

**ANDE**

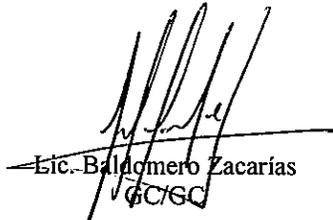
Departamento de Mediciones Comerciales – GC/DMC  
División de Gestión Comercial – GC/GC

# **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

## **ANDE N° GC-DMC-04 Rev. 4**

### **MEDIDOR ELECTRÓNICO MONOFÁSICO BICUERPO INTELIGENTE, PARA MEDICIÓN PREPAGA**

**ALCANCE: Medidor electrónico monofásico bi-cuerpo inteligente, para  
medición prepaga**

<b>Elaborado:</b>	<b>Revisado:</b>	<b>Aprobado:</b>	<b>Fecha:</b>
 Ing. Herman Bécker GC/DMC	 Ing. Enrique Sanabria F. GC/DMC	 Eic. Balduino Zacarias GC/GC	03/11/2017
Revisión: -----			
Páginas revisadas: -----			

**Contenido**

1. OBJETIVO:.....	1
2. NORMAS DE CONSULTA:.....	1
3. REQUERIMIENTO DE CALIDAD:.....	2
4. CONDICIONES DE SERVICIO:.....	3
4.1. Condiciones ambientales:.....	3
4.2. Condiciones de instalación:.....	3
4.3. Características eléctricas de la red:.....	3
5. CARACTERISTICAS DEL MEDIDOR Y DEL SOFTWARE ADMINISTRADOR DEL SISTEMA PREPAGO. ....	4
5.1. Arquitectura del Medidor:.....	4
5.2. Condiciones de funcionamiento:.....	4
5.3. Software Administrador del Sistema:.....	6
5.4. Servicio de Conectividad de Datos.....	10
5.5. Características constructivas del Medidor.....	11
5.6. Información Técnica.....	18
5.7. Placa de identificación.....	18
5.8. Características eléctricas y metrológicas.....	19
5.9. Características funcionales de los medidores Bi-cuerpo.....	19
6. ENSAYOS.....	23
6.1. Ensayos de Tipo:.....	23
6.2. Clasificación de los Ensayos de Tipo:.....	24
6.3. Ensayos de Recepción:.....	25
7. ALCANCE DEL SUMINISTRO:.....	25
8. GARANTÍA.....	28
9. EMBALAJE:.....	29
9.1. Embalaje:.....	29
9.2. Identificación del embalaje:.....	29
ESQUEMAS DE CONEXIÓN.....	30
PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS.....	33
ANEXO 1.....	41
ANEXO 2.....	42

**1. OBJETIVO:**

- 1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las condiciones técnicas mínimas exigidas que se deben cumplir para el suministro de medidores electrónicos prepagos monofásicos aptos para redes inteligentes, en corriente alterna, y que serán utilizados para la medición en forma directa, sin la utilización de transformadores de medición.
- 1.2. Las presentes EE.TT. comprenden los siguientes ítems:

**Tabla 1**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
1	<u>Medidor Tipo 1</u> : Medidor de Energía Activa Monofásico Electrónico Bi-cuerpo apto para redes convencionales e inteligentes, para trabajar en forma aislada de la red inteligente o comunicado a la misma a través de un concentrador.
2	<u>Medidor Tipo 2</u> : Medidor de Energía Activa Monofásico Electrónico Bi-cuerpo apto para redes convencionales e inteligentes, con módulo de comunicación para conectarse en forma directa con el servidor del sistema prepago, sin utilizar concentrador.

El software administrador del sistema prepago deberá conectarse a los medidores tipo 2 y a los concentradores a través de una red de servicio de conectividad de datos.

**2. NORMAS DE CONSULTA:**

Los medidores 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 61107 Data exchange for meter reading, tariff and load control – local bus data exchange.
- 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 – 61 Equipos de medida de la energía eléctrica (c.a.). Requisitos particulares. Parte 61: Consumos propios en los circuitos de Tensión
- IEC 62055-41 Sistemas de medición prepaga de Electricidad - Parte 41 Standard Transfer Specification (STS) – Aplicación del Protocolo por capas para sistemas de portadora por códigos.

- 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 – Data link layer
- IEC 62056-47 Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control – COSEM transport layers for IP networks
- IEC 62056-53 Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control – COSEM Application layer
- IEC 62056-61 Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control – Object identification system (OBIS)
- IEC 62056-62 Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control – Interface classes
- 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

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, 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 ambiente de servicio

- \* Máxima : 55°C
- \* Mínima : -10°C

Temperatura de almacenamiento

- \* Máxima : 60 °C
- \* Mínima : -10 °C

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

##### 4.2. Condiciones de instalación:

4.2.1. El medidor será instalado al abrigo de la intemperie, no obstante estará sometido en forma indirecta a radiación UV, al calor y a la humedad del ambiente.

4.2.2. El medidor será conectado a la red de Baja Tensión, en conexiones con acometidas monofásicas bifilares (220V entre fase y neutro), ya sea en nichos, en gabinetes, o en cajas, preferentemente sin acceso por parte de los clientes. Los mismos podrán tener información mediante una Interface de diálogo con su teclado y pantalla correspondiente (CIU - Customer Interface Unit), que les permitirá conocer datos como su consumo, el estado del crédito disponible, etc. Esta interface deberá permitir además realizar la carga física de créditos adquiridos de acuerdo a la Normativa STS (Standard Transfer Specification), aceptando también la modalidad virtual. La distancia garantizada de comunicación entre el medidor y la interface de diálogo con el cliente deberá ser igual o superior a los 100 m.

##### 4.3. Características eléctricas de la red:

- Configuración del Sistema:

➤ Baja Tensión: **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

**Monofásico bifilar**, 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. CARACTERÍSTICAS DEL MEDIDOR Y DEL SOFTWARE ADMINISTRADOR DEL SISTEMA PREPAGO.****5.1. Arquitectura del Medidor:**

- 5.1.1. El equipo debe reunir en su módulo de medición todas las funciones requeridas, energía activa y demanda, debiendo estar integrado totalmente bajo la tecnología de estado sólido (electrónico).
- 5.1.2. El medidor deberá ser del tipo Bi-cuerpo, compuesto de un cuerpo de medición MCU (Measurement and Control Unit) y de una Interface de Comunicación con el Cliente CIU (Customer Interfase Unit) que estará ubicada en el interior de las instalaciones del cliente.
- 5.1.3. Los medidores Tipo 1 trabajarán conectados a un concentrador de datos, el cual estará comunicado al servidor del sistema a través de una red de servicio de conectividad de datos. Se permitirá que estos medidores sean del tipo para montaje sobre riel DIN.
- 5.1.4. Los medidores Tipo 2 deberán tener un módulo de comunicación que se conecte a una red de servicio de conectividad de datos a través de la cual estará comunicado directamente al servidor del sistema.

**5.2. Condiciones de funcionamiento:**

- 5.2.1. Las configuraciones en las que trabajará el medidor estarán determinadas por las condiciones en que la ANDE decida configurar la modalidad de trabajo del sistema de encriptamiento conforme al tipo de cliente, debiendo el medidor aceptar y adaptarse a todas ellas según la forma en que se decida expender el crédito de energía a cada grupo de cliente, ya sea:
  - por kWh/mes vendidos en un todo de acuerdo con STS, tarificación plana.
  - por crédito en guaraníes, permitiendo la tarificación exacta por los consumos reales del cliente en la modalidad de Cargo Fijo y facturación por el consumo mensual. El medidor deberá soportar la aplicación de la estructura tarifaria vigente en la ANDE para los clientes de baja tensión.
  - Opcionalmente deberá permitir el uso de tarifa diferenciada por tramo horario de uso TOU (Time of Use). En este caso cada medidor deberá disponer de un reloj de tiempo real para que realice la tarificación mensual exacta sin permitirse estimaciones de los valores de venta de acuerdo a las veces y cantidades compradas por cada cliente.
- 5.2.2. Todos los medidores deberán tener certificación STS y deberá poder ser configurado para el esquema de facturación que la ANDE indique. Las copias de los Certificados STS correspondientes a cada tipo de medidor ofertado deben ser presentadas junto con la Planilla de Datos Garantizados.

- 5.2.3. Se deberá permitir la administración de créditos de emergencia, los que serán descontados en forma automática en la próxima recarga.
- 5.2.4. El medidor deberá permitir aplicar un sistema de recuperación de deudas. Por ejemplo, en el caso de tratarse de clientes con reiterados problemas de morosidad se podrá pactar un plan de financiamiento de la deuda con asignaciones fijas mensuales que se descontaran por período de facturación asimilado dentro de los créditos del medidor, permitiendo de esta forma la inclusión de clientes dentro de una estructura legal para recuperación de deudas y asegurando la normalización de la gestión.
- 5.2.5. El sistema deberá permitir la supervisión permanente de las distintas formas de expendio de la energía, con la posibilidad de realizar el crédito virtual utilizando la red inteligente mediante comunicación RF, ZigBee, PLC, IoT y la red de servicio de conectividad de datos.
- 5.2.6. Para el caso de los medidores que trabajarán con concentrador, la comunicación entre ambos deberá ser a través de PLC o RF, basado en protocolos DLMS/COSEM (Device Language Message Specification/Companion Specification for Energy Metering). La distancia garantizada de comunicación entre el concentrador y los medidores deberá ser igual o superior a los 300 m.
- 5.2.7. Siempre existirá una conexión entre el cuerpo de medición MCU y la interface del usuario CIU con comunicación sin cableado adicional, ya sea por PLC, ZigBee, o RF. De esta forma queda asegurada la carga de créditos en caso de falla de comunicación con la utilización del modo virtual. Esta arquitectura permitirá para el caso de usuarios dispersos no incluidos dentro de una red inteligente la carga física de los créditos token mediante su teclado correspondiente.
- 5.2.8. La Interface de Comunicación con el Cliente (CIU), debe ser de tipo interior y debe permitir realizar consultas, producir alarmas por bajo crédito y permitir la carga de los token (códigos de encriptamiento en un todo de acuerdo con los estándares STS) de la energía comprada, o la norma de encriptamiento que la ANDE decida aplicar por cada grupo de clientes.
- 5.2.9. El sistema administrador, los medidores y concentradores deberán estar en sintonía con el manejo de redes inteligentes, por lo que todas las acreditaciones (salvo en los usuarios dispersos), deberán poder realizarse on-line sobre los medidores conectados a un servidor de datos. Además, a través de la CIU se deberá poder realizar la acreditación anticipada de energía en modo off-line, a fin de cubrir cualquier tipo de falla en la comunicación con el medidor.
- 5.2.10. Para el caso de usuarios dispersos en áreas rurales (un transformador por usuario), la unidad de medición quedará preferentemente en un alojamiento cerrado junto a los bornes del transformador rural, sin acceso por parte del cliente. La comunicación con el CIU debe asegurar una distancia superior a los 100 metros, en donde el cliente cargará sus códigos de acreditación de energía.

- 5.2.11. El medidor deberá estar capacitado para la detección de la manipulación indebida del medidor, como mínimo:
- Por inversión de polaridad de fase y corriente en reversa.
  - Por Campo Magnético.
  - Opcionalmente por diferencia de corriente entre fase y neutro.
- 5.2.12. Los medidores deben disponer de un log de eventos que permita auditar cualquier controversia, llevando al menos un registro de los códigos token utilizados por el cliente, así como las anomalías detectadas.
- 5.2.13. Los medidores deberán poder trabajar ya sea en modo prepago o en modo pospago (a crédito). Se deberá poder pasar del modo prepago a pospago, y viceversa, en forma remota desde el servidor del sistema. De igual manera, el esquema de facturación del medidor deberá poder ser modificado en forma remota desde el servidor del sistema.

### 5.3. Software Administrador del Sistema:

- 5.3.1. El software deberá cubrir todas las funcionalidades requeridas para los tipos de medidores indicados en estas EETT en sus distintas modalidades de comunicación, tanto para la gestión de venta, acreditaciones de energía, recolección y almacenamiento de datos, lecturas para facturación, alarmas, así como el telecontrol para los medidores suministrados. Además, el software preferiblemente debería poder realizar los análisis de pérdidas en la red con el uso de medidores del tipo SMART, dentro de los protocolos estándares DLMS/COSEM.
- 5.3.2. El hardware informático genérico necesario para soportar dicho software será provisto por ANDE. El oferente deberá gestionar para la ANDE y cubrir los gastos de adquisición de todo hardware dedicado específico (de seguridad y encriptamiento STS) que sea necesario instalar o conectar bajo licencia o provisión directa del o los licenciarios para la generación de códigos token y el manejo del sistema de ventas de energía.
- 5.3.3. Las características técnicas mínimas requeridas para el servidor deberán ser especificadas en la oferta, incluyendo además estimaciones del requerimiento futuro en base al aumento del número previsto de medidores prepagos.
- 5.3.4. El oferente deberá gestionar para la ANDE y cubrir todos los gastos que impliquen la utilización de todo software correspondiente al módulo de encriptamiento y seguridad STS o al sistema Administrador, incluyendo permisos, licencias o similares, compra e instalación de software y/o protocolos específicos, que sean necesarios para el funcionamiento continuo y seguro del sistema prepago.
- 5.3.5. Se exigirá que el software administrador sea instalable en cualquier servidor tipo estándar y se conectará a la red privada de ANDE. La base de datos deberá ser abierta y su estructura conocida, estará alojada en un servidor distinto al del software administrador. Cada punto

de medida será accesible desde este software a través de comunicación mediante una red de servicio de conectividad de datos.

- 5.3.6. Es obligatorio que el software sea escalable, siendo posible aumentar el número de medidores a consultar. Es obligatorio contar con una herramienta informática de tipo móvil, que posibilite mediante un PC portátil estándar realizar lecturas locales y enviarlas al software de recolección.
- 5.3.7. Es obligatorio que el oferente presente en su oferta un dimensionamiento del hardware básico necesario para el correcto desempeño de este software con la cantidad de medidores solicitados, otro detalle con una cantidad igual a 10 veces la solicitada y un último detalle con una cantidad igual a 20 veces la solicitada.
- 5.3.8. Es obligatorio que el software pueda enviar órdenes de corte, reconexión, acreditación en forma remota a los medidores. En todo momento se deberá poder consultar el estado del dispositivo de corte.
- 5.3.9. Es obligatorio que el software trabaje con múltiples usuarios con varios niveles de permisos. Deberán existir al menos tres niveles de seguridad: uno será con acceso total al medidor y su configuración, 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, reconexión, acreditación.
- 5.3.10. El aplicativo deberá prever que los registros de los medidores prepagos instalados en el terreno sean incorporados a la base de datos del sistema de gestión comercial de ANDE en forma sistemática y segura. También deberá poder recibir solicitudes de lectura masiva, cortes, acreditaciones en forma desatendida desde un aplicativo externo. Se exigirá la existencia de procedimientos incluidos en la base de datos que permitan enviar órdenes de corte y/o reconexión así como extraer datos de facturación. Se señala que la ANDE actualmente trabaja con bases de datos Oracle.
- 5.3.11. Es imprescindible que el oferente presente el compromiso de entregar toda la información necesaria para poder desarrollar la lectura remota y local de datos del medidor, si es adjudicada su oferta, así como las licencias del software propietario involucrado. Esta información involucra un conocimiento del protocolo de comunicaciones. Se incluirá además con la Planilla de Datos Garantizados un detalle de las licencias contratadas, listado detallado de las licenciatarias y la forma de facturación y pago de las mismas. ANDE acepta mantener confidencialidad en estos datos.
- 5.3.12. En lo que refiere a los mecanismos de venta, estos serán confirmados por el área comercial de ANDE. Se deberá especificar la cantidad de puntos de medición que manejará el sistema (cantidad de medidores), Normativas de trabajo para el Encriptamiento STS, esquema de venta con cargos fijos y variables y opcionalmente por escalones y en modalidad TOU, y acreditaciones virtuales. El sistema de venta debe estar incluido dentro de la arquitectura del sistema de manera que no tenga una administración aislada.

También se deberán definir estructuras mínimas de los puestos de venta según la modalidad de venta.

5.3.13. En lo que respecta al software, se requiere:

- a) Todo el sistema debe tener Certificación STS. La copia del Certificado STS correspondiente al sistema administrador debe ser presentada junto con la Planilla de Datos Garantizados.
- b) El sistema debe estar dentro de una red AMI.
- c) Lectura de los medidores a requerimiento del usuario del sistema.
- d) Lectura planificada de los medidores.
- e) Corte y reconexión remota del medidor y evaluación del estado del relé de corte.
- f) Configuración remota de las tarifas.
- g) Gestión y Lectura de los eventos, alarma remota.
- h) Sincronización remota del reloj (opcional).
- i) Configuración remota de la Demanda y de los umbrales que la limitan.
- j) Identificación de tipo de sabotaje.

5.3.14. En lo que respecta a la gestión propia del sistema, se requiere:

- a) Asegurar la gestión de datos.
- b) Gestionar la tarifa única, cargos fijos y variables.
- c) Gestionar cargos por aranceles TOU (opcional).
- d) Soportar medios múltiples de expendedoras: PC, POSNET, ATM y Tarjetas Inteligentes.
- e) Soporte de archivos XML para conexión en las expendedora, asegurando la conectividad a sistema de venta de terceros.
- f) Transferencia de datos a través de Webservice.
- g) Cambiar la modalidad de los medidores de prepago a pospago y viceversa.
- h) Interfaz de usuario amigable para asegurar su correcta aplicación.
- i) Posibilidad de obtener el perfil de carga.
- j) Nuevos grupos de datos para la agrupación de clientes.
- k) La información detallada sobre los clientes.



- l) La transferencia de la deuda del suscriptor del nuevo medidor y realizar un seguimiento del proceso de pago de la deuda.
  - m) Sincronización de reloj del concentrador de datos remotos (opcional).
  - n) La lectura del registro de eventos para cada concentrador de datos (CD), cuando aplica.
  - o) Alarma de eventos para cada CD.
  - p) Supervisión del estado de la red de comunicación.
  - q) Administración de la información sobre la topología de red.
  - r) Gestión y manejo de los canales de comunicación simultanea de las redes, tales como PLC, ZigBee o RF y la de conectividad de datos, posibilitando la gestión y manejo de todas las comunicaciones estándares.
  - s) Opcionalmente, deberá permitir la posibilidad de realizar balances de los medidores conectados a un concentrador.
- 5.3.15. Los reportes que se deben generar y que aseguren la correcta gestión del sistema prepago deben proporcionar como mínimo:
- a) Gráfico de la tendencia de cada día en la venta de electricidad.
  - b) Gráfico de la tendencia mensual de la venta de electricidad.
  - c) Informe diario de la venta de electricidad récord.
  - d) Informe mensual de venta de electricidad récord.
  - e) Informe de la venta de electricidad registrada en un momento determinado.
  - f) Informe estadístico diario de ventas.
  - g) Informe estadístico mensual de las ventas.
  - h) Informe estadístico anual de ventas.
  - i) Informe de ingresos de ventas.
  - j) Informe de los clientes sin compra de electricidad.
  - k) Informe de clientes con compra inferior a un determinado valor o porcentaje de su promedio de compras.
- 5.3.16. El software deberá ser capaz gestionar a distancia la venta y acreditación de energía, recolección y almacenamiento de datos, lecturas para facturación, alarmas, así como el telecontrol de los medidores independientemente que sean de otro fabricante, todo esto dentro de los estándares STS y DLMS/COSEM. El oferente deberá presentar documentación que garantice que el software administrador del sistema prepago ofertado gestiona más de un medidor de distintos fabricantes.

