los materiales necesarios para el armado de estructura en baja tensión cualquiera de los siguientes tipos: ESD-1PP3, ESD-1PR3, ESD-1PD3 en poste de hormigón armado o de plástico reforzado con fibra de vidrio. Se debe considerar, además, los elementos para la fijación y protección del conductor a cada una de las estructuras tipo.

Procedimiento de trabajo:

La estructura será armada de conformidad a lo que se señala en el documento de "Homologación de las Unidades de Propiedad y Unidades de Construcción del Sistema de Distribución Eléctrica", elaborado por el Ministerio de Energía y Minas (MEM), sobre conductor preensamblado.

Para el armado de la estructura 1PP3 se utilizará un bastidor de acero galvanizado, 1 vía y aislador rollo en lugar de ménsula de acero galvanizado, suspensión para poste y de la pinza termoplástica, suspensión para neutro portante.

Para el armado de la estructura 1PR3 se utilizará una Grapa de aleación de Al, terminal apornado, tipo pistola en lugar de Tensor mecánico con perno ojo, perno con grillete y tuerca seguridad.

Materiales a emplearse y requisitos que deben cumplir:

Los materiales a utilizar son los indicados en el documento de "Homologación de las Unidades de Propiedad y Unidades de Construcción del Sistema de Distribución Eléctrica", elaborado por el Ministerio de Energía y Minas (MEM).

Forma de medida y pago:

La medida será en "Unidad" y el pago a los precios estipulados en el contrato.

9. TENDIDO, REGULADO Y AMARRE CONDUCTOR DE ALUMINIO DESNUDO, CABLEADO, TIPO ACSR.

Descripción del rubro:

Consiste en el tendido, regulado y amarre del conductor de aluminio desnudo cableado tipo ACSR. El contratista será el responsable por las maniobras de carga y descarga de los carretes para los cuales deberá utilizar equipos adecuados para evitar daños a los conductores.

Procedimiento de trabajo:

Luego de que se haya realizado el desbroce, el izado de los postes, el armado de las estructuras tipo y tensores, se procederá al tendido de los conductores, empleando

métodos y herramientas para que los conductores no sean dañados o lastimados. Se tendrá especial cuidado para evitar que se doble.

El equipo y herramientas del contratista estarán en perfectas condiciones de utilización, además, deberá utilizar las herramientas y equipos adecuados para tensar el conductor.

Materiales a emplearse y requisitos que deben cumplir:

Conductor de aluminio desnudo, cableado, tipo ACSR, de características indicadas en el documento de "Homologación de las Unidades de Propiedad y Unidades de Construcción del Sistema de Distribución Eléctrica", elaborado por el Ministerio de Energía y Minas (MEM). Además, dentro del rubro de consideran los empalmes preformados en caso de ser necesario.

Forma de medida y pago:

La medida de pago será en "kilómetro" y el pago a los precios estipulados en el contrato.

10. TENDIDO, REGULADO Y AMARRE CONDUCTOR PRENSAMBLADO.

Descripción del rubro:

Consiste en el tendido, regulado y amarre del conductor preensamblado. El contratista será el responsable por las maniobras de carga y descarga de los carretes para los cuales deberá utilizar equipos adecuados para evitar daños a los conductores.

Procedimiento de trabajo:

Luego de que se haya realizado el desbroce, el izado de los postes, el armado de las estructuras tipo y tensores, se procederá al tendido de los conductores, empleando métodos y herramientas para que los conductores no sean dañados o lastimados. Se tendrá especial cuidado para evitar que se doble.

El equipo y herramientas del contratista estarán en perfectas condiciones de utilización, además, deberá utilizar las herramientas y equipos adecuados para tensar el conductor.

Materiales a emplearse y requisitos que deben cumplir:

Conductor preensamblado, de características indicadas en el documento de "Homologación de las Unidades de Propiedad y Unidades de Construcción del Sistema de Distribución Eléctrica", elaborado por el Ministerio de Energía y Minas (MEM), Además, dentro del rubro de consideran los empalmes preformados en caso de ser necesario.

Forma de medida y pago:

La medida de pago será en "kilómetro" y el pago a los precios estipulados en el contrato.

11. MONTAJE E INSTALACIÓN DE SECCIONADOR UNIPOLAR TIPO ABIERTO.

Descripción del rubro:

Consiste en la instalación de seccionador unipolar tipo abierto, con los elementos para la instalación en poste y la conexión a la red de media tensión.

Procedimiento de trabajo:

El seccionador será instalado de conformidad a lo que se señala en el documento de "Homologación de las Unidades de Propiedad y Unidades de Construcción del Sistema de Distribución Eléctrica", elaborado por el Ministerio de Energía y Minas (MEM). Para montaje en poste mediante cruceta de acero galvanizado, en volado, perfil "L". La conexión a la red de media tensión se realizará con conductor desnudo tipo ACSR y dos grapas de derivación para línea en caliente, con sus respectivos estribos adecuados al conductor al cual se aplica. Se deberá mantener las distancias de seguridad necesarias y la instalación deberá permitir maniobrar con facilidad a este elemento.

Materiales a emplearse y requisitos que deben cumplir:

Seccionador unipolar tipo abierto. Para montaje en poste mediante cruceta de acero galvanizado, en volado, perfil "L"; La conexión a la red de media tensión se realizará con conductor desnudo tipo ACSR calibre acorde a la red de media tensión y dos grapas de derivación para línea en caliente. Las especificaciones de los materiales serán las indicadas en el documento de "Homologación de las Unidades de Propiedad y Unidades de Construcción del Sistema de Distribución Eléctrica", elaborado por el Ministerio de Energía y Minas (MEM).

Forma de medida y pago:

La medida será en "Unidad" y el pago a los precios estipulados en el contrato.

12. INSTALACIÓN DE TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS DE DISTRIBUCIÓN DE CAPACIDADES

Descripción del rubro:

Consiste en la instalación de transformadores monofásicos de distribución de diferentes capacidades, con los elementos para la instalación en poste, la conexión a la red de media y baja tensión y la puesta a tierra.

Procedimiento de trabajo:

Los transformadores serán instalados de conformidad a lo que se señala en el documento de "Homologación de las Unidades de Propiedad y Unidades de Construcción del Sistema de Distribución Eléctrica", elaborado por el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables. Para montaje en poste mediante abrazaderas. La conexión a la red de media tensión se realizará con conductor desnudo tipo ACSR y por medio de grapa de línea viva, la cual irá conectada a un estribo adecuado al conductor al cual se aplica. Se instalará la respectiva puesta a tierra de cada transformador por dentro del poste. Se deberá mantener las distancias de seguridad necesarias y la instalación deberá permitir maniobrar con facilidad a este elemento.

Materiales a emplearse y requisitos que deben cumplir:

Para montaje en poste mediante abrazaderas de acero galvanizado; La conexión a la red de media tensión se realizará con conductor desnudo tipo ACSR y una grapa de derivación para línea en caliente, un estribo, conductor de Cu, para puesta a tierra. Las especificaciones de los materiales serán las indicadas en el documento de "Homologación de las Unidades de Propiedad y Unidades de Construcción del Sistema de Distribución Eléctrica", elaborado por el Ministerio de Energía y Minas (MEM).

Forma de medida y pago:

La medida será en "Unidad" y el pago a los precios estipulados en el contrato.

13. INSTALACIÓN DE LUMINARIAS DE NA.

Descripción del rubro:

Consiste en la instalación de luminarias con lámpara de alta presión Na de 150W y 250 W, con brazo para montaje en poste, 240/120V, autocontrolada, con los elementos para la instalación en poste y la conexión a la red de baja tensión.

Procedimiento de trabajo:

Las luminarias serán instaladas una en cada poste y de conformidad a lo que se señala en el documento de "Homologación de las Unidades de Propiedad y Unidades de Construcción del Sistema de Distribución Eléctrica", elaborado por el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables.

Materiales a emplearse y requisitos que deben cumplir:

La conexión a la red de baja tensión se realizará con conductor de Cu, sólido 600V, TW, 14 AWG y conectores. Las especificaciones de los materiales serán las indicadas en el documento de "Homologación de las Unidades de Propiedad y Unidades de Construcción del Sistema de Distribución Eléctrica", elaborado por el Ministerio de Energía y Minas (MEM).

