ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANDE N.º GC-DMC-AMI-21

SUMINISTRO DE MEDIDORES BÁSICOS INTELIGENTES Y EL SOFTWARE DE GESTION Y MONITOREO ASOCIADO EN UNA SOLUCIÓN AMI (ADVANCE METERING INFRAESTRUCTURE)

Elaborado:	Revisado:	Aprobado:	Fecha:
Ing. Cayo Torres GC/DMC N° Personal: 10.820 Ing. José Caballero GC/DMC N° Personal 13.423	Ing. Nery Benitez GC/DMC N° Personal: 3.434 Ing. Nery R. Benítez B. Dpto. de Mediciones Com. Jefatura	Ing. Hugo Rolón GC/GC N° Personal: 6.150 Ing. Hugo Rolón Div. de Gestión Comercial Jefatura : GC/GC	20/05/2021

Grupo: Medidores, Equipos de medición

Índice

1. OBJETIVO 1
2. NORMAS DE CONSULTA 2
3. REQUERIMIENTO DE CALIDAD 3
4. CONDICIONES DE SERVICIO 4
4.1 Condiciones ambientales: 4
4.2 Condiciones de instalación: 4
4.3 Características eléctricas de la red: 4
5. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PRESTACIÓN AMI 5
5.1 Características del medidor directo 5
5.2 Información Técnica: 12
5.3 Placa de identificación: 13
5.4 Características eléctricas y metrológicas: 14
5.5 Características funcionales de los medidores inteligentes: 15
5.6 Modos de registro de energía activa: 17
5.7 Modos de registro de energía reactiva 18
5.8 Ensayos para medidores inteligentes 18
5.9 Clasificación de los Ensayos de Tipo: 18
5.10 Ensayos de Recepción: 19
6. CARACTERISTICAS DE INSFRAESTRUTURA DE COMUNICACIÓN 20
6.1. Requisito General 20
6.2. Seguridad de la red 21
6.3. Elementos de la red de comunicación (Basada en Unidad Concentradora de Datos - DCU y/o basada en enrutador) 22
6 CARACTERISTICAS DEL SOFTWARE DE LA SOLUCIÓN AMI 28
7 FUNCIONALIDADES DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMI 28
8 REQUERIMIENTOS DE LA SOLUCIÓN AMI 29
9 IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN AMI 29
10 ALCANCE DEL SUMINISTRO: 30
11 GARANTÍA 34
12 EMBALAJE: 35
13.1. Embalaje: 35
13.2. Identificación del embalaje: 35
PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS 40
PLANILLA DE ENSAYOS TIPO 45

ANEXO I: Lista de Marcas de Microcontroladores o Microprocesadores de reconocido prestigio: 47
ANEXO II: Zona de Implementación de la Solución AMI 48
ANEXO III: Arquitectura de integración de la solución AMI 49
ANEXO IV: Troncal principal de la red de fibra óptica de ande.....50
ANEXO V: Ubicación de puestos de distribución de ande en la zona de implementación de la solución AMI 51
ANEXO VI: Cronograma general de implementación de medidores inteligentes con la solución AMI...52
ANEXO VII: Consideraciones Generales para la implementación de un Sistema de Medición Inteligente a través de la Red de Telecomunicaciones de la ANDE – (Red de Fibra Óptica) 53

1. OBJETIVO

Estas Especificaciones Técnicas establecen las condiciones técnicas mínimas exigidas para el suministro e implementación de Medidores Básicos Inteligentes y el software de gestión y monitoreo asociado en una solución AMI (Advance Metering Infraestructure), en corriente alterna, y que serán utilizados para la medición en Baja Tensión (BT).

Las presentes EE.TT. comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
1	**Tipo 1: Suministro e Implementación de** Medidor electrónico monofásico, inteligente de energía activa y reactiva Multitarifa, con registro de demanda máxima, funciones de instrumentación y memoria de masa, para conexión directa, con su correspondiente puesta en servicio, enlace e integración con el Sistema de Gestión Comercial de la ANDE, en una solución AMI.
2	**Tipo 2: Suministro e Implementación de** Medidor electrónico trifásico, inteligente de energía activa y reactiva Multitarifa, con registro de demanda máxima, funciones de instrumentación y memoria de masa, para conexión directa, con su correspondiente puesta en servicio, enlace e integración con el Sistema de Gestión Comercial de la ANDE, en una solución AMI.

Corresponden a medidores monofásicos y trifásicos de energía activa y reactiva, bidireccionales, de medición directa, con puerto de comunicación, relés de corte y reconexión interno, curva de carga horaria, y que sean capaces de enviar señales de alerta al centro de monitoreo de la solución AMI.

El suministro e implementación de los equipos integrados en una solución AMI, deberá contemplar todas las etapas, que impliquen: Provisión de equipos, puesta en servicio, comunicación, enlace e integración con el Sistema de Gestión Comercial de la ANDE.

Los equipos de medición deben ser aptos para el desempeño en un sistema AMI, en redes inteligentes. Los protocolos de comunicación de los equipos deben ser transparentes y abiertos para facilitar la compatibilidad e integración con la mayor cantidad posible de sistemas MDC (Meter Data Collector), MDM (Meter Data Management) y otros medidores del mercado de medidores inteligentes. El proveedor deberá proporcionar los algoritmos de autenticación y todos los datos necesarios para la fácil integración con otros sistemas y equipos que la ANDE posea, como así también de todo lo necesario para la comunicación entre el medidor inteligente y el software de la solución AMI y con otros sistemas informáticos propios de la empresa, con una eficiencia de comunicación superior al 95% al mes.
La diferencia en la forma de acceder a estos medidores está marcada en principio por la existencia o no de concentradores de medidores, de no existir concentradores, el acceso remoto al medidor se podrá hacer por GPRS u otro sistema propuesto en la Solución AMI de mayor eficiencia.

El Software de la solución AMI deberá ser capaz de enviar comandos a los medidores y recolectar los datos de las curvas de carga, las lecturas, facturación y demás datos en forma desatendida, al menos una vez cada hora, y almacenarlos en una base de datos. Dispondrá de mecanismos para la integración con otros sistemas.
El Software de la solución AMI deberá además gestionar los cortes y reconexiones remotas del suministro de energía eléctrica, datos de instrumentación, alarmas, posibilidad de realizar cambios de limitación de potencia en el medidor.
El sistema estará en un todo, incluyendo la provisión, implementación, comunicación y sus componentes relacionados, enlace e integración con el Sistema de Gestión Comercial.

2. NORMAS DE CONSULTA

Los medidores inteligentes deben tener las características que se detallan en estas especificaciones y las condiciones mínimas exigidas en las siguientes Normas, en sus ediciones más recientes:

- IEC 60529 Degrees or protection provided by enclosures (IP Code).
- IEC 62052-11 Electricity metering equipment (a.c) – General requirements, tests and test conditions – Part 11: Metering equipment.
- IEC 62053-21 Equipos de medida de la energía eléctrica (c.a.). Requisitos particulares. Parte 21: Contadores estáticos de energía activa (clases 1 y 2).
- IEC 62053-23 Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 23: Static meters for reactive energy (classes 2 and 3).
- IEC 62053-61 Equipos de medida de la energía eléctrica (c.a.). Requisitos particulares. Parte 61: Consumos propios en los circuitos de Tensión.
- IEC 62056-21: Data exchange for meter reading, tariff and load control – Part 21: Direct local data exchange.
- IEC 62056-42 Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control – Physical layer.
- IEC 62056-46 Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control – Part 46: Data link layer UDLC protocol.
- IEC 62056-4-7 Electricity metering data exchange – The DLMS/COSEM suite – Part 4-7: DLMS/COSEM transport layer for IP networks.
- IEC 62056-7-6 Electricity metering data exchange – The DLMS/COSEM suite – Part 7-6: The 3-layer, connection-oriented HDLC based communication profile.
- IEC 62056-5-3 Electricity metering data exchange – The DLMS/COSEM suite – Part 5-3: DLMS/COSEM application layer.

- IEC 62056-6-1 Electricity metering data exchange – The DLMS/COSEM suite – Part 6-1: Object Identification System (OBIS).
- IEC 62056-6-2 Electricity metering data exchange – The DLMS/COSEM suite – Part 6-2: COSEM Interface classes.
- DLMS UA 1000-2 Ed.8, 2014 Green Book, DLMS/COSEM Architecture and Protocols.
- DLMS UA 1000-1 Ed.12, 2014 Blue Book, COSEM Identification System and Interface Classes.
- DLMS UA 1001-1 Ed.5, 2015 Yellow Book, DLMS/COSEM Conformance Testing Process.
- DLMS UA 1002: Ed.1, 2003 White Book, COSEM Glossary of Terms.
- ISO/IEC 8802.2 Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements; Logical link control.
- ISO 17025 Requisitos que deben cumplir los laboratorios de Ensayo y Calibración.
- IEC 62058-11 Electricity metering equipment (AC) – Acceptance inspection: General acceptance inspection methods.
- IEC 62058-31 Acceptance inspection: Particular requirements for static meters for active energy.
- ITU-T G9901 Series G: Transmission Systems and Media, Digital Systems and Networks – Narrowband orthogonal frequency division multiplexing power line communication transceivers – Power spectral density specification.
- ISO/IEC 27019 Information technology – Security techniques – Information security controls for the energy utility industry.
- NP 2 028 96 Norma Paraguaya de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión.

En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas, prevalecerá lo indicado en las Especificaciones.

3. REQUERIMIENTO DE CALIDAD

El fabricante tendrá implementado y funcionando en su fábrica y dentro de su línea de producción donde serán fabricados los medidores inteligentes, un sistema de Garantía de Calidad, cumpliendo la siguiente Norma.

ISO 9001:2015 Sistema de calidad – Modelo de garantía de calidad en diseños, producción, instalación y servicio.

4. CONDICIONES DE SERVICIO

4.1 Condiciones ambientales:

Temperatura ambiental de servicio
- Máxima : 60ºC
- Mínima : 0ºC

Temperatura límite de servicio
- Máxima : 70 ºC
- Mínima : -25 ºC

Temperatura de almacenamiento
- Máxima : 70 ºC
- Mínima : -40ºC

Humedad relativa ambiente : 0% a 95% (sin condensación)

4.2 Condiciones de instalación:

4.2.1 Los medidores inteligentes, concentradores y otros equipos (si fuere el caso), serán instalados al abrigo de la intemperie, no obstante, estarán sometidos en forma indirecta a radiación UV, al calor y a la humedad del ambiente, debiendo garantizarse el funcionamiento correcto bajo estas condiciones.

4.2.2 El medidor inteligente será conectado en forma directa a la red de Baja Tensión, en conexiones con acometidas trifásicas tetrafilares (380 V entre fases; 220 V entre fase y neutro) para los medidores trifásicos y conectados a la red de Baja Tensión, en conexiones con acometidas monofásicas bifilar (220 V entre fase y neutro) para los medidores monofásicos, ambos sin utilizar transformadores de medición.

4.3 Características eléctricas de la red:

- Configuración del Sistema:
  - Baja Tensión: **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro sólidamente aterrado en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
    Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

- Tensión de servicio:
  - Entre fases 380 V ± 10%
  - Entre fase y neutro 220 V ± 10%

- Frecuencia: 50 Hz ± 2%.

5. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PRESTACIÓN AMI

En este apartado de la documentación, se describen las especificaciones técnicas de los medidores, módulos de comunicación, así como los requisitos técnicos para la solución AMI.

5.1 Características del medidor directo

5.1.1 Arquitectura del Medidor Inteligente:

El equipo debe reunir en un solo cuerpo todas las funciones requeridas tanto para la medición y las acciones de corte y reconexión, así como la de comunicación. La parte de la medición debe estar integrado totalmente bajo la tecnología de estado sólido (electrónico).

5.1.2 Características constructivas del Medidor Inteligente:

5.1.2.1 Para medidores trifásicos

- Dimensiones máximas del medidor inteligente: 260 x 190 x 100 mm.

5.1.2.2 Para medidores monofásicos

- Dimensiones máximas del medidor inteligente: 230 x 150 x 90 mm.

5.1.3 **Envolvente**: La envolvente (base, tapa principal y tapa de la bornera) debe ser fabricada en policarbonato resistente a los rayos UV. La envolvente debe garantizar una protección de aislación Clase II.

5.1.4 Debe ser construida con rigidez mecánica suficiente para evitar riesgos y daños por manipulación normal, propagación de fuego y ofrecer protección contra la penetración de agua, polvo y objetos sólidos (≥IP 54). Las partes sujetas a la corrosión deben estar protegidas.

5.1.5 El medidor debe contar con tres puntos de fijación, dos inferiores y uno superior. El punto de fijación superior podrá ser fijo o regulable, sin sobresalir en la parte superior del medidor.

5.1.6 Los equipos de medición deben poseer una protección y blindaje contra campos electromagnéticos y magnéticos permanentes, ambos externos concentrados en la superficie de los medidores. Cuando el nivel de blindaje o protección del medidor esté en riesgo de ser sobrepasada, deberá aparecer una alarma visible en el display del medidor así como registros de la ocurrencia del evento, esto indicando que está en riesgo el desempeño, la funcionalidad y precisión del equipo de medición. La alarma visible deberá perdurar en pantalla inclusive una vez desaparecido los campos externos. El fabricante deberá especificar el valor de los campos externos que generará la alarma visible en pantalla así

como los registros de inicio y fin, además la posibilidad de enviar señales de alerta al software de la solución AMI y otros sistemas informáticos propios de la empresa.

Todas las alarmas visibles podrán ser borradas de la pantalla por personal autorizado mediante la utilización de una PC conectada al puerto óptico y también en forma remota vía software de la solución AMI.

5.1.7 **Pantalla**: Debe ser del tipo LCD, transflectiva y retroiluminada con 8 dígitos como mínimo para los medidores trifásicos y 6 dígitos para los medidores monofásicos.

La pantalla debe mostrar las magnitudes y dígitos correspondientes de la siguiente manera:

5.1.7.1 Para medidores trifásicos

- Energía Activa Absoluta Total (15.8.0): 8 dígitos enteros, sin decimales.
- Energía activa Absoluta en Tramo 1 (15.8.1): 8 dígitos enteros, sin decimales.
- Energía activa Absoluta en Tramo 2 (15.8.2): 8 dígitos enteros, sin decimales.
- Energía activa Absoluta en Tramo 3 (15.8.3): 8 dígitos enteros, sin decimales.
- Energía activa Absoluta en Tramo 4 (15.8.4): 8 dígitos enteros, sin decimales.
- Energía reactiva inductiva total: 8 dígitos enteros, sin decimales.
- Tensión: con precisión de 2 decimales.
- Corriente: con precisión de 2 decimales.
- Demanda máxima total Absoluta (15.6.0): con precisión de 3 decimales.
- Demanda máxima Absoluta en Tramo 1 (15.6.1): con precisión de 3 decimales.
- Demanda máxima Absoluta en Tramo 2 (15.6.2): con precisión de 3 decimales.
- Demanda máxima Absoluta en Tramo 3 (15.6.3): con precisión de 3 decimales.
- Demanda máxima Absoluta en Tramo 4 (15.6.4): con precisión de 3 decimales.
- Energía Reactiva, 4 tramos horarios programables como mínimo.

5.1.7.2 Para medidores monofásicos

- Energía Activa Absoluta Total (15.8.0): 6 dígitos enteros, sin decimales.
- Energía activa Absoluta en Tramo 1 (15.8.1): 6 dígitos enteros, sin decimales.
- Energía activa Absoluta en Tramo 2 (15.8.2): 6 dígitos enteros, sin decimales.
- Energía activa Absoluta en Tramo 3 (15.8.3): 6 dígitos enteros, sin decimales.
- Energía activa Absoluta en Tramo 4 4 (15.8.4): 6 dígitos enteros, sin decimales.
- Energía reactiva inductiva total: 6 dígitos enteros, sin decimales.
- Tensión: con precisión de 2 decimales.
- Corriente: con precisión de 2 decimales.
- Demanda máxima Total Absoluta (15.6.0): con precisión de 3 decimales.
- Demanda máxima Absoluta en Tramo 1 (15.6.1): con precisión de 3 decimales.
- Demanda máxima Absoluta en Tramo 2 (15.6.2): con precisión de 3 decimales.
- Demanda máxima Absoluta en Tramo 3 (15.6.3): con precisión de 3 decimales.
- Demanda máxima Absoluta en Tramo 4 (15.6.4): con precisión de 3 decimales.

- Energía Reactiva, 4 tramos horarios programables como mínimo.

Para la visualización en pantalla del medidor, en el software del mismo y en el software de la solución AMI, de las magnitudes eléctricas, se deberá aplicar el Código OBIS para la identificación de las mismas, así también deberán aparecer las unidades de medida (kW, kWh, kVrh, A, V, etc).

El tramo horario en uso será visible en pantalla.

Opcionalmente, ante una falta de energía el medidor posibilitará la lectura de los valores indicados en pantalla. La pantalla debe poder encenderse pulsando el botón de desplazamiento de datos. Una vez finalizada la lectura volverá a apagarse automáticamente como mínimo en 60 (sesenta) segundos y como máximo en 120 (ciento veinte) segundos luego de haberse pulsado por última vez el botón de desplazamiento de datos. La retroiluminación se activará solo al estar energizado el medidor y pulsando el botón de desplazamiento de datos. Luego de 20 (veinte) segundos de haber pulsado por última vez este botón, la retroiluminación se desactivará.

