



CONTENIDO

1.	GENERALIDADES.....	2
2.	OBJETIVO.....	2
3.	DEFINICIONES.....	2
4.	REQUERIMIENTOS DE CALIDAD	5
5.	PRESCRIPCIONES MECANICAS	5
5.1	DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	6
5.2	CARACTERÍSTICAS GENERALES	6
6.	DESCRIPCION DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO.....	8
6.1	ADQUISICION DE DATOS.....	8
6.2	PUERTOS DE COMUNICACIÓN	10
6.2.1	INTERFAZ DE COMUNICACIÓN ASCENDENTE.....	10
6.2.2	INTERFAZ DE COMUNICACIÓN DESCENDENTE	11
6.2.3	PUERTOS AUXILIARES	11
6.3	PROTOCOLOS.....	12
7.	IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO.....	12
7.1	LOGO INSTITUCIONAL	12
7.2	PLACA DE IDENTIFICACION FRONTAL	12
7.3	TABLA DE CARACTERISTICAS TECNICAS GENERALES.....	13
8.	RESPONSABILIDAD DEL FABRICANTE	13
8.1	CURSOS.....	14
8.1.1	GRUPOS.....	14
8.1.2	EXIGENCIAS PARA LA CAPACITACIÓN.....	14
8.1.3	CURSOS DIRIGIDOS A LA CONFIGURACIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO E INSTALACIÓN DE LOS MEDIDORES Y MÓDULOS DE COMUNICACIÓN.....	15
8.1.4	FORMACIÓN FUNCIONAL Y TECNOLÓGICA DE SOLUCIÓN AMI.....	16
8.2	DOCUMENTACIÓN	17
8.3	REQUISITOS PARA LA PROPUESTA TÉCNICA (CARPETA).....	17
8.4	INFORMACION FINAL Y MANUALES DE INSTRUCCIÓN	18
9.	GARANTIA DEL PRODUCTO.....	18
10.	FORMA DE PAGO.....	19



1. GENERALIDADES

La presente especificación técnica se refiere a los concentradores de datos, estos equipos se comunicarán con el centro de control comercial a través de una VPN especificada por CRE R.L.

2. OBJETIVO

Establecer las condiciones generales y específicas que deben cumplir los concentradores de datos de medición que serán utilizados en el sistema eléctrico de CRE R.L.

3. DEFINICIONES

AMR (AUTOMATIC METER READING): Tecnología de medición que consiste en leer e integrar remotamente las mediciones de un determinado número de medidores en una base de datos centralizada de mediciones.

MDM: De las siglas en ingles M.D.M (Meter Data Management) este es un Sistema de Gestión de Datos de Medición.

CGM: Centro de Gestión de la Medida.

MDC: Aplicación de Colector de datos de medidor (Meter Data Collector).

AMI (ADVANCED METERING INFRASTRUCTURE): La Infraestructura de Medición Avanzada (AMI) involucra comunicación de dos vías y puede ser entendida como una extensión de la AMR. La AMI incluye los equipos de medida, el medio de comunicación y el centro de gestión, el software de administración de las mediciones.

HEAD END SYSTEMS (HES): Es un sistema de cabecera interoperable que proporciona una capa de comunicación y recopilación de datos entre la infraestructura del medidor inteligente y los sistemas de TI de la empresa. El sistema permite la comunicación segura a la infraestructura de medición y es interoperable con dispositivos de terceros basados en estándares IDIS (Interoperable Devices Interface Specification)

SERVIDOR: Equipo de cómputo donde se encuentra instalado el SGO (Sistema de Gestión y Operación) de CRE R.L., donde se envía la información recopilada por cada una de las unidades concentradoras.

INTERFAZ: conexión funcional entre dos sistemas, programas, dispositivos o componentes de cualquier tipo.



CP (Concentrador primario): Equipo destinado para la colecta de datos y todos los elementos y equipos necesarios para la comunicación con los concentradores secundarios, los módulos de medida, el centro de gestión y operación del sistema.

MÓDULO DE COMUNICACIONES: Dispositivo electrónico que permite efectuar las comunicaciones entre el Medidor y el Concentrador, si corresponde según la tecnología, o entre el Medidor y el Sistema de Gestión y Operación. Esta unidad puede estar integrada en el Medidor o bien ser un módulo externo que se conecte al Medidor.

CS (Concentrador secundario): Elemento intermedio entre el equipo de medida y el concentrador primario, previsto de los elementos y equipos de comunicación que permiten gestionar la información y comando de operación desde el sistema de gestión y el concentrador primario, hacia los equipos o módulos de medida y viceversa.

MEDICIÓN CONCENTRADA: Sistema de medición que concentran o agrupan todas las unidades de medida en un solo lugar, como, por ejemplo, el tablero de todas las unidades de medida de una edificación.