5.3.17. El software administrador deberá permitir la conexión a través de Webservice, de las empresas de cobro electrónico que la ANDE autorice para el efecto, las cuales realizarán la venta de los montos a acreditar. El número de empresas y/o puntos de ventas, que el sistema deberá registrar, será ilimitado. El sistema recibirá como mínimo los datos del cliente, importe, entre otras informaciones, confirmará el proceso y retornará la información junto con el token correspondiente para su impresión en el comprobante del cliente. El aplicativo deberá generar log de eventos de auditoría de todas estas operaciones de cada punto de venta.

#### 5.4. Servicio de Conectividad de Datos.

El Oferente deberá contratar para la ANDE el Servicio de Conectividad de Datos para la comunicación del software administrador del sistema prepago con los medidores tipo 2 y los concentradores.

El servicio deberá permitir la llamada para transferencia de datos sólo entre los SIMCards que formen parte del presente proyecto. Llamadas desde o hacia otros SIMCards deberán estar restringidas totalmente. El enlace entre Internet y las SIMCards deberá estar en una VPN.

Tráfico de Datos por cada punto: - 80 Kbytes por día  
- 2400 Kbytes por mes.

Los modems de los equipos a ser suministrados deben estar preparados para funcionar con cualquier operadora local. Red Comercial: (GSM / GPRS / EDGE) 850/900/1800/1900 MHz, (HSPA+) 850 / 900 / 1900 / 2100 MHz, (LTE) 1700 / 2100 MHz

Las áreas definidas por la ANDE que deberán tener cobertura del servicio de comunicación, se muestran en el siguiente listado:

- ASUNCIÓN Y GRAN ASUNCIÓN
- Zona ALTO PARANA
- Zona ITAPUA
- Zona CENTRAL
- Zona PARAGUARI
- Zona CORDILLERA
- Zona VALLEMI
- Zona CONCEPCIÓN
- Zona PILAR
- Zona GUAIRA
- Zona CAAGUAZU
- Zona NUEVA ESPERANZA
- Zona PEDRO JUAN CABALLERO
- Zona PRESIDENTE HAYES
- Zona FILADELFIA
- Zona LOMA PLATA
- Zona CNEL OVIEDO
- Zona SALTOS DEL GUAIRA

### 5.5. Características constructivas del Medidor.

- 5.5.1. **Dimensiones aproximadas de la unidad de medición (MCU):** Para los medidores del tipo convencional, 200 x 120 x 70 mm. En los medidores para montaje sobre riel DIN, 160 x 50 x 100 mm. Estas medidas incluyen la tapa bornera.
- 5.5.2. **Dimensiones aproximadas de la interface de comunicación con el cliente (CIU):** 170 x 100 x 60 mm.
- 5.5.3. **Envolvente:** La envolvente (base, tapa principal y tapa de la bornera del MCU) debe ser fabricada en policarbonato resistente a los rayos UV. La envolvente debe garantizar una protección de aislamiento de Clase II.

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 ( $\geq$ IP 51). Las partes sujetas a la corrosión deben estar protegidas.

Los medidores del tipo convencional deben 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. De igual forma se permitirá que el medidor del tipo convencional tenga solo dos puntos de fijación, siempre y cuando se garantice una correcta sujeción del medidor y que estos puntos no dificulten operar en las borneras.

Igualmente la envolvente del CIU debe garantizar una protección de aislamiento de Clase II y ofrecer un grado de protección contra la penetración de agua, polvo y objetos sólidos ( $\geq$ IP 51). Las partes sujetas a la corrosión deben estar protegidas.

- 5.5.4. El equipo debe ofrecer blindaje suficiente contra campos electromagnéticos y magnéticos permanentes, ambos externos, de modo a asegurar la estabilidad en el desempeño y confiabilidad bajo condiciones normales de operación. Si el equipo fuera expuesto a los campos electromagnéticos y magnéticos permanentes generará una alarma visible en la pantalla, una vez desaparecidos estos campos deberá quedar registrada una señal visible en el display del medidor de la ocurrencia de este evento. La bandera podrá ser borrada del display por personal autorizado mediante la utilización de una PC o terminal portátil conectada al puerto óptico y, si aplica, mediante el uso combinando de los botones de desplazamiento de datos y el reseteador de la Demanda Máxima.
- 5.5.5. **Pantalla:** En el MCU del medidor tipo convencional, la pantalla debe ser del tipo LCD, con 6 dígitos como mínimo. Todas las magnitudes eléctricas estarán acompañadas de las unidades que representan a cada magnitud, así como de los códigos OBIS según estándares DLMS/COSEM. La altura mínima de los dígitos será de 8 mm.

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

- Energía activa total: 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: con precisión de 3 decimales

En el Anexo 1 se muestra las magnitudes que deben ser presentadas en pantalla (configuración de fábrica), así como el orden de presentación de las mismas, cuando el medidor se encuentra en modo pospago.

Ante una falta de energía el medidor posibilitará la lectura de los valores indicados en pantalla. La pantalla debe entrar en modo de ahorro de energía (pantalla apagada) y encenderse pulsando el botón de desplazamiento de datos, una vez finalizada la lectura volverá al modo de ahorro de energía 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 pantalla del CIU debe ser también del tipo LCD, con 6 dígitos como mínimo. La altura mínima de los dígitos será de 8 mm. Debe además presentar el balance de crédito disponible, con advertencia lumínica y sonora, cancelable por el cliente, por el crédito bajo de energía. Ante la situación de falta de energía se deberá poder realizar la lectura de los valores indicados en pantalla y establecer la comunicación con la unidad de medición y control (MCU).

**5.5.6. Dispositivo de conexión / desconexión de la carga:** Estará de acuerdo con las normas IEC vigentes que se ajusten a esta aplicación y debe 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 contactor de cerrado a abierto ni abierto a cerrado, por tanto, el medidor debe tener mecanismos electromecánicos y físicos para impedir cualquier acción de este tipo. Sin embargo, la reconexión (conmutar el contactor de abierto a cerrado, cliente con servicio interrumpido) se realizará solo con la aprobación del cliente a través del teclado del CIU.

**5.5.7.** El mecanismo de corte debe cumplir los siguientes requerimientos:

- a) Corte y/o reconexión de servicio por orden remota o local a través de software con niveles de password apropiados.
- 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 crédito, velando así por la seguridad del cliente y su instalación interna. El oferente deberá presentar en detalle el descriptivo del funcionamiento del dispositivo que garantiza este requisito, el cual deberá cumplirse tanto para la modalidad pospago como prepago.

**5.5.8. Botón de Ciclado Manual:** En el medidor del tipo convencional este botón servirá para leer las diferentes magnitudes configuradas y encender previamente el display, ante una eventual falta de energía. El botón de ciclado manual no debe estar precintado.

5.5.9. **Botón de Reset de Demanda (opcional):** En el medidor del tipo convencional este botón, aparte de resetear la Demanda Máxima, servirá, en uso combinado con el botón de ciclado manual, para el borrado de la bandera de apertura de tapa de la bornera y para deshabilitar y/o borrar la bandera de diferencia de corrientes. La forma de combinar estos dos botones quedará a criterio del fabricante previa aprobación de la contratante. El botón de Demanda Máxima deberá estar precintado utilizando precintos idénticos a la tapa del medidor.

5.5.10. **Bornera:**

- a) La sujeción de los conductores debe ser del tipo de apriete, adecuados para cables multifilares o unifilares de cobre o aluminio, que garanticen una conexión segura, con capacidad para soportar la corriente máxima del medidor.
- b) Las borneras deben estar provistas con chapas tipo mordazas (bornera tipo jaula), a fin de evitar el contacto directo de los tornillos que pueden dañar los filamentos del conductor. La mordaza deberá contar con una pestaña o dispositivo que impida el ingreso del cable fuera de la jaula o por detrás de la misma.
- c) Las mordazas y los tornillos de sujeción deben ser de cobre o aleación de cobre no ferrosa y deben estar estañados, plateados o niquelados, y tener una separación tal que minimice el riesgo de cortocircuito por contactos accidentales entre los conductores de fase y neutro.
- d) Cada borne debe poseer dos tornillos independientes, de modo que sea garantizada la fijación segura y permanente de conductores de 4 mm<sup>2</sup> hasta 16 mm<sup>2</sup> inclusive. Los tornillos independientes serán del tipo phillips. En los medidores para montaje sobre riel DIN serán aceptados que cada borne posea un solo tornillo del tipo phillips.
- e) Los bornes deben estar marcados de acuerdo a la codificación adoptada en el diagrama de conexionado indicado en las figuras 1, 2 o 3 de estas especificaciones, según corresponda.
- f) En los medidores del tipo convencional, 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 la misma debe(n) ser precintable(s) conjuntamente con el cuerpo de la tapa bornera. El precintado de bornes deberá impedir cualquier manipulación de las conexiones.

5.5.11. **Sensores de aperturas de tapas:** el medidor debe tener un sensor para detectar la apertura de la tapa de la bornera (si aplica) y otro sensor para la apertura de la tapa principal. En caso de apertura de cualquiera de las tapas deberán indicarse en el display con banderas distintas a fin de identificar cuál de las tapas fue abierta. Las banderas sólo podrán ser desactivadas por personal autorizado mediante la utilización de una terminal portátil conectada al puerto óptico. La bandera de apertura de la tapa de la bornera, además de desactivarse con la terminal portátil, también se podrá desactivar mediante el uso combinando de los botones de desplazamiento de datos y el reseteador de la Demanda

Máxima (si aplica). Este último botón deberá ser precintable o poseer otro mecanismo que imposibilite acceder a la misma.

5.5.12. **LED de indicación de funcionamiento en vacío:** El medidor deberá tener la capacidad de indicar que 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 será con retardo de (1) un minuto.

El LED de funcionamiento en vacío podrá ser individual, como así también podrá ser utilizado el mismo LED de indicación de energía activa, reactiva o ambos simultáneamente.

5.5.13. **Interfaz RS 485:** Los medidores del Tipo 2 y los Concentradores deberán estar equipados con una interfaz RS 485 que permita otro canal de comunicación con el sistema, basado en el protocolo de comunicación IEC 62056-21. La misma deberá atender las siguientes configuraciones:

- Velocidad: 300 a 19200 bps, una vez establecida la comunicación se debe asegurar una velocidad mínima de 9.600 bps.
- Bit de datos: 8
- Paridad: Ninguno
- Bits de parada: 1
- Control de Flujo: Ninguno

Los bornes de conexión del interfaz RS 485 deberán estar ubicados uno próximo del otro y en la parte superior de las borneras principales del medidor, posibilitando así que los conductores puedan ser manipulados en forma independiente. Las borneras deberán ser del tipo de apriete con tornillos o tipo jaula con mordaza. Los tornillos de fijación deberán estar protegidos por la tapa borneras.

Los bornes de conexión del interfaz RS 485, deberán estar identificados con las letras "A" y "B".

5.5.14. **Interfaz Óptico:** El MCU, tanto para los medidores del tipo convencional como para los del tipo montaje sobre riel DIN, debe estar equipado con un puerto óptico que permita la lectura y programación del medidor a través de este medio. El protocolo de comunicación debe ser IEC 62056-21. La misma deberá atender las siguientes configuraciones:

- Velocidad: 300 a 9600 bps, una vez establecida la comunicación se debe asegurar una velocidad mínima de 4.800 bps.
- Bit de datos: 8
- Paridad: Ninguno
- Bits de parada: 1
- Control de Flujo: Ninguno

El puerto óptico deberá contar con un anillo ferromagnético u otro dispositivo que posibilite la fijación segura del lector de puerto óptico al momento de la toma de lectura y/o programación del medidor.

#### 5.5.15. Conexionado:

- a) **Cuerpo de medición:** Para los medidores convencionales tanto el Tipo 1 como para el Tipo 2, el conexionado de los bornes del cuerpo de medición MCU debe ser del tipo Simétrico, según lo establecido en el Esquema de Conexión (Figura N° 1).

En el caso que los medidores Tipo 1 sean para montaje sobre riel DIN, se requiere que el ingreso de la fase y el neutro sea por la parte superior, y en la parte inferior podrá solo tener presencia con el borne de la fase, conforme se establece en el Esquema de Conexión (Figura N° 3).

- b) **Unidad CIU:** La unidad de interface con el cliente (CIU) solo deberá ser energizada para su funcionamiento interior desde un tomacorriente en el domicilio del cliente. La misma se conectará al tomacorriente mediante una ficha bipolar sin contacto a tierra. Los contactos de la ficha deben ser redondos ( $3\pm 0,1$  mm de diámetro) o planos, dispuestos en paralelo, no oblicuos.

La comunicación de la interface (CIU) con el cuerpo de medición (MCU) no debe requerir un cableado adicional, se podrán utilizar para la misma la tecnología PLC (Onda portadora sobre el cable de acometida), RF (Radio Frecuencia) o ZigBee. Para tecnología de PLC, se debe asegurar en el CIU la posibilidad de carga de códigos aún con el servicio interrumpido por el medidor, es decir que si el medidor cortó el suministro por falta de crédito se debe asegurar la comunicación entre el CIU y el MCU.

Para todas las tecnologías utilizadas, el CIU deberá estar provisto de un alojamiento en el que se puedan incluir pilas de uso comercial a fin de generar la comunicación desde el mismo para restablecer el servicio con la carga del código token correspondiente. Esta arquitectura permitirá además, para el caso de usuarios dispersos no incluidos dentro de una red inteligente, asegurar la carga física de los créditos token mediante su teclado correspondiente.

Para el caso de usuarios dispersos en áreas rurales (un transformador por usuario), la unidad de medición quedará preferentemente en un alojamiento cerrado junto a los bornes del transformador rural, sin acceso por parte del cliente. La comunicación con el CIU debe asegurar una distancia superior a los 100 metros, en donde el cliente cargará sus códigos de acreditación de energía.

- c) **Concentrador:** El concentrador que trabajará con los medidores del Tipo 1 deberá contar con las prestaciones necesarias para trabajar en la red AMI, teniendo comunicación con los medidores a través de PLC o RF con protocolos DLMS/COSEM,

y con el servidor del sistema a través de una red de servicio de conectividad de datos. El oferente deberá especificar claramente en su oferta las características técnicas del concentrador así como sus funcionalidades y prestaciones, adjuntando la información técnica con la Planilla de Datos Garantizados.

Para la instalación del concentrador, el oferente deberá suministrar un gabinete, fabricado en policarbonato o compuesto organometálico. El gabinete deberá estar preparado para ser montado en paredes o en postes y deberá poseer cerradura segura y durable. Además, el gabinete deberá ser precintable, quedando la provisión de los precintos a cargo del oferente, así como los accesorios de fijación del concentrador al gabinete y los de fijación del gabinete a la pared y al poste. Se debe adjuntar los datos y características técnicas del gabinete con la Planilla de Datos Garantizados en la oferta.

- 5.5.16. **Circuito de corriente:** Estará constituido por un sensor en el conductor de la fase. Opcionalmente el fabricante podrá ofertar un medidor con un segundo sensor en el conductor del neutro. El microcontrolador, microregistrador o microprocesador al detectar una diferencia igual o superior al 6 % de la corriente del neutro sobre la corriente de fase, durante un tiempo igual al tiempo configurado, 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 el display del medidor de la ocurrencia de este evento.

La integración de energías se realizará mediante las siguientes lógicas, donde  $V_n$  es la Tensión de Red y  $\theta$  es el desfase entre la Corriente de Carga y la Tensión de Red:

Corriente de fase ( $I_f$ ) igual a la corriente del neutro ( $I_n$ ), la integración se realiza con la corriente de fase ( $I_f$ ).

$$\begin{aligned} & \text{Si } (I_f = I_n) \\ E_a &= V_n * I_f * \cos(\theta) \\ E_r &= V_n * I_f * \text{sen}(\theta) \\ & \text{Fin} \end{aligned}$$

Corriente de fase ( $I_f$ ) superior a la corriente del neutro ( $I_n$ ), la integración se realiza con la corriente de fase ( $I_f$ ).

$$\begin{aligned} & \text{Si } (I_f > I_n) \\ E_n &= V_n * I_f * \cos(\theta) \\ E_r &= V_n * I_f * \text{sen}(\theta) \\ & \text{Fin} \end{aligned}$$

Corriente de fase ( $I_f$ ) inferior en 6 % o más, durante un tiempo igual al tiempo configurado, la integración se realizará con al corriente del neutro ( $I_n$ ).

$$\begin{aligned} & \text{Si } (I_f < I_n) \text{ y } ((I_n - I_f) \geq 0.06 * I_n) \\ E_n &= V_n * I_n * \cos(\theta) \end{aligned}$$

$$E_r = V_n * I_n * \text{sen}(\theta) \\ \text{Fin}$$

Las energías registradas cuando la corriente del neutro sea superior a la corriente de fase no deberá mostrarse en forma separada y con otro Código OBIS en el display, si no por el contrario se mostrará en el display 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 del display por personal autorizado mediante la utilización de una PC o terminal portátil conectada al puerto óptico y adicionalmente (si aplica) mediante el uso combinado de los botones de desplazamiento de datos y el reseteador de la Demanda Máxima. 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.

En el caso en que el medidor cuente con sensor de corriente en el neutro, a través del software de programación del medidor se deberá poder activar o desactivar dicho sensor. La configuración de fábrica será con el segundo elemento activado.

5.5.17. **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 y sin posibilidad de ser accionados en forma externa.

5.5.18. **Precintado del cuerpo del medidor:** El cuerpo del medidor (MCU) debe estar sellado en 2 (dos) puntos, por lo menos, donde los tornillos de fijación deberán estar precintados por el cuerpo de la tapa principal. El precinto debe ser de policarbonato de color verde o verde combinado con transparente y tener inscrita la palabra ANDE y N° de la Licitación correspondiente. En el caso de que el medidor sea del tipo sellado, no es necesario el precintado de la tapa principal.

5.5.19. **Otros Precintados:** En el caso que existan otras partes, módulos o componentes del medidor (se incluye tapa bornera) cuyo acceso debe ser restringido mediante el sellado con tornillos precintables u otros mecanismos y que no pueden venir con sellos instalados en fábrica, el oferente deberá proveer los precintos en una cantidad igual a 1,2 veces la cantidad necesaria para proceder al sellado de los mismos. El precinto proveído debe ser idéntico al precinto utilizado para sellar la tapa principal del medidor.

Así también, los precintos correspondientes al gabinete del concentrador serán entregados con la oferta en una cantidad igual a 1,5 veces la cantidad necesaria para sellar todos los gabinetes proveídos.

5.5.20. **Fuentes de energía:** El medidor deberá contar con batería de vida útil garantizada igual o superior a 10 años, y opcionalmente un súper capacitor. La fuente de energía deberá posibilitar conservar la hora del medidor y permitir el encendido del display en caso que el medidor esté sin energía. La batería estará montada o soldada en la placa interna del



medidor, pero deberá ser de fácil recambio. Se deberá especificar marca y modelo de las baterías usadas.

5.5.21. Los microcontroladores o microprocesadores electrónicos 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 la lista incluida en el Anexo 2.