La altura mínima de los dígitos de los valores de las magnitudes eléctricas será de 8mm y tendrán un buen contraste y nitidez que permitirá la lectura de estas sin ninguna dificultad. La pantalla debe garantizar la visualización clara de todos los segmentos.

El medidor debe contar con registros de cierre mensual (programable cualquier día del mes a las 00:00 horas). Estos cierres deben poder ser gestionados por el software de la solución AMI.

5.1.8 **Dispositivo de conexión / desconexión de la carga**: estará de acuerdo con las normas IEC vigentes que se ajusten a esta aplicación y deberá estar protegido de forma apropiada para asegurar que la desconexión de la carga no se altere debido a mecanismos o influencias externas. El cliente no deberá poder conmutar el contacto de abierto a cerrado o viceversa. Por tal motivo el medidor debe tener mecanismos electromecánicos y físicos para impedir cualquier acción de este tipo. En la pantalla del medidor se mostrará en forma clara y legible el estado del mecanismo de corte/reconexión (abierto/cerrado). El mecanismo de corte debe cumplir los siguientes requerimientos:

a) Corte y/o reconexión del servicio por orden remota y local a través del software del medidor, concentrador y software de la solución AMI con niveles de password apropiados y por medio del protocolo TCP/IP.

b) Se deberá garantizar la seguridad eléctrica para la reconexión del medidor en los casos en que el suministro haya quedado cortado por falta de pago, velando así por la seguridad del cliente y su instalación interna. El oferente deberá presentar en detalle el descriptivo del funcionamiento del dispositivo, conforme normas IEC, que garantice este requisito.

c) Cuando la alimentación principal está aplicada deberá energizar al contactor o relé y pasar a la posición "on" (cerrado) siempre y cuando no exista falla a tierra o sobrecarga detectada por los dispositivos de protección y que el medidor no haya recibido una orden de corte previa sin

una orden de reconexión que la inhabilitara. El medidor debe ser capaz de guardar estas órdenes en su memoria.

d) En el medidor inteligente y en el software de la solución AMI se debe indicar si la apertura del mecanismo de corte fue por falta de pago o por sobrecarga.

e) El dispositivo de conexión/desconexión nunca podrá conmutar a la posición on/cerrado, si el medidor detecta tensión lado carga.

f) Posibilidad de reprogramar la limitación de potencia del elemento de corte del medidor, tanto en forma local como remota.

5.1.9 **Botón de Ciclado Manual**: mediante la pulsación consecutiva de este botón se deberá poder realizar la lectura de las diferentes magnitudes configuradas en la pantalla del medidor. El botón de Ciclado manual no debe estar precintado.

5.1.10 **Botón de Reset de Demanda**: este botón debe permitir resetear la Demanda Máxima y deberá estar precintado utilizando precintos idénticos a la tapa del medidor. En el caso que posea una tapa que cubra el botón de Reset de Demanda, es ésta, la que deberá necesariamente estar precintada.

5.1.11 **Bornera**:

a) Los bornes deben ser del tipo de apriete, adecuados para cables multifilares o unifilares, que garanticen una conexión segura, con capacidad para soportar la corriente máxima del medidor.

b) Cada borne debe poseer dos mordazas (bornera tipo jaula) con tornillos independientes, de modo que sea garantizada la fijación segura y permanente de conductores de 4mm^2 hasta 35 mm^2 para medidores trifásicos y de conductores de 4 hasta 25mm^2 para medidores monofásicos inclusive.

c) Los tornillos independientes serán con cabeza tipo Philips. La mordaza externa deberá contar con una pestaña o dispositivo que impida el ingreso del cable por fuera de la jaula o por detrás de la misma.

d) Los bornes y las chapas tipo mordazas deben ser de cobre o aleaciones de cobre y deben estar estañados, niquelados o plateados, y tener una separación tal que minimice el riesgo de cortocircuito por contactos accidentales entre los conductores.

e) Los bornes deben estar marcados de acuerdo con la codificación adoptada en el diagrama de conexionado indicado en las figuras 1, 2 y 3 de estas especificaciones.

f) La tapa de la bornera o el dispositivo de protección de los bornes debe permitir la colocación de uno o hasta dos precintos de seguridad, para lo cual el (los) tornillo(s) de fijación de esta debe(n) ser precintable(s) juntamente con el cuerpo de la tapa bornera. Estos tornillos de fijación deben estar alojados en orificios que sobresalgan del ras de la tapa bornera.

g) La tapa bornera debe ser corta y opcionalmente transparente.

h) El precintado de bornes deberá impedir cualquier manipulación de las conexiones.

5.1.12 **Sensores de apertura de tapas**: el medidor debe tener un sensor para detectar la apertura de la tapa de la bornera y otro sensor para la apertura de la tapa principal. En caso de apertura de cualquiera de las tapas, deberán indicarse en la pantalla y quedar registrados en el Registro de Eventos de formas diferenciadas a fin de identificar cuál y cuando las tapas fueron abiertas, además la posibilidad de enviar señales de alerta ante las aperturas descriptas al software de la solución AMI y otros sistemas informáticos propios de la empresa.

Todas las banderas y/o alertas deberán poder ser desactivadas en forma remota vía software de la solución AMI, así como también por personal autorizado mediante la utilización de una terminal portátil conectada al puerto óptico a través del software PC.

La apertura de la tapa principal, aparte de activar la bandera de apertura de la tapa, dejará en posición "**abierto**" el mecanismo de corte del medidor que solo permitirá la reconexión después que se haya borrado la bandera de apertura de la tapa principal.

5.1.13 **Módulos de Comunicación**

El medidor tendrá la capacidad de comunicarse con la Unidad Concentradora de datos (DCU) / ruteador – punto de acceso (Router/Access Point AP) / Sistema de Adquisición de datos (Head End System HES / Meter Data Concentrator MDC/Centro de Gestión) en cualquiera de las tecnologías mencionadas en el ítem 6 de esta EE.TT. de manera segura bajo los estándares especificados, según las condiciones del sitio y según los requisitos de diseño de la solución presentada por el oferente y aprobada por ANDE.

En el caso de un medidor basado en tecnología GPRS / 3G / 4G, el medidor debe admitir la tarjeta SIMCARD de cualquier proveedor de servicios de Paraguay. Correrá por cuenta exclusiva del proveedor la contratación del servicio de conectividad a través de GPRS/3G/4G y los costos de mantenimiento asociados por el tiempo de 24 meses.

En el caso de un módulo de comunicación de tipo Plug-in, el medidor registrará la extracción del módulo de comunicación.

En caso de medidores con conexión cableada a un equipo de medida concentrada o equipo de comunicación concentrador (aplicable a edificios y locales con varios medidores concentrados en un recinto o área). El medidor debe estar equipado con una interfaz RS 485 que permita la lectura remota a través de un equipo de medida concentrada o equipo de comunicación concentrador, el protocolo de comunicación debe ajustarse a las Normas IEC 62056-21, IEC 62056-42, IEC 62056-46, IEC 62056-4-7, IEC 62056-5-3, DLMS/COSEM; IEC 62056-6-1, IEC 62056-6-2; Los parámetros deben ser configurables, los requerimientos mínimos son los siguientes:

- Tasa de transferencia: Bits por Segundo.
- Bit de datos.
- Paridad.
- Bits de parada.

- Control de Flujo.

Los bornes de conexión del interfaz RS 485 deberán estar ubicados uno próximo del otro y preferentemente en la parte superior de las borneras principales del medidor, de manera tal que los conductores de la interfaz 485 puedan ser manipulados en forma independiente. Las borneras opcionalmente deberán ser del tipo jaula o de apriete con mordaza, evitando el contacto directo de los conductores con los tornillos de fijación de estos. Los tornillos de fijación deberán estar protegidos por la tapa bornera.

Los bornes de conexión del interfaz RS 485, deberán estar correctamente identificados.

5.1.14 **Interfaz Óptico**: el medidor debe estar equipado con un interfaz óptico que permita la lectura y programación a través de este medio. El protocolo de comunicación debe ser IEC 62056-21. Los parámetros deben ser configurables, los requerimientos mínimos son los siguientes:

- Tasa de Transferencia: Bits por Segundo.
- Bit de datos.
- Paridad.
- Bits de parada.
- Control de Flujo.

El puerto óptico deberá contar con un anillo ferromagnético, que posibilite la fijación del lector de puerto óptico por atracción magnética al momento de la toma de lectura y/o programación del medidor.

El puerto óptico del medidor deberá contar con un mecanismo como control de acceso que impida acceder directamente al modo programación, no así al modo de lectura de datos, las operaciones de lectura y escritura deben quedar registrados en él medidor.

5.1.15 **Conexionado**: El conexionado de los bornes del medidor debe ser del tipo Simétrico o Asimétrico para medidores trifásicos y simétricos para medidores monofásicos, según lo establecido en el Esquema de Conexión en la Figura 1, 2 y 3.

5.1.16 **Circuito de corriente**: La constitución y funcionamiento será de la siguiente forma:

5.1.16.1 **Para medidores trifásicos:** Estará constituido por cuatro sensores de corriente, un sensor en cada fase y otro en el neutro, este último elemento debe medir la corriente que atraviesa el circuito neutro. Cuando la corriente que fluye a través del neutro es superior a la suma vectorial de las corrientes que fluyen a través de las líneas de fase y esta diferencia supera al 10% por un tiempo superior a 10 (diez) minutos, se indicará en el display una bandera que permanecerá visualizada, aunque la diferencia desaparezca, además deberá enviar señales de alerta al software de la solución AMI y otros sistemas informáticos propios de la empresa, con registro del evento tanto de inicio y fin. El tiempo mencionado debe ser configurable entre 1 (uno) y 60 (sesenta) minutos y por defecto será fijada en 10 (diez) minutos. La bandera podrá ser borrada, habilitada y

deshabilitada del display por personal autorizado mediante la utilización de una PC o terminal portátil conectada al puerto óptico y de manera remota. El medidor no integrará registros de energías sobre el sensor de corriente en el neutro.

El tiempo de retardo para el encendido de la alarma deberá ser configurable de (1) un minuto a (60) sesenta minutos. La configuración de fábrica será con retardo de (10) diez minutos. A través del software de la solución AMI se deberá poder activar o desactivar el cuarto elemento. La configuración de fábrica será con el cuarto elemento activado.

5.1.16.2 **Para medidores monofásicos:** Estará constituido por dos sensores, uno en la fase y otro en el neutro. El microcontrolador o microprocesador al detectar una diferencia entre 5 y el 20 % de la corriente del neutro sobre la corriente de fase, asumirá que se está frente a una irregularidad y generará una alarma visible en la pantalla. Una vez desaparecida esta diferencia de corriente deberá quedar registrada una señal visible en la pantalla del medidor de la ocurrencia de este evento, además deberá enviar señales de alerta al software de la solución AMI y otros sistemas informáticos propios de la empresa, con registro de evento tanto de inicio y fin. El medidor no integrará registros de energías sobre el sensor de corriente en el neutro.

Las energías registradas cuando la corriente del neutro sea superior a la corriente de fase no deberán mostrarse en forma separada y con otro Código OBIS en la pantalla, sino por el contrario, se mostrará en la pantalla con el Código OBIS y unidad de medida que corresponda a cada energía. La bandera generada debida a esta irregularidad podrá ser borrada y/o deshabilitada de la pantalla por personal autorizado mediante la utilización de una PC conectada al puerto óptico y una terminal portátil y de manera remota. El tiempo de retardo para el encendido de la alarma deberá ser configurable de (1) un minuto a (60) sesenta minutos. La configuración de fábrica será con retardo de (10) diez minutos. A través del software de la solución AMI se deberá poder activar o desactivar el segundo o el cuarto elemento de medición, así también la bandera generada por esta irregularidad. La configuración de fábrica será con el segundo o cuarto elemento de medición activado según corresponda al medidor tipo 1 o al tipo 2.

5.1.17 **Conexiones entre circuitos de corriente y de tensión**:

Todas las conexiones entre los circuitos de corriente y de tensión deben ser internas, y el acceso a los mismos solo se podrá realizar mediante el retiro de la tapa principal, sin la posibilidad de ser accionados en forma externa.

5.1.18 **Precintado del cuerpo del medidor inteligente**:

El cuerpo del medidor debe estar precintado en 2 puntos, por lo menos, donde los tornillos de fijación deberán estar precintados de manera a que no sea adulterada el medidor. El precinto debe tener inscripta la palabra ANDE y el Nº de la Licitación correspondiente y

debe ser de policarbonato de color claro y opcionalmente transparente que garantice la lectura inscripta en la misma de forma nítida.

5.1.19 **Fuentes de energía:**

El medidor deberá contar con un batería y/o un supercapacitor, ambos internos. La batería debe garantizar una vida útil igual o superior a 10 años y admitirá conservar la hora del medidor por un periodo continuo de al menos 4 años. La batería preferentemente no debe estar soldada para su fácil recambio. El supercapacitor debe garantizar mantener la programación y el reloj del medidor ante un cambio de batería por agotamiento del mismo. Se deberá especificar marca y modelo de la batería utilizada. En caso que la batería no sea recambiable o esté montado en la placa del medidor, el fabricante deberá garantizar una vida útil igual o superior a 15 años.

5.1.20 **LED de indicación de funcionamiento en vacío:**

El medidor deberá tener la capacidad de indicar que el mismo está funcionando en vacío (sin carga), a través de un LED que deberá permanecer encendido cuando el medidor se encuentra energizado, pero sin carga. La configuración de fábrica tendrá un retardo en el tiempo no superior a (1) un minuto. El LED de funcionamiento en vacío podrá ser individual, como así también podrá ser utilizado el mismo LED de salida de pulso de energía activa, reactiva o ambos simultáneamente.

5.2 Información Técnica:

El oferente suministrará con la oferta, en forma obligatoria, la información técnica mínima que se indica a continuación, en idioma español:

- Planillas de Datos Garantizados debidamente completadas por el fabricante.
- Datos técnicos (Datasheet Original del Fabricante) de los microcontroladores o microprocesadores utilizados, mínimamente con las siguientes informaciones.
  - Descripción General.
  - Características y Beneficios.
  - Diagrama de Bloque.
  - Información de cada uno de sus Pines.
  - Descripción Funcional.
  - Valores Límites.
  - Características Térmicas.
  - Características Estáticas.
  - Características Dinámicas.
  - Características Eléctricas del Conversor Digital Analógico (ADC).
  - Características Eléctricas del Conversor Analógico Digital (DAC).

- Así también el Datasheet Original del Fabricante de los integrados electrónicos utilizados en el procesamiento de señales, del sensor de corriente y tensión.
- Datasheet del Fabricante del mecanismo de corte y reconexión de la carga.
  Todos estos integrados necesariamente deberán ser de reconocida marca y prestigio mundial, cuyos Datasheet pueden ser verificados en el sitio web del fabricante, algunos fabricantes se citan en el Anexo I.

- Especificaciones y características técnicas del o las interfaces de lectura (modem) utilizado, detallando además funcionalidades y prestaciones.

- Algoritmos de autenticación y todos los datos necesarios para la fácil integración con otros sistemas y equipos que la ANDE posea.

- Listado de Datos de Códigos OBIS Configurables en el Display.

De no ser entregados junto con la oferta, durante la etapa de evaluación de esta, la ANDE podrá solicitar la presentación de esos documentos en un plazo determinado.

Igualmente, queda a criterio de la ANDE exigir la presentación de todas o algunas de las informaciones específicas citadas a continuación:

- Especificaciones y características técnicas de equipos utilizados en la implementación de Medidores AMI (Advance Metering Infraestructure), que la ANDE solicite.
- Especificaciones y características técnicas de los concentradores, detallando además funcionalidades y prestaciones, en caso de ser utilizadas en la solución.
- Especificaciones y características técnicas de los Transformadores de Corriente a ser utilizados con los concentradores, en caso de ser utilizadas en la solución.
- Algoritmos usados para el cálculo de la energía activa, aparente y reactiva.
- Visualizar otros parámetros como factor de potencia, coseno fi; potencias instantáneas, etc. Se deberá suministrar detalle de las fórmulas y algoritmos utilizados para su cálculo.
- Velocidad de muestreo utilizada por el procesador.

La no presentación de las informaciones en el plazo solicitado será motivo de descalificación.