Forma de medida y pago:

La medida será en "Unidad" y el pago a los precios estipulados en el contrato.

14. ROTULACIÓN DE POSTES

Descripción del rubro:

Consiste en la instalación de la placa de aluminio con la numeración definida por la Unidad SIG de la Unidad de Negocio El Oro.

Procedimiento de trabajo:

La placa en aluminio constará de dos números en posición horizontal (corresponden al código de la UN) de 2,1 cm de ancho y 3,3 cm de alto; y 6 números en posición vertical (Secuencia de identificación del poste otorgado por la Unidad SIG de El Oro) de 4.5 cm de ancho y 5,5 cm de alto, todo tipo tipografía Arial BOLD; con logo de CNEL EP de 4,7 cm de ancho y 2,1 cm de alto en alto relieve, la cual debe ir colocada a una altura de 4 metros desde el piso y deberá ser fijada o adherida con un pegamento o sellante adecuado para la fijación de la placa al poste.

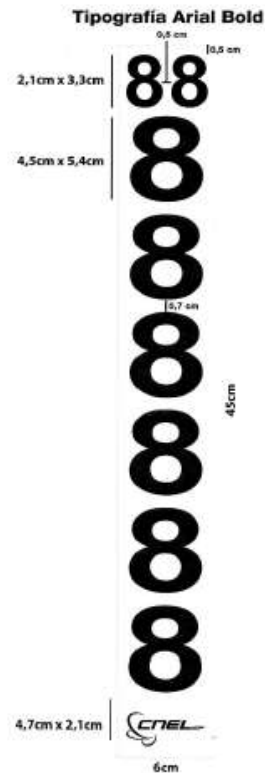
Materiales a emplearse y requisitos que deben cumplir:

Placa en Aluminio con espesor de 0,4 mm, de tamaño 45 cm de alto y 6 cm de ancho, confeccionada con corte y troquel mediante equipo hidráulico de matricería, soporte con acabado en fondo azul eléctrico a través de pintura esmalte de código RAL 5002; y series numéricas registradas pulidas en alto relieve.

Pegamento o sellante con base en polímeros Silano Terminados (Tecnología Híbrido PU-endurecimiento de humedad). Especial para juntas de movimientos o uniones sobre sustratos y la más alta resistencia UV (Ultravioleta), además deberá cumplir con las normas DIN 18540 F, ISO 11600 Grupo F, clase 25 L; se puede tomar como referencia el productor Sikaflex AT-Facade

Forma de medida y pago:

La medida será en "Unidad" y el pago a los precios estipulados en el contrato.



15. CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE POSTES DE HORMIGÓN ARMADO DE 9 A 12m

Descripción del rubro:

Consiste en la carga, transporte y descarga de los postes de hormigón armado retirados del sitio hasta las bodegas de CNEL EP.

No se considerará la carga, transporte y descarga hasta el sitio debido a que el rubro de IZADO DE POSTES H.A. DE 9 A 12 M, CON GRÚA considera el izado en el sitio y de igual manera el traslado desde el punto de acopio de postes dentro del proyecto; siendo que es obligación del contratista el traslado de los postes hasta el punto de acopio dentro del proyecto.

Procedimiento de trabajo:

Se procederá con la carga en el camión grúa, transporte desde el sitio y en lo posterior descarga de los postes en las bodegas de CNEL EP.

Materiales a emplearse y requisitos que deben cumplir:

Poste circular de hormigón armado de 9 a 12 metros de longitud, de características indicadas en el documento de "Homologación de las Unidades de Propiedad y Unidades de Construcción del Sistema de Distribución Eléctrica", elaborado por el Ministerio de Energía y Minas (MEM). Para la movilización de los postes se considera el camión grúa, solicitado en los equipos mínimos del proceso.

Forma de medida y pago:

La medida será en "Unidad" y el pago a los precios estipulados en el contrato.

16. MONTAJE Y CONEXIÓN DE RECONECTADOR TRIFÁSICO.

Descripción del rubro:

Consiste en el montaje e instalación del reconectador trifásico en el poste con su tablero de control y equipos de seccionamiento y protección de sobrevoltajes tanto en el ingreso como en la salida del mismo. También incluye la conexión de la carcasa del equipo y los pararrayos a la malla de puesta a tierra.

Procedimiento de trabajo:

El reconectador trifásico será montado e instalado en el poste que se indica en el diseño eléctrico de la red, mismo que descansará en la base destinada para este fin. En el Ingreso y salida del mismo se conectará un equipo de seccionamiento. En el ingreso y salida del mismo se conectará los pararrayos para la protección de sobrevoltajes. El tablero de control del reconectador se instalará en el mismo poste. La carcasa del reconectador, los pararrayos y el tablero de control del reconectador deben ser conectados al sistema de puesta a tierra, según lo determina el diseño eléctrico.

Materiales a emplearse y requisitos que deben cumplir:

El reconectador, los pararrayos y el equipo de seccionamiento debe cumplir las características indicadas en el documento de "Homologación de las Unidades de Propiedad y Unidades de Construcción del Sistema de Distribución Eléctrica", elaborado por el Ministerio de Energía y Minas (MEM) y las especificaciones establecidas por la CNEL EP UN EOR, mismas que se detallan en el link de especificaciones técnicas de este documento. Para la movilización del reconectador se considera el camión grúa, solicitado en los equipos mínimos del proceso.

Forma de medida y pago:

La medida será en "Unidad" y el pago a los precios estipulados en el contrato.

17. MONTAJE Y CONEXIÓN DE REGULADORES DE VOLTAJE.

Descripción del rubro:

Consiste en el montaje e instalación de los 3 reguladores de voltaje monofásicos, sus equipos de seccionamiento, maniobra y protección de sobrevoltajes. También incluye la conexión de la carcasa del equipo y los pararrayos a la malla de puesta a tierra.

Procedimiento de trabajo:

Los reguladores de voltaje monofásicos serán montados en estructura tipo H para cada uno de ellos, para lo cual se tendrán 4 postes contiguos, tal como se muestra en el diseño de la red proyectada. Se conectarán protecciones a la entrada y salida de los mismos, también se conectará un seccionador tipo tándem. Los pararrayos serán conectados al sistema de puesta a tierra, para protegerlo de sobrevoltajes. Las carcasas de los reguladores de voltaje serán conectadas al mismo sistema de puesta a tierra que estarán conectados los pararrayos. El diseño se especifica en los anexos adjuntos.

Materiales a emplearse y requisitos que deben cumplir:

Los reguladores de voltaje, los pararrayos y el equipo de seccionamiento debe cumplir las características indicadas en el documento de "Homologación de las Unidades de Propiedad y Unidades de Construcción del Sistema de Distribución Eléctrica", elaborado por el Ministerio de Energía y Minas (MEM) y las especificaciones establecidas por la CNEL EP UN EOR, mismas que se detallan en el link de especificaciones técnicas de este

documento. Para la movilización del reconector se considera el camión grúa, solicitado en los equipos mínimos del proceso.

Forma de medida y pago:

La medida será en "Unidad" y el pago a los precios estipulados en el contrato.

18. SALIDA DE SUBESTACIÓN Y TRANSICIÓN SUBTERRÁNEA – AÉREA.

Descripción del rubro:

Consiste hacer la conexión de la subestación eléctrica con el alimentador proyectado, el cual incluye sus protecciones.

Procedimiento de trabajo:

Desde la salida de la subestación se conecta al alimentador mediante un reconector y sus equipos de medición, pararrayos y equipo de control, los pararrayos, carcasa del reconector serán conectados a la malla de puesta a tierra de la subestación eléctrica. Este tramo de red se lo realizará mediante una red de medio voltaje subterránea con cable de cobre aislado para medio voltaje. Este conductor pasará mediante una obra civil que estará conformada por pozos de revisión y ductos. Este tramo se extiende hasta la parte externa de la subestación, en ese punto se realizará una transición de la red aérea a subterránea, misma que contará con seccionadores de barra para protección y apertura de; circuito, pararrayos que serán conectados a una puesta a tierra.

Materiales a emplearse y requisitos que deben cumplir:

El reconector, los pararrayos, cable de medio voltaje y el equipo de seccionamiento debe cumplir las características indicadas en el documento de "Homologación de las Unidades de Propiedad y Unidades de Construcción del Sistema de Distribución Eléctrica", elaborado por el Ministerio de Energía y Minas (MEM) y las especificaciones establecidas por la CNEL EP UN EOR, mismas que se detallan en el link de especificaciones técnicas de este documento. Para la movilización del reconector se considera el camión grúa, solicitado en los equipos mínimos del proceso.