### 5.6. Información Técnica.

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

- Planillas de datos garantizados por el fabricante completas.
- Copia del Certificado STS de cada tipo de medidor ofertado.
- Copia del Certificado STS del sistema administrador (vending system).
- Datos técnicos (Datasheet Original del Fabricante) de los microcontroladores y/o microprocesadores utilizados.
- Especificaciones y datos técnicos de las baterías y supercapacitores.
- Especificaciones y características técnicas de los concentradores, detallando además funcionalidades, prestaciones y detalles de montaje, conexionado y mantenimiento.
- Especificaciones y características técnicas de los gabinetes para concentradores, a más de funcionalidades y detalles de montaje y mantenimiento.

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

- Algoritmos usados para el cálculo de la energía activa, aparente y reactiva.
- Algoritmos utilizados para el cálculo de otros parámetros como factor de potencia, coseno fi; potencias instantáneas, etc.

### 5.7. Placa de identificación.

Cada medidor 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", indicando el número de aprobación de modelo.
- c) Logotipo de certificación STS.
- d) Nombre del fabricante.
- e) Modelo del medidor.
- f) Año de fabricación.
- g) Número de identificación operacional de ANDE, con altura mínima de los dígitos de 6 mm.
- h) Número de identificación de ANDE en código de barra tipo 39, con altura mínima de 5 mm.
- i) Número de Licitación / Año.

- j) Rango de tensión de alimentación.
- k) Corriente base ( $I_b$ ) y corriente máxima ( $I_{max}$ ).
- l) Frecuencia nominal.
- m) Constante(s) del medidor (Wh/pulso o pulso/Wh).
- n) Constante(s) del medidor (VArh/pulso o pulso/VArh), si aplica.
- o) La inscripción "Medidor monofásico prepago".
- p) Esquema de conexión del medidor.
- q) Clase de precisión.
- r) Clase de protección de aislación.
- s) Índice de protección IP.

### 5.8. Características eléctricas y metrológicas.

- Tensión nominal de medición :  $220\text{ V} \pm 10\%$
- Corriente de base ( $I_b$ ) :  $\leq 5\text{ A}$
- Corriente máxima ( $I_{m\acute{a}x}$ ) :  $\geq 80\text{ A}$
- Clase de precisión : Clase 1 para medición de Energía Activa  
Clase 2 para medición de Energía Reactiva
- Frecuencia :  $50 + 2\% \text{ Hz}$
- Consumo propio :  $\leq 4,0\text{ W}$  y  $5,0\text{ VA}$  en circuitos de tensión,  
incluyendo el consumo de la interfaz RS 485.  
 $\leq 9,0\text{ VA}$  en circuitos de corriente.
- Tensión resistida de impulso :  $\geq 8,0\text{ KV}$  1,2/50  $\mu\text{s}$  a los circuitos principales  
y  $5,0\text{ kV}$  1,2/50  $\mu\text{s}$  a los circuitos auxiliares.

Otras características eléctricas deben ajustarse a las Normas IEC de medidores establecidas en el numeral 2.1 de esta especificación.

### 5.9. Características funcionales de los medidores Bi-cuerpo.

#### 5.9.1. Modos de registro de energía activa:

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.

Estos dos modos de registro pueden no ser simultáneos.

#### 5.9.2. Modos de registro de energía reactiva inductiva.

- a) El medidor debe registrar la energía reactiva inductiva en QI y QIII.  
b) El medidor debe registrar la energía reactiva inductiva total del QI más el QIII

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

- 5.9.3. Los medidores prepagos Bi-cuerpo deben tener como mínimo las siguientes características funcionales:

**Tabla 2**

		<b>Tipo de Medidor 1 y 2</b>
<b>Funciones - Registros</b>	Multitarifa para Energía Activa, 4 tramos horarios como mínimo.	Op.
	Multitarifa para Demanda Máxima, 4 tramos horarios como mínimo.	Op.
	Reloj de tiempo real	Op.
	Registro de energía activa unidireccional, siempre positiva (directa + inversa).	Sí
	Registro de energía activa directa.	Sí
	Registro de energía activa inversa.	Sí
	Registro de energía reactiva total.	Op.
	Registro de energía reactiva inductiva total (QI + QIII)	Op.
	Registro de energía reactiva capacitiva.	Op.
	Registro de energía reactiva total configurable como suma o resta (energía reactiva inductiva +/- energía reactiva capacitiva).	Op.
	Registro de Demanda máxima en bloques de tiempo programables de 1 hasta 60 min.	Sí
	Registro de Demanda máxima en bloques de tiempo de 15 min. (conf. de fábrica)	Sí
	Registro de diferencia de corriente entre los dos elementos sensores	Op.
	Registro de apertura de tapa de bornes	Sí
	Registro de apertura de tapa principal	Sí
	Auto reset de Demanda Máxima, programable.	Op.
	Reset de Demanda Máxima por software mediante puerto óptico.	Sí
	Reset de Demanda máxima mediante pulsador (botón precintable)	Op.
	Registro de la fecha del último reset de Demanda máxima	Op.
	Contador de resets de demanda máxima.	Op.
Supercapacitor	Op.	
Batería interna con un mínimo de 10 años de vida útil.	Sí	
Lectura de las magnitudes en pantalla sin energía (MCU si aplica, y CIU).	Sí	

**Referencias:**

**Sí:** Cumplimiento Obligatorio

**Op.:** Cumplimiento Opcional

**Tabla 2 (Continuación)**

		<b>Tipo de Medidor 1 y 2</b>	
<b>Pantalla</b>	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	
	Visualización y barrido de todas las magnitudes, configurable.	Sí	
	Indicación de energía activa inversa.	Sí	
	Indicación de medidor funcionando en vacío (led debe permanecer encendido).	Sí	
	Indicación de apertura de tapa de bornes	Sí	
	Indicación de apertura de tapa principal	Sí	
	Indicación de diferencia de corriente entre los dos elementos sensores	Op.	
	Autociclado de la pantalla, con tiempo de presentación por magnitud de 8 seg.	Sí	
	Autociclado de la pantalla, con tiempo de presentación por magnitud programable de 1 hasta 30 seg.	Sí	
	Magnitudes visibles en la pantalla del MCU del medidor tipo convencional	Número de medidor (ANDE)	Sí
		Energía activa unidireccional (directa + inversa).	Sí
		Energía activa directa, sin decimales.	Op.
		Energía activa inversa, sin decimales.	Op.
		Energía reactiva inductiva, sin decimales.	Op.
Energía reactiva capacitiva, sin decimales.		Op.	
Energía reactiva inductiva +/- Energía reactiva capacitiva.		Op.	
Código OBIS de magnitudes eléctricas		Sí	
Demanda máxima, con precisión de 3 decimales		Sí	
Valor de tensión (fase – neutro), con precisión de 2 decimales.		Op.	
Valor de corriente de fase, con precisión de 2 decimales.	Sí		

**Referencias:**

**Sí:** Cumplimiento Obligatorio

**Op.:** Cumplimiento Opcional

**Tabla 2 (Continuación)**

		<b>Tipo de Medidor 1 y 2</b>
<b>Interfaz del usuario</b>	En el CIU, LED indicador del estado del crédito con señal audible cancelable por el usuario.	Sí
	En el MCU, salida de pulsos para energía activa, del tipo estado sólido.	Op.
	En el MCU, salida visible de pulsos para calibración mediante led(s), para pulsos de potencia activa	Sí
	En el MCU, salida visible de pulsos para calibración mediante led(s), para pulsos de potencia reactiva, si aplica.	Sí
	En el MCU, Constante (pulso/Wh); si aplica (pulso/VArh)	≥ 1
	Para medidor del tipo convencional, en el MCU, botón para ciclado manual.	Sí
	Para medidor del tipo convencional, en el MCU, botón para reset de demanda.	Op.
	En el MCU de los medidores tipo 2 y en los concentradores, Interfaz RS 485, con protocolo de comunicación IEC 62056-21	Sí
	En el MCU, Puerto óptico de comunicación, con Protocolo de comunicación según IEC 61107 ó IEC 62056-21 – bidireccional, compatible con DLMS/COSEM	Sí

**Referencias:**

**Sí:** Cumplimiento Obligatorio

**Op.:** Cumplimiento Opcional

**6. ENSAYOS**

**6.1. Ensayos de Tipo:**

- 6.1.1. 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.
- 6.1.2. 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 los mismos deben constar en Protocolos.
- 6.1.3. 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.

6.1.4. Los Ensayos de Tipo serán los establecidos en las Normas IEC 62052 – 11, IEC 62053 - 21 e IEC 62053 – 23, en sus versiones más recientes.

## 6.2. Clasificación de los Ensayos de Tipo:

### 6.2.1. 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).

### 6.2.2. 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).

### 6.2.3. 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 sobreintensidades 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, Cláusula 7.2).

### 6.2.4. Ensayos de compatibilidad electromagnética:

- a) Ensayo de medición de radiointerferencia (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).

**6.2.5. 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).

**6.2.6. 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).

**6.3. Ensayos de Recepción:**

- 6.3.1. Primeramente se procederá a escoger el 5% del total de muestras extraídas de cada lote. La selección de cada medidor se hará de forma aleatoria, con el fin de verificar los componentes electrónicos con respecto a la muestra presentada en la oferta. Se procederá al corte de las precintas de la tapa principal para la verificación interna. Si la misma es satisfactoria, se procederá al cierre y precintado del medidor para proseguir con los ensayos de recepción, caso contrario se desechará todo el lote.
- 6.3.2. Los Ensayos de Recepción serán realizados conforme a las Normas IEC 62058-11, 62058-31.
- 6.3.3. Los Ensayo de precisión de energía reactiva (si aplica) serán realizados a todas las muestras extraídas (según norma IEC 62053-23).

**7. ALCANCE DEL SUMINISTRO:**

El suministro debe incluir los siguientes ítems:

- a) Medidor Electrónico Monofásico Prepago Bi-cuerpo Tipo 1, para trabajar con concentrador o en forma aislada de la red inteligente.
- b) Medidor Electrónico Monofásico Prepago Bi-cuerpo Tipo 2, con módulo de comunicación para enlace directo con el sistema prepago, sin utilizar concentrador.

- c) Concentrador de datos con comunicación PLC o RF a los medidores y comunicación a través de una red de servicio de conectividad de datos con el sistema prepago.
- d) Módulos de comunicación (módems) para enlace directo de los medidores tipo 2 y los concentradores de datos con el sistema prepago.
- e) Gabinetes para alojamiento del concentrador, precintables, para montaje en paredes o columnas, con todos los accesorios para fijación del concentrador al gabinete y los de fijación del gabinete a la pared o poste.
- f) Todo hardware dedicado específico que necesariamente deba ser instalado bajo licencia o provisión directa del o los licenciarios para la generación de los códigos token, el manejo del sistema administrador prepago y la vinculación de este sistema con el sistema de gestión comercial de la ANDE. El oferente deberá gestionar para la ANDE y cubrir todos los gastos que impliquen la obtención de los mismos.
- g) Provisión e instalación del software administrador del sistema prepago sobre equipos informáticos destinados por ANDE para el efecto.
- h) Licencias de software y/o protocolos específicos del sistema prepago con normativa STS para la cantidad de puntos teledidos especificados en el Pliego de Bases y Condiciones. El oferente deberá gestionar para la ANDE y cubrir todos los gastos que impliquen la obtención de los mismos.
- i) Desarrollo y/o adaptación de los procedimientos necesarios que permitan la vinculación al sistema Comercial mediante archivos de transferencia tipo XML, incluyendo creación e implementación de las interfaces necesarias para el efecto.
- j) Licencias de software para los puntos de medición, en la cantidad indicada en el PBC.
- k) Esta provisión debe contemplar el mantenimiento y soporte del software administrador con la totalidad de los puntos de lectura en todas sus modalidades de comunicación. Deberá incluir:
- Dos (2) años de soporte y mantenimiento por medio de conexión VPN, telefónica y local contados a partir de la puesta en marcha del sistema prepago (software y 60 medidores instalados). El soporte y mantenimiento deberá funcionar como mínimo de lunes a viernes de 8 a 18 horas (hora paraguaya), exceptuando los días feriados, y deberá incluir la asistencia técnica remota y de ser necesaria la asistencia local con presencia de profesionales propios del fabricante en las oficinas de la ANDE, por el lapso de tiempo que sea necesario. Para el caso que se trate de un soporte técnico contratado por el fabricante y en eventuales urgencias, se deberá contar con el apoyo del fabricante con especialistas en la aplicación.
  - Actualizaciones de software administrador sin costo adicional durante este período.
  - Actualizaciones y mantenimiento de las licencias del software administrador para la cantidad de puntos teledidos especificados en el Pliego de Bases y Condiciones durante este período.

- l) El oferente deberá contratar a favor de la ANDE el servicio de conectividad de datos con una compañía de telefonía celular local con alcance en todo el país por término de dos años, para la cantidad de puntos indicados en el PBC. Cada uno de esos puntos iniciará su vigencia de contrato a partir que la ANDE solicite la habilitación del mismo a la empresa de telefonía. Este servicio deberá ser contratado en forma anticipada, disponibilizando la cobertura de comunicación a favor de la ANDE con todas las prerrogativas de usufructo. El oferente deberá presentar una constancia emanada de la empresa de telefonía celular local, donde se garantice la cobertura de comunicación requerida.

Los modem de los medidores tipo 2 y concentradores a ser suministrados deben estar preparados para funcionar con cualquier operadora local. Red Comercial: (GSM / GPRS / EDGE) 850/900/1800 y 1900 Mhz, (HSPA+) 850 / 900 / 1900 / 2100 Mhz, (LTE) 1700 / 2100 Mhz.

- m) Software para PC, con los debidos niveles de seguridad de usuarios, con las siguientes funciones:
1. Programación del medidor.
  2. Iniciación del medidor para un Grupo de Clientes.
  3. Comunicación entre el medidor y la computadora y viceversa.
  4. Lectura de las magnitudes registradas por el medidor.
  5. Puesta a cero de los registros del medidor.
  6. Capacidad de migrar todos los datos a formato de Planilla Electrónica Excel (.xls) y Archivo de texto Word (.doc).

Este software debe poder ser utilizado con computadores personales en entorno Windows en 32 y 64 bits u otras versiones actualizadas. El software una vez instalado en las computadoras solicitará la clave de activación que serán proveídas por el fabricante previo envío de los códigos generados por las computadoras. 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. Deben ser suministradas como mínimo 5 (cinco) licencias para este software.

- n) Software para equipos portátiles del tipo pocket-pc, palm, smartphone o tablet, en los sistemas operativos de Windows Mobile y/o Android o similares en su última versión, con las siguientes funciones:
1. Programación del medidor.
  2. Lectura de las magnitudes registradas por el medidor.
  3. 3 niveles de seguridad, como mínimo, accesibles mediante claves respectivas.
  4. Deben ser suministradas como mínimo 10 (diez) licencias de instalación para dispositivos portátiles.
- o) Deben ser suministradas sondas ópticas USB y sondas ópticas Bluetooth en las cantidades indicadas en el PBC.

- p) Precintos idénticos a los utilizados para sellar la tapa principal en cantidad igual a 1,2 veces la cantidad necesaria para lacrar las tapas borneras y otros componentes. Precintos para sellado de los gabinetes de los concentradores en cantidad igual a 1,5 veces la cantidad necesaria para lacrar la cantidad de gabinetes proveídos.
- q) Manual del usuario del sistema prepago (software): Debe abarcar descripción, funcionamiento, utilización, instalación, ajustes, operación, programación, mantenimiento y reparaciones. El manual debe estar redactado en idioma español.
- r) Manual del usuario del medidor: se debe suministrar el manual para cada modelo de medidor suministrado. Los mismos deben estar redactado en idioma español.
- s) Curso de capacitación para la instalación, programación, puesta en servicio y mantenimiento de los medidores. Los capacitadores deberán instalar el o los softwares de programación de los medidores en las computadoras personales y equipos portátiles que la Contratante indique y capacitará al personal en el uso de los mismos. El curso deberá ser lo más completo posible y deberá tener una duración mínima de 24 horas, y será desarrollado en el local de la ANDE (para todos los tipos de medidores prepagos bi-cuerpo en las diferentes modalidades de comunicación).
- t) Los siguientes repuestos, en porcentaje del total de medidores, en las cantidades indicadas en el PBC:
- Tornillos de apriete para los bornes.
  - Tapa bornera (si aplica).
  - Otros que el fabricante considere necesario.

**Observaciones:**

El software para el sistema prepago así como todo el sistema de ventas para la modalidad de medidores prepagos deberán estar en idioma castellano. El software para PC y equipo portátil podrá estar redactado en idioma castellano o inglés.

**8. GARANTÍA**

El proveedor deberá garantizar la calidad técnica de los medidores electrónicos proveídos, por un período mínimo de dos (2) años, contados a partir de la fecha real de la puesta en marcha del sistema prepago (software y 60 medidores instalados).

Durante el período de garantía se comprometerá a la reposición total de los medidores 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 medidores defectuosos, como así también de los costos de mano de obra que implique el reemplazo de los medidores defectuosos que eventualmente se encuentren instalados en el terreno o sigan en los almacenes de la ANDE.

Durante este período, ante la falla de algún medidor, 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 medidores.

Igualmente, el proveedor garantizará el correcto funcionamiento de todo el sistema prepago y se comprometerá a subsanar cualquier inconveniente que surja durante el período de garantía establecido.

Estas condiciones deberán ser ratificadas explícitamente en la oferta.

## 9. EMBALAJE:

### 9.1. Embalaje:

- 9.1.1. El medidor debe estar dispuesto en un embalaje apropiado, que garantice seguridad en el transporte y en el almacenamiento.
- 9.1.2. El medidor deberá estar embalado individualmente 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.
- 9.1.3. Los embalajes mayores deberán ser acondicionados en palets de madera o plástico que permitan la estiba y desestiba con montacargas.