5.3 Placa de identificación:

Cada medidor inteligente debe poseer una identificación, en forma legible e indeleble, en la que deben figurar al menos las siguientes informaciones:

a) Logotipo de "ANDE"
b) Logotipo del "INTN" y número de certificado de aprobación de modelo.
c) Nombre del fabricante.
d) Modelo del medidor.
e) Año de fabricación.

f) Número de identificación de ANDE, con altura mínima de los dígitos de 6 mm.
g) Número de identificación de ANDE en código de barra tipo 39, con altura mínima de 5 mm.
h) Número de Licitación / Año de Licitación.
i) Tensión nominal de medición.
j) Corriente base (I_b) y corriente máxima (I_{max}).
k) Frecuencia nominal.
l) Constante(s) del medidor en Wh/pulso (VArh/pulso) o pulso/Wh (pulso/VArh)
m) La inscripción "Medidor electrónico trifásico inteligente" o "Medidor electrónico monofásico inteligente".
n) Clase de precisión.
o) Esquema de conexión del medidor.
p) Indicación de Clase II de Aislación
q) Grado de Protección IP

5.4 Características eléctricas y metrológicas:

- Tensión nominal de medición : 220/380 V ± 10%
- Corriente de base : (Ib) ≤ 5 A
- Corriente máxima : (Imáx) ≥ 100A para trifásicos y 80 A para monofásicos.
- Clase de precisión : Clase 1 para medición de Energía Activa
  Clase 2 para medición de Energía Reactiva
- Frecuencia : 50 ± 2 % Hz
- Consumo propio : ≤ 1 W y 10 VA en circuitos de tensión, incluyendo el consumo de los módulos de comunicación a ser proveído e interfaz RS 485.
  ≤ 5,0 VA en circuitos de corriente
- Tensión resistida de impulso : ≥8,0 KV, 1,2/50 µs a los circuitos principales
  ≥5,0 kV, 1,2/50 µs a los circuitos auxiliares.
- Otras características eléctricas deben ajustarse a las Normas IEC de medidores establecidas en el numeral 2.1 de esta especificación.
- Inmunidad de la medición frente a los armónicos: El medidor deberá calcular las energías reactivas en base a la frecuencia fundamental del sistema, sin tener en cuenta los componentes armónicos de tensión ni de corriente según IEC 62053-23.

5.5 Características funcionales de los medidores inteligentes:

Los medidores inteligentes deben tener como mínimo las siguientes características funcionales:

Tabla 2

		DESCRIPCIÓN	Requerido
Funciones - Registros	1	Multitarifa para Energía Activa y Reactiva, 4 tramos horarios programables como mínimo.	Sí
	2	Multitarifa para Demanda Máxima, 4 tramos horarios programables como mínimo.	Sí
	3	Registro de energía activa unidireccional, siempre positiva (directa + inversa).	Sí
	4	Registro de energía activa directa.	Sí
	5	Registro de energía activa inversa.	Sí
	6	Registro de energía reactiva total.	Sí
	7	Registro de energía reactiva capacitiva.	Op
	8	Registro de energía reactiva inductiva total (QI más QIII).	Sí
	9	Registro de energía reactiva total configurable como suma o resta (energía reactiva inductiva +/- energía reactiva capacitiva)	Op
	10	Registro de Demanda máxima en bloques de tiempo de 15 min. (configurado en fábrica)	Sí
	11	Registro de Demanda máx. en bloques de tiempo programables de 1 hasta 60 min.	Sí
	12	Auto reset de Demanda máxima programable	Sí
	13	Reset de Demanda máxima por software mediante puerto óptico y de forma remota.	Sí
	14	Reset de Demanda máxima mediante pulsador (botón), precintable	Sí
	15	Registro de la fecha del último reset de Demanda máxima	Sí
	16	Alarma de forma remota, registro remoto y local de diferencia de corriente entre los elementos sensores según 5.1.16	Sí
	17	Alarma de forma remota, registro remoto y local de apertura de tapa de bornes	Sí
	18	Alarma de forma remota, registro remoto y local de apertura de tapa principal	Sí
	19	Alarma de forma remota, registro remoto y local de apertura de módulos de comunicación.	Sí
	20	Registro de corriente invertida.	Sí
	21	Alarma de forma remota, registro remoto y local de exposición a campo magnético y electromagnético permanente externo	Sí
	22	Alarma de forma remota, registro remoto y local de ausencia/presencia de tensión por fase	Sí
	23	Alarma de forma remota, registro remoto y local de actuación del mecanismo de corte/conexión de la carga	Sí
	24	Contador de resets de demanda máxima	Sí
	25	Memoria interna no volátil que mantenga la programación inicial y los registros de energía y demanda cuando el medidor esté desenergizado por tiempo indefinido.	Sí
	26	Memoria interna no volátil para resguardo de las órdenes de corte y reconexión.	Sí

Tabla 2 (continuación)

	27	Reloj con batería y/o supercapacitor según ítem 5.1.19	Si
	28	DST Genérico, configurable para todos los domingos del año y cambios de estaciones	Sí
	29	Batería interna con 10 años de vida útil, y cuatro años de autonomía como mínimo, en caso que la batería no sea recambiable o esté montado en la placa del medidor, se garantiza una vida útil igual o superior a 15 años.	Sí
Registro de perfil de carga como mínimo	30	Registro de perfil de potencia activa directa.	Sí
	31	Registro de perfil de potencia activa reversa.	Sí
	32	Registro de perfil de potencia reactiva directa.	Sí
	33	Registro de perfil de potencia reactiva reversa.	Sí
	34	Registro de perfil de energía por intervalo de integración	Sí
	35	Capacidad de almacenamiento suficiente para registros, de por lo menos 4 canales (para medidores tipo 1) y por lo menos 7 canales (para medidores tipo 2) y un periodo de 90 días para ambos, con un intervalo de integración de 15 minutos.	Sí
Pantalla	36	Lectura de las magnitudes en pantalla sin energía.	Sí
	37	Visualización y barrido de todas las magnitudes configurable	Sí
	38	Indicación y señal de forma remota y local de energía activa inversa	Sí
	39	LED de indicación de funcionamiento del medidor en vacío.	Sí
	40	Indicación de apertura de tapa de bornes.	Sí
	41	Indicación de apertura de tapa principal.	Sí
	42	Indicación de apertura de tapa de módulos de comunicación.	Sí
	43	Indicación de diferencia de corriente entre sensores, según Ítem 5.1.16	Sí
	44	Indicación de exposición a campo magnético o electromagnético permanente externo.	Sí
	45	Indicación de presencia de tensión por fase	Sí
	46	Indicación de estado del mecanismo de conexión/desconexión de la carga	Sí
	47	Indicación de flujo reverso de corriente.	Sí
	48	Indicación de batería baja.	Sí
	49	Retroiluminada y transflectiva	Sí
	50	Autociclado de la pantalla, con tiempo de muestra por magnitud de 8 segundos.	Sí
	51	Autociclado de la pantalla, con tiempo de muestra por magnitud programable hasta 30 segundos.	Sí
	52	Energía activa unidireccional trifásica/monofásica (directa + inversa).	Sí
	53	Energía activa directa trifásica/monofásica.	Sí
	54	Energía activa inversa trifásica/monofásica.	Sí

Tabla 2 (continuación)

	Magnitudes visible en la pantalla	55 Energía reactiva inductivo total trifásica/monofásica.	Sí
		56 Energía reactiva capacitiva trifásica/monofásica.	Op
		57 Energía reactiva inductiva trifásica. +/- Energía reactiva capacitiva trifásica/monofásica.	Op
		58 Código OBIS de magnitudes eléctricas	Sí
		59 Demanda máxima, con precisión de 3 decimales.	Sí
		60 Valor de tensión por fase (fase – neutro), con precisión de 2 decimales.	Sí
		61 Valor de corriente por fase, con precisión de 2 decimales.	Sí
Interfaz del usuario	62 Puerto óptico de comunicación, con Protocolo de comunicación según Normas IEC 62056-21 – bidireccional.		Sí
	63 Interfaz RS 485, con protocolo de comunicación según Normas IEC 62056-21, IEC 62056-42, IEC 62056-46, IEC 62056-4-7, IEC 62056-7-6, IEC 62056-5-3 DLMS/COSEM; IEC 62056-6-1, IEC 62056-6-2.		Sí
	64 Compatibilidad del medidor con software de lectura "Aplicación de Toma de Lectura" en versiones Android y Windows Mobile.		Sí
	65 Salida visible de pulsos para calibración, mediante LED(s), para pulsos de Energía activa y reactiva, en forma independiente.		Sí
	66 Constante (pulso/Wh; pulso/VArh)		≥ 1
	67 Salida de pulsos para energía activa, del tipo estado sólido.		Op.
	68 Botón para ciclado manual y reset de demanda.		Sí

Referencias:

Op.: Cumplimiento Opcional
Sí: Cumplimiento Obligatorio

5.6 Modos de registro de energía activa:

5.6.1 El medidor debe poder ser programado en dos modos distintos de registro de energía:

a) En modo unidireccional, con registro de energía activa unidireccional, siempre positiva (directa + inversa), y;
b) En modo bidireccional, con registro de energía activa directa, y registro de energía activa inversa.
c) Estos dos modos de registro pueden no ser simultáneos.

5.7 Modos de registro de energía reactiva

5.7.1 El registro de la energía reactiva inductiva debe ser configurable para los cuatro cuadrantes.

5.7.2 Opcionalmente el medidor debe registrar la energía reactiva inductiva total del QI más el QIII.

Referencias: **QI :** Cuadrante Uno.
QIII: Cuadrante Tres.

5.8 Ensayos para medidores inteligentes

5.8.1 Ensayos de Tipo:

a) Los Ensayos de Tipo tienen por objeto verificar las características de diseño y su ejecución es obligatoria. Eventualmente puede solicitarse la repetición de algunos o todos los Ensayos de Tipo, de forma a verificar el nivel de calidad de fabricación del producto con el paso del tiempo.
b) Los Ensayos de Tipo deben ser realizados por laboratorios nacionales o internacionales, de reconocido prestigio, sobre especímenes idénticos a los ofrecidos, siendo que los resultados de estos deben constar en Protocolos.
c) Los Ensayos de Tipo deben ser repetidos toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen o hagan presumir variaciones en las prestaciones conocidas del mismo.
d) Los Ensayos de Tipo serán los establecidos en las Normas IEC 62052 – 11, IEC 62053 - 21e IEC 62053 – 23, en sus versiones más recientes.

5.9 Clasificación de los Ensayos de Tipo:

5.9.1 Ensayos de las propiedades de aislamiento:

a) Ensayo a la tensión de impulso (IEC 62052 – 11, Cláusula 7.3.2);
b) Ensayo con tensión alterna (IEC 62052 – 11, Cláusula 7.3.3; IEC 62053 – 21/23, Cláusula 7.4).

5.9.2 Ensayos de precisión:

a) Ensayo de la constante del medidor (IEC 62053 – 21/23, Cláusula 8.4);
b) Ensayo de arranque (IEC 62053 – 21/23, Cláusula 8.3.3);
c) Ensayo de marcha en vacío (IEC 62053 – 21/23, Cláusula 8.3.2);
d) Ensayo de las magnitudes de influencia (IEC 62053 – 21/23, Cláusula 8.2);
e) Ensayo de Límites de error debido a la variación de la corriente (IEC 62053 – 21/23, Cláusula 8.1.

5.9.3 Ensayos de características eléctricas:

a) Ensayo del consumo propio (IEC 62053 – 61, Cláusula 4.3.2);
b) Ensayo de la influencia de la tensión de alimentación (IEC 62052 – 11, Cláusula 7.1.2);
c) Ensayo de la influencia de las sobre intensidades de corta duración (IEC 62053 – 21/23, Cláusula 7.2);
d) Ensayo de la influencia del calentamiento propio (IEC 62053 – 21/23, Cláusula 7.3);
e) Ensayo de calentamiento (IEC 62052 – 11, Cláusula7.2).

5.9.4 Ensayos de compatibilidad electromagnética:

a) Ensayo de medición de radio interferencia (IEC 62052 – 11, Cláusula 7.5.8).
b) Ensayo a los transitorios rápidos en ráfagas (IEC 62052 – 11, Cláusula 7.5.4);
c) Ensayo de perturbaciones conducidas inducidas por campos de RF (IEC 62052 – 11, Cláusula 7.5.5);
d) Ensayo de inmunidad contra descargas electrostáticas (IEC 62052 – 11, Cláusula 7.5.2); IEC 62052 – 11, Cláusula 7.5.3);
e) Ensayo de inmunidad a las sobretensiones superpuestas sobre la tensión de red (IEC 62052 – 11, Cláusula 7.5.6)

5.9.5 Ensayo de influencias climáticas:

a) Ensayo de calor seco (IEC 62052 – 11, Cláusula 6.3.1);
b) Ensayo de frío (IEC 62052 – 11, Cláusula 6.3.2);
c) Ensayo cíclico de calor húmedo (IEC 62052 – 11, Cláusula 6.3.3).

5.9.6 Ensayos Mecánicos:

a) Ensayo al martillo-resorte (IEC 62052 – 11, Cláusula 5.2.2.1);
b) Ensayo al impacto (IEC 62052 – 11, Cláusula 5.2.2.2);
c) Ensayo de vibración (IEC 62052 – 11, Cláusula 5.2.2.3);
d) Ensayo de resistencia al calor y al fuego (IEC 62052 – 11, Cláusula 5.8);
e) Ensayo de protección contra la penetración de polvo y agua (IEC 62052 – 11, Cláusula 5.9).

5.10 Ensayos de Recepción:

Los Ensayos de Recepción serán realizados conforme a las Normas IEC 62058 – 11 e IEC 62058 - 31.

6. CARACTERISTICAS DE INSFRAESTRUTURA DE COMUNICACIÓN

- El proveedor deberá suministrar e implementar junto con el medidor, toda la infraestructura de Comunicación necesaria, desde el medidor, hasta el enlace e integración con los Sistemas de la ANDE, de acuerdo a los requerimientos solicitados.
- La infraestructura de comunicación debe basarse en una red de malla RF / PLC / GPRS u otra propuesta en la solución en una relación combinada de al menos 2 (dos) infraestructuras en relación como mínimo de (20 y 80 %). El proveedor deberá demostrar la implementación previa de sistemas similares.
- La red de comunicación se basará en los estándares de ITU / IEC / IEEE / CEN / CENELEC / ETSI u otros estándares abiertos adecuados para redes NAN/FAN y WAN. La red de comunicación debe proporcionar un medio confiable para la comunicación bidireccional entre varios nodos (medidor inteligente) y el Centro de Gestión. La red basada en RF debe basarse en una tecnología estándar abierta y utilizar la banda de frecuencia licenciada o sin licencia disponible en Paraguay conforme disposiciones de CONATEL. El servicio de transmisión de datos de la red de telefonía celular estaría en el alcance de la solución planteada por el oferente del sistema AMI para cumplir con el nivel de desempeño como se indica en el documento.

6.1. Requisito General

6.1.1. El oferente diseñará una red de comunicación confiable, libre de interferencias y robusta teniendo en cuenta las condiciones del sitio. Deberá ser flexible en términos de proporcionar comunicación atendiendo el área de cobertura y densidad urbana. El oferente diseñará la arquitectura de la red teniendo en cuenta la infraestructura existente de la empresa, conforme a lo indicado en el Anexo VII. Durante el diseño, se mantendrá la consideración para futuras expansiones según los requisitos de la ANDE. Antes de diseñar la red de comunicación, el oferente realizará el estudio del sitio de manera de evaluar y proponer la infraestructura de comunicaciones más eficiente.

6.1.2. Toda la infraestructura y las obras civiles asociadas necesarias para la instalación y puesta en servicio de equipos / dispositivos como DCU, repetidores, enrutadores y puntos de acceso, etc., estarán dentro del alcance del contrato y son responsabilidad de la empresa adjudicada. La calidad de la instalación de los diversos equipos y el cableado de la fuente de alimentación a todos los equipos de campo se ajustará a las normas / reglamentos / buenas prácticas internacionales y de la ANDE predominantes de estos tipos de servicios.

6.1.3. Todos los costos asociados a derecho, y aranceles por el uso del espectro radioeléctrico para tecnologías RF en banda no licenciada, así como los costos asociados a usufructo de la red

celular, conforme tecnología adoptada deben estar contemplados en la oferta y son responsabilidad del proveedor durante el período estipulado en el presente llamado.

6.1.4. Se proporcionará un sistema de gestión de red (NMS) adecuado para supervisar el rendimiento de la red de comunicaciones durante todo el día. El NMS proporcionará visualización de todos los elementos de red desplegados en el sitio y permitirá la configuración y parametrización de los dispositivos de red y los nodos.

6.1.5. El Protocolo de Comunicación de la solución AMI deberá ajustarse al estándar DLMS/COSEM, la aplicación por parte del proveedor debe ser flexible y compatible con las normas como la IDIS Association (Interoperable Device Interface Specification), de manera a garantizar la interoperabilidad.

6.1.6. El bus de datos de tecnología PLC debe estar basada en los estándares IEEE 1901.2 – 2013 o ITU – T G.9903. No deberá generar interferencias en la red del cliente.

6.1.7. Los equipos componentes de la infraestructura de red (Concentradores /Ruteadores/ AP / etc.) deberán contar con los puertos e interfaces necesarios para dar cumplimiento a los requerimientos de conectividad e integración mencionados en el presente documento.

6.2. Seguridad de la red

6.2.1 La Red contará con medidas de seguridad cibernética adecuadas no limitadas a las medidas que se describen a continuación, conforme a lo estipulado en normativas aplicables ISO/IEC 27019, IEC 62351, IEC 62443, NERC CIP, y/o NIST. La seguridad de la red también se extenderá a todas las interfaces.

6.2.2 Controles de acceso seguro: el sistema incluirá mecanismos para definir y controlar el acceso de los usuarios al entorno y las aplicaciones del sistema operativo. Se deben implementar medidas como la seguridad de la contraseña, el vencimiento de la contraseña, el historial de contraseña y la prevención de la reutilización.

6.2.3 Controles de autorización: Implementar control de acceso por perfil de usuarios. Deberá estar disponible un concepto de privilegio mínimo tal que a los usuarios solo se les permita utilizar o acceder a funciones para las que han recibido autorización.