Forma de medida y pago:

La medida será en "Unidad" y el pago a los precios estipulados en el contrato.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE RUBROS CIVILES:

1 LIMPIEZA DE TERRENO

DESCRIPCIÓN

Consistirá en despejar el terreno necesario para llevar a cabo la obra contratada, de acuerdo con las presentes especificaciones y demás documentos, en las zonas indicadas por el fiscalizador y/o señalados en los planos. Se procederá a cortar, desenraizar y retirar de los sitios de construcción, los árboles incluidos sus raíces, arbustos, hierbas, etc. y cualquier vegetación en: las áreas de construcción, áreas de servidumbre de mantenimiento, en los bancos de préstamos indicados en los planos y proceder a la disposición final en forma satisfactoria al A/I Fiscalizador, de todo el material proveniente del desbroce y limpieza

PROCEDIMIENTO

La limpieza deberá ser realizada manualmente o con maquinaria según el caso lo requiera.

Se debe desalojar todo el material no usado proveniente del desbroce y la limpieza, este debe colocarse fuera del área de construcción debiendo depositarse en los sitios determinados por la Fiscalización.

Los huecos y cortes dejados por la remoción de árboles y arbustos, se debe rellenar con material seleccionado compactado y de acuerdo con el criterio de la Fiscalización.

Se deberá mantener el área de trabajo, libre de agua mediante la utilización de bombas, drenajes temporales u otro medio, de acuerdo como se requiera para el buen desarrollo del proyecto.

MEDICIÓN Y PAGO.

Se medirá el área intervenida del terreno y que esté realmente limpio y su pago se lo efectuará por metro cuadrado m², con aproximación de dos decimales

Unidad: Metro cuadrado (m²).

Materiales mínimos: ninguno.

Equipo mínimo: herramienta general.

Mano de obra mínima calificada: Maestro mayor, peón

2 REPLANTEO Y TRAZADO

DESCRIPCIÓN:

Se define como replanteo el trazado en el terreno, confirmación de longitudes y niveles llevados de los planos Arquitectónicos y/o las órdenes del A/I Fiscalizador al sitio donde se construirá el proyecto; como paso previo a la construcción.

Procedimiento:

Se deberá colocar referencias estables de ejes; las mismas que permanecerán fijas durante todo el proceso de construcción.

Los trabajos de replanteo y de nivelación deben ser realizados con aparatos de precisión certificados, como: estación total, teodolito, nivel de precisión, cintas métricas metálicas, etc.

Este trabajo estará a cargo de personal profesional experimentado.

Las áreas para construir se demarcarán con estacas de madera y con piola, luego se ubicará el sitio exacto para realizar los rellenos y excavaciones que se indiquen de acuerdo a las abscisas y cotas del proyecto identificadas en los planos y/o órdenes del A/I fiscalizador.

MEDICIÓN Y PAGO. -

Para su cuantificación se tomará primero en cuenta el replanteo de la plataforma (en caso de realizarse), en segundo lugar, el replanteo de la cimentación, el área considerada será entre los ejes de la construcción y su pago se realizará por metro cuadrado m², con aproximación de dos decimales.

Unidad: Metro cuadrado (m²).

Materiales mínimos: Estacas, clavos, piola.

Equipo mínimo: Teodolito, herramienta menor.

Mano de obra mínima calificada: Topógrafo, Cadenero, peón.

3 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO

DESCRIPCIÓN. -

Es la compactación de la sobre excavación en los cimientos con material producto de la excavación, hasta llegar a los niveles y cotas determinadas y requeridas indicadas en los planos.

PROCEDIMIENTO. -

El objetivo será el relleno de las áreas sobre plintos, vigas de cimentación, cadenas, plataformas y otros determinados en planos y/o requeridos en obra, hasta lograr las características del suelo existente o mejorar el mismo de requerirlo el proyecto, hasta los niveles señalados en el mismo, de acuerdo con las especificaciones indicadas en el estudio de suelos y/o la fiscalización.

El material será exento de grumos o terrones.

En general y de no existir especificación contraria, el grado de compactación de los rellenos, mediante verificación con los ensayos de campo, deberán satisfacer al menos el 96% (PROCTOR ESTANDAR) de la densidad establecida.

Las excavaciones tendrán las paredes rugosas, para mejorar la adherencia del relleno.

El material con el cual se realizará el relleno deberá tener la aprobación de fiscalización.

Todo relleno se efectuará en terrenos firmes, que no contengan agua, materia orgánica, basura y otros desperdicios.

El tendido y conformación de capas no mayores de 20 cm. de espesor.

Compactación de cada capa de material, desde los bordes hacia el centro del relleno. El proceso de compactación será con traslapes en toda su longitud.

Para dar inicio al relleno del sitio que se indique en planos del proyecto, se tendrá la autorización de fiscalización.

En el caso de no cumplir con las especificaciones y tolerancias exigidas en el proyecto, los sitios no aceptados serán escarificados y rellenados por el constructor a su costo, así como las perforaciones que se realicen para la toma de muestras y verificaciones de espesores del relleno. El rubro será entregado libre de cualquier material sobrante o producto del relleno.

MEDICIÓN Y PAGO. -

Se cubicará el volumen del relleno realmente ejecutado según planos del proyecto o indicaciones de la Fiscalización. Su pago será por metro cúbico (m³), con aproximación de dos decimales. Unidad: metro cúbico (m³).

Materiales mínimos: tierra seleccionada de la obra y agua; que cumplirá con las especificaciones técnicas de materiales.

Equipo mínimo: Herramienta menor, compactador mecánico (Sapo compactador o plancha compactadora) y complementarios.

Mano de obra mínima calificada. Maestro Mayor, Albañil y Peón.

4 EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS

DESCRIPCIÓN. -

Se ejecutará la excavación de tierra, de anchos y niveles de cimentación y/o plintos, hasta llegar a las cotas señaladas en los planos y/u ordenadas por el A/I Fiscalizador y encontrar el estrato resistente donde se van a asentar las cimentaciones.

PROCEDIMIENTO. -

El estudio de mecánica de suelos dará la calidad de terreno y la cota para las cimentaciones, estos estudios de suelos serán obligatorios para todo tipo de obra, dependiendo del tipo y magnitud de la obra. Parte del material excavado (tierra) será ocupado luego de la fundición de los cimientos para el relleno de la excavación de estos hasta llegar a los niveles indicados en los planos.

MEDICIÓN Y PAGO. -

Se cubicará el volumen de la excavación realmente ejecutada según planos del proyecto o indicaciones de la Fiscalización. Su pago será por metro cúbico m³ con aproximación de dos decimales

Unidad: metro cúbico (m³).

Materiales mínimos: ninguno

Equipo mínimo: Herramienta general.

Mano de obra mínima calificada: Maestro mayor, peón.

5 DEMOLICION DE POZOS EXISTENTES

Definición. -

Se entenderá por derrocamiento o demolición, el conjunto de operaciones que tendrá que ejecutar el Constructor, para deshacer, los pozos de hormigón o mampostería existentes como en función de lo que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

Especificaciones. -

Los trabajos de derrocamiento comprenderán la demolición propiamente dicha, la remoción de los materiales producto de esta, separando los que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sean aprovechables y finalmente el acarreo de los materiales resultantes, para depositarlos en los sitios que señale en Ingeniero Fiscalizador.

El Constructor será el responsable y quedará obligado a reparar por su cuenta y cargo cualquier daño que se ocasionare a bienes personas u objetos.

El derrocamiento de los pozos deberá ejecutarse con la utilización de zapapico, con cuñas y mazo o por otros procedimientos que no dañe el resto del mismo en caso de que puedan aprovecharse.

Unidad: metro (m.).

Materiales mínimos:

Equipo mínimo: Herramienta menor

Mano de obra mínima calificada: Categorías

Peón Est. Ocup. E2

Maestro Mayor ejecución obra Est. Ocup. C1

6 DESALOJO MANUAL DE ESCOMBROS

DESCRIPCIÓN

Se entenderá por desalojo de escombros a todo material de la excavación, u otros materiales sobrantes en el proceso constructivo.