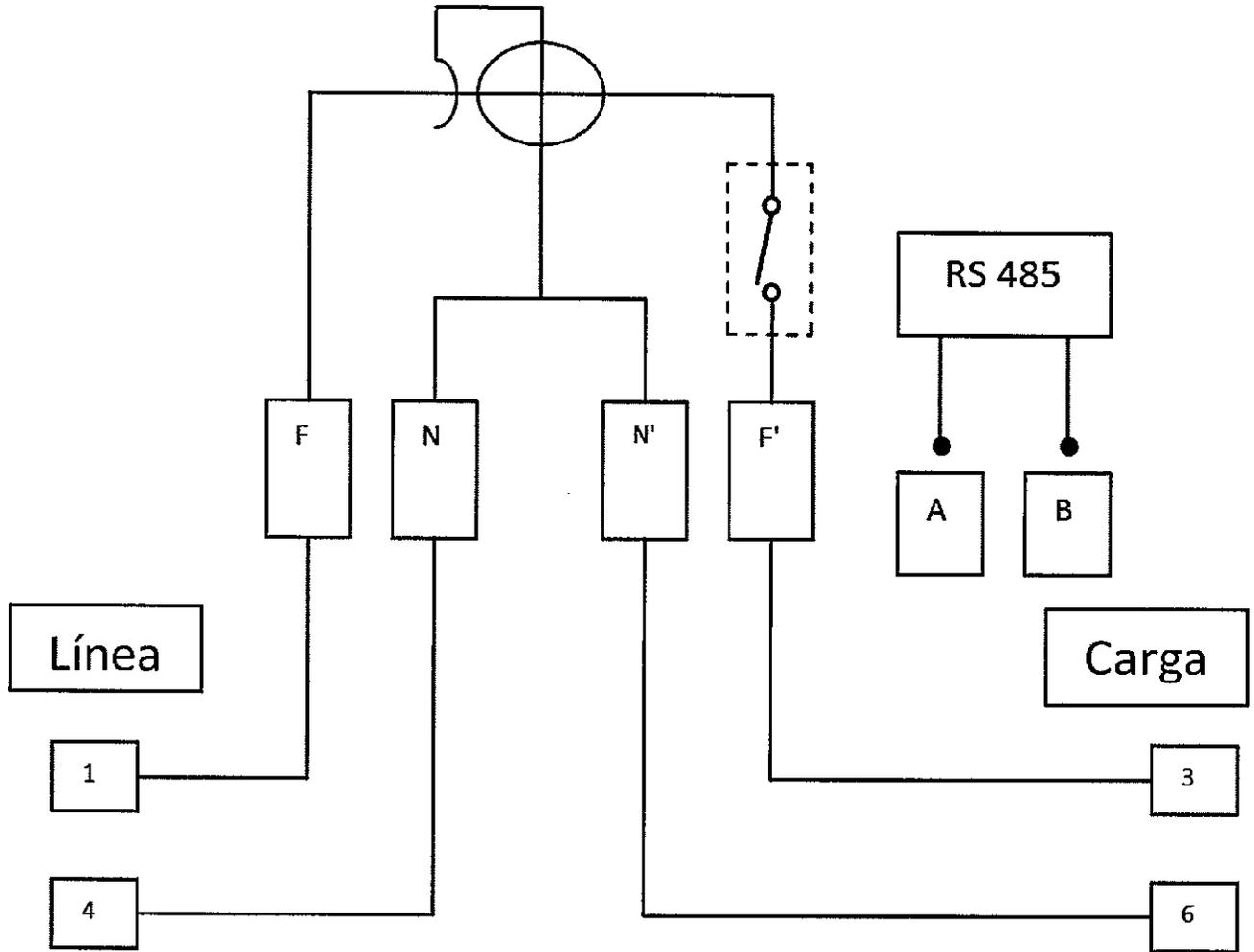
### 9.2. Identificación del embalaje:

Cada embalaje individual y mayor debe tener las siguientes inscripciones para la identificación del medidor:

- 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 Monofásico Electrónico Prepago Bi-cuerpo Tipo 1" (o Tipo 2).
- h) Las siglas "ANDE".
- i) Esquema de conexión del medidor bien visible.
- j) Sólo para las cajas mayores, cantidad de medidores contenidos en el embalaje y la secuencia de numeración de los medidores.

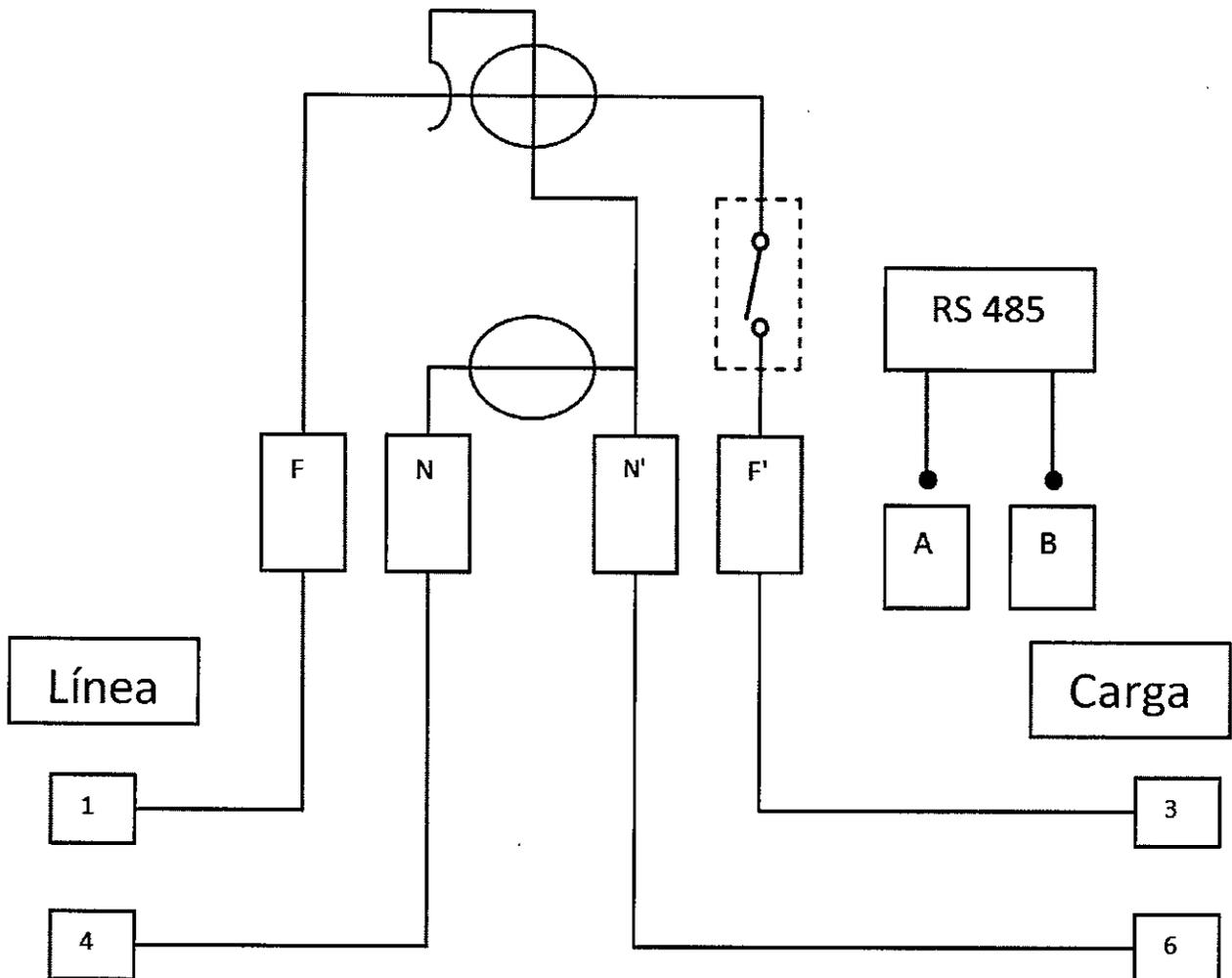
ESQUEMAS DE CONEXIÓN

Figura 1  
Esquema de conexión medidor monofásico convencional (Conexión Simétrica)

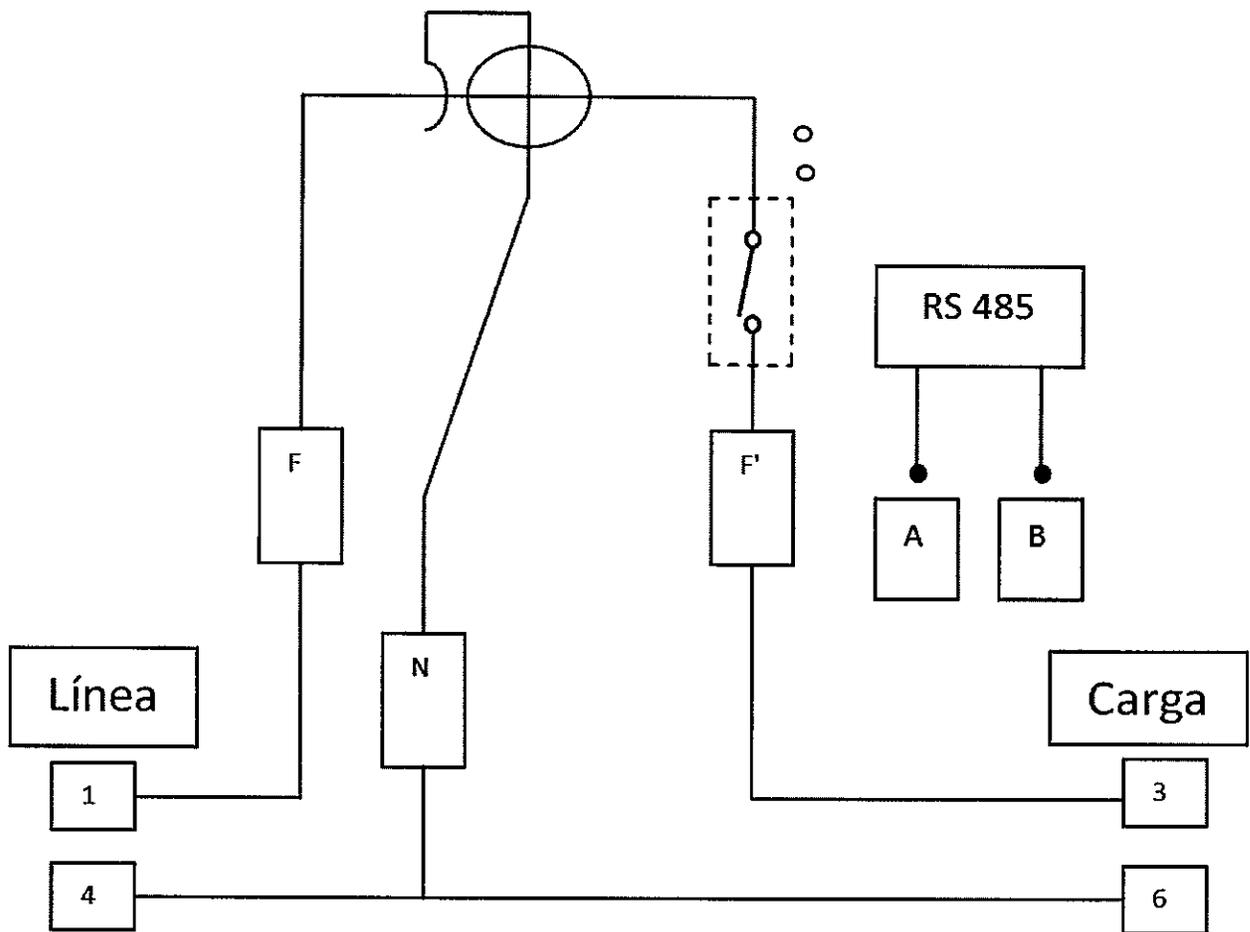


**Figura 2**

Esquema de conexión medidor monofásico convencional con doble bobina de corriente.



**Figura 3**  
Esquema de conexión medidor monofásico para montaje sobre riel DIN



**PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS**

Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente			
DESCRIPCIÓN		EE.TT. ANDE N° GC-DMC-04 Rev. 3	GARANTIZADO FABRICANTE
MARCA		Aclarar	
FABRICANTE		Aclarar	
PROCEDENCIA		Aclarar	
MODELO (Aclarar además si es tipo convencional o tipo Riel DIN)		Aclarar	
TIPO	Según Tabla 1	Aclarar	
2	NORMAS DE FABRICACIÓN	IEC 62052 – 11 62053 – 21 62053 – 23	
3	REQUERIMIENTOS DE CALIDAD	Fabricante tiene implementado sistema de garantía de calidad ISO 9001:2015	Sí
4	CONDICIONES DE SERVICIO	Apto para funcionar en condiciones ambientales y de instalación según ítems 4.1 y 4.2	Sí
		Apto para funcionar con características eléctricas de la red según ítem 4.3	Sí
5	CARACTERÍSTICAS DEL MEDIDOR Y DEL SOFTWARE	Integrado con tecnología de estado sólido (Electrónico)	Sí
		Medidor apto para funcionar con los requisitos detallados en el Ítem 5.2	Sí
		Medidor dispone de reloj en tiempo real	Op.
		Medidor ofertado con certificación STS.	Sí / Aclarar Número
		Adjunta copia de Certificado STS de medidor ofertado	Sí
		Medidor cumple con estándares de comunicación DLMS/COSEM	Sí
		Medidor capaz de detectar manipulación indebida según Ítem 5.2.11	Sí
		Medidor puede trabajar en modo Prepago y Pospago	Sí
		Distancia garantizada de comunicación entre MCU y CIU	≥100 m
		Distancia garantizada de comunicación entre Concentrador y Medidor (aplica solo para tipo I)	≥300 m
		Software administrador del sistema con las características solicitadas en el Ítem 5.3.	Sí
		Software administrador del sistema con certificación STS.	Sí / Aclarar Número
		Adjunta copia de Certificado STS de software ofertado	Sí
		Software administrador cumple con estándares de comunicación DLMS/COSEM	Sí
		Software escalable	Sí
		Presenta dimensionamiento del hardware básico necesario	Sí
Presenta dimensionamiento del hardware para 10 veces la cantidad de puntos	Sí		
Software trabaja con múltiples usuarios y por lo menos tres niveles de seguridad	Sí		
Presenta características mínimas requeridas para el servidor	Sí		

**PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS - CONTINUACIÓN**

Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente		EE.TT. ANDE N° GC-DMC-04 Rev. 3	GARANTIZADO FABRICANTE			
5	CARACTERÍSTICAS DEL MEDIDOR Y DEL SOFTWARE	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL MEDIDOR	Medidor del tipo bi-cuerpo	Sí		
			Dimensiones aproximadas del MCU (mm) (Incluye la tapa bornera)	Tipo Convencional	200 x 120 x 70	
				Tipo Riel DIN	160 x 50 x 100	
			Dimensiones aproximadas del CIU (mm)		170 x 100 x 60	
			Arquitectura de comunicación del medidor Tipo 1 según ítem 5.1.3		Sí	
			Arquitectura de comunicación del medidor Tipo 2 según ítem 5.1.4		Sí	
			Material de la base, tapa principal y tapa bornera		Polycarbonato UV	
			Índice de protección IP del MCU		≥ IP 51	
			Clase de aislamiento del MCU		Clase II	
			Clase de aislamiento del CIU		Clase II	
			Pantalla MCU y CIU	Tipo	LCD	
				Cantidad de dígitos	≥ 6 dígitos enteros	
				Altura de dígitos	≥ 8 mm	
				Posibilidad de lectura ante falta de energía	Sí	
			Dispositivo de conexión/desconexión de la carga acorde a normas IEC		Sí	
			Presenta detalle descriptivo del funcionamiento del dispositivo de conexión/desconexión.		Sí	
			Botón de ciclado manual en el medidor convencional		Sí	
			Botón de reset de demanda en el medidor convencional		Op.	
			Bornera	Sujeción del conductor del tipo apriete	Sí	
				Bornera tipo jaula (mordaza)	Sí	
				Dos tornillos por fase en el medidor convencional	Sí	
				Material de los bornes (incluyendo los tornillos tipo cruz) y las chapas tipo mordazas, de cobre o aleación de cobre no ferrosa, deben estar estañados, plateados o niquelados.	Sí / Aclarar	
				Sección de los conductores (mm²)	≥ 4; ≤ 16	
				Tapa de la bornera	Aclarar tipo	
				Sistema de precintado de la tapa bornera mediante tornillo precintable según ítem 5.5.10.f	Sí	
				Sensor de apertura de la tapa bornera	Sí	
				Conexión conforme Figura 1, Figura 2 o Figura 3	Aclarar	
			Interfaz RS485 según ítem 5.5.13	Sí		
Interfaz Óptico según ítem 5.5.14	Sí					

**PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS - CONTINUACIÓN**

Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				EE.TT. ANDE N° GC-DMC-04 Rev. 3	GARANTIZADO FABRICANTE		
DESCRIPCIÓN							
5	CARACTERÍSTICAS DEL MEDIDOR Y DEL SOFTWARE	Conexionado	MCU	Conforme punto a) del Ítem 5.5.15	Sí		
			CIU	Comunicación con el MCU sin cableado adicional	Sí		
				Forma de comunicación con el MCU: PLC, RF o Zig.Bee	Aclarar		
			Concentrador (aplica solo para medidores tipo 1)	Conforme Ítem 5.5.15.c	Sí		
				Adjunta información técnica	Sí		
		Tipo de sensor de corriente en la fase				Aclarar	
		Sensor de corriente en el neutro (Opcional)	Tipo de Sensor de corriente en el neutro			Aclarar (si aplica)	
			Genera bandera con diferencia de corriente mayor a 6% en el tiempo configurado			Sí (si aplica)	
			Permite borrado de bandera mediante conexión remota o conexión local			Sí (si aplica)	
			Tiempo de retardo de encendido de bandera configurable entre 1 y 60 minutos			Sí (si aplica)	
			Tiempo de retardo configurado en fábrica			Aclarar (si aplica)	
		Conexiones entre circuitos de corriente y de tensión internas				Sí	
		Precintado del cuerpo del medidor (medidor no sellado)	Material del precinto			Policarbonato	
			Color del precinto			Verde / Verde con transparente	
			Precintado por lo menos en dos puntos			Sí	
			Sensor de apertura de tapa principal			Sí	
		Fuentes de Energía	Cuenta con Super Capacitor			Op.	
			Cuenta con Batería			Sí	
			Batería	Marca y Modelo		Aclarar	
				No soldada para fácil recambio		Sí	
Vida útil ≥ 10 Años		Sí					

**PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS - CONTINUACIÓN**

Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				
DESCRIPCIÓN		EE.TT. ANDE N° GC-DMC-04 Rev. 3	GARANTIZADO FABRICANTE	
5	PRESENTA INFORMACIÓN TÉCNICA	Datos Técnicos (Datasheet) de Microcontrolador o Microprocesador	Sí	
		Especificaciones y datos técnicos de batería y supercapacitor	Sí	
		Características y especificaciones técnicas de los concentradores (aplica solo para medidores tipo 1)	Sí	
		Características y especificaciones técnicas de los gabinetes para concentradores (aplica solo para medidores tipo 1)	Sí	
	<b>PLACA DE IDENTIFICACIÓN</b>		Según ítem 5.7	
	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS Y METROLÓGICAS DEL MEDIDOR	Tensión nominal de medición (V)		220 ± 10%
		Corriente de base (Ib) (A)		≤ 5
		Corriente máxima (Imax) (A)		≥ 80
		Clase de precisión	Energía Activa	1
			Energía reactiva	2
		Frecuencia (Hz)		50± 2%
		Consumo propio	Circuito de Tensión (W / VA) incluido puerto RS 485	≤ 4,0 / 5,0
			Circuito de corriente (VA)	≤ 9,0
	Tensión resistida de impulso (KV) - Circuito principal - Circuito auxiliar		≥ 8,0 ≥ 5	
	CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES	Funciones	Multitarifa para Energía Activa, 4 tramos horarios como mínimo.	Op.
Multitarifa para Demanda Máxima, 4 tramos horarios como mínimo.			Op.	
Registro de energía activa unidireccional siempre positiva (directa + inversa).			Sí	
Registro de energía activa directa.			Sí	
Registro de energía activa inversa.			Sí	
Registro de energía reactiva total (inductiva + capacitiva)			Op.	
Registro de energía reactiva inductiva.			Op.	
Registro de energía reactiva capacitiva.			Op.	
Registro de energía reactiva inductiva total (QI + QIII)			Op.	

**PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS - CONTINUACIÓN**

Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente		EE.TT. ANDE N° GC-DMC-04 Rev. 3	GARANTIZADO FABRICANTE	
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MEDIDOR Y DEL SOFTWARE</b>  <b>CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES</b>	<b>Funciones</b>	Registro de energía reactiva total configurable como suma o resta (energía reactiva inductiva +/- energía reactiva capacitiva)	Op.	
		Registro de Demanda Máx. en bloques de tiempo programables de 1 hasta 60 min.	Sí	
		Registro de Demanda máxima en bloques de tiempo de 15 min (conf. de fábrica)	Sí	
		Registro de Códigos Token utilizados por el Cliente	Sí	
		Reconexión con autorización del cliente a través del CIU	Sí	
		Auto reset de Demanda máxima, programable	Op.	
		Reset de Demanda máxima por software mediante conexión remota o local	Sí	
		Reset de Demanda máxima mediante pulsador (botón), precintable	Op.	
		Registro de la fecha del último reset de Demanda máxima	Op.	
		Contador de resets de demanda máxima	Op.	
	<b>Pantalla</b>	Magnitudes visibles en la pantalla del MCU (Modo Pospago)	Visualización y barrido de todas las magnitudes, configurable.	Sí
			Indicación de energía activa inversa.	Sí
			Indicación de medidor funcionando en vacío (led permanece encendido).	Sí
			Autociclado de la pantalla, con tiempo de muestra por magnitud programable de 1 hasta 10 segundos.	Sí
			Autociclado de la pantalla, con tiempo de muestra por magnitud de 8 seg. (configuración de fábrica)	Sí
			Energía activa unidireccional (directa + inversa).	Sí
			Energía activa directa.	Op.
			Energía activa inversa.	Op.
			Energía reactiva inductiva.	Op.
			Energía reactiva capacitiva.	Op.
		Energía reactiva inductiva +/- Energía reactiva capacitiva.	Op.	
		Código OBIS de magnitudes eléctricas	Sí	
		Demanda máxima, con precisión de 3 decimales.	Sí	
		Valores de tensión fase - neutro, con precisión de 2 decimales.	Op.	
		Valores de corriente, con precisión de 2 decimales.	Sí	
		Magnitudes visibles en la pantalla CIU	Balance de crédito disponible	Sí
			Energía activa consumida acumulada	Sí
			Demanda máxima, con precisión de 3 decimales.	Sí
			Valores de tensión fase - neutro, con precisión de 2 decimales.	Op.
			Valores de corriente, con precisión de 2 decimales.	Sí
	<b>CIU</b>	LEDs indicadores del estado del crédito con señal audible cancelable por el usuario.	Sí	
	<b>MCU</b>	Salida visible de pulsos para calibración, mediante LED(s) y/o en la pantalla, para pulsos de potencia activa	Sí	
		Constante (pulso/Wh); (pulso/VArh si aplica)	≥ 1	
		Salida de pulsos para energía activa, del tipo estado sólido.	Op.	

**PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS - CONTINUACIÓN**

Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente		EE.TT. ANDE N° GC-DMC-04 Rev. 3	GARANTIZADO FABRICANTE	
DESCRIPCIÓN				
<b>6</b>	<b>ALCANCE DEL SUMINISTRO</b>	Medidor Electrónico Prepago Bi-cuerpo Monofásico del tipo requerido (1y 2)	Aclarar tipo	
		Módulos de comunicación (módems) según lo establecido en el PBC	Aclarar tipos y cantidades	
		Concentrador de datos conforme requerido (aplica solo para medidores tipo 1).	Sí / Cantidad	
		Gabinetes para concentrador (aplica solo para medidores tipo 1).	Cantidad	
			Material	
		Hardwares dedicados específicos del sistema prepago	Sí	
		Software administrador del sistema de prepagos, conforme requerido, en idioma castellano.	Sí	
		Licencias de software para la cantidad de puntos solicitados en el pliego para un período de 2 años.	Sí	
		Licencias de software y/o protocolos específicos del sistema prepago con normativa STS para la cantidad de puntos solicitados en el pliego para un período de 2 años.	Sí	
		Servicio de conectividad de datos conforme requerido para la cantidad de puntos solicitada en el pliego, para un período de 2 años.	Sí	
		Software de programación de medidores para PC con las funciones requeridas.	Sí	
		Idioma del software para PC.	Aclarar	
		Software para equipos portátiles con las funciones requeridas.	Sí	
		Idioma del software para equipos portátiles	Aclarar	
		Sondas ópticas en la cantidad solicitada.	Sí	
		Precintos para medidor en la cantidad requerida según Ítem 5.5.19	Sí / Cantidad	
		Precintos para gabinete del concentrador en la cantidad requerida según Ítem 5.5.19	Sí / Cantidad	
		Implementación del sistema integral de prepagos. Puesta en funcionamiento.	Sí	
		Manual del usuario del sistema en idioma castellano	Sí	
		Curso de Capacitación para todo el sistema prepago, incluyendo sistema de venta y acreditación de energía.	Sí	
Curso de capacitación para la instalación, programación, puesta en servicio y mantenimiento de los medidores.	Sí			
Repuestos, según punto s) del Ítem 7	Sí			
<b>7 GARANTÍA</b>	De acuerdo a lo estipulado en el Ítem 8	Sí		
<b>8 EMBALAJE</b>	Embalaje según Ítem 9.1	Sí		
	Identificación según Ítem 9.2	Sí		

**Observación:** Se debe presentar una Planilla de Datos Garantizados por cada modelo de medidor ofertado.



**PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS - ENSAYOS DE TIPO**

Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					
DESCRIPCIÓN		NORMA IEC, SUB-CLÁUSULA APLICADA	LABORATORIO	REFERENCIA O N° DE PROTOCOLO	VALORES SEGÚN NORMA (SÍ / NO)
<b>PROTOSCOLOS DE ENSAYOS DE TIPO ADJUNTADOS</b>	<b>1</b>	<b>Ensayos de las propiedades de aislamiento</b>			
	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		
	<b>2</b>	<b>Ensayos de precisión</b>			
	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		
	<b>3</b>	<b>Ensayos de características eléctricas</b>			
	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		
	<b>4</b>	<b>Ensayos de compatibilidad electromagnética</b>			
	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		
	<b>5</b>	<b>Ensayo de influencias climáticas</b>			
	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 DATOS GARANTIZADOS - ENSAYOS DE TIPO**

Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente		DESCRIPCIÓN	NORMA IEC, SUB-CLÁUSULA APLICADA	LABORATORIO	REFERENCIA O N° DE PROTOCOLO	VALORES SEGÚN NORMA (SÍ/NO)
<b>PROTOCOLOS DE ENSAYOS DE TIPO ADJUNTADOS</b>	6	<b>Ensayos Mecánicos</b>				
	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 1**

**Medidores Monofásicos**

Planilla de Configuración de Pantalla MCU

MEDIDOR MONOFÁSICO			
Fecha:			
Nombre Cliente: Administración Nacional de Electricidad - ANDE			
OBIS			ORDEN
15.8.0	Energía Activa Total	X	②
1.8.0	Energía Activa Total (+)		
2.8.0	Energía Activa Total (-)		
3.8.0	Energía Reactiva Total (+)	X	③
5.8.0	Energía Reactiva Total (-)		
60.A0	Energía Reactiva Total		
15.8.0.1	Energía Activa Total, Mes previo		
61.A0	Energía Reactiva Total, Mes previo		
15.8.0.2	Energía Activa Total, 2 Meses previos		
62.A0	Energía Reactiva Total, 2 Meses previos		
1.6.0	Máxima Demanda Total	X	④
1.6.0.1	Máxima Demanda Total, Mes previo		
1.6.0.2	Máxima Demanda Total, 2 Meses previos		
32.7.0	Voltaje		
31.7.0	Corriente	X	⑤
33.7.0	Factor de Potencia		
0.9.2	Fecha		
0.9.1	Hora		
C.1.0	Número de medidor (número ANDE)	X	①
Tiempo de visualización del ítem en display (segundos):			8
Cantidad de decimales:			cero
Carga Límite (kW):			
Límite de Sobretensión (V):			+ 10%
Límite de Subtensión (V):			- 10%
Fecha y Hora de Autolectura (Día y Hora):			1 del mes 00:00
Intervalo de Máxima Demanda:			1 Min
			5 Min
			10 Min
		X	15 Min
			30 Min
			60 Min

**ANEXO 2****LISTA FABRICANTES DE MICROCONTROLADORES DE REFERENCIA**

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

**Observación:** Productos de otros fabricantes serán considerados previo estudio y aprobación de la Contratante.



# **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**ANDE N° GC-DMC-05 Rev. 4**

## **MEDIDOR ELECTRONICO TRIFASICO, BICUERPO INTELIGENTE, PARA MEDICIÓN PREPAGA**

**ALCANCE: Medidor electrónico trifásico bi-cuerpo inteligente, para  
medición prepaga.-**

<b>Elaborado:</b>	<b>Revisado:</b>	<b>Aprobado:</b>	<b>Fecha:</b>
 Ing. Herman Bécker GC/DMC	 Ing. Enrique Sanabria F. GC/DMC	 Lic. Baldomero Zacarías GC/GC	03/11/2017
Revisión: -----			
Páginas revisadas:-----			

**ÍNDICE**

1. OBJETIVO .....	1
2. NORMAS DE CONSULTA .....	1
3. REQUERIMIENTOS DE CALIDAD .....	2
4. CONDICIONES DE SERVICIO .....	3
4.1. Condiciones ambientales .....	3
4.2. Condiciones de instalación .....	3
4.3. Características eléctricas de la red .....	3
5. CARACTERÍSTICAS DEL MEDIDOR Y DEL SOFTWARE ADMINISTRADOR DEL SISTEMA .....	4
5.1. Arquitectura del Medidor .....	4
5.2. Condiciones de funcionamiento .....	4
5.3. Software administrador del Sistema .....	6
5.4. Servicio de Conectividad de Datos .....	9
5.5. Características constructivas del medidor .....	10
5.6. Información Técnica .....	16
5.7. Placa de identificación .....	17
5.8. Características eléctricas y metrológicas .....	17
5.9. Características funcionales de los medidores bi-cuerpo .....	18
6. ENSAYOS .....	21
6.1. Ensayos de Tipo .....	21
6.2. Clasificación de los Ensayos de tipo .....	22
6.3. Ensayos de Recepción .....	23
7. ALCANCE DEL SUMINISTRO .....	23
8. GARANTÍA .....	26
9. EMBALAJE .....	27
9.1. Embalaje .....	27
9.2. Identificación del embalaje .....	27
Esquemas de conexión .....	28
PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS .....	30
PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS - ENSAYOS DE TIPO .....	36
ANEXOS .....	38

**1. OBJETIVO:**

- 1.1.** Estas Especificaciones Técnicas establecen las condiciones técnicas mínimas exigidas que se deben cumplir para el suministro de medidores electrónicos prepagos trifásicos aptos para redes inteligentes, en corriente alterna, y que serán utilizados para la medición en forma directa, sin la utilización de transformadores de medición.
- 1.2.** Las presentes EE.TT. comprenden los siguientes ítems:

**Tabla 1**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
1	<u>Medidor Tipo 1:</u> Medidor de Energía Activa Trifásico Electrónico Bi-cuerpo apto para redes convencionales e inteligentes, para trabajar en forma aislada de la red inteligente o comunicado a la misma a través de un concentrador.
2	<u>Medidor Tipo 2:</u> Medidor de Energía Activa y Reactiva Trifásico Electrónico Bi-cuerpo apto para redes convencionales e inteligentes, con módulo de comunicación GPRS, para comunicación directa con el servidor del sistema prepago, sin utilizar concentrador.

El software administrador del sistema prepago deberá conectarse a los medidores tipo 2 y a los concentradores a través de una red de servicio de conectividad de datos.

**2. NORMAS DE CONSULTA:**

Los medidores 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 61107 Data exchange for meter reading, tariff and load control – local bus data exchange.
- 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 – 61 Equipos de medida de la energía eléctrica (c.a.). Requisitos particulares. Parte 61: Consumos propios en los circuitos de Tensión

- IEC62055-41 Sistemas de medición prepaga de Electricidad - Parte 41 Standard transfer specification (STS) – Aplicación del Protocolo por capas para sistemas de portadora por códigos de un solo sentido.
- 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 – Data link layer
- IEC 62056-47 Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control – COSEM transport layers for IP networks
- IEC 62056-53 Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control – COSEM Application layer
- IEC 62056-61 Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control – Object identification system (OBIS)
- IEC 62056-62 Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control – Interface classes
- 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.

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, 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 ambiente de servicio

- \* Máxima : 55 °C
- \* Mínima : -10 °C

Temperatura de almacenamiento

- \* Máxima : 60 °C
- \* Mínima : -10 °C

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

##### 4.2. Condiciones de instalación:

- 4.2.1. El medidor será instalado al abrigo de la intemperie, no obstante estará sometido en forma indirecta a radiación UV, al calor y a la humedad del ambiente.
- 4.2.2. El medidor será conectado a la red de Baja Tensión, en conexiones con acometidas trifásicas tetrafilares (380 V entre fases; 220 V entre fase y neutro), ya sea en nichos, en gabinetes, o en cajas, preferentemente sin acceso por parte de clientes. Los mismos podrán tener su información mediante una Interface de diálogo con su teclado y display correspondiente (CIU - Customer Interface Unit), que les permitirá conocer datos como su consumo, el estado del crédito disponible, etc. Esta interface deberá permitir además realizar la carga física de créditos adquiridos de acuerdo a la Normativa STS (Standard Transfer Specification), aceptando también la modalidad virtual. La distancia garantizada de comunicación entre el medidor y la interface de dialogo con el cliente deberá superar los 100 m.

##### 4.3. Características eléctricas de la red:

- Configuración del Sistema:

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

**Monofásico bifilar**, 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  $\pm$  2%.

## **5. CARACTERISTICAS DEL MEDIDOR Y DEL SOFTWARE ADMINISTRADOR DEL SISTEMA PREPAGO:**

### **5.1. Arquitectura del Medidor:**

- 5.1.1.** El equipo debe reunir en su módulo de medición todas las funciones requeridas, energía activa y demanda, debiendo estar integrado totalmente bajo la tecnología de estado sólido (electrónico).
- 5.1.2.** El medidor deberá ser del tipo bi-cuerpo, compuesto de un cuerpo de medición MCU (Measurement and Control Unit) y de una Interface de Comunicación con el Cliente CIU (Customer Interface Unit) que estará ubicada en el interior de las instalaciones del cliente.
- 5.1.3.** Los medidores Tipo 1 trabajarán conectados a un concentrador de datos, el cual estará comunicado al servidor del sistema a través de una red de servicio de conectividad de datos.
- 5.1.4.** Los medidores Tipo 2 deberán tener un módulo de comunicación que se conecte a una red de servicio de conectividad de datos a través de la cual estará comunicado directamente al servidor del sistema.

### **5.2. Condiciones de funcionamiento:**

- 5.2.1.** Las configuraciones en las que trabajará el medidor estarán determinadas por las condiciones en que la ANDE decida configurar la modalidad de trabajo del sistema de encriptamiento conforme al tipo de cliente, debiendo el medidor aceptar y adaptarse a todas ellas según la forma en que se decida expender el crédito de energía a cada grupo de cliente, ya sea:
  - por kWh/mes vendidos en un todo de acuerdo con STS, tarificación plana.
  - por crédito en guaraníes, permitiendo la tarificación exacta por los consumos reales del cliente en la modalidad de Cargo Fijo y facturación por escalón de consumo del mes. El medidor deberá soportar la aplicación de la estructura tarifaria vigente en la ANDE para los clientes de baja tensión.
  - Permitirá además el uso de tarifa diferenciada por tramo horario de uso TOU (Time of Use) en el momento en que ANDE lo decida. Es por ello imprescindible que cada medidor disponga de un reloj de tiempo real para que realice la tarificación mensual exacta sin permitirse estimaciones de los valores de venta de acuerdo a las veces y cantidades compradas por cada cliente.
- 5.2.2.** Todos los medidores deberán tener certificación STS y deberán poder ser configurados para el esquema de facturación que la ANDE indique. Las copias de los certificados

correspondientes a cada tipo de medidor ofertado deben ser presentados junto con la Planilla de Datos Garantizados.

- 5.2.3.** Se deberá permitir la administración de créditos de emergencia, los que serán descontados en forma automática en la próxima recarga.
- 5.2.4.** El medidor deberá permitir aplicar un sistema de recuperación de deudas. Por ejemplo, en el caso de tratarse de clientes con reiterados problemas de morosidad se podrá pactar un plan de financiamiento de la deuda con asignaciones fijas mensuales que se descontaran por período de facturación asimilado dentro de los créditos del medidor, permitiendo de esta forma la inclusión de clientes problemáticos dentro de una estructura legal para recuperación de deudas y asegurando la normalización de la gestión.
- 5.2.5.** Siempre en ambas formas de expender la energía se utilizará la supervisión permanente de los mismos, con la posibilidad de crédito virtual utilizando la red inteligente mediante comunicación RF, Zig-Bee, PLC, IoT o una red de servicio de conectividad de datos.
- 5.2.6.** Para el caso de los medidores que trabajarán con concentrador, la comunicación entre ambos deberá ser a través de PLC o RF, basado en protocolos DLMS/COSEM (Device Language Message Specification/Companion Specification for Energy Metering). La distancia garantizada de comunicación entre el concentrador y los medidores deberá ser igual o superior a los 300 m.
- 5.2.7.** Siempre existirá una conexión entre el cuerpo de medición MCU y la interface del usuario CIU con comunicación sin cableado adicional, ya sea por PLC, Zig-Bee, o RF. De esta forma queda asegurada la carga de créditos en caso de falla de comunicación con la utilización del modo virtual. Esta arquitectura permitirá para el caso de usuarios dispersos no incluidos dentro de una red inteligente la carga física de los créditos token mediante su teclado correspondiente.
- 5.2.8.** La Interface de Comunicación con el Cliente (CIU), debe ser de tipo interior y debe permitir realizar consultas, producir alarmas por bajo crédito y permitir la carga de los token (códigos de encriptamiento en un todo de acuerdo con los estándares STS) de la energía comprada, o la norma de encriptamiento que la ANDE decida aplicar por cada grupo de clientes.
- 5.2.9.** El sistema administrador, los medidores y concentradores deberán estar en sintonía con el manejo de redes inteligentes, por lo que todas las acreditaciones (salvo en los usuarios dispersos), deberán poder realizarse on-line sobre los medidores conectados a un servidor de datos. Además, a través de la CIU se deberá poder realizar la acreditación anticipada de energía en modo off-line, a fin de cubrir cualquier tipo de falla en la comunicación con el medidor.
- 5.2.10.** Para el caso de usuarios dispersos en áreas rurales (un transformador por usuario), la unidad de medición quedará preferentemente en un alojamiento cerrado junto a los bornes del transformador rural, sin acceso por parte del cliente. La comunicación con el CIU debe asegurar una distancia superior a los 100 metros, en donde el cliente cargará sus códigos de acreditación de energía.

5.2.11. El medidor deberá estar capacitado para la detección de la manipulación indebida del medidor, como mínimo:

- Por inversión de polaridad de fase y corriente en reversa.
- Por Campo Magnético.

5.2.12. Los medidores deben disponer de un log de eventos que permita auditar cualquier controversia, llevando al menos un registro de los códigos token utilizados por el cliente, así como las anomalías detectadas.