MEDICIÓN CENTRALIZADA EN PANELES: Es aquel sistema de medición que permiten el almacenamiento de las lecturas y parámetros eléctricos provenientes de varios medidores electrónicos en un solo concentrador y este se encarga de la comunicación con el centro de monitoreo y sistema de gestión comercial de la distribuidora.

CONCENTRADOR DE DATOS (DCU): Dispositivo electrónico robusto que tiene la función de interrogar constantemente a los dispositivos de medida conectados a la subestación eléctrica para luego enviar los datos al sistema de Gestión de forma periódica.

PERFIL DE CARGA: Es el almacenamiento del registro histórico de las variables eléctricas definidas en intervalos de tiempo parametrizable.

MODBUS: Protocolo industrial estandarizado que permite el intercambio de datos entre varios dispositivos esclavos y un dispositivo maestro por medio de líneas balanceadas diferenciales como RS485 o desbalanceadas de corta distancia como RS232.

LAST GASP: Mensaje, alarma o evento que emite un medidor o concentrador al momento de ausencia de tensión, este se guarda en la memoria y se reporta de manera inmediata por medio de mensajes de texto.

MACROMEDIDOR: Medidor que registra el consumo de energía activa y reactiva de un transformador de distribución. Se utiliza para realizar el balance de energía con respecto a la suma de los consumos de las cargas asociadas al transformador.



MEDIDOR INTELIGENTE: Contador eléctrico digital que a diferencia de los convencionales cuentan con una tecnología de medición, control y encriptación de datos totalmente automatizado. Pueden recopilar diferentes tipos de información del medidor y enviarlo al proveedor de energía eléctrica mediante comunicaciones inalámbricas.

MEDICIÓN DIRECTA: Sistema de medida en el cual se conectan directamente al medidor los conductores de la acometida.

MEDICIÓN INDIRECTA: Sistema de medida cuyo medidor de energía está conectado a bornes de equipos auxiliares de medición, tales como transformadores de corriente y de tensión.

SOFTWARE DE CONFIGURACIÓN: Aplicativo para la configuración y tele gestión de los equipos de Medición Inteligente.

FIRMWARE: Software o programa informático que establece la lógica de más bajo nivel que controla los circuitos electrónicos de un dispositivo de cualquier tipo.

DLMS/COSEM: Protocolo europeo, estandarizado en la norma IEC 62056, empleado para aplicaciones AMI, tales como: medición bidireccional, además de corte y reconexión remota de medidores eléctricos inteligentes. Este protocolo especifica el procedimiento de la transferencia de información para los procesos de asociación de aplicaciones e intercambio de mensajes entre los servidores y clientes COSEM.

PROTOCOLO: Son las reglas de comunicación que permiten el intercambio de información entre diferentes equipos o sistemas electrónicos y/o de cómputo.

IEC: International Electrotechnical Commission

ISO: Organización Internacional de Normalización.

STS: Standard Transfer Specification (Especificación de Transferencia Estándar).

PLC: Es un término inglés que puede traducirse por *comunicaciones mediante línea de potencia* y que se refiere a diferentes tecnologías que utilizan las líneas de transmisión de energía eléctrica convencionales para transmitir señales con propósitos de comunicación. La tecnología PLC aprovecha la red eléctrica para convertirla en una línea digital de alta velocidad de transmisión de datos, permitiendo, entre otras cosas, el acceso a Internet mediante banda ancha.



4. REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El proveedor deberá demostrar que tiene implementado y funcionando en su fábrica un sistema de Garantía de Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales, cumpliendo la siguiente Norma:

- **ISO 9001:** Sistemas de calidad: Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

Se ponderara certificaciones externas, especialmente referida a:

- **ISO 14001:** Sistemas de gestión ambiental - Modelo de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, cumplimiento de la reglamentación ambiental.
- **ISO 17025:** Normativa internacional en la que se establecen los requisitos que deben cumplir los laboratorios de ensayo y calibración.
- **OSHAS 18001:** Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (ISO 45001 reemplazara a la OSHAS 18001 en los próximos 2 años).

CRE R.L. se reserva el derecho de solicitar las certificaciones donde indiquen el campo de aplicación, fecha de vigencia además de verificar los procedimientos, documentación relativa a la fabricación del concentrador.

Bajo estas condiciones el fabricante se obliga a poner a su disposición estos antecedentes.

5. PRESCRIPCIONES MECANICAS

Todas las prescripciones mecánicas exigidas deberán ser demostradas mediante la presentación del documento ensayo de tipo y aprobación de modelos.

Estos ensayos deberán ser realizados por laboratorios independientes y sin ningún vínculo con el fabricante, los mismos que deberán estar acreditados por el ente oficial de acreditación en su país.