Unidad: Metro cúbico (m³).

Materiales:

Equipo: Herramienta menor

Mano de obra calificada: En función de las categorías ocupacionales

OBSERVACIONES

- Luego de haber realizado la limpieza y replanteo del terreno, se procederá al desalojo por indicación de Fiscalización, a los lugares permitidos por los municipios locales.

MEDICIÓN Y PAGO

Se medirá el volumen del terreno realmente excavado más el respectivo esponjamiento y su pago se lo efectuará por metro cúbico "M³".

7 REPOSICIÓN DE BORDILLOS CON HORMIGÓN SIMPLE DE f'c= 210 kg/cm²

Hormigón simple de f'c= 210 Kg/cm².

Requisitos.

El hormigón para colocar debe regirse a lo estipulado en la Norma INEN 1855-2 y en el código ACI 318 (Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318S-05) y Comentario (ACI 318SR-05), capítulo 5 (CALIDAD DEL CONCRETO, MEZCLADO Y COLOCACIÓN).

Recomendaciones.

Previa a la elaboración del hormigón simple en obra se deberá presentar la fórmula de diseño de hormigón para la respectiva aprobación por el fiscalizador, así como la calificación respectiva de los agregados. La dosificación de la mezcla de hormigón debe hacérselo para una resistencia mayor a fin de asegurar el cumplimiento de los requisitos de aceptabilidad, normas NEC 2015, ACI 318.

En caso de utilizar hormigón premezclado, este se sujetará a lo que indica la Norma INEN 1855-1, y juntamente con el Fiscalizador se verificará la entrega y las condiciones del hormigón al pie de lo obra.

8 BANCO DE DUCTO EN ACERA

Tubo PVC color naranja de 110 mm corrugado, pared interior lisa.

Requerimientos y fabricación.

La tubería deberá obedecer a la norma de fabricación NTE INEN 1869 – 99, donde la materia prima es el cloruro de polivinilo.

Será de tipo (Espigo / campana) para facilitar la unión entre los mismos, esta unión deberá ser en lo posible en línea recta teniendo en cuenta el sentido de los conductores debiendo estar siempre la campana opuesta a los mismos.

Instalación.

Si quedaran tramos pendientes por instalarse, después de cada jornada laboral será necesario proteger la tubería de los rayos del sol, golpes, desmoronamiento de los taludes de las zanjas, etc. Para llevar a cabo tal protección se deberá emplear una sobrecama de arena o material, dejando libres solo las uniones de la tubería.

Almacenamiento.

El sitio para el almacenamiento de la tubería debe contener una superficie plana y libre de elementos que puedan afectarla. La altura de pila no será mayor a 1.50 m y en lo posible se debe evitar cubrir con lonas para no provocar un aumento de temperatura que derive en deformaciones.

Transporte.

El transporte se debe realizar en vehículos de carga con longitud de almacenamiento superior a los 6 m.

Cuando se transporte a largas distancias, y sobre todo en tiempo de altas temperaturas climáticas, la carga debe protegerse y dejar un espacio entre la cubierta y los tubos, para permitir la circulación del aire, y así evitar deformaciones ocasionadas por el peso de los tubos y la temperatura existente.

Tubo de polietileno, triducto de 40 mm.

Requisitos.

Tubería de fabricación basada en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1373 y el control de calidad basado en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1369.

La presentación unitaria de los tubos es de 6 m más campana de bajo peso para facilidad de transporte, manipulación e instalación, y no permitirá la producción de corrosión galvánica y/o electrolítica, ni la formación de depósitos o incrustaciones en las paredes interiores, de tal forma que su sección hidráulica no se vea alterada.

Además, por sus compuestos de PVC, la resistencia deberá ser alta ante el ataque de sulfatos y no permitirá la adherencia de algas, hongos, etc.

Transporte.

Se recomienda la protección durante el transporte y que, al apilarlos, la altura de pila no supere los 1.80 m, así mismo, se deberá apoyar los elementos sobre una estructura de madera o elemento aislante del suelo para evitar la contaminación, deformaciones, etc.

Arena fina de mina (amarilla).

Requerimientos.

Esta arena deberá ser de origen natural de preferencia de banco de arena amarilla y antes de usarse deberá cernirse en tamiz de 1/4" (0.006 metros) y no deberá contener más de 2 % de arcilla.

Composición.

La arena deberá ser limpia, silícica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables. Igualmente, no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.

Separador de tuberías PVC, 1 fila x 2 columnas, de ancho= 320 mm, alto= 90 mm.

Requerimientos y características.

El separador de ductos debe ser fabricado en material (acrilonitrilo butadieno estireno o ABS), resistente a la humedad. Debe permitir la configuración y arreglo de ductos según la necesidad y condiciones de del proyecto. Cada separador debe ser modular, de 2, 4 o 6 alojamientos por cada tendido de ductos requerido en forma vertical u

horizontal. El diseño del separador debe permitir el ensamble entre separadores o retirar parte de este, en el evento en que se requiera. Cada alojamiento debe ser ajustado dimensionalmente para que los ductos encajen adecuadamente y sean retenidos por presión para evitar desplazamientos.

Los diámetros de los separadores son compatibles con los diámetros de los ductos, de tal manera que no se presentan holguras que causen movimientos o desalineamiento entre ellos.

Cinta para señalización, ancho= 250 mm, e= 0.175 mm.

Requerimientos.

El uso de este elemento se basa en lo descrito en la Norma INEN 004.

Estas cintas están hechas de polietileno, para aplicaciones temporales en exteriores o permanentes en interiores. Esta cinta ligera puede ser amarrada, engrapada o pegada a postes, defensas o barricadas metálicas.

Características.

Color: Amarillo.

Material: Polietileno

Largo: 150 m y 200 m. Otras medidas y dimensiones deberán acoplarse a la necesidad o requerimiento en obra.

Material triturado.

Requerimientos.

Para analizar los requerimientos necesarios del material triturado, se debe hacer referencia a lo que se indica en la Norma INEN 870 (Áridos para hormigón. Examen petrográfico).

Características.

Piedras trituradas con cantos vivos y de una dureza que en prueba de abrasión en Máquina de los Ángeles no pierda más del 35 % del peso de la muestra original. Lo permisible de sustancias extrañas se indica a continuación:

Material permitido en peso	% máximo en peso
Arcilla en terrones	0.25
Finos que pasen el tamiz 200	5.00
Compuestos de sulfatos	1.2
Material orgánico	Ninguno
Coeficiente de forma	0.15

El tamaño máximo de agregado será de 2.5 cm. La gradación de los áridos gruesos debe cumplir:

Tamiz	% que pasa el tamiz
1"	100
3/4 "	35 - 70
3/8 "	10 - 30
#4	0 - 5

Mano de obra mínima calificada: Categorías 11, 111 y 1V.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición y pago se realizará por metro lineal (ML), aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.

9 POZO PARA REDES SUBTERRÁNEAS, TIPO C, EU0-0PC, incluye tapa

Hormigón simple de $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$.

Requisitos.

El hormigón para colocar debe regirse a lo estipulado en la Norma INEN 1855-2 y en el código ACI 318 (Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318S-05) y Comentario (ACI 318SR-05), capítulo 5 (CALIDAD DEL CONCRETO, MEZCLADO Y COLOCACIÓN).

Recomendaciones.

Previa a la elaboración del hormigón simple en obra se deberá presentar la fórmula de diseño de hormigón para la respectiva aprobación por el fiscalizador, así como la calificación respectiva de los agregados. La dosificación de la mezcla de hormigón debe hacerse para una resistencia mayor a fin de asegurar el cumplimiento de los requisitos de aceptabilidad, normas NEC 2015, ACI 318.

En caso de utilizar hormigón premezclado, este se sujetará a lo que indica la Norma INEN 1855-1, y juntamente con el Fiscalizador se verificará la entrega y las condiciones del hormigón al pie de la obra.

Ladrillos.

Requisitos.

Los ladrillos que se empleen en obra deberán cumplir con lo señalado en las normas INEN 292 y 293.

Recomendaciones.

Los ladrillos llenos serán bien cocidos (resistencia igual o mayor a 20 Mpa), tendrán color uniforme y estarán libres de cualquier rajadura o desportilladuras.