5.2.13. Los medidores deberán poder trabajar ya sea en modo prepago o en modo pospago (a crédito). Se deberá poder pasar del modo prepago a pospago, y viceversa, en forma remota desde el servidor del sistema. De igual manera, el esquema de facturación del medidor deberá poder ser modificado en forma remota desde el servidor del sistema.

### 5.3. Software Administrador del Sistema:

5.3.1. El software deberá cubrir todas las funcionalidades requeridas para los tipos de medidores indicados en estas EETT en sus distintas modalidades de comunicación, tanto para la gestión de venta, acreditaciones de energía, recolección y almacenamiento de datos, lecturas para facturación, alarmas, así como el telecontrol para los medidores suministrados. Además, el software preferiblemente debería poder realizar los análisis de pérdidas en la red con el uso de medidores del tipo SMART, dentro de los protocolos estándares DLMS/COSEM.

5.3.2. El hardware informático genérico necesario para soportar dicho software será provisto por ANDE. El oferente deberá gestionar para la ANDE y cubrir los gastos de adquisición de todo hardware dedicado específico (de seguridad y encriptamiento STS) que sea necesario instalar o conectar bajo licencia o provisión directa del o los licenciarios para la generación de códigos token y el manejo del sistema de ventas de energía.

5.3.3. Las características técnicas mínimas requeridas para el servidor deberán ser especificadas en la oferta, incluyendo además estimaciones del requerimiento futuro en base al aumento del número previsto de medidores prepagos

5.3.4. El oferente deberá gestionar para la ANDE y cubrir todos los gastos que impliquen la utilización de todo software correspondiente al módulo de encriptamiento y seguridad STS o al sistema Administrador, incluyendo permisos, licencias o similares, compra e instalación de software y/o protocolos específicos, que sean necesarios para el funcionamiento continuo y seguro del sistema prepago.

5.3.5. Para el software de recolección se exigirá sea instalable en cualquier servidor tipo estándar y se conectará en la red privada de ANDE. La base donde se almacenarán los datos deberá ser abierta y su estructura conocida, estará alojada en un servidor distinto a los que realizan la recolección de los datos. Cada punto de medida será accesible desde este software a través de comunicación mediante una red de servicio de conectividad de datos.

- 5.3.6. Es obligatorio que el software sea escalable, siendo posible aumentar el número de medidores a consultar. Es obligatorio contar con una herramienta informática de tipo móvil, que posibilite mediante un PC portátil estándar realizar lecturas locales y enviarlas al software de recolección.
- 5.3.7. Es obligatorio que el oferente presente en su oferta un dimensionamiento del hardware básico necesario para el correcto desempeño de este software con la cantidad de medidores suministrados, otro detalle con una cantidad igual a 10 veces la solicitada y un último detalle con una cantidad igual a 20 veces la solicitada.
- 5.3.8. Es obligatorio que el software pueda enviar órdenes de corte, reconexión, acreditación en forma remota a los medidores. En todo momento se deberá poder consultar el estado del dispositivo de corte.
- 5.3.9. Es obligatorio que el software trabaje con múltiples usuarios con varios niveles de permisos. Deberán existir al menos tres niveles de seguridad: uno será con acceso total al medidor y su configuración, 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, reconexión, acreditación.
- 5.3.10. El aplicativo deberá prever que los registros de los medidores prepagos instalados en el terreno sean incorporados a la base de datos del sistema de gestión comercial de ANDE en forma sistemática y segura. También deberá poder recibir solicitudes de lectura masiva, cortes, acreditaciones en forma desatendida desde un aplicativo externo. Se exigirá la existencia de procedimientos incluidos en la base de datos que permitan enviar órdenes de corte y/o reconexión así como extraer datos de facturación. Se señala que la ANDE actualmente trabaja con bases de datos Oracle.
- 5.3.11. Es imprescindible que el oferente presente el compromiso de entregar toda la información necesaria para poder desarrollar la lectura remota y local de datos del medidor, si es adjudicada su oferta, así como las licencias del software propietario involucrado. Esta información involucra un conocimiento del protocolo de comunicaciones. ANDE acepta mantener confidencialidad en estos datos.
- 5.3.12. En lo que refiere a los mecanismos de venta, estos serán confirmados por el área comercial de ANDE. Se deberá especificar la cantidad de puntos de medición que manejará el sistema (cantidad de medidores), Normativas de trabajo para el Encryptamiento, STS, esquema de venta con cargos fijos y variables por escalones y en modalidad TOU, y acreditaciones virtuales. El sistema de venta debe estar incluido dentro de la arquitectura del sistema de manera que no tenga una administración aislada. También se deberán definir estructuras mínimas de los puestos de venta según la modalidad de venta.
- 5.3.13. En lo que respecta al software, se requiere:
- Todo el sistema debe tener Certificación STS. La copia del certificado correspondiente al sistema administrador debe ser presentado junto con la Planilla de Datos Garantizados.
  - El sistema debe estar dentro de una red AMI.

- c) Lectura de los medidores a requerimiento del usuario del sistema.
- d) Lectura planificada de los medidores.
- e) Corte y reconexión remota del medidor y evaluación del estado del relé de corte.
- f) Configuración remota de las tarifas.
- g) Gestión y Lectura de los eventos, alarma remota.
- h) Sincronización remota del reloj.
- i) Configuración remota de la Demanda y de los umbrales que la limitan.
- j) Identificación del tipo de sabotaje.

**5.3.14.** En lo que respecta a la gestión propia el sistema, se requiere:

- a) Asegurar la gestión de datos.
- b) Gestionar la tarifa única, cargos fijos y variables por escalón o aranceles TOU.
- c) Soportar medios múltiples de expendedoras: PC, POSNET, ATM y Tarjetas Inteligentes.
- d) Soporte de archivos XML para conexión en las expendedoras, asegurando la conectividad a sistema de venta de terceros.
- e) Transferencia de datos a través de Webservice.
- f) Cambiar la modalidad de los medidores de prepago a pospago y viceversa.
- g) Interfaz de usuario amigable para asegurar su correcta aplicación.
- h) Posibilidad de obtener el perfil de carga.
- i) Nuevos grupos de datos para la agrupación de clientes.
- j) La información detallada sobre los clientes.
- k) La transferencia de la deuda del suscriptor del nuevo medidor y realizar un seguimiento del proceso de pago de la deuda.
- l) Sincronización de reloj del concentrador de datos remotos.
- m) La lectura del registro de eventos para cada concentrador de datos (CD), cuando aplica.
- n) Alarma de eventos para cada CD.
- o) Supervisión del estado de la red de comunicación.
- p) Administración de la información sobre la topología de red.
- q) Gestión y manejo de los canales de comunicación simultánea de las redes, tales como GSM, PLC, GPRS, ZigBee, RF, posibilitando la gestión y manejo de todas las comunicaciones estándares.

r) Opcionalmente, deberá permitir la posibilidad de realizar balances de los medidores conectados a un concentrador.

**5.3.15.** Los reportes que se deben generar y que aseguren la correcta gestión del sistema prepago deben proporcionar:

- a) Gráfico de la tendencia de cada día en la venta de electricidad.
- b) Gráfico de la tendencia mensual de la venta de electricidad.
- c) Informe diario de la venta de electricidad récord.
- d) Informe mensual de venta de electricidad récord.
- e) Informe de la venta de electricidad registrada en un momento determinado.
- f) Informe estadístico diario de ventas.
- g) Informe estadístico mensual de las ventas.
- h) Informe estadístico anual de ventas.
- i) Informe de ingresos de ventas.
- j) Informe de los clientes sin compra de electricidad.
- k) Informe de clientes con compra inferior a un determinado valor o porcentaje de su promedio de compras.

**5.3.16.** El software deberá ser capaz gestionar a distancia la venta, acreditaciones de energía, recolección, almacenamiento de datos, lecturas para facturación, alarmas, así como el telecontrol de los medidores que cuenten con esa funcionalidad independientemente que sean de otro fabricante, todo esto dentro de los estándares STS y DLMS/COSEM. El oferente deberá presentar documentación que garantice que el software administrador del sistema prepago ofertado gestiona más de un medidor de distintos fabricantes.

**5.3.17.** El software de administración deberá permitir la conexión a través de Webservice, de las empresas de cobro electrónico que la ANDE autorice para el efecto, las cuales realizarán la venta de los montos a acreditar. El número de empresas y/o puntos de ventas, que el sistema deberá registrar, será ilimitado. El sistema recibirá como mínimo los datos del cliente, importe, entre otras informaciones, confirmará el proceso y retornará la información junto con el token correspondiente para su impresión en el comprobante del cliente. El aplicativo deberá generar log de eventos de auditoría de todas estas operaciones de cada punto de venta.

#### **5.4. Servicio de Conectividad de Datos.**

El Oferente deberá contratar para la ANDE el Servicio de Conectividad de Datos para la comunicación del software administrador del sistema prepago con los medidores tipo 2 y concentradores.

El servicio deberá permitir la llamada para transferencia de datos sólo entre los SIMCards que formen parte del presente proyecto. Llamadas desde o hacia otros SIMCards deberán estar restringidas totalmente. El enlace entre Internet y las SIMCards deberá estar en una VPN.

Tráfico de Datos por cada punto: - 8 Kbytes por día  
- 2400 Kbytes por mes.

Los modem de los equipos a ser suministrados deben estar preparados para funcionar con cualquier operadora local. Red Comercial: (GSM / GPRS / EDGE) 850/900/1800 y 1900 Mhz, (HSPA+) 850 / 900 / 1900 / 2100 Mhz, (LTE) 1700 / 2100 Mhz.

Las áreas definidas por la ANDE que deberán tener cobertura del servicio de comunicación, se muestran en el siguiente listado:

- ASUNCIÓN Y GRAN ASUNCIÓN
- Zona ALTO PARANA
- Zona ITAPUA
- Zona CENTRAL
- Zona PARAGUARI
- Zona CORDILLERA
- Zona VALLEMI
- Zona CONCEPCIÓN
- Zona PILAR
- Zona GUAIRA
- Zona CAAGUAZU
- Zona NUEVA ESPERANZA
- Zona PEDRO JUAN CABALLERO
- Zona PRESIDENTE HAYES
- Zona FILADELFIA
- Zona LOMA PLATA
- Zona CNEL OVIEDO
- Zona SALTOS DEL GUAIRA

### 5.5. Características constructivas del Medidor:

**5.5.1. Dimensiones aproximadas de la unidad de medición (MCU):** 260 x 170 x 85 mm.

**5.5.2. Dimensiones aproximadas de la interface de comunicación con el cliente (CIU):** 170 x 100 x 60 mm.

**5.5.3. Envoltente:** La envoltente (base, tapa principal y tapa de la bornera del MCU) debe ser fabricada en policarbonato resistente a los rayos UV. La envoltente debe garantizar una protección de Clase II.

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 ( $\geq$ IP51). Las partes sujetas a la corrosión deben estar protegidas.

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.

Igualmente la envolvente del CIU debe garantizar una protección de Clase II y ofrecer protección contra la penetración de agua, polvo y objetos sólidos ( $\geq$ IP 51). Las partes sujetas a la corrosión deben estar protegidas.

- 5.5.4. El equipo debe ofrecer blindaje suficiente contra campos electromagnéticos y magnéticos permanentes, ambos externos, de modo a asegurar la estabilidad en el desempeño y confiabilidad bajo condiciones normales de operación. Si el equipo fuera expuesto a los campos electromagnéticos y magnéticos permanentes generará una alarma visible en la pantalla, una vez desaparecidos estos campos deberá quedar registrada una señal visible en el display del medidor de la ocurrencia de este evento. La bandera podrá ser borrada del display por personal autorizado mediante la utilización de una PC o terminal portátil conectada al puerto óptico y, si aplica, mediante el uso combinado de los botones de desplazamiento de datos y el reseteador de la Demanda Máxima.
- 5.5.5. **Pantalla:** En el MCU del medidor tipo convencional, la pantalla debe ser del tipo LCD, con 6 dígitos como mínimo para la parte entera. Todas las magnitudes eléctricas estarán acompañadas de las unidades que representan a cada magnitud, así como de los códigos OBIS según estándares DLMS/COSEM. La altura mínima de los dígitos será de 8 mm.

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

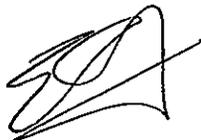
- Energía activa total: 6 dígitos enteros, sin decimales
- Energía reactiva inductiva total: 6 dígitos enteros, sin decimales
- Tensión: con precisión de 2 decimales
- Corriente: con precisión de 2 decimales
- Demanda máxima: con precisión de 3 decimales

En el Anexo 1 se muestra las magnitudes que deben ser presentadas en pantalla, así como el orden de presentación de las mismas, cuando el medidor se encuentra en modo pospago.

Ante una falta de energía el medidor posibilitará la lectura de los valores indicados en pantalla. La pantalla debe entrar en modo de ahorro de energía (pantalla apagada) y encenderse pulsando el botón de desplazamiento de datos, una vez finalizada la lectura volverá al modo de ahorro de energía 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 y poseer como mínimo una autonomía de 72 (setenta y dos) horas.

La pantalla del CIU debe ser también del tipo LCD, con 6 dígitos como mínimo. La altura mínima de los dígitos será de 8 mm. Debe además presentar el balance de crédito disponible, con advertencia lumínica y sonora, cancelable por el cliente, por el crédito bajo de energía. Ante la situación de falta de energía se podrá realizar la lectura de los valores indicados en pantalla y establecer la comunicación con la unidad de medición y control (MCU).

- 5.5.6. **Dispositivo de conexión / desconexión de la carga:** Estará de acuerdo con las normas IEC vigentes que se ajusten a esta aplicación y debe 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 contactor de cerrado a abierto ni abierto a



cerrado, por tanto, el medidor debe tener mecanismos electromecánicos y físicos para impedir cualquier acción de este tipo. Sin embargo, la reconexión (conmutar el contactor de abierto a cerrado de un cliente con servicio interrumpido) se realizará solo con la autorización del cliente a través del teclado del CIU.

**5.5.7.** El mecanismo de corte debe cumplir los siguientes requerimientos:

- a) Corte y/o reconexión de servicio por orden remota o local a través de software con niveles de password apropiados.
- 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 crédito, velando así por la seguridad del cliente y su instalación interna. El oferente deberá presentar en detalle el descriptivo del funcionamiento del dispositivo que garantice este requisito, el cual deberá cumplirse tanto para la modalidad pospago como prepago.

**5.5.8. Botón de Ciclado Manual:** Este botón, aparte de ser utilizado para leer las diferentes magnitudes configuradas y encender previamente el display, ante una eventual falta de energía. El botón de ciclado manual no debe estar precintado.

**5.5.9. Botón de Reset de Demanda (opcional):** Este botón, aparte de resetear la Demanda Máxima, servirá, en uso combinado con el botón de ciclado manual, para el borrado de la bandera de apertura de tapa de la bornera. La forma de combinar estos dos botones quedará a criterio del fabricante previa aprobación de la contratante. El botón de Demanda Máxima deberá estar precintado utilizando precintos idénticos a la tapa del medidor.

**5.5.10. Bornera:**

- a) La sujeción de los conductores debe ser del tipo de apriete, adecuados para cables multifilares o unifilares, de cobre o aluminio, que garanticen una conexión segura, con capacidad para soportar la corriente máxima del medidor.
- b) Las borneras deben estar provistas con chapas tipo mordazas (bornera tipo jaula), a fin de evitar el contacto directo de los tornillos que pueden dañar los filamentos del conductor. La mordaza deberá contar con una pestaña o dispositivo que impida el ingreso del cable fuera de la jaula o por detrás de la misma.
- c) Las mordazas y los tornillos de sujeción deben ser de cobre o aleación de cobre no ferrosa y deben estar estañados, plateados o niquelados, y tener una separación tal que minimice el riesgo de cortocircuito por contactos accidentales entre los conductores de fase entre sí o con el neutro.
- d) Cada borne debe poseer dos tornillos independientes, de modo que sea garantizada la fijación segura y permanente de conductores de 4 mm<sup>2</sup> hasta 25 mm<sup>2</sup> inclusive. Los tornillos independientes serán del tipo phillips.



- e) Los bornes deben estar marcados de acuerdo a la codificación adoptada en el diagrama de conexión indicado en el medidor y en las figura 1 y 2 de estas especificaciones, según corresponda.
- 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 la misma debe(n) ser precintable(s) conjuntamente con el cuerpo de la tapa bornera. El precintado de bornes deberá impedir cualquier manipulación de las conexiones

**5.5.11. 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 el display con banderas distintas a fin de identificar cuál de las tapas fue abierta. Las banderas sólo podrán ser desactivadas por personal autorizado mediante la utilización de una terminal portátil conectada al puerto óptico. La bandera de apertura de la tapa de la bornera, además de desactivarse con la terminal portátil, también se podrá desactivar (si aplica) mediante el uso combinando de los botones de desplazamiento de datos o el reseteador de la Demanda Máxima. Este último botón deberá ser precintable o poseer otro mecanismo que imposibilite acceder a la misma.

**5.5.12. LED de indicación de funcionamiento en vacío:** El medidor deberá tener la capacidad de indicar que 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 será con retardo de (1) un minuto.

El LED de funcionamiento en vacío podrá ser individual, como así también podrá ser utilizado el mismo LED de indicación de energía activa, reactiva o ambos simultáneamente.

**5.5.13. Interfaz RS 485:** Los medidores deberán estar equipados con una interfaz RS 485 que permita otro canal de comunicación con el sistema, basado en el protocolo de comunicación IEC 62056-21. La misma deberá atender las siguientes configuraciones:

- Velocidad: 300 a 19200 bps, una vez establecida la comunicación se debe asegurar una velocidad mínima de 9.600 bps.
- Bit de datos: 8
- Paridad: Ninguno
- Bits de parada: 1
- Control de Flujo: Ninguno

Los bornes de conexión del interfaz RS 485 deberán estar ubicados uno próximo del otro y en la parte superior de las borneras principales del medidor, posibilitando así que los conductores puedan ser manipulados en forma independiente. Las borneras deberán ser del tipo de apriete con tornillos o tipo jaula con mordaza. Los tornillos de fijación deberán estar protegidos por la tapa borneras.

Los bornes de conexión del interfaz RS 485, deberán estar identificados con las letras "A" y "B".

**5.5.14. Interfaz Óptico:** El medidor debe estar equipado con un interfaz óptico que permita la lectura y programación del medidor a través de este medio, el protocolo de comunicación debe ser IEC 62056-21. La misma deberá atender las siguientes configuraciones:

- Velocidad: 300 a 9600 bps, una vez establecida la comunicación se debe asegurar una velocidad mínima de 4.800 bps.
- Bit de datos: 8
- Paridad: Ninguno
- Bits de parada: 1
- Control de Flujo: Ninguno

El puerto óptico deberá contar con un anillo ferromagnético u otro dispositivo que posibilite la fijación segura del lector de puerto óptico al momento de la toma de lectura y/o programación del medidor.

**5.5.15. Conexionado:**

- a) **Cuerpo de medición:** Para los medidores tanto el Tipo 1 como para el Tipo 2, el conexionado de los bornes del cuerpo de medición MCU debe ser del tipo Simétrico, según lo establecido en el Esquema de Conexión (Figura N° 1).
- b) **Unidad CIU:** La unidad de interface con el cliente solo deberá ser energizada para su funcionamiento interior desde un tomacorriente en el domicilio del cliente. La misma se conectará al tomacorriente mediante una ficha bipolar sin contacto a tierra. Los contactos de la ficha pueden ser redondos ( $3\pm 0,1$  mm de diámetro) o planos, dispuestos en paralelo, no oblicuos.