6.2.4 Registro y control de accesos multifactor: Se deben mantener registros para todos los intentos de iniciar sesión (exitosos y no exitosos), cualquier solicitud de cambio de privilegios (exitoso y no exitoso), acciones del usuario que afecten la seguridad (como cambios de contraseña), intentos de realizar acciones no autorizadas por los controles de autorización, todos los cambios de configuración, etc.

6.2.5 Endurecimiento: todos los paquetes innecesarios deben eliminarse y / o desactivarse del sistema. Además, todos los servicios del sistema operativo no utilizados y los puertos de red no utilizados deben desactivarse o bloquearse. Solo se permitirá el acceso de mantenimiento seguro y se deshabilitarán todos los protocolos inseguros conocidos.

6.2.6 Prevención de software malintencionado: se admitirá la implementación de software antivirus y otras herramientas de prevención de software malintencionado.

6.2.7 Seguridad de la red: la arquitectura de red del HES/MDC/MDM debe ser segura con soporte para firewalls y encriptación. El sistema también permitirá que se configuren firewalls basados en host, como una capa adicional de seguridad si fallara el firewall de la red.

6.2.8 Comunicación cifrada: El proveedor deberá garantizar la seguridad de la información intercambiada por el medidor y la solución HES/MDC a partir de mecanismos tales como VPN, IPSec, etc.

6.3. Elementos de la red de comunicación (Basada en Unidad Concentradora de Datos - DCU y/o basada en enrutador)

6.3.1 La unidad concentradora de datos es una puerta de enlace para la comunicación de datos entre los medidores inteligentes y el HES/MDC/Centro de Gestión. La unidad concentradora de datos recibe información del medidor inteligente de forma programada / necesaria y almacena los datos, a los que HES/MDC puede acceder para su posterior transferencia a MDM. La DCU proporciona el enlace central entre los medidores inteligentes y HES, lo que permite la lectura y el control continuos / periódicos del medidor. DCU intercambiará datos de medidores inteligentes en comunicación RF / PLC y con HES en la solución WAN. Si el sistema de comunicación es una red de RF basada en DCU, se deben cumplir los siguientes requisitos.

- Hardware y fuente de alimentación de DCU.
- El gabinete / caja de la DCU debe tener un mínimo de IP 55 o superior. También se debe proporcionar una disposición de montaje adecuada requerida para la instalación de DCU. Deberá contar con sensores de acceso al gabinete supervisado a partir del NMS a proveer u otra solución propuesta basada en protocolo SNMP 3.0 o superior.
- Se debe proporcionar una fuente de alimentación adecuada y óptima teniendo en cuenta que incluso en caso de corte en una o dos fases, la DCU puede ser alimentada. La DCU debe ser capaz de soportar sobretensiones y picos de voltaje de 6KV según

estándar IEC 61000-4-5. La fuente de alimentación se terminará en un MCB de tamaño adecuado para facilitar el aislamiento durante el mantenimiento en el sitio.

- La DCU deberá tener una batería con respaldo durante 1 hora para la lectura normal del medidor, para presionar el evento de manipulación, realizar la lectura a pedido y el estado de la continuidad de la red y verificación de la conectividad. La DCU debe tener la función adecuada para enviar un mensaje de corte de energía y restauración al HES/MDC. La batería tendrá una vida útil garantizada de 5 años.

- La DCU deberá tener un reloj en tiempo real (RTC) integrado con una batería de respaldo separada. La batería tendrá una vida útil garantizada de 5 años. Tendrá una función de autodiagnóstico para RTC, memoria, batería, módulo de comunicación, etc. Alternativamente, el RTC controlado por software también se puede utilizar según el acuerdo entre el proveedor y la empresa de servicios públicos.

6.3.2 Configuración, funcionalidad e interfaz de DCU:

- Deberá poder configurar la comunicación con los nodos / medidores subyacentes.
- Extraerá datos de los dispositivos de campo y enviará los datos a intervalos configurados al HES/MDC/Centro de Monitoreo. También debería ayudar al HES a extraer datos de los dispositivos / medidores de campo.
- La frecuencia de adquisición de datos será programable. La DCU deberá poder priorizar los comandos de control.
- La DCU debe garantizar una comunicación segura con HES y debe tener una memoria interna para almacenar datos durante intervalos de al menos 5 días.
- La DCU admitirá la lectura y el ping según demanda de medidores individuales / grupales.
- Admitirá el direccionamiento de red IPv4 / IPv6.
- La DCU enviará eventos como sabotaje, apagado, etc. al HES inmediatamente cuando ocurra / reciba de los dispositivos / medidores de campo.
- El equipo debe ser tropicalizado conforme a las condiciones ambientales de Paraguay (Cambio brusco de temperaturas, elevada humedad todo el año, etc.) y resistente a la intemperie, a prueba de polvo y construido para instalación al aire libre en postes (clasificación mínima: IP-55. Una provisión de montaje adecuada debe ser hecho para el equipo.
- Cerramiento: Deberá proporcionarse un precinto de seguridad y, en caso de que la junta de la tapa se utilice para proteger contra la humedad, el polvo y los insectos, la junta deberá estar hecha de material resistente a la intemperie y al envejecimiento.
- El oferente proporcionará la lista de estándares seguidos en todos los dispositivos / equipos utilizados en la red de comunicación.

6.3.3 Comunicación DCU

6.3.3.1 La DCU garantizará la red de acceso (backhaul) adecuado para la transferencia segura de datos a HES. Tendrá conectividad de red de área amplia (WAN) al HES/MDC/Centro de Gestión a través de al menos dos medios adecuados. En caso de backhaul de GPRS / 3G / 4G, este admitirá la tarjeta SIM de cualquier proveedor de servicios. Se dispone de una red acceso (backhaul) de fibra óptica metropolitana de la ANDE, la cual podrá ser utilizada como medio redundante cuya infraestructura en el área de influencia y requerimientos de integración se muestra en el Anexo VII.

6.3.3.2 La DCU deberá poder comunicarse con los medidores ya sea en una malla de RF / PLC o una combinación de estas.

6.3.3.3 La DCU monitoreará periódicamente las lecturas del medidor / comandos descendentes y deberá reintentar y reconectarse en caso de eventos / lecturas fallidas.

6.3.3.4 Enviará eventos como sabotaje, apagado, etc. a HES/MDC/Centro de Gestión inmediatamente después de que ocurra / reciba desde dispositivos de campo / medidores. La DCU deberá poder adquirir y enviar datos a HES/MDC/Centro de Gestión a plena capacidad (según el diseño para el número de medidores / dispositivos de campo) para garantizar el nivel de rendimiento. Se requiere que la capacidad total de DCU se indique en la oferta.

6.3.3.5 Después de la interrupción del suministro eléctrico, al restablecerse el mismo, la DCU establecerá comunicación con los dispositivos subyacentes y con la aplicación ascendente automáticamente.

6.3.3.6 La DCU podrá comunicarse con los medidores más cercanos según las características topográficas. Para una mayor comunicación entre los medidores, la distancia de los otros medidores con la DCU no debe ser una restricción ya que la comunicación de los medidores más cercanos se establecerá con otros medidores a través de la formación de malla apropiada u otra formación.

6.3.3.7 Actualización de firmware remota: la DCU admitirá actualizaciones de firmware remotas, así como la configuración remota desde el centro de control. La configuración de los parámetros programables de los medidores inteligentes se realizará a través de HES.

6.3.3.8 La DCU mantendrá los registros de un mínimo de los siguientes eventos:

- Número de fallos de paquetes.
- Reintentos.
- Lecturas periódicas perdidas.
- No se pudo conectar.
- Eventos de sabotaje.

6.3.4 Red de malla RF basada en enrutador

6.3.4.1 La DCU garantizará la red de acceso (backhaul) adecuado para la transferencia segura de datos a HES. Tendrá conectividad de red de área amplia (WAN) al HES/MDC/Centro de Gestión a través de al menos dos medios adecuados. En caso de backhaul de GPRS / 3G / 4G, este admitirá la tarjeta SIM de cualquier proveedor de servicios. Se dispone de una red acceso (backhaul) de fibra óptica metropolitana de la ANDE, la cual podrá ser utilizada como medio redundante cuya infraestructura en el área de influencia y requerimientos de integración se muestra en el Anexo VII.

6.3.4.2 La DCU deberá poder comunicarse con los medidores ya sea en una malla de RF / PLC o una combinación de estas.

6.3.4.3 La DCU monitoreará periódicamente las lecturas del medidor / comandos descendentes y deberá reintentar y reconectarse en caso de eventos / lecturas fallidas.

6.3.4.4 Enviará eventos como sabotaje, apagado, etc. a HES/MDC/Centro de Gestión inmediatamente después de que ocurra / reciba desde dispositivos de campo / medidores. La DCU deberá poder adquirir y enviar datos a HES/MDC/Centro de Gestión a plena capacidad (según el diseño para el número de medidores / dispositivos de campo) para garantizar el nivel de rendimiento. Se requiere que la capacidad total de DCU se indique en la oferta.

6.3.4.5 Después de la interrupción del suministro eléctrico, al restablecerse el mismo, la DCU establecerá comunicación con los dispositivos subyacentes y con la aplicación ascendente automáticamente.

6.3.4.6 La DCU podrá comunicarse con los medidores más cercanos según las características topográficas. Para una mayor comunicación entre los medidores, la distancia de los otros medidores con la DCU no debe ser una restricción ya que la comunicación de los medidores más cercanos se establecerá con otros medidores a través de la formación de malla apropiada u otra formación.

6.3.4.7 Actualización de firmware remota: la DCU admitirá actualizaciones de firmware remotas, así como la configuración remota desde el centro de control. La configuración de los parámetros programables de los medidores inteligentes se realizará a través de HES.

6.3.4.8 La DCU mantendrá los registros de un mínimo de los siguientes eventos:

- Número de fallos de paquetes.
- Reintentos.
- Lecturas periódicas perdidas.
- No se pudo conectar.
- Eventos de sabotaje.

6.3.5 Configuración, funcionalidad e interfaz de los puntos de acceso, las siguientes funcionalidades de configuración:

6.3.5.1 Deberá poder configurar la comunicación con los nodos / puntos finales subyacentes.

6.3.5.2 Admitirá la lectura y el ping bajo demanda de medidores individuales / grupales.

6.3.5.3 Enviará eventos como sabotaje, apagado, etc. al HES inmediatamente cuando ocurra / reciba de los dispositivos / medidores de campo.

6.3.5.4 Tendrá conectividad de Red de Área Amplia (WAN) al HES/MDC a través de al menos dos medios redundantes adecuados. Se dispone de una red acceso (backhaul) de fibra óptica metropolitana de la ANDE, la cual podrá ser utilizada como medio redundante cuya infraestructura en el área de influencia y requerimientos de integración se muestra en el anexo VII.

6.3.5.5 Se comunicará con enrutadores / nodos / puntos finales en una malla RF.

6.3.5.6 Deberá monitorear periódicamente las lecturas del medidor / comandos posteriores y deberá reintentar y reconectarse en caso de eventos / lecturas fallidas.

6.3.5.7 Después de la interrupción del suministro eléctrico, al restablecerse el suministro eléctrico, se establecerá comunicación con los dispositivos subyacentes y con la aplicación ascendente (HES/MDC) automáticamente.

6.3.5.8 El punto de acceso debe facilitar el registro de:

a. Numero de fallos de paquetes
b. Reintentos

c. Lectura periódica perdida
d. Falla al conectar
e. Eventos de sabotaje

6.3.5.9 Deberá ser capaz de manejar datos de cualquier tipo de medidor inteligente (monofásico / trifásico). El punto de acceso deberá poder adquirir y enviar datos a HES/MDC a plena capacidad (número de medidores / dispositivos de campo para los que está diseñado) dentro de un período de tiempo adecuado para alcanzar el nivel de rendimiento. Se requiere indicar la capacidad total del ruteador / punto de acceso indicado en la oferta.

6.3.5.10 El punto de acceso admitirá actualizaciones de firmware remotas, así como la configuración remota desde el centro de control.

6.3.6 Prueba de la DCU / Ruteador / Punto de acceso

6.3.6.1 La DCU / Punto de acceso se probará para lo siguiente:

a) Medición de radio interferencias (CIS PR 22).
b) Prueba de sobretensión (IEC 61000-4-5)
c) Prueba de ráfagas transitorias rápidas (IEC 61000-4-4)
d) Prueba de inmunidad a descargas electrostáticas (IEC 61000-4-2)
e) Prueba de inmunidad al campo electromagnético de alta frecuencia (IEC 61000-4-3)
f) Resistencia al calor y al fuego. El proveedor deberá proporcionar un certificado de prueba de cumplimiento IP-55 para DUC/Ruteador/Punto de acceso.

6.3.7 Instalación y Puesta en Servicio de los equipos DCU / Ruteadores / AP:

a) Se ejecutarán protocolos o procedimientos de Instalación y Puesta en Servicio que estarán bajo supervisión del Sector de Telemática.
b) Se establecerán controles y registros durante todo el proceso de instalación y puesta en servicio del acceso a los equipos de comunicaciones tanto en seguridad física como de acceso a la Red.
c) Se elaborarán informes regulares para el control de los dispositivos de infraestructura de comunicación almacenados tanto en depósitos externos como internos, a fin de contrastar las especificaciones de almacenamiento y sus condiciones ambientales.

7 CARACTERISTICAS DEL SOFTWARE DE LA SOLUCIÓN AMI

a) El software de la solución AMI comprende a todos los componentes de gestión que conforman: MDC – HES/Centro de Gestión, WEB Services, software de Laboratorio, y otros que se especifican en esta EE.TT.
b) El software de la solución AMI deberá tener capacidad de actualizar el firmware o soporte lógico de medidores, concentradores, y módulos de comunicación, de manera automática y desatendida.
c) Permitirá la integración e interfaz con otros sistemas de gestión: Comercial, Distribución, Informático, GIS de ANDE y contar con el estándar CIM (Common Information Model).
d) Ser seguro, y disponer de los controles para la acreditación y uso de roles, trabajar con múltiples usuarios con varios niveles de permisos.
e) Ser auditable.
f) Ser parametrizable, con facilidad de acceso a las diferentes funcionalidades.
g) Presentar la totalidad de la Interfaz con el usuario final en Idioma Español.

8 FUNCIONALIDADES DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMI

a) Extraer y enviar datos a los dispositivos.
b) Entregar el estado activo o no activo de los medidores, debiendo determinar de manera casi inmediata cuando un medidor se desconecta del AMI.
c) Realizar cortes y reconexiones a distancia.
d) Gestionar la limitación de potencia.
e) Funcionalidad de prepago.
f) Realizar la sincronización de hora de los medidores, individualmente y en grupos definidos, a demanda y en forma programada.
g) Proveer información para monitoreo y alarmas parametrizables, reportando el estado de comunicación de los medidores.
h) Reconfiguración y reprogramación de los medidores.
i) Disponer de un proceso de recuperación en caso de falla del componente AMI.
j) Integrar datos de los medidores existentes en el Parque de Medidores de ANDE, en servicio para el diagnóstico de carga de Puestos de Distribución de ANDE: Corriente, Tensión, porcentaje de cargabilidad, energía activa y reactiva, demandas máximas (Las Marcas existentes se citan: ELGAMA, ACTARIS, ISKRA).
k) Realizar Balance de Energía, mediante los medidores AMI a ser instalados y medidores totalizadores existentes en Puestos de Distribución de ANDE. Estos balances deberán poder ilustrarse, mediante reportes y consultas, así como alarmas predefinidas mediante parámetros.

9 REQUERIMIENTOS DE LA SOLUCIÓN AMI

a) El proveedor deberá incluir en su provisión: dos equipos Notebooks, con el software de gestión AMI, software de laboratorio, software de control, que trabajara con múltiples usuarios y diferentes niveles de seguridad.
b) El proveedor deberá incluir en su provisión el Web Service que permitan cubir los siguientes casos de uso: Alta Medidor, Lectura de Valores de Instrumentación y registros On Line, Ejecución de Orden de Corte, Ejecución de Orden de Reconexión, Retiro de Medidor.
c) El proveedor debe incluir todas las licencias del software necesario para el funcionamiento del servicio y los mismos deben expedirse a nombre de la Administración Nacional de Electricidad ANDE.
d) Las Licencias para la cantidad de medidores, deberá estar incluidas en la Oferta, el mantenimiento de las mismas con vigencia de 2 años, posterior a la implementación e instalación total de los medidores a ser adquiridos. No se aceptará que un medidor retirado contabilicen como activo en las licencias.
e) Para todos los medidores, se deberá incluir de un software de lectura y programación de medidores, para uso en laboratorio.
f) Para los módulos de comunicación se deberá incluir un software de mantenimiento y configuración de sus parámetros.