Se valoraran laboratorios que cumplan estas características:

- Laboratorio de metrología extranjero con convenios de reconocimiento mutuo con Bolivia.
- Laboratorio con acreditación para aprobación de modelos de medidores, referida a la norma ISO 17025.

Otro laboratorio será analizado por CRE para su aceptación.



5.1 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

El concentrador de datos es un equipo intermedio entre los medidores inteligentes y el sistema de gestión y operación de medida, el cual opera como un puerto de enlace (gateway) y es capaz de comunicarse con varios medidores al mismo tiempo.

La función principal de un Concentrador de Datos (DCU) es interrogar constantemente a los dispositivos de medida conectados en la Subestación Eléctrica donde el concentrador se encuentra conectado. Además de realizar tareas como sincronizar, actualizar y configurar tiene atributos adicionales como:

- Administrar la red para la comunicación con medidores
- Intercambiar datos con el medidor de energía
- Comunicación con el sistema de comunicación, operación y gestión de datos
- Proporcionar datos a otros sistemas de forma opcional.
- Contemplar otro tipo de funciones, como la gestión de los medidores u otros dispositivos.

Apoya el acceso desde el sistema de gestión y operación a los medidores, para la toma de lecturas, históricos de consumos o para el envío de comandos (Por ejemplo: Desconexión y reposición del servicio de energía) entre otras.

El protocolo de comunicación del concentrador a nivel de capa de aplicación debe estar integrada con el sistema de gestión y operación de CRE R.L. SIGECOM.

5.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La unidad concentradora de datos (DCU) debe estar diseñada para la lectura centralizada de los medidores a través de un portador de línea eléctrica de baja tensión, cumpliendo con los estándares abiertos internacionales incluidos IEC62056 (DLMS / COSEM), ModBus, DLT645-2007 y DL / T 645 e IEC61850, para aplicación en diferentes escenarios industriales.

Las unidades concentradoras de datos deberán cumplir las siguientes características constructivas:

- La cubierta del Concentrador debe contar con protección a rayos UV.
- Los componentes electrónicos utilizados deben estar adaptados para climas Tropicales.
- Nivel de resistencia al fuego: V0 (material resistente al calor y al fuego).
- Para protección de ingreso de polvo y humedad el concentrador deberá cumplir el grado IP52.
- Estar en capacidad de establecer una comunicación bidireccional con las unidades de medida en cualquier instante de tiempo.



- Los materiales utilizados en su construcción debe garantizar la resistencia a temperaturas con condiciones ambientales tropicales sin parar su funcionamiento.
- Deberá contar con reloj interno, el cual debe sincronizarse con el sistema de gestión y operación o con la unidad concentradora de CRE R.L.
- Debe ser un sistema embebido, y todas sus partes deberán estar dentro del mismo cuerpo o carcasa, no se aceptarán conexiones adicionales con otros dispositivos con el fin de realizar conversiones de datos u otro tipo de acciones que estén fuera de su único cuerpo.
- No se aceptarán equipos de cómputo tradicionales como computadores portátiles o de escritorio como unidades concentradoras.
- En casos donde el concentrador de datos se instale en lugares con escasa cobertura de red celular, ejemplo sótanos en edificios o lugares con baja potencia de señal, el concentrador debe contar con un conector External RP-SMA para colocar una acometida con antena externa que comunique con el concentrador.
- La instalación eléctrica de la unidad concentradora deberá tener una protección contra sobre corriente independiente y accesible dentro del mismo gabinete de resguardo del DCU.
- No podrá conectarse con redes de comunicación externas que no son parte de la red de confianza de CRE R.L.
- Display
 - El display del concentrador debe identificar claramente, los números y parámetros requerido por la distribuidora.
 - El sistema registrador es un display LCD que soporta temperaturas variables (85°C), tipo reflectivo de alto contraste y permite la lectura a luz ambiente.
 - El concentrador debe contar con indicadores de presencia o ausencia de corrientes y tensiones por fases a través de banderas indicativas en el display
- Deberá contar con un mecanismo de alarma (con o sin energía de la red de distribución) que permita alertar el acceso no autorizado al gabinete o caja que lo resguarda y generar (ante la alerta de intrusión) acciones que garanticen la protección y resguardo de la información contenida en él (como envío de la alarma, datos de configuración, información del sistema, lecturas almacenadas, registros de operación y mantenimiento, entre otras).
- La fijación de la tapa bornera debe ser del tipo imperdible, precintables con huecos de 2.5 milímetros de diámetro para permitir la inserción de sellos de seguridad y esta no puede ser removida a menos que se rompan los sellos de seguridad.
- No se admiten diagramas de conexión y marcación de terminales en papel o materiales que se deterioren con la humedad, como calcomanías o fijados con pegantes.
- Todas las partes metálicas expuestas a corrosión deberán estar protegidas en forma eficaz y duradera.
- La placa de características del concentrador debe estar ubicada en el interior del equipo, grabada con tinta indeleble o impresión láser en la parte frontal del mismo.