La comunicación de la interface (CIU) con el cuerpo de medición (MCU) no debe requerir un cableado adicional, se podrán utilizar para la misma la tecnología PLC (Onda portadora sobre el cable de acometida), RF (Radio Frecuencia) o ZigBee. Se debe asegurar en el CIU la posibilidad de carga de códigos aún con el servicio interrumpido por el medidor, es decir que si el medidor cortó el suministro por falta de crédito se debe asegurar la comunicación entre el CIU y el MCU.

Para todas las tecnologías utilizadas, el CIU deberá estar provisto de un alojamiento en el que se puedan incluir pilas de uso comercial a fin de generar la comunicación desde el mismo para restablecer el servicio con la carga del código token correspondiente. Esta arquitectura permitirá además, para el caso de usuarios dispersos no incluidos dentro de una red inteligente, asegurar la carga física de los créditos token mediante su teclado correspondiente.

Para el caso de usuarios dispersos en áreas rurales (un transformador por usuario), la unidad de medición quedará preferentemente en un alojamiento cerrado junto a los bornes del transformador rural, sin acceso por parte del cliente. La comunicación con el CIU debe asegurar una distancia superior a los 150 metros, en donde el cliente cargará sus códigos de acreditación de energía.

- c) **Concentrador:** El concentrador que trabajará con los medidores del Tipo 1 deberá contar con las prestaciones necesarias para trabajar en la red AMI, teniendo comunicación con los medidores a través de PLC o RF con protocolos DLMS/COSEM, y con el servidor del sistema a través de una red de servicio de conectividad de datos. El oferente deberá especificar claramente en su oferta las características técnicas del concentrador así como sus funcionalidades y prestaciones, adjuntando la información técnica con la Planilla de Datos Garantizados.

Para la instalación del concentrador, el oferente deberá suministrar un gabinete, fabricado en policarbonato o compuesto organometálico. El gabinete deberá estar preparado para ser montado en paredes o en postes y deberá poseer cerradura segura y durable. Además, el gabinete deberá ser precintable, quedando la provisión de los precintos a cargo del oferente, así como los accesorios de fijación del concentrador al gabinete y los de fijación del gabinete a la pared y al poste. Se debe adjuntar los datos y características técnicas del gabinete con la Planilla de Datos Garantizados en la oferta.

**5.5.16. 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 y sin posibilidad de ser accionados en forma externa.

**5.5.17. Sensor de Corriente en el neutro:** Opcionalmente se podrá ofertar medidor con cuarto elemento de medición; este elemento debe medir la corriente que atraviesa el circuito neutro. Cuando la corriente que fluye a través del neutro no coincide con la suma vectorial de las corrientes que fluyen a través de las líneas y esta diferencia supera al 10% por un tiempo superior a 10 (diez) minutos, se indicará en el display una bandera que permanecerá así, aunque la diferencia desaparezca. 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 además, si aplica, mediante el uso combinado de los botones de desplazamiento de datos y el reseteador de la Demanda Máxima.

**5.5.18. Precintado del cuerpo del medidor:** El cuerpo del medidor (MCU) debe estar precintado en 2 puntos, por lo menos, donde los tornillos de fijación deberán estar precintados por el cuerpo de la tapa principal. El precinto debe ser de policarbonato de color verde o verde combinado con transparente y tener inscrita la palabra ANDE y N° de la Licitación correspondiente. En el caso de que el medidor sea del tipo sellado, no es necesario el precintado de la tapa principal.

**5.5.19. Otros Precintados:** En el caso que existan otras partes, módulos o componentes del medidor (se incluye tapa bornera) cuyo acceso debe ser restringido mediante el sellado con tornillos

precintables u otros mecanismos y que no pueden venir con sellos instalados en fábrica, el oferente deberá proveer los precintos en una cantidad igual a 1,2 veces la cantidad necesaria para proceder al sellado de los mismos. El precinto proveído debe ser idéntico al precinto utilizado para sellar la tapa principal del medidor.

Así también, los precintos correspondientes al gabinete del concentrador serán entregados con la oferta en una cantidad igual a 1,5 veces la cantidad necesaria para sellar todos los gabinetes proveídos.

**5.5.20. Fuentes de energía:** El medidor deberá contar con batería de vida útil garantizada igual o superior a 10 años, y opcionalmente un súper capacitor. La fuente de energía deberá posibilitar conservar la hora del medidor y permitir el encendido del display en caso que el medidor esté sin energía. La batería estará montada o soldada en la placa interna del medidor, pero deberá ser de fácil recambio. Se deberá especificar marca y modelo de las baterías usadas.

**5.5.21.** Los microcontroladores o microprocesadores electrónicos 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 la lista incluida en el Anexo 2.

#### 5.6. 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 por el fabricante completas.
- Copia del Certificado STS de cada tipo de medidor ofertado.
- Copia del Certificado STS del sistema administrador (Vending System).
- Datos técnicos (Datasheet Original del Fabricante) de los microcontroladores y/o microprocesadores utilizados.
- Especificaciones y datos técnicos de las baterías y supercapacitores de resguardo de memoria.
- Especificaciones y características técnicas del o los concentradores, detallando además funcionalidades, prestaciones y detalles de montaje, conexionado y mantenimiento.
- Especificaciones y características técnicas de los gabinetes para concentradores, a más de funcionalidades y detalles de montaje y mantenimiento.

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

- Algoritmos usados para el cálculo de la energía activa, aparente y reactiva.
- Visualizar otros parámetros como factor de potencia, coseno  $\phi$ ; potencias instantáneas, etc. Se deberá suministrar detalle de las fórmulas y algoritmos utilizados para su cálculo.

### 5.7. Placa de identificación:

Cada medidor 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", indicando el número de aprobación de modelo.
- c) Logotipo de certificación STS.
- d) Nombre del fabricante.
- e) Modelo del medidor.
- f) Año de fabricación.
- g) Número de identificación operacional de ANDE, con altura mínima de los dígitos de 6 mm.
- h) Número de identificación de ANDE en código de barra tipo 39, con altura mínima de 5 mm.
- i) Número de Licitación / Año.
- j) Rango de tensión de alimentación.
- k) Corriente base ( $I_b$ ) y corriente máxima ( $I_{max}$ ).
- l) Frecuencia nominal.
- m) Constante(s) del medidor (Wh/pulso o pulso/Wh).
- n) Constante(s) del medidor (VARh/pulso o pulso/VARh).
- o) La inscripción "Medidor trifásico prepago".
- p) Esquema de conexión del medidor.
- q) Clase de precisión.
- r) Clase de protección de aislación.
- s) Índice de Protección IP.

### 5.8. Características eléctricas y metrológicas:

- Tensión nominal de medición : 380/220 V  $\pm$  10%
- Corriente de base ( $I_b$ ) :  $\leq$  5 A
- Corriente máxima ( $I_{m\acute{a}x}$ ) :  $\geq$  100 A
- Clase de precisión : Clase 1 para medición de Energía Activa  
Clase 2 para medición de Energía Reactiva
- Frecuencia : 50  $\pm$  2 % Hz
- Consumo propio :  $\leq$  6,0 W y 7,5 VA en circuitos de tensión,  
incluyendo el consumo de la interfaz RS-485  
 $\leq$  9,0 VA en circuitos de corriente
- Tensión resistida de impulso :  $\geq$  8,0 KV 1,2/50  $\mu$ s a los circuitos principales y  
 $\geq$  5,0 KV 1,2/50  $\mu$ s a los circuitos auxiliares.

Otras características eléctricas deben ajustarse a las Normas IEC de medidores establecidas en el numeral 2.1 de esta especificación.

**5.9. Características funcionales de los medidores Bi.cuerpo:****5.9.1. Modos de registro de energía activa.**

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.

Estos dos modos de registro pueden no ser simultáneos.

**5.9.2. Modos de registro de energía reactiva inductiva:**

- a) El medidor debe registrar la energía reactiva inductiva en QI y QIII.
- b) El medidor debe registrar la energía reactiva inductiva total del QI más el QIII

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

**5.9.3. Los medidores prepagos Bi-cuerpo deben tener como mínimo las siguientes características funcionales:**

**Tabla 2**

		<b>Tipo de Medidor 1 y 2</b>
<b>Funciones - Registros</b>	Multitarifa para Energía Activa, 4 tramos horarios como mínimo.	Sí
	Multitarifa para Demanda Máxima, 4 tramos horarios como mínimo.	Sí
	Reloj de tiempo real	Sí
	Registro de energía activa unidireccional, siempre positiva (directa + inversa).	Sí
	Registro de energía activa directa.	Sí
	Registro de energía activa inversa.	Sí
	Registro de energía reactiva inductiva.	Sí
	Registro de energía reactiva capacitiva.	Op.
	Registro de energía reactiva inductiva total (QI + QIII)	Sí
	Registro de energía reactiva total configurable como suma o resta (energía reactiva inductiva +/- energía reactiva capacitiva).	Op.
	Registro de Demanda máxima en bloques de tiempo programables de 1 hasta 60 min.	Sí
	Registro de Demanda máxima en bloques de tiempo de 15 min (config. de fábrica)	Sí
	Registro de apertura de tapa de bornes	Sí
	Registro de apertura de tapa principal	Sí
	Auto reset de Demanda Máxima programable.	Sí
	Reset de Demanda Máxima por software mediante puerto óptico.	Sí
	Reset de Demanda máxima mediante pulsador (botón), precintable	Op.
	Registro de la fecha del último reset de Demanda máxima	Op.
Contador de resets de demanda máxima.	Op.	

**Referencias:**

**Sí: Cumplimiento Obligatorio**

**Op.: Cumplimiento Opcional**

**Tabla 2 (continuación)**

		<b>Tipo de Medidor 1 y 2</b>	
<b>Funciones - Registros</b>	Supercapacitor con autonomía de 72 horas	Sí	
	Batería interna como mínimo con 10 años de vida útil y 4 años de autonomía.	Sí	
	Lectura de las magnitudes en pantalla sin energía (MCU y CIU).	Sí	
	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	
<b>Pantalla</b>	Visualización y barrido de todas las magnitudes, configurable.	Sí	
	Indicación de energía activa inversa.	Sí	
	Indicación de medidor funcionando en vacío (led debe permanecer encendido).	Sí	
	Indicación de apertura de tapa de bornes	Sí	
	Indicación de apertura de tapa principal	Sí	
	Indicación de diferencia de corriente	Op.	
	Autociclado de la pantalla, con tiempo de muestra por magnitud programable hasta 10 segundos.	Sí	
	Autociclado de la pantalla, con tiempo de muestra por magnitud de 8 segundos (config. de fábrica).	Sí	
	Magnitudes visibles en la pantalla del MCU	Número de medidor (ANDE)	Sí
		Energía activa unidireccional (directa + inversa).	Sí
		Energía activa directa, sin decimales.	Op.
		Energía activa inversa, sin decimales.	Op.
		Energía reactiva inductiva, sin decimales.	Op.
		Energía reactiva capacitiva, sin decimales.	Op.
		Energía reactiva inductiva +/- Energía reactiva capacitiva.	Op.
Código OBIS de magnitudes eléctricas		Sí	
Demanda máxima, con precisión de 3 decimales		Sí	
Valor de tensión por fase, con precisión de 2 decimales.		Op.	
Valores de corriente por fase, con precisión de 2 decimales.	Sí		

**Referencias:**

**Sí:** Cumplimiento Obligatorio

**Op.:** Cumplimiento Opcional

**Tabla 2 (Continuación)**

		<b>Tipo de Medidor 1 y 2</b>
<b>Interfaz del usuario</b>	En el CIU, LED indicador del estado del crédito con señal audible cancelable por el usuario.	Sí
	En el MCU, Salida de pulsos para energía activa, del tipo estado sólido.	Op.
	En el MCU, Salida visible de pulsos para calibración, mediante led(s) y/o en la pantalla, para potencia activa y reactiva.	Sí
	En el MCU, Constante (pulso/Wh; pulso/VARh)	≥ 1
	En el MCU del medidor tipo convencional, Botón para ciclado manual y reset de demanda.	Sí
	En el MCU de los medidores tipo 2, Interfaz RS 485, con protocolo de comunicación IEC 62056-21	Sí
	En el MCU, Puerto óptico de comunicación, con Protocolo de comunicación según IEC 61107 ó IEC 62056-21 – bidireccional, compatible con DLMS	Sí

**Referencias:**

**Sí: Cumplimiento Obligatorio**

**Op.: Cumplimiento Opcional**

**6. ENSAYOS**

**6.1. Ensayos de Tipo:**

- 6.1.1. 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.
- 6.1.2. 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 los mismos deben constar en Protocolos.
- 6.1.3. 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.
- 6.1.4. Los Ensayos de Tipo serán los establecidos en las Normas IEC 62052 – 11 e IEC 62053 – 23, en sus versiones más recientes.

**6.2. Clasificación de los Ensayos de Tipo:****6.2.1. 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).

**6.2.2. 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).

**6.2.3. 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 sobreintensidades 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, Cláusula 7.2).

**6.2.4. Ensayos de compatibilidad electromagnética:**

- a) Ensayo de medición de radiointerferencia (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);
- e) IEC 62052 – 11, Cláusula 7.5.3);
- f) Ensayo de inmunidad a las sobretensiones superpuestas sobre la tensión de red (IEC 62052 – 11, Cláusula 7.5.6).

**6.2.5. 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).

**6.2.6. 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).

**6.3. Ensayos de Recepción:**

- 6.3.1.** Primeramente se procederá a escoger 5% del total de muestras extraídas de cada lote. La selección de cada medidor se hará de forma aleatoria, donde se verificarán los componentes electrónicos con respecto a la muestra presentada en la oferta. Se procederá al corte de las precintas de la tapa principal para la verificación interna. Si la misma es satisfactoria, se procederá al cierre y precintado del medidor para proseguir con los ensayos de recepción, caso contrario se desechará todo el lote.
- 6.3.2.** Los Ensayos de Recepción serán realizados conforme a las Normas IEC 62058-11, 62058-31.
- 6.3.3.** Los Ensayo de precisión de energía reactiva serán realizados a todas las muestras extraídas (según norma IEC 62053-23).

**7. ALCANCE DEL SUMINISTRO:**

El suministro debe incluir los siguientes ítems:

- a) Medidor Electrónico Trifásico Prepago Bi-cuerpo Tipo 1, para trabajar con concentrador o en forma aislada de la red inteligente.
- b) Medidor Electrónico Trifásico Prepago Bi-cuerpo Tipo 2, con módulo de comunicación para comunicación directa con el sistema prepago, sin utilizar concentrador.
- c) Concentrador de datos con comunicación PLC o RF a los medidores y comunicación a través de una red de servicio de conectividad de datos con el sistema prepago.
- d) Módulos de comunicación (Módems) para enlace directo de los medidores tipo 2 y los concentradores de datos con el sistema prepago.

- e) Gabinetes para alojamiento del concentrador, precintables, para montaje en paredes o columnas, con todos los accesorios para fijación del concentrador al gabinete y los de fijación del gabinete a la pared o poste.
- f) Todo hardware dedicado específico que necesariamente deba ser instalado bajo licencia o provisión directa del o los licenciarios para la generación de los códigos token y el manejo del sistema administrador prepago o la vinculación de este sistema con el sistema de gestión comercial de la ANDE. El oferente deberá gestionar para la ANDE y cubrir todos los gastos que impliquen la obtención de los mismos.
- g) Provisión e instalación del software administrador del sistema de prepagos sobre equipos informáticos destinados por ANDE para el efecto.
- h) Licencias de software y/o protocolos específicos del sistema prepago con normativa STS para la cantidad de puntos teledidos especificados en el Pliego de Bases y Condiciones. El oferente deberá gestionar para la ANDE y cubrir todos los gastos que impliquen la obtención de los mismos.
- i) Desarrollo y/o adaptación de los procedimientos necesarios que permitan la vinculación al sistema Comercial mediante archivos de transferencia tipo XML, incluyendo creación e implementación de las interfaces necesarias para el efecto.
- j) Licencias de software para los puntos de medición, en la cantidad indicada en el PBC.
- k) Esta provisión debe contemplar el mantenimiento y soporte del software administrador con la totalidad de los puntos de lectura en todas sus modalidades de comunicación. Deberá incluir:
- dos (2) años de soporte por medio de conexión VPN, telefónica y local. El soporte deberá funcionar como mínimo de lunes a viernes de 8 a 18 horas (hora paraguaya), exceptuando los días feriados.
  - Actualizaciones de software administrador sin costo adicional durante este período.
  - Actualizaciones y mantenimiento de las licencias del software administrador para la cantidad de puntos teledidos especificados en el Pliego de Bases y Condiciones durante este periodo.
  - El mantenimiento durante el período de garantía deberá incluir el soporte técnico remoto y asistencia local con profesionales propios asistiendo a Asunción durante el período de garantía. Para el caso que se trate de un soporte técnico contratado por el fabricante y en eventuales urgencias, se deberá contar con el apoyo del fabricante con especialistas en la aplicación.
- l) El oferente deberá contratar a favor de la ANDE el servicio de conectividad de datos con una compañía de telefonía celular local con alcance en todo el país por termino de dos años, para la cantidad de puntos indicados en el PBC. Cada uno de esos puntos iniciara su vigencia de contrato a partir que la ANDE solicite la habilitación del mismo a la empresa de telefonía. Este servicio deberá ser contratado en forma anticipada, disponibilizando la cobertura de comunicación a favor de la ANDE con todas las prerrogativas de usufructo. El oferente deberá

presentar una constancia que garantice la cobertura de comunicación requerida de la empresa de telefonía celular local.

Los modem de los medidores tipo 2 y concentradores a ser suministrados deben estar preparados para funcionar con cualquier operadora local. Red Comercial: (GSM / GPRS / EDGE) 850/900/1800 y 1900 Mhz, (HSPA+) 850 / 900 / 1900 / 2100 Mhz, (LTE) 1700 / 2100 Mhz.

m) Software para PC, con los debidos niveles de seguridad de usuarios, con las siguientes funciones:

1. Programación del medidor.
2. Iniciación del medidor para un Grupo de Clientes.
3. Comunicación entre el medidor y la computadora y viceversa.
4. Lectura de las magnitudes registradas por el medidor.
5. Puesta a cero de los registros del medidor.
6. Capacidad de migrar todos los datos a formato de Planilla Electrónica Excel (.xls) y Archivo de texto Word (.doc).

Este software debe poder ser utilizado con computadores personales en entorno Windows en 32 y 64 bits u otras versiones actualizadas. El software una vez instalado en las computadoras solicitará la clave de activación que serán proveídas por el fabricante previo envío de los códigos generados por las computadoras. 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. Deben ser suministradas como mínimo 5 (cinco) licencias para este software.

n) Software para equipos portátiles del tipo pocket-pc, palm, smartphone o tablet, en los sistemas operativos de Windows Mobile y/o Android, con las siguientes funciones:

1. Programación del medidor.
2. Lectura de las magnitudes registradas por el medidor.
3. 3 niveles de seguridad, como mínimo, accesibles mediante claves respectivas.
4. Deben ser suministradas como mínimo 10 (diez) licencias de instalación para dispositivos portátiles.

o) Deben ser suministradas sondas ópticas USB y sondas óptica Bluetooth en las cantidades indicadas en el PBC.

p) Precintos idénticos a los utilizados para sellar la tapa principal en cantidad igual a 1,2 veces la cantidad suficiente para lacrar las tapas borneras y otros componentes. Precintos para sellado de los gabinetes de los concentradores en cantidad igual a 1,5 veces la cantidad necesaria para lacrar la cantidad de gabinetes proveídos.