Todos los ladrillos deberán sumergirse en agua y serán colocados en hiladas perfectamente horizontales y aplomada, asentándolas sobre una capa de mortero de un espesor mínimo de 1.0 cm.

Se cuidará muy especialmente de que los ladrillos tengan una correcta trabazón entre hilada y en los cruces.

Acero de refuerzo.

Requisitos.

El material que vaya a utilizarse como acero de refuerzo deberá ajustarse a lo indicado en la Norma INEN 2167 (VARILLAS CORRUGADAS Y LISAS DE ACERO AL CARBONO LAMINADAS EN CALIENTE, SOLDABLES, MICROALEADAS O TERMOTRATADAS, PARA HORMIGÓN ARMADO. REQUISITOS), así como en el Código ACI 318 en el capítulo 3 (MATERIALES).

Recomendaciones.

El acero de refuerzo deberá ser laminado en caliente, corrugado debiendo tener un límite de fluencia no menor a 4200 kg/cm² a excepción del hierro de $d=8 \text{ mm}$ que será de $f_y = 2800 \text{ Kg/cm}^2$. Así mismo, previo a su colocación debe estar libre de escamas, grasa, arcilla, oxidación, pintura o recubrimiento de cualquier materia extraña que pueda reducir o destruir la adherencia.

Ningún hormigón podrá ser vaciado antes de que el fiscalizador haya inspeccionado y aprobado la colocación de la armadura.

El espaciamiento mínimo entre armaduras y los elementos embebidos en el hormigón, por ejemplo, tuberías, será igual a 1.5 veces el tamaño máximo del agregado.

Toda armadura será comprobada con la planilla de hierros de los planos estructurales correspondientes. Para cualquier reemplazo o cambio se consultará con fiscalización.

Alambre de amarre.

Requisitos.

Salvo que se requieran otras especificaciones, el alambre de amarre deberá cumplir con lo señalado en la norma NTE INEN 1511 (Alambre conformado en frío para hormigón armado) y la norma NTE INEN 2480 (alambre de acero trefilado de bajo contenido de carbono para usos generales).

Recomendaciones.

Se puede adquirir en presentaciones de rollos de 20, 40 o 50 kilogramos y se debe almacenar en lugares techado y protegidos del medio ambiente.

Si esta al aire libre, es importante que se cubra con una manta impermeable para evitar el contacto con la humedad y que derive en corrosión.

Platina 2" x 6 mm.

Requisitos.

Estos elementos deberán cumplir con lo señalado en la norma INEN 2222 o a su vez deberán ser elaboradas bajo las normas 1920 (ASTM A36/A 36M) y NTC 4537 (ASTM A 6/A 6M), laminado en caliente (Negro).

Recomendaciones.

Durante la colocación de las platinas, se debe manipular el material metálico con guantes para minimizar los riesgos de cortadura. Así mismo, la carga por persona no deberá exceder los 25 Kg para reducir los riesgos ergonómicos.

Si el producto se apila, las pilas se deben conformar de forma segura, garantizando estabilidad sin que se presenten riesgos de volcamiento.

El almacenaje se lo debe realizar en áreas cubiertas, de tal forma que se evite el contacto con la intemperie y no se produzca corrosión.

Piedra.

Requisitos.

Este elemento deberá seleccionarse según lo indicado en la Norma INEN 2017:94 (PIEDRAS NATURALES PARA LA CONSTRUCCIÓN).

Como recomendación, el material será libre de elementos perjudiciales, materia orgánica u otros que perjudiquen sus características.

Soporte para cables.

Requisitos.

Los requerimientos que debe cumplir el soporte para cables se detallan en el Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 19 (CÓDIGO ELÉCTRICO NACIONAL).

Recomendaciones.

La forma será la detallada en planos o de sugerirse algún cambio, deberá ser previamente autorizado por la parte de fiscalización.

Los soportes podrán ser empotrados o colocados con pernos.

Tapón ciego para ductos libres.

Requisitos.

Los requerimientos de los tapones para ductos se detallan en la Norma INEN 2901 (ACCESORIOS DE DESAGÜE PARA ARTEFACTOS SANITARIOS. REQUISITOS Y MÉTODOS DE ENSAYO).

Recomendaciones.

Debe ser elaborado con plástico de alto impacto, en combinación con juntas elásticas de gran durabilidad.

Deberá ser hermético e impermeable.

Debe disponer de un elemento que permita asegurar la guía del cable a la sección posterior del tapón.

El elemento podrá ser reutilizable y el diámetro dependerá de los ductos a instalarse que por lo general son de 110 mm o 4 pulgadas.

10 RELLENO CON MATERIAL DE MEJORAMIENTO

DESCRIPCIÓN

Una base de relleno compactado de 40cm. de espesor de acuerdo a las especificaciones señaladas en los planos y estudios de suelo.

Unidad: Metro cúbico (m³).

Materiales: cascajo y agua.

Equipo: Herramienta menor, compactador mediano manual

Mano de obra calificada: En función de las categorías ocupacionales

OBSERVACIONES

El material para mejoramiento de suelo proviene de canteras exteriores más cercanas al sitio de obra, de acuerdo a lo establecido en forma específica en el estudio de suelo o como lo indique el Fiscalizador, las mismas que serán regadas, hidratadas con la humedad óptima y compactadas mediante la utilización de medios mecánicos.

El contratista podrá realizar las mediciones y cálculos por su cuenta y confrontarlos con los efectuados por el Fiscalizador, de no hacerlo, se dará por aceptado las mediciones y cálculos realizados por el Fiscalizador.

Los rellenos se harán en capas horizontales sucesivas, en circunstancias especiales y previa autorización por escrito del Fiscalizador, el espesor de las capas puede cambiar. Los ensayos de laboratorio como Proctor modificado, Densidades de campo y otros están incluidos en este rubro.

MEDICIÓN Y PAGO

Los materiales se medirán por m³ compactado, considerando como base la cantidad indicada en el plano o la cantidad medida en obra según los métodos establecidos en esta sección, los que deberán ser medidos de los perfiles transversales, tomados antes y después de ejecutado el trabajo con relación a los sitios.

11 LOSETA SUPERIOR DE 1 m x 1 m

HORMIGÓN SIMPLE LOSETA SUPERIOR F'c=210kg/cm²

DESCRIPCIÓN:

Es el hormigón de determinada resistencia, utilizado como base de la estructura y que, si requiere el uso de encofrados, incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

Procedimiento:

Previamente Fiscalización aprobará la colocación del acero de refuerzo e indicará que se puede iniciar con el hormigonado.

Se deberá realizar un trazado de niveles y colocación de guías que permitan una fácil determinación del espesor proyectado.

Verificado el cumplimiento de los requerimientos previos, con el hormigón elaborado en obra o premezclado, se procederá a colocar en capas de espesor que permitan un fácil y adecuado vibrado y compactación del hormigón que se va vertiendo.

Fiscalización aprobará el tipo, dosificación, instrucciones y recomendaciones al utilizar aditivos. Previamente Fiscalización aprobará la colocación del acero de refuerzo en laboratorio deberá tener el visto bueno y aprobación de fiscalización.

El hormigón debe cumplir la resistencia a la compresión de $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ a los 28 días.

Es el hormigón consistirá de agregados finos (arena gruesa o polvo de piedra), agregados gruesos (ripió triturado tipo A) y agua potable, mezclados de acuerdo a una proporción. Previamente Fiscalización aprobará la colocación del acero de refuerzo e indicará que se puede iniciar con el hormigonado.

El trabajo incluye la preparación y control de hormigón vaciado en el lugar, o premezclado, según se requiera.

Las disposiciones generales de estas especificaciones se aplican a todo el trabajo incluido bajo esta sección.

El trabajo de hormigón debe sujetarse a los requerimientos del Código Ecuatoriano de la Construcción C.E.C. vigente.

En lo que se refiere a Materiales

Cuadro de diámetros - peso de varillas

Calificación del hormigón

Valores de asentamientos

Hormigón premezclado Hormigón premezclado en sitio Vaciado del Hormigón

Curado del Hormigón

Se debe tomar en cuenta el presente estudio de "HORMIGON SIMPLE EN PLINTOS - COSTA"

MEDICIÓN Y PAGO

La medición se la hará en unidad de volumen y su pago será por metro cúbico (m³). Se cubicará las tres dimensiones del elemento ejecutado: largo, ancho y altura; es decir el volumen real del rubro ejecutado.