10 IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN AMI

a) La implementación, montaje y puesta en funcionamiento del conjunto: Medidor Inteligente, Software, Comunicación correrán por cuenta del Proveedor, en coordinación con las diferentes áreas de la ANDE.
b) En la zona de implementación, de la Solución AMI, los trabajos de campo correrán por cuenta exclusiva del proveedor, siendo responsable de toda la implementación, requerimientos, y operativas en el terreno, donde el cambio de medidores estará a cargo del proveedor, con supervisión por parte de ANDE.
c) La ANDE, dispondrá de recursos de fiscalización y acompañamiento en las diferentes etapas: Cambio y Retiro de Medidores, Implementación y Comunicación a la Red de Fibra Óptica de ANDE, Implementación e Integración con el Sistema de Gestión Comercial de ANDE, utilización de las Redes de ANDE.
d) Los equipos de propiedad de ANDE y retirados de la Red, deberán ser devueltos a la ANDE, mediante formularios de devolución correspondientes.
e) Los inconvenientes ocasionados por el Proveedor durante el proceso de implementación, y que eventualmente afecten a los clientes de la ANDE, serán de responsabilidad exclusiva del Proveedor, debiendo correr con los gastos que ello implique.
f) Correrá por cuenta del proveedor la divulgación y socialización con los clientes afectados, al momento de realizar los trabajos de campo correspondiente, a través de redes sociales,

avisos y notificaciones personalizadas que afecten a la zona de trabajo. La unidad administradora aprobará el boletín informativo a ser entregado en las zonas de trabajo.

g) La ANDE, realizará la Recepción provisoria de los trabajos, conforme al Cronograma que se detalla en el ANEXO VI.

h) Una vez culminada la Implementación, y transcurrido los 2 años de Licencia solicitados en esta EETT, la ANDE, podrá solicitar la ampliación de los plazos de Mantenimiento y Actualización, abonando el costo respectivo, el cual no deberá superar el 40 % del costo individual de cada medidor por el periodo de dos años de licencia. Para el efecto, el Proveedor presentará una carta de compromiso sobre el punto.

11 ALCANCE DEL SUMINISTRO:

El suministro debe incluir los siguientes ítems:

a) Implementación del Medidor Tipo 1, conforme descripto en el Ítem 1 de estas Especificaciones.

b) Implementación del Medidor Tipo 2, conforme descripto en el Ítem 2 de estas Especificaciones.

c) Software para PC con las siguientes funciones:

1. Programación del medidor inteligente.
2. Comunicación entre el medidor y la computadora, y viceversa.
3. Lectura de las magnitudes registradas por el medidor.
4. Posibilidad de configurar el medidor inteligente en forma remota, para que el mismo realice automáticamente el corte del suministro, en caso de que sea superada la demanda máxima contratada por el cliente. El valor de la demanda máxima, así como el tiempo que dure el corte de energía debe ser temporizable y configurable para cada cliente. Se deberá tener la opción de habilitar/deshabilitar esta funcionalidad.
5. Se deberá en forma remota poder actuar sobre los mecanismos de corte y reconexión del medidor, a través de protocolos que el proveedor considere la más óptima.
6. Puesta a cero de los registros del medidor inteligente.
7. Capacidad de migrar todos los datos a formato de Planilla Electrónica Excel (.xls) y Archivo de texto Word (.doc).
8. Tres niveles de seguridad, como mínimo, accesibles mediante claves respectivas. Los accesos a diferentes usuarios serán:
   - Usuario Administrador: con acceso completo al medidor inteligente.
   - Usuario Programador o de campo: que solo podrá leer los datos y cargar planillas de parametrización preparadas utilizando contraseñas de fichero cifrado para la comunicación con el medidor inteligente.
   - Usuario de solo lectura: Solo para lectura de medidor inteligente.

9. El Usuario Administrador debe poseer el permiso suficiente para crear y cifrar archivos de contraseñas de todos los medidores con el nivel de acceso asignado, de manera que la comunicación con el medidor se realice en forma automática mediante el software de acceso limitado, sin que al operador de campo se le entregue la contraseña.
10. Protocolo de comunicación que el proveedor considere la más óptima para lectura remota de los medidores inteligentes.
11. El software podrá realizar lecturas remotas de grupos de medidores a través de protocolos que el proveedor considere la más óptima y guardar dichos registros en una carpeta en formato Excel con la extensión .xls.
12. Este software debe poder ser utilizado con computadores personales en entorno Windows en 32 y 64 bits u otras versiones actualizadas.
13. El software una vez instalado en las computadoras solicitará la clave de activación que serán proveídas por el fabricante previo envió de los códigos generados por las computadoras.
14. El software deberá tener la opción de "No caducidad" y "Caducidad", esta última será de 30 (treinta) días que se podría prorrogar a petición de la Comisión Evaluadora durante la etapa de evaluación de ofertas. Además, debe tener al menos 3 niveles de seguridad, accesibles mediante claves respectivas.
15. Deben ser suministradas como mínimo 5 (cinco) licencias sin caducidad para este software.

d) Preferentemente se requiere de un software para equipos portátiles con sistema operativo Android, con las siguientes funcionalidades:

1. Programación del medidor inteligente.
2. Lectura de las magnitudes registradas por el medidor inteligente u otro elemento del sistema cuya lectura sea necesaria.
3. 3 (tres) niveles de seguridad, como mínimo, accesibles mediante claves respectivas.
4. Deben ser suministradas como mínimo 10 (diez) licencias de instalación para dispositivos portátiles.

e) Se deberá proveer software de la solución AMI y todos sus componentes como: MDC, MDM, web services, módulos complementarios y otros, que será capaz de recolectar los datos de las curvas de carga, las lecturas de facturación y demás datos en forma desatendida, se realizará una vez al día como mínimo y hasta una vez cada, y almacenarlos en una base de datos. Los registros almacenados en la base de datos serán además totalmente integrables a un MDM (Meter Data Management) y al Sistema de Gestión Comercial de la ANDE.

f) Este software deberá ser factible para la integración con otros sistemas informáticos propios de la empresa. Debe poder integrarse vía web services, con el Sistema de Gestión Comercial de ANDE y un software MDM. Estos webs services y su documentación, deben estar disponibles en la provisión de la muestra para la Puesta en Marcha.

g) El software provisto de la solución AMI además deberá gestionar los cortes y reconexiones remotas del suministro de energía eléctrica, recibir señales de "estado activo" (el sistema reconoce al medidor como conectado, en inglés "Meter ping/meter status check"), datos de

instrumentación, alarmas, posibilidad de realizar cambios de limitación de potencia en el medidor siguiendo las modificaciones de contrato del suministro.

Se detalla a continuación algunas de las prestaciones de la solución AMI

1. Ser segura, disponiendo de los controles necesarios para la acreditación y uso de Roles.
2. Debe trabajar con múltiples usuarios con varios niveles de permisos.
3. Deberán existir al menos tres niveles de seguridad: uno será con acceso a los datos y configuración del medidor el otro con acceso únicamente a los datos almacenados en la base de datos y un tercero permitirá leer el medidor y enviar órdenes de corte y reconexión.
4. El software debe ser escalable, permitiendo la incorporación de Medidores a medida que sean incorporados al sistema.
5. El software deberá contar con un servidor para gestión y administración vía web, con capacidad de acceso ilimitado de clientes, que no precise de instalación del software en los clientes finales, que sólo permita acceder al software a través de los navegadores web en sus versiones más recientes.
6. El software debe emitir reportes para varios usos y propósitos e incorporar filtros que faciliten la búsqueda de datos en la base de datos.
7. El Software deberá contar con una herramienta que muestre la geolocalización de cada equipo conectado a la red.
8. El software debe permitir la configuración de alarmas y avisos sobre los diferentes parámetros de medición registrados y mantener la posibilidad de que estos avisos sean direccionados a ciertos usuarios y posibilitar su visualización inmediata en el monitor.
9. El sistema además deberá soportar la asistencia remota, vía VPN establecidas entre las oficinas del Proveedor y los locales de la ANDE con especialistas en sistemas de recolección de datos y eventualmente la concurrencia al sitio en caso de ser necesario.
10. Ser auditable.
11. Ser parametrizable, que permita absorber la evolución de los cambios rápidamente.
12. Ser amigable respecto al uso, con facilidad de acceso a las diferentes funcionalidades.
13. Presentar la totalidad de la interfaz con el usuario final en idioma español.
14. Proveer información para el control de gestión
15. Permitir extraer y enviar datos a los dispositivos, almacenando la información en la base de datos: lecturas, datos de instrumentación, alarmas, aviso de cortes de energía una vez restablecido el servicio.
16. Reconocer el estado de activo o no activo de los medidores registrados en su base (en inglés "Meter ping/meter status check"). Esto significa que los medidores serán consultados periódicamente, esta consulta es como máximo cada dos minutos. El objeto es poder detectar en forma casi inmediata cuando un medidor se desconecta del AMI por corte de energía, mal funcionamiento de algún componente del Sistema o manipulación. El resultado de esta consulta será entregado por el AMI a través de web services u opción que ANDE evaluará si es equivalente de forma a poder gestionar la información desde nuestros propios sistemas.

17. Realizar cortes y reconexiones a distancia.
18. Gestionar la limitación de potencia de cada punto de medición.
19. Deberá realizar el sincronismo horario de forma automática con todos los medidores inteligentes, sean estás del tipo 1 y tipo 2, o de otro equipo dentro del sistema que necesite esta función.
20. Proveer información para monitoreo y alarmas parametrizables, reportando el estado de comunicación de los medidores.
21. Permitir reconfiguración de los medidores pudiéndose cambiar el perfil tarifario y/o el de curvas de carga registradas por los mismos. Es aceptable que se deban borrar los valores anteriores, previo respaldo de estos, pero siempre se podrá tolerar que un cliente de ANDE cambie su contrato tarifario entre uno, dos, tres o cuatro tramos horarios o ingrese a ser micro generador y no sea necesario cambiar el medidor inteligente.
22. Gestionar los medidores inteligentes provistos en la oferta y medidores de dos fabricantes más, que trabajen en el protocolo de comunicación DLMS/COSEM.
23. Se proveerá de un software para uso en Laboratorio que trabajará con múltiples usuarios con diferentes niveles de seguridad, el administrador tendrá acceso total al medidor inteligente y podrá designar los diferentes niveles de seguridad.
24. Administración y Configuración de parámetros globales y locales de la aplicación (Mantenimiento de software)
25. Análisis de la Bitácora de llamadas para detectar y solucionar problemas de comunicación (Mantenimiento de software)
26. Validación de los datos recolectados por el sistema (Correcta cantidad y orden de los canales, constantes de multiplicación, nemotécnicos, etc.) (Mantenimiento de software)
27. Incorporación al sistema de nuevos puntos de medición, configuración y prueba. (Mantenimiento de software)
28. Asistencia para la definición y configuración del medio de comunicación adecuado para cada caso. (Mantenimiento de software)
29. Configuración y creación de reportes gráficos (Mantenimiento de software)
30. Restauración del sistema ante contingencias (Mantenimiento de software)
31. Creación, configuración de alarmas graficas de posibles eventos (Mantenimiento de software)
32. Mantenimiento de archivos temporales y registros de tarea del sistema (Mantenimiento de software).
33. Capacidad de realizar copias de seguridad, tanto de las configuraciones como imagen de los sistemas.
34. Capacidad de implementar sistema prepago desde el Centro de Monitoreo para usuarios de la ANDE, con funciones y características básicas de este sistema. Administración y control en la medición a paquetes de energía, habilitados para usuarios que se adhieran a esta modalidad de pago, permitiendo la limitación de potencia y el corte definitivo del servicio, sujetas a datos de programación a solicitud y criterio de la ANDE, mediante parámetros definidos.

h) Manual del usuario: Debe abarcar descripción, funcionamiento, utilización, instalación, ajustes, operación, programación, mantenimiento y reparaciones.

i) Curso de capacitación para la instalación, programación, puesta en servicio y mantenimiento de los medidores inteligentes y demás equipos. El curso deberá ser lo más completo posible y deberá tener como mínimo 24 horas/clase a ser dictadas en un local designado por la ANDE. El Periodo de tiempo se encuentra en el Cronograma de Implementación.

j) Cantidad de repuestos en % del total de medidores y equipos proveídos: tapa bornera con tornillo(s) de sujeción 5 % del total de Medidores y Concentradores Proveídos, tornillos de apriete para los bornes 10 %.

Observaciones:

1. Los manuales de usuario de cada equipo y softwares proveídos deberán estar redactados en idioma español. El software para PC, equipo portátil y el software provisto de la solución AMI deberán estar en idioma español.
2. La ANDE cuenta con un sistema de recolección de datos basado en el software de "**Aplicación de Toma de Lectura**". Los medidores inteligentes ofertados deben ser compatibles con este software, siendo la comunicación solo para toma de lectura, es decir de forma unidireccional, de modo a que se pueda extraer las magnitudes de los códigos OBIS correspondientes a la configuración de visualización del display. El entorno de operación de este software para terminales portátiles es en sistemas operativos Android y Windows Mobile.
3. Los medidores inteligentes deben estar con una configuración inicial en su programación, de acuerdo con lo requerido y solicitado por la ANDE posterior a la adjudicación de los Lotes. Esto debe ser realizado antes de los ensayos de recepción y debe permanecer esta configuración con la entrega de estos. Posterior a la entrega de los medidores inteligentes la configuración de estos podrá ser cambiadas libremente por ANDE, mediante la utilización del software suministrado.

12 GARANTÍA

El proveedor deberá garantizar la calidad técnica de los bienes proveídos, por un período mínimo de dos (2) años, a partir de la emisión del Certificado de Recepción Definitivo correspondiente a dichos bienes conforme al Plan de Entrega establecido, y de acuerdo con el Formulario de Garantía de Bienes incluido en la Sección VI.

La ANDE emitirá un Certificado de Recepción Provisional, al momento del cumplimiento del cronograma de implementación, y si no hubieren reclamos transcurridos los 180 días, a solicitud del Proveedor, emitirá el Certificado de Recepción Definitivo.

Durante el período de garantía se comprometerá a la reposición total de los bienes proveídos que presenten fallas atribuibles al diseño, componentes y/o proceso de fabricación. El proveedor o

fabricante será el responsable y deberá hacerse cargo de todos los gastos derivados de la reposición de los bienes defectuosos, como así también de los costos de mano de obra que implique el reemplazo de estos bienes que eventualmente se encuentren instalados en el terreno o sigan en los almacenes de la ANDE.

Durante este período, ante la falla de algún bien proveído, se informará en forma oficial al fabricante y/o su representante local la ocurrencia del evento, ante lo cual el proveedor tendrá un plazo máximo de 120 días corridos, contados a partir de la fecha de notificación, para el reemplazo de los bienes proveídos.
Si el proveedor no se hiciera cargo de esta garantía a satisfacción de la ANDE, el mismo podrá ser eliminado del registro de Proveedores, además de otras acciones que por derecho le corresponda.

13 EMBALAJE:

13.1 Embalaje:

a) Los medidores inteligentes, y demás equipos a ser provistos deben estar dispuesto en un embalaje apropiado, que garanticen su seguridad en el transporte y en el almacenamiento.

b) Los medidores inteligentes deberán estar embalado individualmente y en forma separada, en cajas de cartón. Estos embalajes individuales deben ser acondicionados en un embalaje mayor pudiendo contener hasta un máximo de veinte embalajes individuales. Este embalaje mayor debe ser de cartón.

c) Cada embalaje mayor de los medidores inteligentes deberá tener en la parte inferior pallets, tacos o listones de madera o plástico que permitan la estiba y desestiba con montacargas. Cada embalaje mayor debe estar ubicado sobre pallet de tal forma que la numeración secuencial de los mismos quede ordenada en el pallet de arriba hacia abajo.

d) Cualquier otro equipo que fuere necesario su embalaje queda a cargo del oferente, previa aprobación por parte de ANDE.

13.2 Identificación del embalaje:

13.2.1 Cada embalaje individual y mayor debe tener las siguientes inscripciones para su identificación, como se cita en cada apartado.

- Para Medidor Inteligente Tipo 1:

a) Número de Licitación y de Orden de Compra
b) Marca / Procedencia
c) Tipo y/o Modelo
d) Tensión Nominal
e) Corriente Nominal
f) Clase de precisión

g) La inscripción "Medidor electrónico monofásico inteligente".
h) Las siglas "ANDE"
i) Esquema de conexión del medidor bien visible y con la inscripción "CONEXIÓN SIMÉTRICA" ó "CONEXIÓN ASIMÉTRICA".
j) En la caja menor el número y código de barra del medidor inteligente, con un tamaño que garantice la lectura con el lector de código de barra.
k) En la caja mayor la cantidad de medidores contenidos en el embalaje, indicando su número de serie correspondiente (Ejemplo: Medidor N° xxxxxxxx al N° xxxxxxyy).

- Para Medidor Inteligente Tipo 2:

a) Número de Licitación y de Orden de Compra
b) Marca / Procedencia
c) Tipo y/o Modelo
d) Tensión Nominal
e) Corriente Nominal
f) Clase de precisión
g) La inscripción "Medidor electrónico monofásico inteligente.
h) Las siglas "ANDE"
i) Esquema de conexión del medidor bien visible y con la inscripción "CONEXIÓN SIMÉTRICA" ó "CONEXIÓN ASIMÉTRICA".
j) En la caja menor el número y código de barra del medidor inteligente, con un tamaño que garantice la lectura con el lector de código de barra.
k) En la caja mayor la cantidad de medidores contenidos en el embalaje, indicando su número de serie correspondiente (Ejemplo: Medidor N° xxxxxxxx al N° xxxxxxyy).