- Todos los componentes de los bornes deben ser tratados por medios químicos para eliminar el riesgo de corrosión por contacto con otros materiales.
- El fabricante deberá presentar la ficha técnica y garantizar una vida útil mínima de 13 años.
- Debe contar con varias interfaces IoT, incluidas las interfaces PLC y RF, integrar 6LoWPAN, además de proporcionar accesos basados en IP de dispositivos.
- Debe contar con un reloj en tiempo real (RTC) para la sincronización de red a través de la seguridad de doble capa NTP (PLC/RF MAC y DLMS Application Layer) monitorización de eventos, alarmas y almacenamiento de datos.
- Software
 - El software propietario de programación y lectura de los medidores debe estar basado en Microsoft Windows y operar en WINDOWS XP, WINDOWS 7, WINDOWS 8 y WINDOWS 10.
 - La sincronización del reloj debe permitir ser ajustado por el personal de CRE R.L. a través del software entregado por el fabricante o proveedor de manera local, remota o automática.
 - La licencia del software debe permitir su instalación y funcionamiento sin restricciones en las computadoras que CRE R.L. considere necesario.
 - El software no debe tener limitaciones en la cantidad de medidores que puede manejar.
 - Debe suministrarse un disco con la última revisión del software.
 - Debe tener en su menú de opciones, la selección de comunicación con los medidores mediante puerto óptico, conexión directa con puerto RS485 y Ethernet (dirección IP).

6. DESCRIPCION DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO

6.1 ADQUISICION DE DATOS

En general, hay tres modos de adquisición:

- Adquisición en tiempo real: el concentrador puede leer al instante los datos, parámetros y eventos que necesita el operador.
- Adquisición automática basada en intervalos: el concentrador puede leer de forma automáticamente los datos de los medidores de energía eléctrica de acuerdo con los comandos de lectura programados en la estación maestra.
- Llamada de datos automática: el concentrador puede obtener automáticamente los datos que se pierden por falta de comunicación.

Para obtener los datos en tiempo real o leer de forma automáticamente los datos, el concentrador debe contar mínimamente con los siguientes datos:



Nº	Elementos de datos	Fuente
1	Potencia activa total actual	Medidor
2	Potencia reactiva total actual	Medidor
3	Tensión en tiempo real, corriente de cada fase.	Medidor
4	Potencia activa total y respectiva en tiempo real de tres fases.	Medidor
5	Potencia reactiva total y respectiva en tiempo real de tres fases.	Medidor
6	Factor de potencia en tiempo real	Medidor
7	La demanda máxima activa y el tiempo de ocurrencia del mes actual.	Medidor
8	Tensión de corriente, ángulo de fase actual	Medidor
9	Importe de energía activa actual (arancel total y respectivo).	Medidor
10	Importe de energía reactiva actual.	Medidor
11	Energía activa exportada actual (arancel total y respectivo).	Medidor
12	Energía reactiva de exportación actual.	Medidor
13	Energía reactiva actual del cuadrante I / IV.	Medidor
14	Energía reactiva actual del cuadrante II / III.	Medidor
15	Registro de pérdida de fase de tres fases y el último registro de pérdida de fase	Medidor
16	Reloj calendario de DCU	DCU
17	Estado de los parámetros de DCU	DCU
18	Estado de comunicación de enlace ascendente de DCU	DCU
19	Estado de la comunicación entre el DCU y los medidores	DCU
20	Estado y tipo de eventos en el DCU	DCU
21	Cantidad de eventos del DCU	DCU
22	Estado de la comunicación entre DCU y la estación maestra diaria o del mes actual	DCU
23	Lectura de información de estado de DCU	DCU
24	Calendario y reloj del medidor	Medidor
25	Estado de operación del medidor	Medidor
26	Estado del control remoto y registro del medidor	Medidor
27	Tiempo de operación del control remoto y tiempo del medidor.	Medidor
28	Modificación de parámetros de fecha y hora del medidor.	Medidor
29	Información de prepago del medidor	Medidor



6.2 PUERTOS DE COMUNICACIÓN

El concentrador debe contar con un puerto para alojar un módulo de comunicación RF/PLC/celular (combo) tipo plug and play para enlace descendente (Downlink); además de un puerto la conexión de Fibra óptica y otro para alojar un módulo de comunicación tipo celular en formato Plug and Play para el enlace ascendente (Uplink).