Unidad: Metro cúbico (m³).

Materiales mínimos: Cemento tipo portland, arena gruesa, ripio triturado, agua potable; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Equipo mínimo: Herramienta general, concretera, vibrador.

Mano de obra mínima calificada: Maestro mayor, carpintero para encofrado, operador de concretera, operador de vibrador, albañil, peón.

12 PLINTO DE IMPACTO

HORMIGON SIMPLE EN REPLANTILLO F'c=140kg/cm2

DESCRIPCIÓN. -

Es el hormigón simple, de resistencia a la compresión de $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ a los 28 días, utilizado como la base de apoyo de elementos estructurales y que no requiere el uso de encofrados, incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

PROCEDIMIENTO. -

El hormigón cumplirá con lo indicado en la especificación técnica de "Preparación, transporte, vertido y curado del hormigón" del presente estudio.

Niveles y cotas de fundación determinados en los planos del proyecto.

Compactación y nivelación del hormigón vertido. Control del espesor mínimo determinado en planos.

No se permitirá verter el hormigón desde alturas superiores a 2.00 m. por la disgregación de materiales.

Previo al inicio de la construcción el diseño del hormigón elaborado en laboratorio deberá tener el visto bueno y aprobación de fiscalización.

El hormigón debe cumplir la resistencia a la compresión de $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días. Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de laboratorio y de campo; así como las tolerancias y condiciones en las que se hace dicha entrega.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición se la hará en unidad de volumen y su pago será por metro cúbico (m3), con aproximación de dos decimales, base de la medición ejecutada en el sitio y con los detalles indicados en los planos del proyecto.

Unidad: metro cúbico (m3).

Materiales mínimos: Cemento tipo portland, arena gruesa, ripio triturado, agua potable; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Equipo mínimo: Herramienta general, concretera.

Mano de obra mínima calificada: Maestro mayor, albañil, peón.

HORMIGÓN SIMPLE EN PLINTOS DE IMPACTO F'c = 210 kg/cm2 - COSTA INCLUYE ENCOFRADO

DESCRIPCIÓN. -

Es el hormigón consistirá en agregados finos (arena gruesa o polvo de piedra), agregados gruesos (ripió triturado tipo A), cemento tipo portland y agua potable, mezclados de acuerdo a una proporción.

Procedimiento:

Previamente Fiscalización aprobará la colocación del acero de refuerzo e indicará que se puede iniciar con el hormigonado.

Este tipo de plinto tiene un sobre ancho de excavación para mejoramiento de suelo, ya que en la costa el suelo generalmente es de arcillas expansivas, siempre se debe realizar estudio de suelos para saber el sobre ancho que hay que excavar.

El trabajo incluye la preparación y control de hormigón vaciado en el lugar, o premezclado, según se requiera.

Las disposiciones generales de estas especificaciones se aplican a todo el trabajo incluido bajo esta sección.

El trabajo de hormigón debe sujetarse a los requerimientos del Código Ecuatoriano de la Construcción C.E.C. vigente.

MATERIALES

a. Cemento Pórtland: requisitos INEN 1 52 tipo 1.

b. Agregado fino. - Deberá ser arena, que tenga granos limpios duros no recubiertos y libre de elementos extraños.

Graduación en porcentaje por peso. Normas INEN.

Que pase el tamiz de 4.25 mm: de 95 al 100 por ciento INEN 1 54. Que pase el tamiz de 2.36 mm: de 80 al 100 por ciento INEN 1 54. Que pase el tamiz de 1.18 mm: de 50 al 85 por ciento INEN 154. Que pase el tamiz número 30: de 25 al 60 por ciento INEN 1 54. Que pase el tamiz número 100: de 2 al 10 por ciento INEN 1 54.

No más del 35 % pasará a través de un tamiz estándar y quedará retenido en el siguiente tamiz menor normalizado. El módulo de finura (la suma de los porcentajes acumulativos de materiales retenidos divididos entre 100) no debe ser menor que 2.6; ni mayor que 2.9 y no deberá variar en más de 0.2.

Agregado Grueso. - Consistirá de piedras trituradas, andesitas, grava u otro material inerte aprobado, que tenga partículas duras no recubiertas, libres de elementos extraños de acuerdo con la Norma INEN 872.

Tamaño máximo de partículas.

No mayores que los 3/4 del espacio libre entre las varillas de refuerzo admitido según las normas. No mayores de 20 mm. para construcción de 10 cm. o menos de espesor.

No mayores de 25 mm. para construcción de 15 cm. o menos de espesor. No mayores de 50 mm. para el resto de construcciones.

Graduación en porcentajes por peso:

Que pase tamiz	37.5 mm.	100 por ciento
10.0 mm.	35 - 70	
9.5 mm.	10 - 30	
4.75 mm.	0 - 5	

Agregado máximo de 26.50 mm.

Que pase tamiz	26.50 mm.	
19.00 mm.	100 por ciento	
10.0 mm.	35 - 70	
9.50 mm.	10 - 30	
4.25 mm.	0 - 5	

Agregado máximo de 19.00 mm.

Que pase tamiz	19.00 mm.	100 por ciento.
13.20 mm.	30 - 65	
4.25 mm.	0 - 10	

2.36 mm. 0 - 5

CUADRO DE DIAMETROS - PESO DE VARILLAS

Diámetro	mm	6	8	10	12	14	16	18
Peso	kg/ml	0.25	0.395	0.617	0.888	1.208	1.578	1.998
Diámetro	mm		20	22	25	28	30	32
Peso	kg/ml		2.466	2.948	3.850	4.830	5.549	6.310

Agua. - Deberá ser en lo posible potable o que guarde los mínimos requerimientos para que las especificaciones del hormigón. Si no fuere potable el contratista deberá entregar al A/l un análisis del laboratorio correspondiente o sujetarse a lo que establece el literal 3.4.2 del CEC-79. En todo caso el mortero hecho con agua no potable deberá tener por lo menos el 60 % de resistencia a los 7 días; y, a los 28 días por lo menos el 90 % de resistencia de acuerdo a la norma INEN 488.

CALIFICACIÓN DEL HORMIGÓN

Será del tipo especificado en el diseño estructural. Requerimiento físico:

Resistencia a la compresión:

TIPO: 180 Kg/cm²

CILINDRO PROMEDIO

140 kg/cm² a los 7 días

190 kg/cm² a los 28 días

CILINDRO BAJO

134 kg/cm² a los 7 días

161 kg/cm² a los 28 días

TIPO: 210 Kg/cm²

CILINDRO PROMEDIO

169 kg/cm² a los 7 días

225 kg/cm² a los 28 días

CILINDRO BAJO

147 kg/cm² a los 7 días

197 kg/cm² a los 28 días

Como alternativa, la interpretación de los resultados de las pruebas de compresión y su aceptación por parte de la Fiscalización se hará en base a la norma 4.3.3 del Código Ecuatoriano de la Construcción:

El nivel de resistencia del hormigón se considerará satisfactorio, si los promedios de todos los conjuntos de tres resultados consecutivos de ensayos de resistencia igualan o exceden el valor f/c requerido y ningún resultado individual del ensayo de resistencia es menor que el valor de f/c requerido en más de 35 Kg/cm².

Proporciones de Mezcla.

Los diseños de mezcla serán dados por un Laboratorio debidamente aprobados por la Fiscalización, de acuerdo con los requerimientos estructurales indicados en los planos respectivos.

El contratista presentará a Fiscalización los diseños realizados por el laboratorio, diseños que se realizarán con las muestras de los materiales a utilizarse en obra.

Cualquier cambio en los materiales utilizados para el diseño, obligará al contratista a presentar nuevos informes de laboratorios que ratifiquen los diseños iniciales. No se permitirá ninguna fundición sin los diseños previos de laboratorio.

Para casos generales, se cumplirán los siguientes requisitos mínimos.

El contenido mínimo del cemento de los tipos B y C. 7 sacos/m³ (sacos de 50 Kg.)
Relación de agua cemento.

Tipo B 32.4 lts. /saco.

Tipo C 29.3 lts. /saco.

Asentamiento (medida de la consistencia con el cono de Abrams). Estarán de acuerdo con lo indicado en el diseño de la mezcla.