- Para otros equipos:

a) Número de Licitación y de Orden de Compra.
b) Marca / Procedencia del equipo.
c) Tensión Nominal del equipo si fuere necesario.
d) Corriente Nominal del equipo si fuere necesario.
e) Clase de precisión del equipo si fuere necesario.
f) Relación de Transformación del Transformador de Corriente si fuere necesario.
g) Las siglas "ANDE"
h) Esquema de conexión del equipo, si fuere necesario, bien visible.
i) Número de Identificación del equipo, si fuere necesario, en código de barra tipo 39, con altura mínima de 5 mm de la forma GC/MED/XXX al GC/MED/XYY.

Figura 1

Esquema de conexión medidor electrónico trifásico inteligente (Conexión Simétrica)

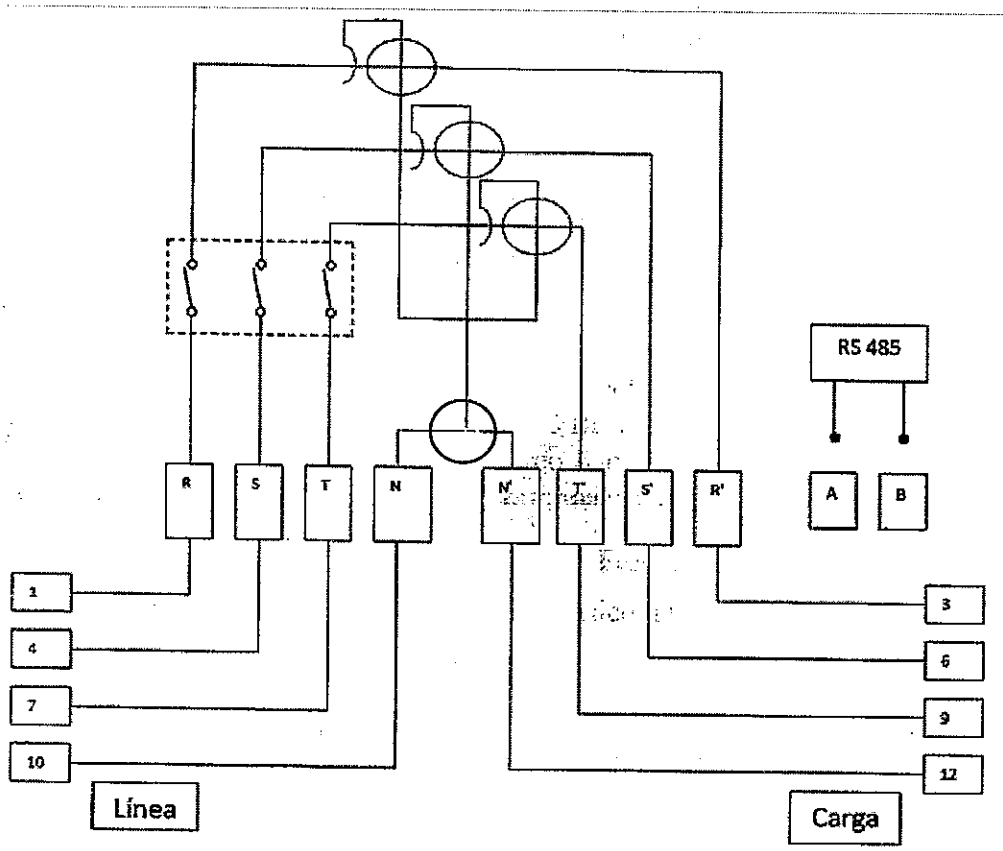


Figura 1: Conexión Simétrica Medidor Trifásico

Figura 2

Esquema de conexión medidor electrónico trifásico inteligente (Conexión Asimétrica)

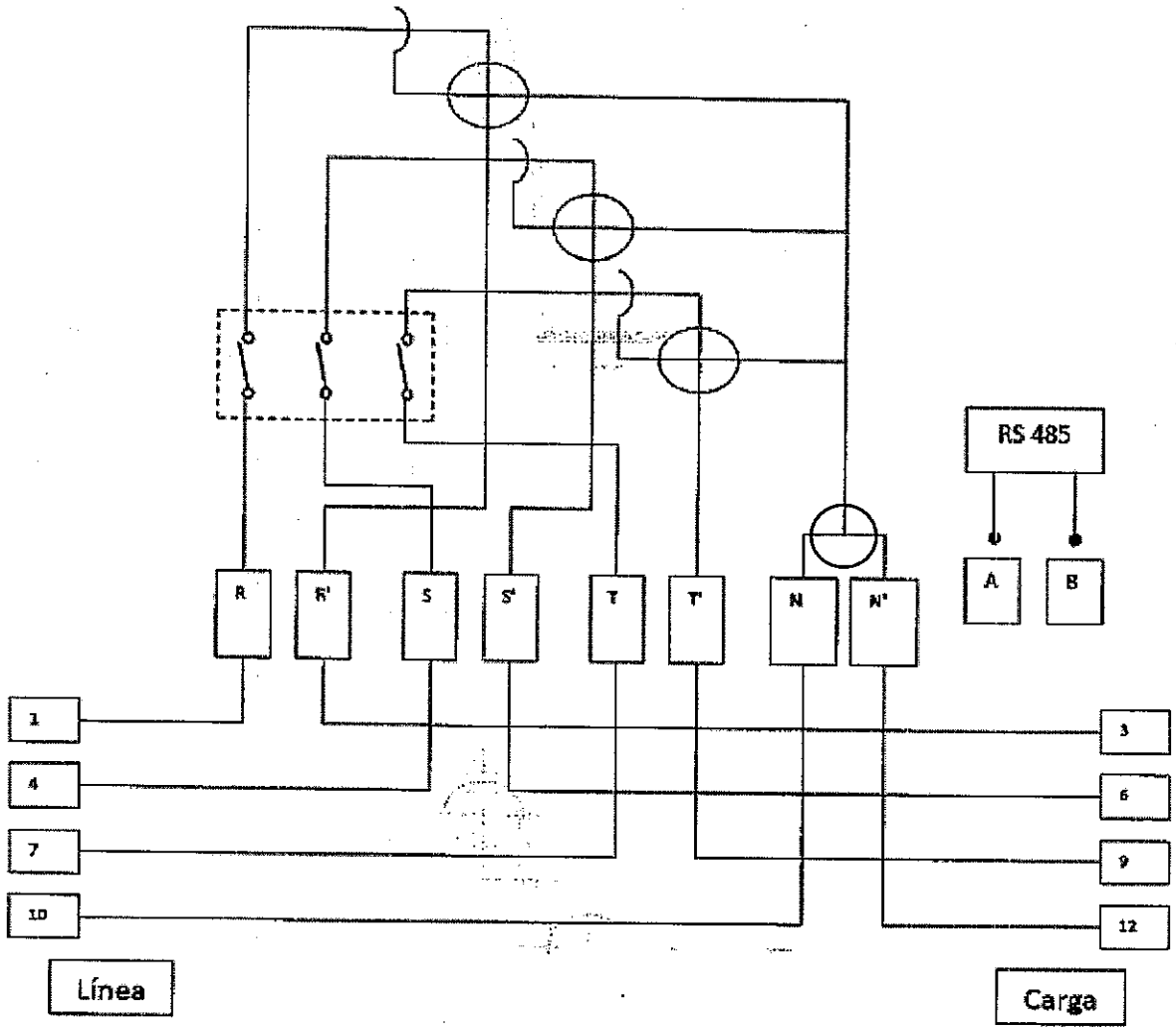
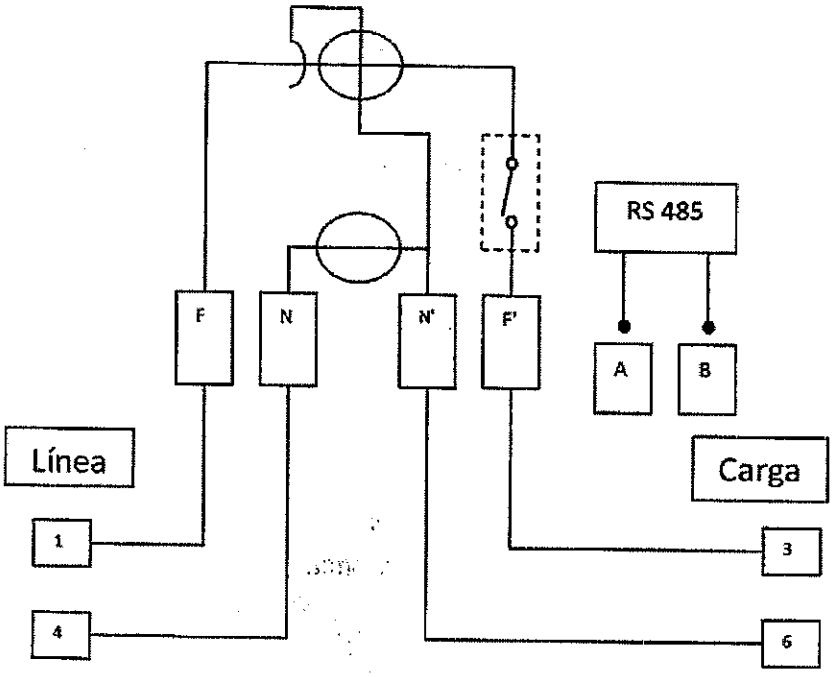


Figura 2: Conexión Asimétrica Medidor Trifásico

Notas:

El esquema del diseño es de carácter orientativo, la notación puede variar siempre y cuando coincida con la adoptada en el conexionado de bornes.

Figura 3
Esquema de conexión medidor electrónico monofásico inteligente (Conexión Simétrica)



PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Programa, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					
DESCRIPCIÓN				**EE.TT. GC-MED-AMI-21**	**GARANTIZADO FABRICANTE**
MARCA				Aclarar	
FABRICANTE				Aclarar	
PROCEDENCIA				Aclarar	
MODELO				Aclarar	
2	NORMA DE FABRICACIÓN		Los medidores inteligentes deben tener las características mínimas exigidas en las Normas mencionadas.	Sí	
3	REQUERIMIENTO DE CALIDAD		Fabricante tiene implementado sistema de garantía de calidad ISO 9001:2015	Sí	
4	CONDICIONES DE SERVICIO		Condición ambiental: Según ítem 4.1	Sí	
			Instalación: Según ítem 4.2	Sí	
			Apto para funcionar con características eléctricas del sistema según ítem 4.3 de las Especificaciones	Sí	
5	CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PRESTACIÓN AMI	Arquitectura	Integrado en un solo módulo con tecnología de estado sólido (Electrónico), según 5.1.1	Sí	
		CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	Dimensiones según 5.1.2.1 y 5.1.2.2	Sí	
			Envolvente y clase de aislación, según 5.1.3	Sí	
			Grado de protección IP, según 5.1.4	Sí	
			Fijación de los medidores inteligentes, según 5.1.5	Sí	
			Alarma de campos electromagnéticos y magnéticos, según 5.1.6	Sí	
			Segundo y cuarto elemento de medición para monofásico y trifásico, según 5.1.16.1 y 5.1.16.2	Sí	
			Pantalla: Tipo, según 5.1.7	Sí	
			Pantalla: Cantidad mínima de dígitos, según 5.1.7.1 y 5.1.7.2	Sí	
			Pantalla: Tramo horario en uso será visible en pantalla	Sí	
			Pantalla: Posibilidad de lectura ante falta de energía	Op	
			Corte y Reconexión: Dispositivo de Corte/Reconexión, según 5.1.8	Sí	
			Corte y Reconexión: Corte/Reconexión Remota, según 5.1.8, a	Sí	
			Corte y Reconexión: Seguridad en la reconexión, según 5.1.8, b	Sí	
			Corte y Reconexión: Activación del relé y de orden, según 5.1.8, c	Sí	
			Corte y Reconexión: Indicación de apertura, según 5.1.8, d	Sí	
			Corte y Reconexión: Condición de conmutación, según 5.1.8, e	Sí	
			Corte y Reconexión: Posibilidad de reprogramar la limitación de potencia, según 5.1.8, f	Sí	
			Bornera: Tipo de apriete, según 5.1.11, a	Sí	
			Bornera: Tipo de bornera, según 5.1.11, b	Sí	
			Bornera: Tipo de tornillos, según 5.1.11, c	Sí	
			Bornera: Material de bornera, según 5.1.11, d	Sí	
			Bornera: Marcación de bornera, según 5.1.11, e	Sí	
			Bornera: Precintos en la tapa bornera, según 5.1.11, f	Sí	
			Bornera: Tapa de la bornera, según 5.1.11, g	Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS - CONTINUACIÓN

DESCRIPCIÓN				EE.TT. GC-MED-AMI-21	GARANTIZADO FABRICANTE
			Requerimiento del precintado, según 5.2.11, h	Sí	
			Sensor de apertura de la tapa bornera, según 5.1.12	Sí	
			Conexionado monofásicos/trifásico, según 5.1.15	Sí	
			Conexiones entre circuitos, según 5.1.17	Sí	
			Precintado del cuerpo del medidor, material y color, según 5.1.18	Sí	
		Placa de Identificación, según 5.3		Sí	
		Características eléctricas y metrológicas, según 5.4		Sí	
	CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES	**Funciones - Registros**	Características funcionales, según Tabla 2, numeral 1	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 2	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 3	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 4	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 5	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 6	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 7	Op	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 8	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 9	Op	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 10	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 11	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 12	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 13	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 14	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 15	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 16	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 17	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 18	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 19	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 20	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 21	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 22	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 23	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 24	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 25	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 26	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 27	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 28	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 29	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 30	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 31	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 32	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 33	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 34	Sí	
			Características funcionales, según Tabla 2, numeral 35	Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS - CONTINUACIÓN

DESCRIPCIÓN					EE.TT. GC-MED-AMI-21	GARANTIZADO FABRICANTE
5	CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PRESTACIÓN AMI	CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES	Pantalla	Características funcionales, según Tabla 2, numeral 36	Sí	
				Características funcionales, según Tabla 2, numeral 37	Sí	
				Características funcionales, según Tabla 2, numeral 38	Sí	
				Características funcionales, según Tabla 2, numeral 39	Sí	
				Características funcionales, según Tabla 2, numeral 40	Sí	
				Características funcionales, según Tabla 2, numeral 41	Sí	
				Características funcionales, según Tabla 2, numeral 42	Sí	
				Características funcionales, según Tabla 2, numeral 43	Sí	
				Características funcionales, según Tabla 2, numeral 44	Sí	
				Características funcionales, según Tabla 2, numeral 45	Sí	
				Características funcionales, según Tabla 2, numeral 46	Sí	
				Características funcionales, según Tabla 2, numeral 47	Sí	
				Características funcionales, según Tabla 2, numeral 48	Sí	
				Características funcionales, según Tabla 2, numeral 49	Sí	
				Características funcionales, según Tabla 2, numeral 50	Sí	
				Características funcionales, según Tabla 2, numeral 51	Sí	
				Magnitudes programables para ser visibles en la pantalla: Características funcionales, según Tabla 2, numeral 52	Sí	
				Características funcionales, según Tabla 2, numeral 53	Sí	
				Características funcionales, según Tabla 2, numeral 54	Sí	
				Características funcionales, según Tabla 2, numeral 55	Sí	
				Características funcionales, según Tabla 2, numeral 56	Op	
				Características funcionales, según Tabla 2, numeral 57	Op	
				Características funcionales, según Tabla 2, numeral 58	Sí	
				Características funcionales, según Tabla 2, numeral 59	Sí	
				Características funcionales, según Tabla 2, numeral 60	Sí	
				Características funcionales, según Tabla 2, numeral 61	Sí	
			Interfaz del usuario	Características funcionales, según Tabla 2, numeral 62	Sí	
				Características funcionales, según Tabla 2, numeral 63	Sí	
				Características funcionales, según Tabla 2, numeral 64	Sí	
				Características funcionales, según Tabla 2, numeral 65	Sí	
				Características funcionales, según Tabla 2, numeral 66	≥ 1	
				Características funcionales, según Tabla 2, numeral 67	Op	
				Características funcionales, según Tabla 2, numeral 68	Sí	
			Modos de registro de energía activa, según ítem 5.6		Sí	
			Modos de registro de energía reactiva, según ítem 5.7		Sí	
			Ensayos para medidores inteligentes, según ítem 5.8		Sí	
			Clasificación de los Ensayos de Tipo, según ítem 5.9		Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS - CONTINUACIÓN