6.2.1 INTERFAZ DE COMUNICACIÓN ASCENDENTE

Para la comunicación de enlace ascendente entre el concentrador y el sistema de gestión y adquisición de datos (HES).

- a) Medio de comunicación tipo celular.- Para la comunicación de enlace ascendente, deberá utilizar un servicio de transmisión de datos como la Fibra o óptica (opcional) móvil través de un Carrier de comunicación local con tecnologías tipo GPRS, CDMA, 3G, 4G, LTE, etc. En bandas de frecuencias:
- UMTS/HSPA/HSPA+/DC HSDPA (850, 900, 1700/2100, 1900, 2100 MHz); GSM/EDGE (850, 900, 1800, 1900 MHz).
 - LTE (Bandas 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 13, 17, 18, 19, 20, 25, 26, 28, 29, 38, 39, 40, 41)
 - Sólo datos 4.

El módulo de comunicación con bandas de frecuencias tipo celular ofrecido por el fabricante o representante, debe ser cuadribandas, además de contar con una homologación legal emitida por la ATT y una homologación previa a la entrega del material por la telefónica local autorizada por CRE R.L.

El firmware del equipo deberá poder ser actualizado tanto en forma remota (vía la red celular) como local.

Deberá soportar el protocolo TCP/IP o ICMP (tamaño de los datos del paquete hecho 32 bytes o superior) para poder consultar su disponibilidad vía Ping.

Para dar como válido la función del "last gasp" debe ser soportada por el conjunto medidor-módem celular dentro de toda la solución AMI ofertada

En casos de baja cobertura de señal celular y como medida excepcional se montará una antena externa. Esta posibilidad debe ser contemplada por el ofertante.



1. Sistema de fijación del SIM.- El Sistema de fijación debe asegurar un correcto apriete del SIM a la estructura del equipo, de detectarse un Sistema que permita una libertad de movimiento que pueda provocar pérdida de contacto del SIM con el equipo bajo diferentes condiciones de temperatura y/o humedad se descartará la oferta.

b) Medio de comunicación por fibra.- De manera opcional el concentrador de datos deberá contar con un puerto SFP para fibra monomodo / Multimodo desde 1 GHz – 100 GHz.

6.2.2 INTERFAZ DE COMUNICACIÓN DESCENDENTE

Utilizado para la comunicación entre el concentrador y los medidores, utilizando tecnología inalámbrica por radio frecuencia banda libre (No existe banda libre en Bolivia) o también a través de la red eléctrica (Power line Communications “PLC”)

c) Interfaz para módulo PLC.- Para la comunicación de enlace descendente (Downlink), la comunicación con los medidores debe realizarse a través de la línea eléctrica (PLC), RF o la interfaz RS485 (opcional). Esto da lugar a poder adquirir los datos de energía, alarmas y eventos que se almacenarán y calcularán a través del concentrador de energía, para ser enviados a la estación maestra a través del canal de enlace ascendente.

Para el caso donde los medidores trabajaran de forma concentrada y dependan de un concentrador, la comunicación entre ambos dispositivos deberá ser a través de PLC, basado en protocolo DLMS / COSEM con una distancia garantizada de comunicación entre el concentrador y el medidor superior a los 500 metros.

El tipo de modulación debe ser OFDM trabajando en una banda de auto-adaptación entre 2 MHz y 12 MHz.

6.2.3 PUERTOS AUXILIARES

1. Interfaz RS485.- puerto de comunicación tipo RJ45 simétrica, half dúplex con velocidad de transmisión máxima 38,400 bps.

- Cumplimiento al estándar IEEE802.3, IEEE802.3u, IEEE802.3ab
- Protocolo TCP/IP
- Formato Marco Ethernet_II, Ethernet_SAP, Ethernet_SNAP
- Atributo de interface MDI/MDIX

2. Interfaz USB.- admite dispositivos USB 2.0 y proporciona velocidades de carga y descarga de 480 Mbit / s. Puede utilizar la interfaz USB para cargar o descargar archivos de configuración y aplicaciones en la memoria flash.

3. Interfaz infrarroja.- Para la adquisición de datos in situ a través de un lector tipo óptico.



6.3 PROTOCOLOS

1. Protocolo de lectura de medidores estándar, DLMS/COSEM
2. Protocolos de red flexibles: TCP/IP, HTTP, FTP, IPsec, SSH, TLS.
3. Enrutamiento IPv4: Políticas de enrutamiento, rutas estáticas, RIP, OSPF, IS-IS, BGP.
4. LAN: IEEE 802.1p, IEEE 802.1q, IEEE 802.3, gestión de VLAN, gestión de direcciones MAC.
5. Seguridad: Lista de control de acceso (ACL), firewall, autenticación 802.1x, autenticación AAA, RADIUS autenticación, autenticación HWTACACS, supresión de tormentas de difusión, seguridad ARP, Defensa de ataque ICMP, Reenvío de ruta de reenvío de unidifusión (URPF), CPCAR, lista negra, Público Infraestructura clave (PKI).

7. IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO

7.1 LOGO INSTITUCIONAL

El concepto básico del diseño es la representación del sol como fuente de energía, cruzado por líneas que representan la red de distribución.

Para mantener la independencia visual de otros elementos gráficos se establecen al rededor del logotipo, límites o márgenes mínimos, que facilitarán su lectura e identificación.

El fabricante debe utilizar la grilla indicada en el ANEXO 1.

7.2 PLACA DE IDENTIFICACION FRONTAL

El Concentrador debe ser provisto de una identificación situada en un lugar visible, legible externamente, conteniendo como mínimo la siguiente información:

- a) Nombre del fabricante o marca (.....)
- b) Modelo o tipo (.....)
- c) Tensión Nominal (Vn..... V.)
- d) Corriente nominal (In..... A.)
- e) Frecuencia Nominal (Fn... Hz.)
- f) Nombre del usuario (CRE R.L.)
- g) Mes y año de fabricación (.....)
- h) Códigos de identificación de CRE (Código marca-código modelo-código SAP)
- i) Diagrama de conexión
- j) Normas de referencia
- k) Orden de Compra
- l) País de Fabricación



Los códigos de identificación de CRE serán indicados al fabricante al momento de emitir la orden de compra.

La placa de características técnicas deberá ser autorizada por CRE, antes de la entrega de los Concentradores.

7.3 TABLA DE CARACTERISTICAS TECNICAS GENERALES.

MAGNITUD	ESPECIFICACION
Rango de voltaje de entrada nominal	Monofásico: 100 V a 240 V Trifásico: 173 V a 415 V AC
Tolerancia de operación en Tensión	-20% hasta +15%
Consumo de energía en circuito del voltaje	<10W <8VA
Corriente base	1.5 (6) Amperios
Corriente máxima	10 Amperios
Consumo máximo de potencia	12.5 W
Frecuencia	50 / 60 Hertz
Protección	IP 52 - 53
Altitud de operación	< 5000 m (16404 ft.)
Temperatura de operación	-25°C hasta +70°C (-13°F a +158°F)

8. RESPONSABILIDAD DEL FABRICANTE

- a) El representante y/o fabricante, según corresponda, debe estar dispuesto a entregar toda la información técnica del producto (hardware, firmware, software y licencias) que le sea solicitada, durante el proceso de licitación y durante el período de explotación de estos equipos.
- b) El proveedor deberá garantizar que con el medio de comunicación propuesto se logre cobertura al 100% de los puntos.
- c) El fabricante o representante debe presentar una certificación emitida por HUAWEI garantizando que los concentradores ofertados trabajan con la plataforma MS y EEM en su versión:

AMI Smart Meter Reading Solution V200R008C20
EEM V200R008C20

- d) El fabricante o proveedor deberá incluir en su oferta:
 - o Cursos de capacitación y entrenamiento necesarios para el personal designado por la Cooperativa Rural de electrificación R.L., considerando el suministro de documentación para al menos diez (10) participantes, con la duración adecuada para que el personal capacitado, sea autosuficiente en la instalación, mantenimiento, programación y diagnóstico de los concentradores que hacen parte del suministro.



La aprobación de cualquier equipo homologado por parte de CRE R.L. no exime al fabricante de su plena responsabilidad en cuanto al funcionamiento correcto del equipo suministrado.

8.1 CURSOS

Para todos los ítems, según corresponda, el fabricante o representante local deberá incluir los cursos de capacitación y entrenamiento necesario para que el personal designado por CRE R.L. sea autosuficiente en la instalación, mantenimiento, programación y diagnóstico de los medidores y módulos, así como el software y hardware de la solución AMI que hacen parte del suministro.

Para tener un aprendizaje adecuado y ordenado se debe realizar las capacitaciones divididas en grupos de personas en las cuales algunas personas participaran en más de un grupo.

8.1.1 GRUPOS

El primer grupo involucra personal de Medición y Control de Energía, responsables de la gestión del Centro de Recolección de Datos, de la configuración de los medidores y su dispositivo de comunicación, seguimiento del comportamiento del AMI y aseguramiento de la calidad de la medida.

El segundo grupo de personas está integrado por personal de TIC, especialistas de Telecomunicaciones, Base de Datos, Hardware y Soporte Técnico. Este grupo es responsable del traslado de los datos hasta la red de datos de CRE R.L., de la instalación del software, base de datos y de la integración del AMI al sistema de gestión de la empresa.