Para casos generales se usará,

VALORES DE ASENTAMIENTO RECOMENDADOS PARA DIFERENTES TIPOS DE OBRAS

Asentamiento en centímetros

TIPO DE OBRA

Muros y bases para cimentación y paredes planas de poco espesor

Mínimo	Máximo		
5	13		
Losas, vigas y paredes armadas	6	15	
Columnas de edificios	6	15	
Pavimentos	4	8	
Construcciones en masa	2	8	

HORMIGÓN PREMEZCLADO

Se puede usar hormigón premezclado, sujeto a la designación ASTM-C-94, alternativa 2, excepto que el artículo referente a «inspección del trabajo» no sea aplicable y siempre y cuando los ensayos en el sitio sean realizados según se indica bajo el título «control y ensayos en el sitio».

HORMIGÓN MEZCLADO EN EL SITIO

El contratista deberá suministrar por lo menos quince días antes de comenzar el trabajo de hormigón, diseños de mezcla para ser aprobados, basados en los materiales del lugar y los

requerimientos antes mencionados.

Deberá sostenerse a prueba las muestras representativas de los materiales a ser usados y se certificarán los ensayos hechos en cumplimiento de las especificaciones, con referencia a los materiales y resistencia del hormigón. Los certificados deberán incluir resultados de los ensayos de cilindros de las mezclas diseñadas a los siete días.

En la fundición se tomarán seis (6) probetas para los ensayos, que deberán ser realizados por una empresa o laboratorio calificados.

Los ensayos deberán estar de acuerdo con la designación INEN.

Dichos ensayos deberán ser efectuados por un laboratorio de materiales de construcción calificado por la fiscalización: los gastos serán por cuenta del contratista.

La aprobación de dichos ensayos quedará supeditada a los resultados y aceptación de los ensayos finales del hormigón a ser utilizados en el proyecto.

Si durante el proceso del trabajo, los ensayos indican que no se están cumpliendo las especificaciones, los ajustes en la mezcla diseñada deberán ser efectuados por cuenta del contratista.

De ser necesario podrá usarse plastificante y acelerante o impermeabilizante en las proporciones indicadas por los fabricantes aprobados por el A/1 Fiscalizador.

Se deberá realizar un trazado de niveles y colocación de guías que permitan una fácil determinación del espesor proyectado.

Verificado el cumplimiento de los requerimientos previos, con el hormigón elaborado en obra o premezclado, se procederá a colocar en capas de espesor que permitan un fácil y adecuado vibrado y compactación del hormigón que se va vertiendo.

Fiscalización aprobará el tipo, dosificación, instrucciones y recomendaciones al utilizar aditivos. Previo al inicio de la construcción el diseño del hormigón elaborado en laboratorio deberá tener el visto bueno y aprobación de fiscalización.

El hormigón debe cumplir la resistencia a la compresión de $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ a los 28 días. Previamente Fiscalización aprobará la colocación del acero de refuerzo e indicará que se puede iniciar con el hormigonado.

Equipo. - El contratista puede operar una o más mezcladoras dosificadoras de tipo aprobado, cada una con una capacidad de 1/4 de m o más, la mezcladora puede ser colocada en cualquier punto aprobado. Deberá someter detalles del procedimiento y equipo para dosificar, transportar y colocar el hormigón al A/I para su aprobación, por lo menos diez días antes de comenzar el trabajo.

Tiempo. - El tiempo mínimo para mezclar, después de que todos los materiales están en la mezcladora será por lo menos de un minuto y medio para mezcladoras de 1/4 m. El tiempo mínimo será aumentado en quince segundos por cada m. La mezcladora deberá rotar un mínimo de 50 revoluciones por minuto, después de que todos los materiales hayan sido colocados dentro y a una velocidad uniforme. Ni la velocidad ni la capacidad de la mezcladora deberá exceder las recomendaciones del fabricante. El exceso de mezclado que requiera la adición de agua para preservar la consistencia requerida, no será permitido. El Ha no deberá permanecer en tránsito o camión agitador más de 30 minutos después de que se haya añadido el agua.

Medidas. - Equipo necesario para determinar las cantidades precisas de todos los materiales que entran en el hormigón, deberá ser previsto por el contratista o el fabricante del hormigón. Todos los materiales deberán ser medidos por peso excepto el agua que podrá ser medida por volumen. Un saco de cemento será considerado como 50 kilos de peso.

VACIADO DEL HORMIGÓN

General. - Colocar el hormigón rápidamente, el hormigón en encofrados limpios y húmedos, rociar los encofrados con agua antes de colocar el hormigón: los refuerzos deberán ser asegurados y aceptados en el lugar, inspeccionados y aprobados antes de vaciar el hormigón, en todas las operaciones se buscará impedir que exista segregación de los componentes del hormigón.

El hormigón que no sea colocado dentro de treinta minutos después de que el tiempo de mezclado haya comenzado, será rechazado y removido de la obra. Depositar el hormigón lo más cerca posible de su posición final para evitar la segregación debida a la manipulación no permitir que el hormigón mientras sea de día a menos que se haya autorizado lo contrario. Donde el acero de refuerzo (columnas) por encima del nivel del vaciado se haya cubierto de hormigón deberá ser debidamente limpiado.

Compactación. - Colocar el hormigón, excepto en los cimientos, en capas de un espesor no mayor de 30 cm. hasta que sea compactado internamente por un equipo vibrador.

Todo hormigón debe compactarse cuidadosamente por medios adecuados durante la colocación y trabajarse especialmente alrededor del refuerzo de las instalaciones embebidas, así como dentro de las esquinas de los encofrados.

Los vibradores internos tendrán una velocidad por lo menos de cinco mil impulsos por minuto cuando esté sometido en el hormigón (por lo menos un vibrador de repuesto en condiciones de trabajar, deberá ser mantenido en la obra en todo momento). Limitar la operación del vibrador al tiempo necesario para reducir la consolidación satisfactoria sin causar segregación, pero en ningún caso menos de ochenta segundos por m de superficie expuesta, moviendo el vibrador constantemente y colocando en cada lugar específico una sola vez.

Replanteo. - Este trabajo consiste en colocar una capa de hormigón simple de 140 Kg/cm en la cimentación luego de haber rellenado y compactado el terreno para poder asentar los elementos estructurales. El espesor, los niveles y ejes de trazo deberán estar perfectamente marcados de acuerdo con los planes estructurales, (previo a la fundición del replanteo si se ha procedido a realizar reposición de suelo es necesario presentar el informe PROCTOR-ESTANDAR

100% o PROCTOR MODIFICADO 98%) de acuerdo a lo que determina el estudio de suelos.

Columnas. - No colocar el hormigón de columnas en capas mayores a 60 cm. La primera capa estará precedida por una capa de 0.5 cm de mezcla de agua cemento de 1:2 y resistencia igual al tipo de hormigón usado y un asentamiento de quince a veinte cm. colocado no más de veinte minutos antes de la del hormigón.

Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de laboratorio y de campo; así como las tolerancias y condiciones en las que se hace dicha entrega.

CURADO DEL HORMIGON

Empezar el curado del hormigón tan pronto como sea practicable, pero no antes de 3 horas de haberlo vaciado, (reunir todos los materiales necesarios para el curado en el sitio antes de empezar a vaciar el hormigón) Todo el curado deberá ser continuado por un mínimo de 7 días después del vaciado, excepto para cemento rápido de alta resistencia que sólo requiera un período de 3 días.

Todas las superficies planas, incluyendo los cimientos, aceras, pisos, losas, cobertizos, deberán ser curados manteniéndolos húmedos con agua. Los métodos aprobados para aplicar el curado por humedad son los siguientes:

Mantenerlos cubiertos con agua, inundando el área de concreto.

Cubrir con tela de yute o plástico, aprobado por el A/I Fiscalizador, con las juntas montadas traslapadas.

Los elementos estructurales verticales como columnas, diafragmas, muros se los debe tener húmedos esparciendo agua con manguera.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición se la hará en unidad de volumen y su pago será por metro cúbico (m3). Se cubicará las tres dimensiones del elemento ejecutado: largo, ancho y altura; es decir el volumen real del rubro ejecutado.

Unidad: Metro cúbico (m3).

Materiales mínimos: Cemento tipo portland, arena gruesa, ripio triturado, agua potable, encofrado zapata, aditivo plastificante plastecerte 161 - R o similar; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Equipo mínimo: Herramienta general, concretera, vibrador.