DESCRIPCIÓN			EE.TT. GC-MED-AMI-21	GARANTIZADO FABRICANTE
6	CARACTERISTICAS DE INSFRAESTRUTURA DE COMUNICACIÓN	Requisito General, según 6.1	Sí	
		Seguridad de la Red, según 6.2	Sí	
		Elementos de la red de comunicación (basada en DCU y/o basada en enrutador), según 6.3	Sí	
		Configuración, funcionalidad e interfaz de DCU, según 6.3.2	Sí	
		Comunicación CDU, según 6.3.3	Sí	
		Red de malla RF basada en enrutador, según 6.3.4	Sí	
		Configuración, funcionalidad e interfaz de los puntos de acceso, las siguientes funcionalidades de configuración, según 6.3.5	Sí	
		Prueba de la DCU / Ruteador / Punto de acceso, según 6.3.6	Sí	
		Instalación y Puesta en Servicio de los equipos DCU / Ruteadores / AP, según 6.3.7	Sí	
7	CARACTERISTICAS DEL SOFTWARE DE LA SOLUCIÓN AMI	Características funcionales, según 7, a	Sí	
		Características funcionales, según 7, b	Sí	
		Características funcionales, según 7, c	Sí	
		Características funcionales, según 7, d	Sí	
		Características funcionales, según 7, e	Sí	
		Características funcionales, según 7, f	Sí	
		Características funcionales, según 7, g	Sí	
8	FUNCIONALIDADES DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMI	Funcionalidades, según 8, a	Sí	
		Funcionalidades, según 8, b	Sí	
		Funcionalidades, según 8, c	Sí	
		Funcionalidades, según 8, d	Sí	
		Funcionalidades, según 8, e	Sí	
		Funcionalidades, según 8, f	Sí	
		Funcionalidades, según 8, g	Sí	
		Funcionalidades, según 8, h	Sí	
		Funcionalidades, según 8, i	Sí	
		Funcionalidades, según 8, j	Sí	
		Funcionalidades, según 8, k	Sí	
9	REQUERIMIENTOS DE LA SOLUCIÓN AMI	Requerimiento, según 9, a	Sí	
		Requerimiento, según 9, b	Sí	
		Requerimiento, según 9, c	Sí	
		Requerimiento, según 9, d	Sí	
		Requerimiento, según 9, e	Sí	
		Requerimiento, según 9, f	Sí	
10	IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN AMI	Implementación, según 10, a	Sí	
		Implementación, según 10, b	Sí	
		Implementación, según 10, c	Sí	
		Implementación, según 10, d	Sí	
		Implementación, según 10, e	Sí	
		Implementación, según 10, f	Sí	
		Implementación, según 10, g	Sí	
		Implementación, según 10, h	Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS - CONTINUACIÓN

DESCRIPCIÓN			EE.TT. GC-MED-AMI-21	GARANTIZADO FABRICANTE
11	ALCANCE DEL SUMINISTRO	La provisión debe cumplir con el ítem 11, a	Sí	
		La provisión debe cumplir con el ítem 11, b	Sí	
		La provisión debe cumplir con el ítem 11, c	Sí	
		La provisión debe cumplir con el ítem 11, d	Sí	
		La provisión debe cumplir con el ítem 11, e	Sí	
		La provisión debe cumplir con el ítem 11, f	Sí	
		La provisión debe cumplir con el ítem 11, g	Sí	
		La provisión debe cumplir con el ítem 11, h	Sí	
		La provisión debe cumplir con el ítem 11, i	Sí	
		La provisión debe cumplir con el ítem 11, j	Sí	
		La provisión debe cumplir con las observaciones 1, 2 y 3.	Sí	
12	GARANTÍA	Conforme previsto en el ítem 12	Sí	
13	EMBALAJE	Disposición	Según ítem 13.1	
		Identificación del Embalaje	Según ítem 13.2	
OBSERVACIONES:				

PLANILLA DE ENSAYOS TIPO

Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						
		DESCRIPCIÓN	**NORMA IEC, SUB - CLÁUSULA APLICADA**	**LABORATORIO**	**REFERENCIA O Nº DE PROTOCOLO**	**VALORES SEGÚN NORMA (SÍ / NO)**
PROTOCOLOS DE ENSAYOS DE TIPO ADJUNTADOS	1	Ensayos de las propiedades de aislamiento				
	1.1	Ensayo a la tensión de impulso	62052 – 11, 7.3.2			
	1.2	Ensayo con tensión alterna	62052 – 11, 7.3.3; 62053 – 21/23, 7.4			
	2	Ensayos de precisión				
	2.1	Ensayo de la constante del medidor	62053 – 21/23, 8.4			
	2.2	Ensayo de arranque	62053 – 21/23, 8.3.3			
	2.3	Ensayo de marcha en vacío	62053 – 21/23, 8.3.2			
	2.4	Ensayo de las magnitudes de influencia	62053 – 21/23, 8.2			
	2.5	Ensayo de Límites de error debido a la variación de la corriente	62053 – 21/23, 8.1			
	3	Ensayos de características eléctricas				
	3.1	Ensayo del consumo propio	62053 – 61, 4.3.1			
	3.2	Ensayo de la influencia de la tensión de alimentación	62052 – 11, 7.1.2			
	3.3	Ensayo de la influencia de las sobreintensidades de corta duración	62053 – 21/23, 7.2			
	3.4	Ensayo de la influencia del calentamiento propio	62053 – 21/23,7.2			
	3.5	Ensayo de calentamiento	62052 – 11, 7.2			
	4	Ensayos de compatibilidad electromagnética				
	4.1	Ensayo de medición de radiointerferencia	62052 – 11, 7.5.8			
	4.2	Ensayo a los transitorios rápidos en ráfagas	62052 – 11,7.5.4			
	4.3	Ensayo de perturbaciones conducidas inducidas por campos de RF	62052 – 11, 7.5.5			
	4.4	Ensayo de inmunidad contra descargas electrostáticas	62052 – 11, 7.5.2; 62052 – 11, 7.5.3			
	4.5	Ensayo de inmunidad a las sobretensiones superpuestas sobre la tensión de red	62052 – 11, 7.5.6			
	5	Ensayo de influencias climáticas				
	5.1	Ensayo de calor seco	62052 – 11, 6.3.1			
	5.2	Ensayo de frío	62052 – 11, 6.3.2			
	5.3	Ensayo cíclico de calor húmedo	62052 – 11, 6.3.3			

PLANILLA DE ENSAYOS TIPO

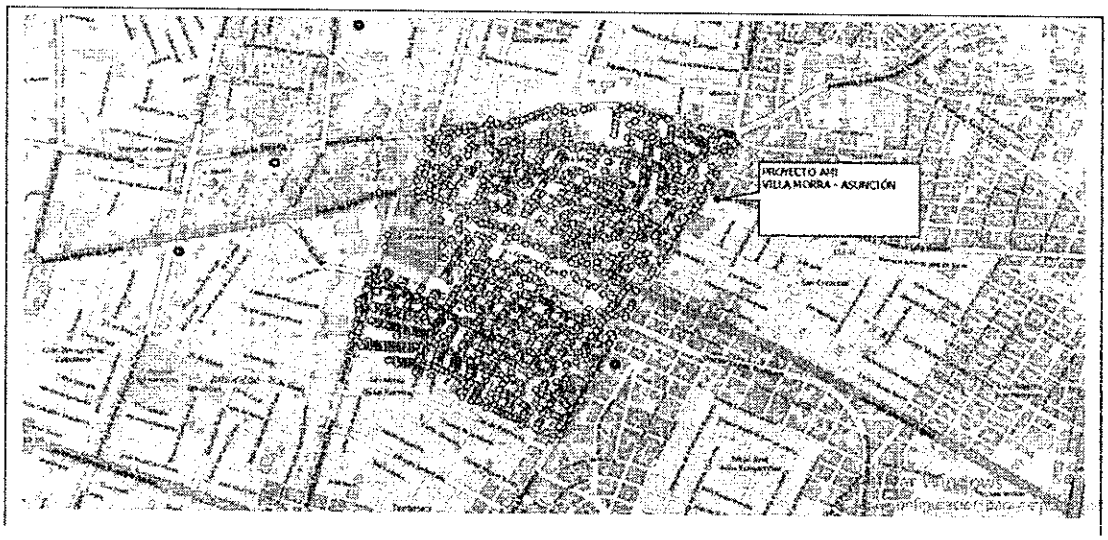
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						
	DESCRIPCIÓN		**NORMA IEC, SUB - CLÁUSULA APLICADA**	**LABORATORIO**	**REFERENCIA O Nº DE PROTOCOLO**	**VALORES SEGÚN NORMA (SÍ / NO)**
PROTOCOLOS DE ENSAYOS DE TIPO ADJUNTADOS	6	Ensayos Mecánicos				
	6.1	Ensayo al martillo-resorte	62052 – 11, 5.2.2.1			
	6.2	Ensayo al impacto	62052 – 11, 5.2.2.2			
	6.3	Ensayo de vibración	62052 – 11, 5.2.2.3			
	6.4	Ensayo de resistencia al calor y al fuego	62052 – 11, 5.8			
	6.5	Ensayo de protección contra la penetración de polvo y agua	62052 – 11, 5.9			

ANEXO I: Lista de Marcas de Microcontroladores o Microprocesadores de reconocido prestigio:

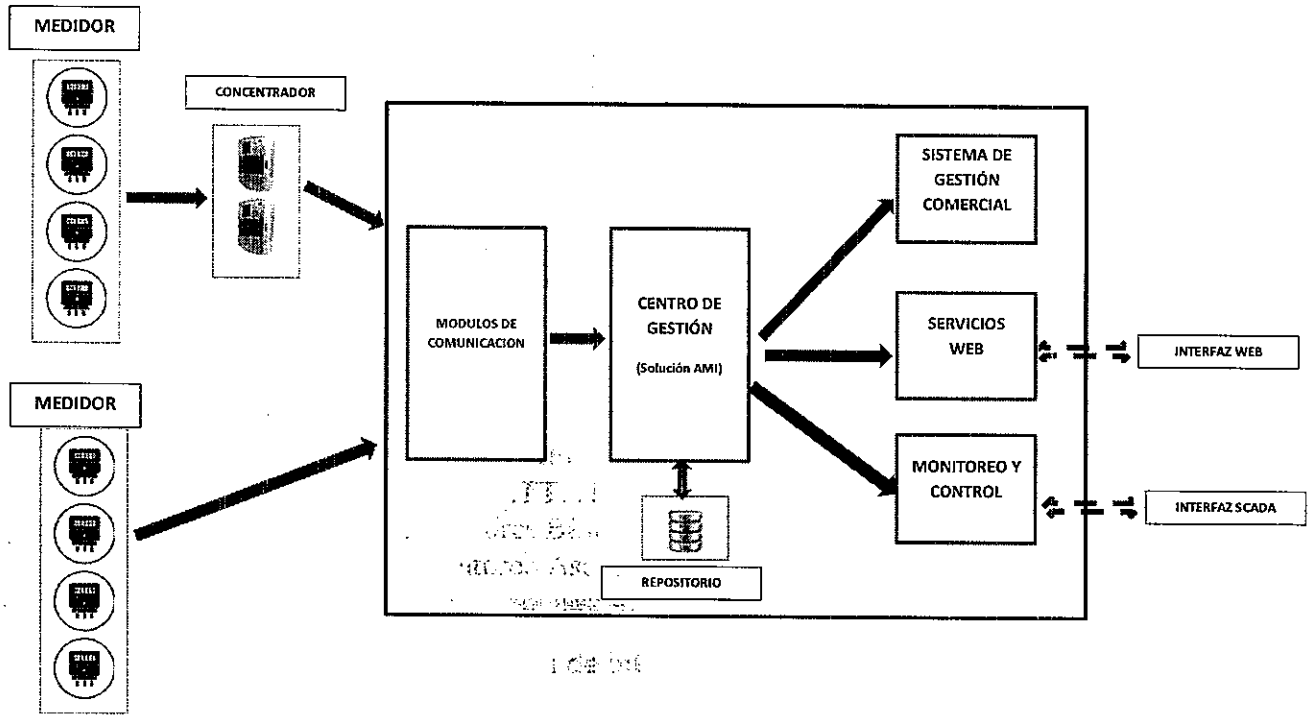
- Royal Philips Electronics.
- MotorolaSemiconductors.
- ST Microelectronics.
- Hitachi Corp.
- Analog Devices.
- Mitsubishi.
- NEC Corp.
- Infineon Technologies.
- Microchip.
- Toshiba.
- Fujitsu.
- Teridian.
- National Semiconductors.
- Atmel Corporation.
- Texas Instruments.

ANEXO II: Zona de Implementación de la Solución AMI

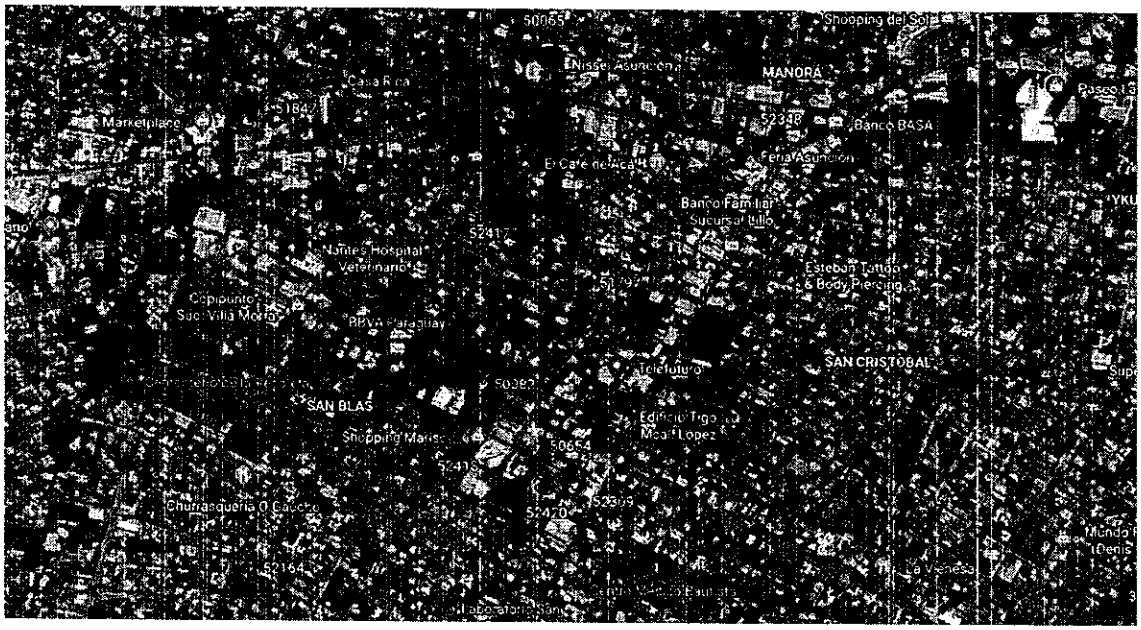
La Solución AMI, será implementada en el Departamento Central, Zona de Gran Asunción, en proximidades del Barrio Villa Morra, se ilustra Diagrama Orientativo.



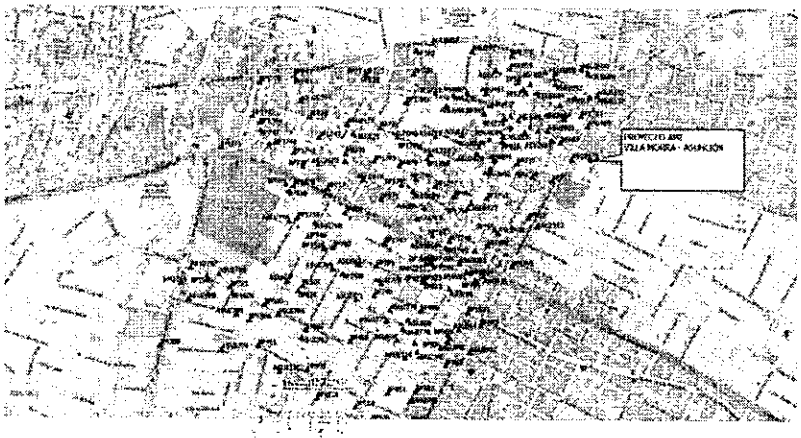
ANEXO III: Arquitectura de integración de la solución AMI



ANEXO IV: Troncal principal de la red de fibra óptica de ande



ANEXO V: Ubicación de puestos de distribución de ande en la zona de implementación de la solución AMI



ALIMENTADOR	PDS	POTENCIA (kVA)
Etiquetas de fila	Cuenta de PD	Suma de POT
BPA	191	33872
SMI	1	315
Total general	192	34187

Sujeto a variaciones por trabajos de mejoras, aumento de Potencia o Alivio de Carga

ANEXO VI: Cronograma general de implementación de medidores inteligentes con la solución AMI.

* CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO PREVISTO		
Ítem	Desembolso	%
1	FIRMA DEL CONTRATO	50
2	AL CULMINAR EL ITEM 7 DEL CRONOGRAMA, CON LA RECEPCIÓN PROVISORIA DE LA IMPLEMENTACIÓN AMI	50
	TOTAL	*100*

*	Se aplica sobre el Monto Total del Contrato

CRONOGRAMA GENERAL DE IMPLEMENTACION DE MEDIDORES INTELIGENTES CON LA SOLUCION AMI

Item	Actividades	Semana	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				Tiempo Estimado (días)	Observación
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	FIRMA DEL CONTRATO Y VIGENCIA DE LA MISMA	Inicio																														
2	DEFINICION DE NUMERO DE MEDIDORES Y UBICACIÓN GEORREFERENCIA DE LOS MISMOS																														8	5.000 Medidores
3	PRESENTACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO POR PARTE DEL PROVEEDOR (MEDIDORES, COMUNICACIÓN, SOFTWARE)																														15	
4	PRESENTACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN (MEDIDORES, COMUNICACIÓN, SOFTWARE)																														35	Capacitacion a todas las áreas a ser involucradas
5	COLOCACIÓN DE MEDIDORES CON LA SOLUCIÓN AMI																														120	gestionar la aprobación y homologación en el INTN, antes del inicio de esta etapa
6	EVALUACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN																														15	
7	RECEPCIÓN PROVISORIA DE LA IMPLEMENTACIÓN AMI																														15	

- Realizado la Recepción de la implementación, inicia el Periodo de Mantenimiento de 2 años, solicitados en la EE.TT.
- Cualquier Modificación en el Cronograma, debera ser aprobado por la Unidad Administradora

ANEXO VII: Consideraciones Generales para la implementación de un Sistema de Medición Inteligente a través de la Red de Telecomunicaciones de la ANDE – (Red de Fibra Óptica)

Descripción General del Sistema:

La Red de Comunicaciones Ópticas de la ANDE, cuenta con varias capas o estructuras de acceso a la red, una de ellas es la Red Urbana, el cual consta de un despliegue en planta externa de cables de fibra óptica ADSS bajo postación de 23KV, para conexión de equipos IP de acceso de tipo Router, alojados en Gabinetes estancos montados en postes de 23KV, estos equipos fueron adquiridos originalmente para dar servicios de comunicación IP a RTU de Reconectadores de MT, sin embargo dada las características y las capacidades, es en realidad un equipo multiservicio, dotado con capacidad para soportar servicios de conexión de reconectadores, medidores de transformadores y sistemas AMI, como es este caso.