El tercer grupo pertenece a personal de Desarrollo, Gestión Comercial y Administración del Sistema e integración de plataformas. Este grupo es responsable de los procesos comerciales así como de la integración funcional del AMI al MDM y al Sistema de Gestión Comercial. La forma de distribuir los temas la propondrá el oferente teniendo presente el público al que se dirigirá.

8.1.2 EXIGENCIAS PARA LA CAPACITACIÓN

Los cursos deberán coordinarse con CRE R.L., en cada instancia, con una antelación mínima de 10 días corridos.

La formación además deberá:

- Proveer un plan de capacitación que comprenda una descripción detallada de los cursos, contenidos, alcances, horas de dictado y demás condiciones del mismo.
- Los cursos de capacitación deberán dictarse en idioma español y en la ciudad de Santa Cruz.



- El lugar físico y los equipos necesarios para el dictado de los cursos serán provistos por CRE R.L.
- La designación de los concurrentes se coordinará con CRE R.L., considerándose la asistencia de un máximo de veinte (20) personas.
- El representante deberá incluir manuales técnicos, de administración y de usuario, avalados por el fabricante y de acuerdo con la naturaleza de cada curso de la capacitación.
- El instructor designado por el representante deberá estar avalado por el fabricante, con una experiencia mínima de un (1) año en el dictado de los cursos contemplados en la capacitación.
- Los cursos de capacitación deberán dictarse de lunes a viernes dentro del horario laboral (08:00 a 18:00 Hrs.). Los días y horarios específicos serán pautados con el adjudicatario.
- Al finalizar el plan de capacitación, si no se alcanzaron los objetivos preestablecidos, se podrá exigir la repetición del mismo, parcial o total, con cargo al adjudicatario.

8.1.3 CURSOS DIRIGIDOS A LA CONFIGURACIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO E INSTALACIÓN DE LOS MEDIDORES Y MÓDULOS DE COMUNICACIÓN.

Para los cursos de medidores y módulos de comunicación, una vez que finalice lo establecidos, CRE R.L. confirmará la configuración a cargar en los mismos, y, a partir de allí comenzarán a correr los plazos de entrega de la “muestra de prueba”.

Para facilitar esta tarea el fabricante deberá proveer a CRE R.L., al momento de dictar los cursos, medidores y módulos idénticos a los que se suministrarán.

La capacitación y entrenamiento al personal técnico deberá cubrir al menos los siguientes aspectos:

- Características técnicas, manejo y configuración.
- Procedimientos de instalación y puesta en servicio en la solución AMI de medidores y dispositivos de comunicación.
- Gestión del estado de la comunicación de los módulos de comunicación.
- Comunicación remota, solución de problemas
- Mantenimiento.



8.1.4 FORMACIÓN FUNCIONAL Y TECNOLÓGICA DE SOLUCIÓN AMI

Se deberá brindar la Formación Funcional y Tecnológica a los respectivos equipos de CRE R.L. que tendrán, con posterioridad a la ejecución del proyecto, que mantener con un adecuado nivel de autonomía el uso y soporte del sistema. La misma incluye la formación en todas las prestaciones que brindan los productos que integran la solución AMI y administración del entorno técnico, y en la metodología de trabajo a utilizar y en todos aquellos otros aspectos que sean necesarios para el mejor desarrollo del proyecto y la concreción de los objetivos del mismo.

La transferencia de conocimiento es un objetivo básico del proyecto, en todas sus etapas.

Deberá abarcar todos los componentes de la Solución AMI, funcionales y técnicos, así como la arquitectura general de la solución, es decir deberán abarcar todos los puntos necesarios para poder instalar, configurar, operar y administrar completamente la solución, de acuerdo con lo siguiente:

Formación Funcional:

- Parametrización inicial.
- Operación: formas adecuadas de uso, interpretación de alertas y fallas.
- Administración: gestión de roles y perfiles.
- Utilización: definición de circuitos de aprobación, responsabilidades y buenas prácticas de seguridad en el uso de la solución por parte de los usuarios.

Formación Técnica para infraestructura de la solución AMI:

- Instalación y configuración de la solución
- Actualización del software (parches), procedimientos de upgrade.
- Administración de la infraestructura implementada en CRE R.L.
- Buenas prácticas de administración
- Monitoreo, detección de problemas
- Performance Tuning.
- Big data
- Ciber Seguridad



8.2 DOCUMENTACIÓN

El idioma requerido para la documentación debe estar en español, tal como indican los documentos de Licitación. En forma excepcional se aceptarán catálogos o planos de referencia en inglés o portugués.

Todos los documentos relacionados con la propuesta, tales como planos, descripciones técnicas, especificaciones, deberán usar las unidades de medida del sistema métrico decimal.