Mano de obra mínima calificada: Maestro mayor, operador de concretera, operador de vibrador, peón.

ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY=4200 KG/CM2

DESCRIPCIÓN:

Serán las operaciones necesarias para cortar, doblar, conformar ganchos, soldar y colocar el acero de refuerzo que se requiere en la conformación de elementos de hormigón armado., de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del A/1 fiscalizador.

PROCEDIMIENTO. -

Disponer de una estructura de refuerzo para el hormigón, y que consistirá en el suministro y colocación de acero de refuerzo de la clase, tipo y dimensiones que se indiquen en las planillas de hierro, planos estructurales y/o especificaciones.

Verificación en obra, de los resaltos que certifican la resistencia de las varillas.

Dobles y corte en frío, a máquina o a mano. Se permitirá el uso de suelda para el corte, cuando así lo determine la fiscalización.

El corte, dobles, y colocación del acero de refuerzo se regirá a lo que establece el Capítulo 7. Detalles de refuerzo del Código Ecuatoriano de la Construcción (C.E.C.). Quinta edición. 1993.

El constructor realizará muestras de estribos y otros elementos representativos por su cantidad o dificultad, para su aprobación y el de la fiscalización, antes de proseguir con el trabajo total requerido.

En el caso de que se requiera soldar el acero, se regirá a lo establecido en la sección 3.5.2 Código Ecuatoriano de la Construcción. Quinta edición. 1993.

Control de que las varillas se encuentren libre de pintura, grasas y otro elemento que perjudique la adherencia con el hormigón a fundir.

La separación libre entre varillas paralelas tanto horizontal como vertical no será menor de 25 mm. o un diámetro.

Durante el armado del hierro, se preverán los recubrimientos mínimos para hormigón armado y fundido en obra determinados en la sección 7.7.1 del Código Ecuatoriano de la Construcción. Quinta edición, 1993.

Denominación

Recubrimiento mínimo (mm.)

a) Hormigón en contacto con el suelo y permanentemente expuesto a él

b) Hormigón expuesto al suelo o a la acción del clima:

Varillas de 18 mm y mayores 50

Varillas y alambres de 16 mm y menores 40

c) Hormigón no expuesto a la acción del clima ni en contacto con el suelo;

Losas, muros, nervaduras:

Varillas mayores de 36 mm. 40

Varillas de 36 mm y menores. 20

Vigas y columnas:

Refuerzo principal, anillos, estribos, espirales 40

Cascarones y placas plegadas:

Varillas de 18 mm y mayores. 20

Varillas y alambres de 16 mm y menores

15

Se realizarán amarres con alambre galvanizado # 18 en todos los cruces de varillas.

El constructor suministrará y colocará los separadores, grapas, sillas metálicas y tacos de mortero, para ubicar y fijar el acero de refuerzo, en los niveles y lugares previstos en los planos, asegurando los recubrimientos mínimos establecidos en planos.

Los empalmes serán efectuados cuando lo requieran o permitan los planos estructurales, las especificaciones o si lo autoriza el ingeniero responsable.

Verificación del número y diámetros del acero de refuerzo colocado. Control de ubicación, amarres y niveles. Verificación del sistema de instalaciones concluido y protegido. Nivelación y estabilidad de los encofrados.

Cualquier cambio o modificación, aprobado por el ingeniero responsable, deberá registrarse en el libro de obra y en los planos de verificación y control de obra. Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido.

A pedido del A/I fiscalizador, el constructor está en la obligación de suministrar los certificados de calidad del acero de refuerzo que utilizará en el proyecto; o realizará ensayos mecánicos que garanticen su calidad.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición será de acuerdo a la cantidad efectiva ejecutada y colocada en obra según planos del proyecto o indicaciones de la Fiscalización, la que se verificará por marcas, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural previo a la colocación del hormigón. Su pago será por kilogramo (Kg) con aproximación a la décima.

Unidad: Kilogramo (kg.).

Materiales mínimos: Acero de refuerzo con resaltes (corrugado), alambre galvanizado # 18, espaciadores y separadores metálicos; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Equipo mínimo: Herramienta menor, cizalla, dobladora.

Mano de obra mínima calificada: Maestro de obra, herrero, ayudante.

13 PINTURA DE ALTO TRÁFICO

Pintura de caucho látex.

Requisitos.

Los requerimientos para este producto se especifican en la Norma INEN 1544 (PINTURAS ARQUITECTÓNICAS. PINTURA EN EMULSIÓN BASE AGUA (LÁTEX). REQUISITOS).

Recomendaciones.

Previo a su colocación y para mejorar su rendimiento, se recomienda:

- Eliminar suciedad, polvo, grasa, pintura suelta u otras impurezas.
- La superficie debe estar seca, limpia, y libre de alcalinidad.
- Sobre superficies previamente pintadas remueva totalmente la pintura suelta y lije adecuadamente, posterior proceda a sellar la superficie de acuerdo con las recomendaciones de la etiqueta.
- En fisuras menores a 0.50 mm se recomienda resanar aplicando masilla elastomérica. Fisuras de mayor dimensión deberán ser reparadas apropiadamente.

- Para bordes o cabezas de muro que estén expuestas al agua de lluvia se deben impermeabilizar con Impermeabilizante Elastomérica para evitar que la residencia de agua en estas superficies genere daños en las paredes como chorreaduras o migración de sales que deterioren el aspecto de la pintura.
- En superficies exteriores es necesario el uso de sellador para evitar la migración de sales por acción de la lluvia que deteriore la capa de acabado final.
- En superficies nuevas se debe esperar por lo menos 30 días de secado antes de pintar la superficie.
- Las superficies brillantes deben ser opacadas con lija para proporcionar adherencia a la nueva capa de pintura.

Así mismo, se deberá conservar la pintura en el envase cerrado, en un lugar seco y ventilado a una temperatura comprendida entre 5 °C y 40 °C.

14 CONSTRUCCIÓN DE BASE PARA POSTES AUTOSOPORTANTES (incluye material)

H.S. $f'c=210$ kg/cm²

Descripción: Es el hormigón de determinada resistencia, que se lo utilizara para la conformación de las bases de hormigón que requiere el uso de encofrados metálicos. El objetivo es la construcción de los elementos de hormigón, especificados en planos de diseño y demás documentos del proyecto. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

Unidad: Metro cúbico (m³).

Materiales mínimos: Cemento tipo Pórtland, arena lavada, ripio triturado, aditivo, agua; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Equipo mínimo: Herramienta menor, concretera, vibrador.

Mano de obra mínima calificada: Categorías I, III y V.

Control de calidad, referencias normativas, aprobaciones: El hormigón cumplirá con indicado con la Especificación Técnica de "Preparación, Transporte, Vertido y Curado del Hormigón" determinado por la fiscalización. El número de muestras necesarias serán mínimo 2 cilindros por cada 7 metros cúbicos de un elemento; y en ningún caso superiores a 40 unidades.

Requerimientos previos:

- Revisión de los diseños del hormigón a ejecutar y los planos del proyecto.
- Verificación de la resistencia del suelo y/o mejoramientos o reemplazos.
- Tipo, dosificación, instrucciones y recomendaciones al utilizar aditivos.

Durante la ejecución:

- Verificación de la posición del encofrado, cuidando y exigiendo que conserven su posición adecuada y prevista.

Posterior a la ejecución:

- Las superficies a la vista serán lisas y limpias de cualquier rebaba o desperdicio.
- Mantenimiento hasta el momento de su aprobación y/o de entrega recepción de la obra..

Ejecución y complementación: Verificado el cumplimiento de los requerimientos previos, con el hormigón simple elaborado en obra o premezclado, se procederá a colocar en capas de espesor que permitan un fácil y adecuado vibrado del hormigón que se va vertiendo.

Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de laboratorio y de campo; así como las tolerancias y condiciones en las que se hace dicha entrega.

Medición y pago: La medición se la hará en unidad de volumen y su pago será por metro cúbico "m³". Se cubicará las tres dimensiones del elemento ejecutado: largo, ancho y altura; es decir el volumen real del rubro ejecutado.

Firma de responsabilidad:

Elaborado por:
Ing. Claudio Quevedo Castillo.
Consultor contrato 066-2021