Este Sub Sistema de Gabinetes de Poste con Routers, está en proceso de implementación, el cual se estima que estaría en fase experimental a partir del mes de octubre, ya con el comisionamiento realizado a fin de contar con la preparación de los esquemas de red para la conexión del Sistema AMI.

Despliegue de la Red de Fibra Óptica Existente:

Para el caso particular del Proyecto de Medidores AMI, en esta primera etapa se ha verificado que deberán utilizarse parte de las derivaciones de los Nodos de Boggiani y la Subestación Barrio Parque, para tener una visión exacta verificar el archivo en formato kmz de nombre Proyecto Medidores AMI, donde cada Nodo es el punto de conexión a la Red Principal, estos disponen de un despliegue con varias derivaciones, el cual se detalla a continuación:

- Nodo Boggiani: Derivación 3a
- Nodo Subestación Barrio Parque: Derivación 3a y Derivación 3b

ANEXO VII - CONTINUACIÓN

Sobre las Conexiones con los Routers de Poste:

- Prever el suministro de conexiones ópticas entre el Gabinete y el Concentrador incluso si se encuentra en el mismo poste, utilizar para ello cables ópticos multimodo, tipo drop pre conectorizado con los respectivos SFPs multimodo.
- Prever el suministro de conexiones ópticas en caso de que el concentrador esté alejado del Gabinete de Router (no en el mismo poste). Para ello se requerirá de cables ADSS monomodo de al menos 6 pelos (estándar G.652).
- Prever el suministro de todos los accesorios de conectorización de terminales entre el gabinete y el concentrador.

ANEXO VII - CONTINUACIÓN

- Prever el suministro de módulos ópticos SFP para el Router Huawei AR550 (compatible) a utilizar con el concentrador, a su vez este deberá tener además un SFP compatible, todos los SFP monomodo.
- Cantidad de Gabinetes de Poste con Routers Huawei AR550 a utilizar: 16 unidades
  - **Nodo Boggiani:**

N°	Denominación del Gabinete	Ubicación
1	52075	Pancha Garmendia c/R.I.6 Boquerón
2	51478	R.I.6 Boquerón e/ Pancha Garmendia y Mac Mahon
3	52008	Isaac Kostianovsky c/ Avda. República Argentina
4	51858	Cruz del Chaco e/ Alfredo Seiferheld y Prof. Miguel Torres
5	50074	Cuartel de la Rivera c/ Cruz del Chaco
6	50073	Cruz del Chaco c/ De Las Palmeras
7	52164	Legión Civil Extranjera y Las Perlas

  - **Nodo Subestación Barrio Parque:**

N°	Denominación del Gabinete	Ubicación
1	52309	República Argentina c/ Hassler
2	50654	Cruz del Defensor c/ Quesada
3	52420	Dr. J. Eulogio Estigarribia e/ Cruz del Defensor y Cruz del Chaco
4	52418	Dr. J. Eulogio Estigarribia e/ Rodolfo Zotti y San Roque González de Santacruz
5	50082	Quesada e/ Rodolfo Zotti y San Roque González de Santacruz
6	51797	Senador Long e/ Del Maestro y Moisés Bertoni
7	52417	Del Maestro e/ Gral. Eugenio A. Garay y Comandante Salaskin
8	50065	Cabo 1ro. Feliciano Marecos c/ Avda. España
9	52348	Gral O'Higgins c/ Avda. España

ANEXO VII - CONTINUACIÓN

Observación:

En caso que el Proyecto a ser presentado por los Oferentes, requiera de mayor cantidad de Ruteadores de Acceso, se debe considerar el suministro de equipos adicionales con las siguientes características estipuladas en el siguiente apartado

ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL ROUTER

Suministro de Equipos para la Transmisión de datos en Redes Extendidas (WAN) (ROUTER)

OBJETO DE LA ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

La presente especificación, establece los requerimientos técnicos que deberán cumplirse para el suministro de los Equipos de Comunicación de Datos Ruteadores (en adelante Routers) para prever expansión del sistema.

Esta especificación deberá ser considerada como una parte de otros conjuntos de especificaciones que todas juntas son interdependientes.

Observación: El equipo Router deberá contar con un armario o Gabinete de similares características al existente, con su propia fuente de alimentación y sistema de respaldo por baterías.

ALCANCE DEL SUMINISTRO

- El suministro deberá incluir, mas no limitarse, a los siguientes equipos, materiales y servicios:
- Equipos de comunicación de datos (Router) conforme a lo descrito en la presente Especificación Técnica.
- Documentación técnica completa para el montaje, instalación, puesta en servicio, operación y mantenimiento del sistema.
- Insumos y accesorios de Fibra Óptica y de cobre para conexión de los distintos equipos
- Módulos SFP monomodo de 10/20 o más KM que opere en la ventana de 1310nm (dependiendo de los sitios finales de las unidades de control/concentrador a interconectar)
- Módulos 3G/LTE con las bandas de frecuencias utilizadas en Paraguay
- Servicios de montaje instalación, configuración, administración, pruebas, y puesta en servicio.
- Capacitación referente a instalación, configuración, administración, testeo.

ANEXO VII - CONTINUACIÓN

CARACTERISTICAS TECNICAS

Los Routers deberán permitir el envío de paquetes entre redes (WAN/LAN) mediante Protocolos TCP/IP, a los efectos de interconectar puntos remotos transmitiendo datos. Deberán ser controlados por microprocesador, basándose en programas almacenados, y de construcción modular.

Cada Router deberá tener la capacidad mínima de interconectar 4 enlaces WAN, dos a la fibras ópticas de ANDE a través de módulos SFP monomodo del tipo "rugged", una a través del módulo 3G/LTE usando VPN IPSEC, y otro para conexión de una VPN arrendada también del tipo VPN IPSEC.

El protocolo de enrutamiento dinámico deberá ser configurado de manera a que seleccione automáticamente las mejores rutas disponibles de acuerdo a la siguiente prioridad:

- El primer enlace principal deberá ser la fibra óptica de ANDE que conecte con la menor cantidad de saltos posibles al concentrador de cada regional.
- El segundo enlace deberá ser la otra fibra óptica de ANDE.
- El tercer enlace deberá ser a través de una conexión 3G/LTE VPN IPSEC de algún proveedor de telefonía móvil del Paraguay (debe soportar dos operadoras telefónicas distintas)
- El cuarto enlace deberá ser a través de una VPN arrendada.
- Integración al el Sistema de Comunicación de Datos de la ANDE

El equipamiento ofertado deberá ser completamente compatible a nivel de físico (interfaces físicas) y lógico (protocolos de comunicaciones, seguridad, gerenciamiento y demás softwares) con el equipamiento existente actualmente en la ANDE, compuesto básicamente por los siguientes Routers que operan utilizando el Protocolo de Enrutamiento de Gateway Interior Mejorado (EIGRP: Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) o Primer Camino Más Corto (OSPF: Open Shortest Path First)

- Router marca Cisco Systems modelo 3600
- Router marca Cisco Systems modelo 3845
- Router marca Cisco Systems modelo 2821
- Router marca Cisco Systems modelo 2600
- Router marca Cisco Systems modelo 1600
- Router marca Huawei modelo AR550 series
- Router marca Huawei modelo NE08 series
- Router marca Huawei modelo NE40 series
- Firewall marca Fortigate modelo 300E
- Firewall marca Fortigate modelo 100D

ANEXO VII - CONTINUACIÓN

Condiciones Ambientales

Los Routers deberán funcionar normalmente en las condiciones ambientales detalladas a continuación:

- Clima: Sub Tropical
- Temperatura: de 0°C a 60°C
- Temperatura por 12 horas continuas : de 0°C a 85°C

Características eléctricas y de funcionamiento del Router

- Tensión de alimentación (DC): 9VDC – 60VDC

Protocolos requeridos

- Protocolo Internet (IP: Internet Protocol)
- Protocolo para encapsulación de enrutamiento genérico (GRE: Generic routing encapsulation) y multipunto (MGRE)
- Protocolo Standart 802.1d Spanning Tree
- Protocolo de configuración dinámica de host (DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol) server, cliente, relay
- Protocolos DNS, DNS Proxy, DNS Spoofing
- Protocolos IPv4 e IPv6
- Protocolo Open Shortest Path First (OSPF)
- Protocolo de Gatway Fronterizo (BGP: Border Gateway Protocol)
- Multicast Internet Group Management Protocol (IGMPv3)
- Protocolos de Seguridad IP: (IPSec) DES (DES, 3DES), y AES (AES 128, 192, y 256)
- Protocolo de Detección de Reenvío Bidireccional (BFD: Bi-Directional Forwading Detection)
- Protocolo de Túnel versión 3 para Capa 2 (L2TPv3)
- Protocolo de encapsulación Ethernet 802.1q VLAN
- Protocolo Simple de Administración de Redes versión 3 (Simple Network Management Protocol Version 3 "SNMPv3")

Prestaciones requeridas

- Sistema de prevención de intrusos transparente (IPS)
- Interface de túneles virtuales dinámica (VPN Dynamic Virtual Tunnel Interfaces)
- Traducción de direcciones de red (NAT)
- Soporte de protocolo de inicio de sesión según la prioridad (SIP)

ANEXO VII - CONTINUACIÓN

- Interface dependiente del medio(MDI/MDI crossover, MDX)
- Filtrado MAC
- Gateway con Selección de Servicio (Service Selection Gateway –Service Selection Gateway - Configurable Maximum Number of Allowed Subscribers)
- Encriptación estándar avanzada y Algoritmos de encriptación triple (Triple-Data Encryption Standard Algorithm Encryption)
- Direccionamiento IPv4 e IPv6.
- Autenticación de contraseñas (Multicast Source Discovery Protocol MD5)
- Enrutamiento Basado en Política (Policy Based Routing)
- Descripción extendida de TCP (TCP Show Extensión)
- ICMP de limitación de rango de usuarios para retroalimentación (Internet Control Message Protocol Unreachable Rate Limiting User Feedback)
- Soporte de Conmutación Etiquetada de Multiprotocolos VPN (MPLS VPN support)
- Multipunto Dinámico en Redes Privadas Virtuales (Dynamic Multipoint VPN "DMVPN")
- Interfaces de Túneles Virtuales (Virtual Tunnel Interface "VTI")
- Contexto de Seguridad de Reenvío en Múltiples Rutas Virtuales y Soporte de Conmutación Etiquetada de Multiprotocolos (Multi-VRF and MPLS Secure Contexts)
- Control e Inspección de Aplicaciones Avanzadas (Advanced Application Inspection and Control)
- Configuración de calidad de servicio (QoS) en el manejo del flujo de tráfico de paquetes con características de "Control Plane Policing".
- Características de "AutoSecure" para seguridad de la configuración del router
- Capacidad de Memoria y CPU para operación en condiciones de alta carga de procesamiento (CPU/Memory Thresholding)
- Control de Admisión a la Red (Network Admission Control "NAC")
- Control de latencia Cola (LLQ)
- Espera Equitativa ponderada (WFQ)
- Lista de control de acceso (ACLs: Access Control List)
- Servicio Diferenciado (DiffServ)
- Clases Basada en Políticas de Tráfico (CBTP)
- Clase de servicio(CoS)
- Encriptación por Hardware (DES, 3DES, AES 128, AES 192 y AES 256)
- Soporte para Infraestructura de Clave Pública (PKI)
- Firewall con estado de inspección
- Seguridad de HTTP (HTTPS), FTP
- Autenticación Proxy Telnet

ANEXO VII - CONTINUACIÓN

- Seguridad Estática y Dinámica de puerto
- IPSec sobre IPv6
- Funcionalidades IPv6: Mecanismos de transición a IPv6, Resolucion de nombres IPv6, Arquitectura de direccionamiento IPv6, Estadísticas IPv6, ICMPv6, IPS
- Servicio de Autenticación, Autorización y Auditoria para seguridad de redes (Authentication, Authorization, and Accounting "AAA")
- Soporte de 802.1x (IEEE 802.1x)
- Soporte de 802.3ah (IEEE 802.3)
- Servicio de Seguridad en Redes LAN inalámbricas (Secure Wireless LAN Services)
- Soporte de Enrutamiento entre Dominios sin Clase (CIDR: Classless Interdomain Routing)
- Soporte de uso de Mascara de Subred de Longitud Variable (VLSM: Variable Length Subnet Mask)
- Utilización de Ruteo Estático y Dinámico
- Control de colisión (Storm Control)

Administración/Gestión/Configuración

- El router deberá tener la opción de poder realizar la configuración a través de los protocolos Telnet, SSH y serial, a estos protocolos se podrá crear reglas de seguridad con usuarios y contraseñas.

Puertos y Slots

- Cantidad de Puertos fijos LAN 10/100 >=4
- Cantidad de Puertos WAN
  Puertos SFP >=4 (Podrá ser aceptado Switch para Expansión de puertos)
  Puertos RJ45 >=1
  Módulo 3G/LTE (doble sim card) >=1
- Cantidad de Puertos USB Tipo A: >=1
- Cantidad de Puertos de consola/aux >=1

En caso de proveer un switch para expansión de cantidad de puertos SFP ópticos para dar cumplimiento a lo solicitado en el ítem, la conexión al Router se realizará por medio de IEEE 802.3AD (LACP - Link Aggregation Control Protocol). Este switch deberá ser del tipo rugged con las condiciones ambientales, robustez de operaciones, fuentes de alimentación y otras características indicadas especificación del presente Router.

ANEXO VII - CONTINUACIÓN

Este switch deberá ser gestionable y deberá soportar mínimamente lo siguiente:

- VLAN
- Tagged, Untagged o funciones similares
- Administración remota ssh, https
- Número mínimo de puertos de cobre >=2
- Número mínimo de puertos SFP >=4
- Soporte QoS
- IEEE 802.1s
- IEEE 802.1w
- IEEE 802.1x
- IEEE 802.3ad
- IEEE 802.3ah
- IEEE 802.1ag
- IEEE 802.3x full duplex on 10BASE-T, 100BASE-TX, and 1000BASE-T ports
- IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol
- IEEE 802.1p CoS classification
- IEEE 802.1Q VLAN
- IEEE 802.3 10BASE-T
- IEEE 802.3u 100BASE-T
- IEEE 802.3ab 1000BASE-T
- IEEE 802.3z 1000BASE-X
- Sin partes móviles

Para ambos equipos se aplican los mismos requerimientos de inmunidad y compatibilidad electromagnética, seguridad y otras características.

Inmunidad Electromagnética

- EN61000-6-2
- IEC6 1000-6-4
- IEC 61000-6-5
- EN61000-4-2
- EN61000-4-3
- EN61000-4-4
- EN61000-4-5
- EN61000-4-6

ANEXO VII - CONTINUACIÓN

- EN61000-4-11
- IEC 61000-4-12
- EN 55024, CISPR 24
- EN50082-1
- IEEE 1613: Impulse High Voltage

Seguridad

- USA: UL 60950-1
- Canada: CAN/CSA C22.2 No. 60950-1
- Europa: EN 60950-1
- China: GB 4943
- Australia/New Zealand: AS/NZS 60950.1
- Resto del mundo: IEC 60950-1
- CSA certified to UL/CSA 60950-1, 2nd Ed.
- CB report to IEC60950-1, 2nd Ed., covering all group differences and national deviations

Compatibilidad electromagnética

- EN 300-386
- CNS 13438
- ICES-003 Class
- AS/NZS 3548 Cla
- CISPR22 Class A
- EN55022 Class A
- VCCI V-3
- 47 CFR, Part 15

Accesorios

El conjunto de accesorios forma parte de la Oferta Básica y deberá incluir mas no limitarse a lo siguiente:

- Todos los accesorios como ser: cables, conectores, adaptadores, dispositivos, software (con sus correspondientes licencias), etc., para el montaje, la alimentación (VAC), operación, ajuste, programación, configuración, calibración y mantenimiento del equipamiento ofertado.
- Software para gestión, administración, parametrización, configuración, ajustes, actualización centralizada de los equipos.

ANEXO VII - CONTINUACIÓN

- Módulos SFP de Fibra óptica conforme especificado, al menos 6 SFP por router
- Módulos para conectar con al menos dos redes de telefonía celular de Paraguay
- Cables e insumos: Path Core cobre y Fibra óptica para conexión con la Unidad de Control o concentrador, uno por cada puerto.