8.3 REQUISITOS PARA LA PROPUESTA TÉCNICA (CARPETA)

Con la finalidad de que personal de CRE R.L pueda evaluar de forma rápida y eficiente las propuestas presentadas; el fabricante o representante deberá presentar toda la información en un folder o carpeta ordenada de acuerdo al siguiente requerimiento:

- Respuesta formal, mediante una carta dirigida al Subgerente de Suministro de materiales y servicios (GAM).
- Solicitar en digital la planilla de Datos Garantizados a la subgerencia de suministro de materiales y servicios – GAM tal como se muestra en el ANEXO 2.
- Presentar la hoja de datos garantizados debidamente llenada y firmada por el fabricante o representante legal de forma impresa y en digital (CD) Formato Excel y PDF.
- Tiempo de entrega.
- Normas ISO que cumplen (Impreso).
- Certificados de ensayos tipo realizados para la aprobación del modelo de medidor ofertado
- Acreditados por el ente oficial de acreditación en su país.
- Certificación del producto, emitido por un laboratorio externo al fabricante.
- Términos y tiempo que cubre la garantía.
- Certificado de garantía.
- Tipos de fallas que cubre la garantía.
- Detallar cuales serían los posibles defectos de fábrica que contemplan en su garantía y el procedimiento en caso de un reemplazo del equipo.
- Certificado de vida útil del medidor y bajo qué condiciones, Ej. 10 años desde su fabricación.
- Soporte técnico

El ofertante debe indicar claramente en su propuesta todos los puntos que presenten desviaciones de esta especificación, identificando los ítems e indicando sus justificaciones. Las omisiones serán interpretadas como aceptación a las condiciones exigidas.



8.4 INFORMACION FINAL Y MANUALES DE INSTRUCCIÓN

Luego de la adjudicación y previa recepción de los equipos, el fabricante deberá de suministrar a CRE R.L. la siguiente información:

- 3 copias del manual de Instalación y montaje del concentrador, incluyendo:
 - Esquemas de instalación
 - Esquemas de conexión.
- 3 copias de los manuales de instalación y manejo de software, incluyendo (Solo si aplica):
 - Códigos de alarmas
 - Interpretación de símbolos que aparecen en el display.
- Los programas de capacitación y entrenamiento deberán realizarse en la sede de La Cooperativa Rural de Electrificación R.L. y deberá cubrir al menos los siguientes aspectos:
 - Operación básica, manejo y mantenimiento
 - Procedimientos de instalación y puesta en servicio del concentrador.
 - Instalación de software de concentrador y licencia.
 - Descarga datos y análisis de la Información.

Se deben suministrar como mínimo tres (3) cables de comunicación para la conexión entre el puerto óptico del concentrador y un puerto serial USB, para utilizar con el software indicado (solo si aplica).

9. GARANTIA DEL PRODUCTO

Los Concentradores suministrados, así como sus componentes y accesorios, deben ser cubiertos por una garantía respecto a cualquier defecto de fabricación, por un plazo de 36 meses, que se contara desde la fecha de recepción total de la compra en almacenes de CRE R.L. pudiendo extenderse 24 meses más, de no haberse instalado.

Si durante el período de garantía el número de piezas que presentan un desgaste excesivo o defectos frecuentes supera el 5 % del total de la compra, CRE R.L. podrá exigir el reemplazo de esas piezas en todas las unidades del suministro sin costo alguno, es decir que todos los gastos de reemplazo o retiro de los Concentradores defectuosos, desde terreno o almacenes serán de responsabilidad del fabricante.



Si la tasa de fallas se encuentra entre el 2 y 5 % del total de la compra la garantía se extenderá a 60 meses.



Las piezas reemplazadas por el fabricante o representante deben contar con los mismos datos impresos de los Concentradores con defecto (Número de serie, logo), adicionalmente se debe incluir un distintivo en la placa frontal que denote que las piezas recibidas son el reemplazo por garantía.

Una vez que se realice la recepción de las mismas, se correrán nuevamente los tiempos del proceso de garantía.

El fabricante o representante debe incluir en su oferta técnica un certificado de garantía del producto ofertado

El fabricante o representante debe garantizar y brindar soporte técnico post - venta, que permitan hacer efectivas las soluciones recibidas sobre las fallas del producto.

10. FORMA DE PAGO

Una vez realizadas todas las pruebas de comunicación, enrutamiento, capacitación y operación del equipo se procederá a realizar el pago de manera formal a través del área de Adquisiciones de CRE R.L.



Cooperativa Rural de Electrificación

**CONCENTRADOR DE DATOS
3X220/380 V - 50 HERTZ**

**ESPECIFICACIÓN
TÉCNICA
NTCRE 008/22 SAP 5384**

ANEXOS



ANEXO 1

LOGOTIPO INSTITUCIONAL