- q) Manual del usuario del sistema prepago (software):: Debe abarcar descripción, funcionamiento, utilización, instalación, ajustes, operación, programación, mantenimiento y reparaciones. El manual debe estar redactado en idioma español.
- r) Manual del usuario del medidor: se debe suministrar el manual para cada modelo de medidor suministrado. Los mismos deben estar redactado en idioma español.
- s) Curso de capacitación para la instalación, programación, puesta en servicio y mantenimiento de los medidores. Los capacitadores deberán instalar el o los softwares de programación de los medidores en las computadoras personales y equipos portátiles que la Contratante indique y capacitará al personal en el uso de los mismos. El curso deberá ser lo más completo posible y deberá tener como mínimo 24 horas/clase a ser dictadas en el local de la ANDE (para todos los tipos de medidores prepagos bi-cuerpo en las diferentes modalidades de comunicación).
- t) Los siguientes repuestos, en porcentaje del total de medidores, en las cantidades indicadas en el PBC:
1. Tornillos de apriete para los bornes.
  2. Tapa bornera:
  3. Otros que el fabricante considera necesario.

**Observaciones:**

Los manuales de usuario, el software para el sistema prepago así como todo el sistema de ventas para la modalidad de medidores prepagos deberán estar en idioma castellano. El software para PC y equipo portátil podrá estar redactado en idioma castellano o inglés.

**8 GARANTÍA**

El proveedor deberá garantizar la calidad técnica de los medidores electrónicos proveídos, por un período mínimo de dos (2) años, contados a partir de la fecha real de la puesta en marcha del sistema prepago (software y 60 medidores instalados).

Durante el periodo de garantía se comprometerá a la reposición total de los medidores 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 medidores defectuosos, como así también de los costos de mano de obra que implique el reemplazo de los medidores defectuosos que eventualmente se encuentren instalados en el terreno o sigan en los almacenes de la ANDE.

Durante este periodo, ante la falla de algún medidor, 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 medidores.



Igualmente, el proveedor garantizará el correcto funcionamiento de todo el sistema prepago y se comprometerá a subsanar cualquier inconveniente que surja durante el período de garantía establecido.

Estas condiciones deberán ser ratificadas explícitamente en la oferta.

## 9 EMBALAJE:

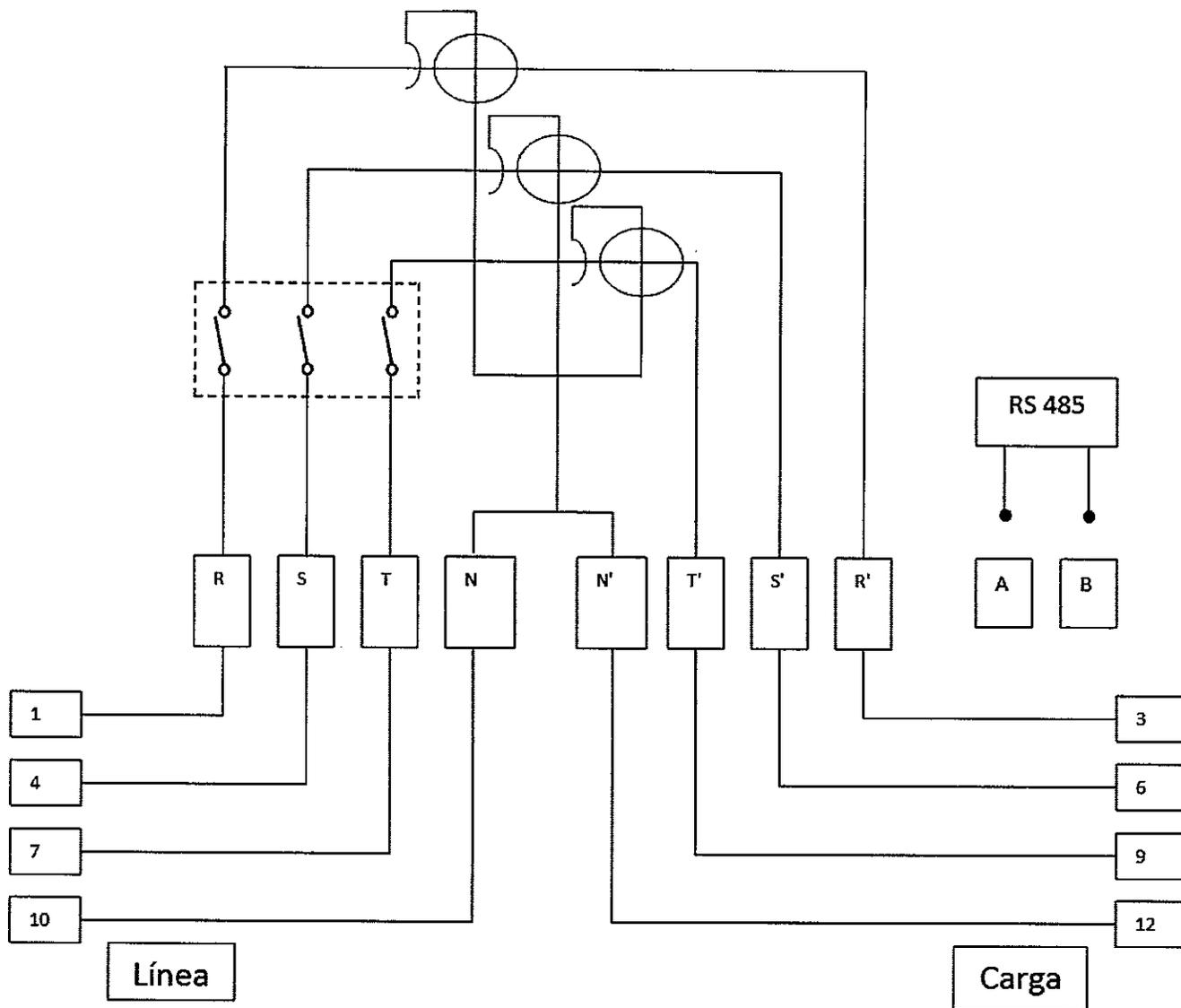
### 9.1. Embalaje:

- 9.1.1. El medidor debe estar dispuesto en un embalaje apropiado, que garantice seguridad en el transporte y en el almacenamiento.
- 9.1.2. El medidor deberá estar embalado individualmente 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.
- 9.1.3. Los embalajes mayores deberán ser acondicionados en palets de madera o plástico que permitan la estiba y desestiba con montacargas.

### 9.2. Identificación del embalaje:

- 9.2.1. Cada embalaje individual y mayor debe tener las siguientes inscripciones para la identificación del medidor:
- Número de Licitación y de Orden de Compra.
  - Marca / Procedencia.
  - Tipo y/o Modelo
  - Tensión Nominal.
  - Corriente Nominal.
  - Clase de precisión para energía activa y para energía reactiva.
  - La inscripción "Medidor Trifásico Electrónico Prepago Bi-cuerpo Tipo 1", (o Tipo 2).
  - Las siglas "ANDE".
  - Esquema de conexión del medidor bien visible.
  - Para las cajas mayores, cantidad de medidores contenidos en el embalaje y la secuencia de numeración de los medidores.

**ESQUEMA DE CONEXIONES DE MEDIDOR ELECTRÓNICO TRIFÁSICO**

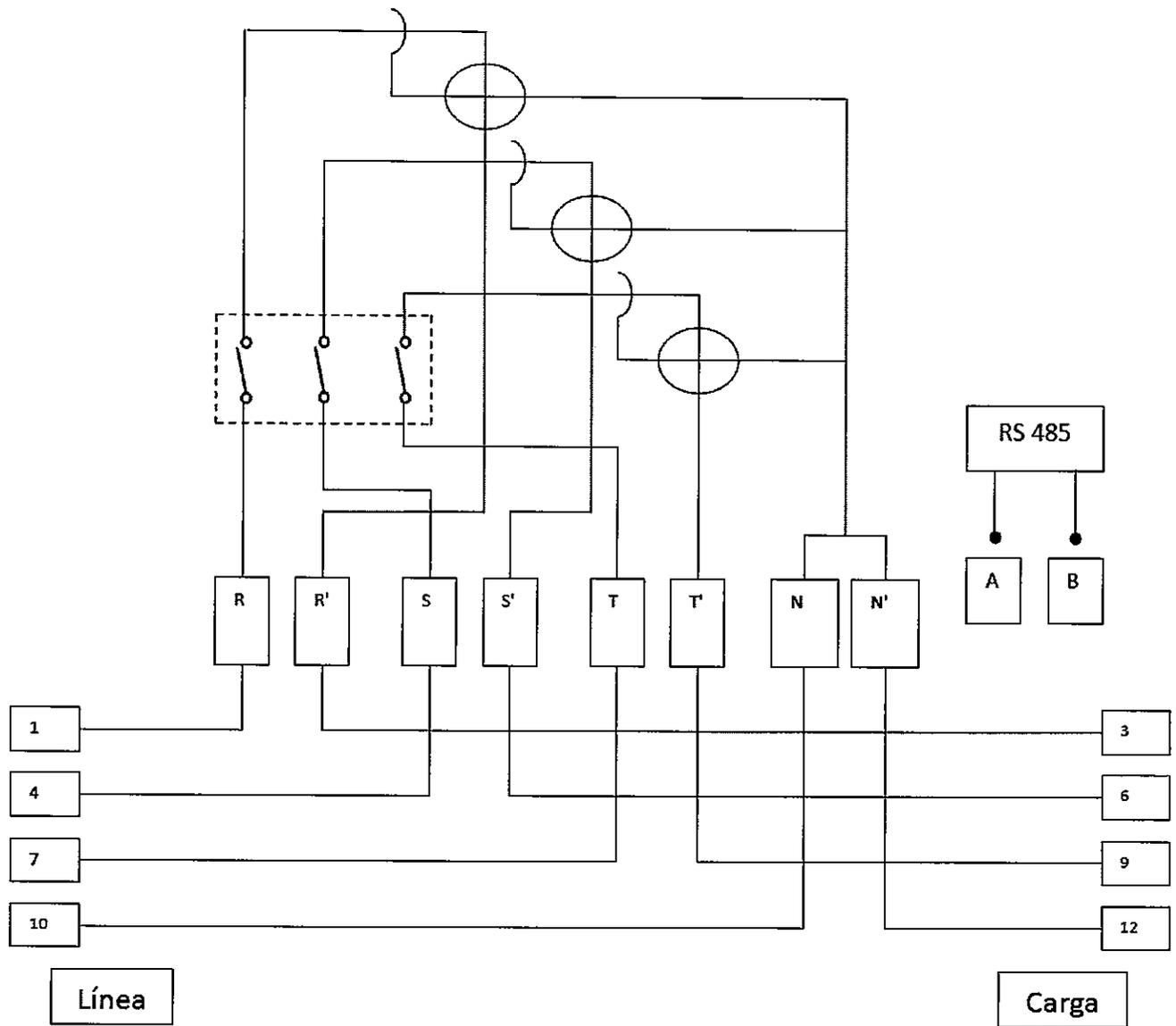


**Figura 1: Conexión Simétrica Medidor Trifásico**



*[Handwritten signatures]*

**ESQUEMA DE CONEXIONES DE MEDIDOR ELECTRÓNICO TRIFÁSICO**



**Figura 2: Conexión Asimétrica Medidor Trifásico**

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



**PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS**

Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente			
DESCRIPCIÓN		EE.TT. ANDE N° GC-DMC-05 Rev. 3	GARANTIZADO FABRICANTE
MARCA		Aclarar	
FABRICANTE		Aclarar	
PROCEDENCIA		Aclarar	
MODELO		Aclarar	
TIPO	Según Tabla 1	Aclarar	
2	NORMAS DE FABRICACIÓN	IEC 62052 – 11 62053 – 21 62053 – 23	
3	REQUERIMIENTOS DE CALIDAD	Fabricante tiene implementado sistema de garantía de calidad ISO 9001:2015	Sí
4	CONDICIONES DE SERVICIO	Apto para funcionar en condiciones ambientales e instalación según ítems 4.1 y 4.2	Sí
		Apto para funcionar con características eléctricas de la red según ítem 4.3	Sí
5	CARACTERÍSTICAS DEL MEDIDOR Y DEL SOFTWARE	Integrado con tecnología de estado sólido (Electrónico)	Sí
		Medidor apto para funcionar en los diferentes esquemas detallados en el Ítem 5.2	Sí
		Medidor dispone de reloj en tiempo real	Sí
		Medidor ofertado con certificación STS.	Sí
		Adjunta copia de Certificado STS de medidor ofertado	Sí / Aclarar Número
		Medidor cumple con estándares de comunicación DLMS/COSEM	Sí
		Medidor capaz de detectar manipulación indebida según Ítem 5.2.11	Sí
		Medidor puede trabajar en modo Prepago y Pospago	Sí
		Distancia garantizada comunicación entre MCU y CIU	≥100 m
		Distancia garantizada comunicación entre Concentrador y Medidores	≥300 m
		Software administrador del sistema con las características solicitadas en el ítem 5.3.	Sí
		Software administrador del sistema con certificación STS.	Sí
		Adjunta copia de Certificado STS de software ofertado	Sí / Aclarar Número
		Software administrador cumple con estándares de comunicación DLMS/COSEM	Sí
		Software escalable	Sí
		Presenta dimensionamiento del hardware básico necesario	Sí
Presenta dimensionamiento del hardware para 10 veces la cantidad de puntos	Sí		
Software trabaja con múltiples usuarios y por lo menos tres niveles de seguridad	Sí		
Presenta características mínimas requeridas para el servidor	Sí		

**PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS - CONTINUACIÓN**

Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						
DESCRIPCIÓN		EE.TT. ANDE N° GC-DMC-05 Rev. 3	GARANTIZADO FABRICANTE			
5	CARACTERÍSTICAS DEL MEDIDOR Y DEL SOFTWARE	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	Medidor del tipo bicuerpo	Sí		
			Dimensiones aproximadas del MCU (mm)	260 x 170 x 85		
			Dimensiones aproximadas del CIU (mm)	170 x 100 x 60		
			Arquitectura del medidor Tipo 1 según ítem 5.1.3	Sí		
			Arquitectura del medidor Tipo 2 según ítem 5.1.4	Sí		
			Material de la base, tapa principal y tapa bornera	Polycarbonato UV		
			Índice de protección IP del MCU	≥ IP 51		
			Clase de aislamiento del MCU	Clase II		
			Clase de aislamiento del CIU	Clase II		
			Pantalla MCU y CIU	Tipo	LCD	
				Cantidad de dígitos	≥ 6 dígitos enteros	
				Altura de dígitos	≥ 8 mm	
				Posibilidad de lectura ante falta de energía	Sí	
			Dispositivo de conexión/desconexión de la carga acorde a normas IEC	Sí		
			Presenta detalle descriptivo del funcionamiento del dispositivo de conexión/desconexión.	Sí		
			Botón de ciclado manual	Sí		
			Botón de reset de demanda	Op.		
			Bornera	Sujeción del conductor del tipo apriete	Sí	
				Bornera tipo jaula (mordaza)	Sí	
				Dos tornillos tipo phillips independientes por fase	Sí	
				Material de los bornes (incluyendo los tornillos tipo cruz) y las chapas tipo mordazas deben estar estañados o plateados	Cobre o Aleación de Cobre no ferrosa estañados o niquelados	
				Sección de los conductores (mm²)	≥ 4 ; ≥ 25	
				Tapa de la bornera	Aclarar tipo	
				Sistema de precintado de la tapa bornera mediante tornillo precintable según Ítem 5.5.10.f	Sí	
Sensor de apertura de la tapa bornera	Sí					
Conexión conforme Figura 1 o Figura 2	Aclarar					
Interfaz RS485 según Ítem 5.5.13	Sí					
Interfaz Óptico según Ítem 5.5.14	Sí					

**PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS - CONTINUACIÓN**

Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								
DESCRIPCIÓN					EE.TT. ANDE N° GC-DMC-05 Rev. 3	GARANTIZADO FABRICANTE		
5	CARACTERÍSTICAS DEL MEDIDOR Y DEL SOFTWARE	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	Conexionado	MCU	Conforme punto a) del Ítem 5.4.14	Sí		
				CIU	Comunicación con el MCU sin cableado adicional	Sí		
					Forma de comunicación con el MCU - PLC, RF o Zig.Bee	Aclarar		
				Concentrador (aplica solo para medidores tipo 1)	Conforme Ítem 5.5.15.c	Sí		
					Adjunta información técnica	Sí		
			Circuito de corriente (Opcional)	Elemento de medición en el neutro		Op		
				Tipo de sensor de corriente		Aclarar		
			Tipo de sensor de corriente en los conductores de fase			Aclarar		
			Conexiones entre circuitos de corriente y de tensión			Internas		
			Precintado del cuerpo del medidor (medidor no sellado)	Material del precinto		Policarbonato		
				Color del precinto		Verde / Verde con transparente		
				Precintable por lo menos en dos puntos		Sí		
				Sensor de apertura de tapa principal		Sí		
			Fuentes de Energía	Cuenta con Super Capacitor		Sí		
				Cuenta con Batería		Sí		
				Super Capacitor	Autonomía	≥ 72 horas		
				Batería	Marca y Modelo		Aclarar	
					No soldada para fácil recambio		Sí	
					Vida útil		≥ 10 Años	
			Autonomía		≥ 4 Años			

**PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS - CONTINUACIÓN**

Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						
DESCRIPCIÓN				EE.TT. ANDE N° GC-DMC-05 Rev. 3	GARANTIZADO FABRICANTE	
CARACTERÍSTICAS DEL MEDIDOR Y DEL SOFTWARE	INFORMACIÓN TÉCNICA	Datos Técnicos (Datasheet) de Microcontrolador o Microprocesador		Sí		
		Especificaciones y datos técnicos de batería y supercapacitor		Sí		
		Características y especificaciones técnicas de los concentradores (aplica solo para medidores tipo 1)		Sí		
		Características y especificaciones técnicas de los gabinetes para concentradores (aplica solo para medidores tipo 1)		Sí		
	PLACA DE IDENTIFICACIÓN				Según ítem 5.7	
	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS Y METROLÓGICAS DEL MEDIDOR	Tensión nominal de medición (V)		380 / 220 ± 10%		
		Corriente de base (Ib) (A)		≤ 5		
		Corriente máxima (Imax) (A)		≥ 100		
		Clase de precisión	Energía Activa	1		
			Energía reactiva	2		
		Frecuencia (Hz)		50± 2%		
		Consumo propio	Circuito de Tensión (W / VA) incluido puerto RS 485	≤ 6,0 / 7,25		
			Circuito de corriente (VA)	≤ 9,0		
		Tensión resistida de impulso (KV) - Circuito principal - Circuito auxiliar		≥ 8,0 ≥ 5		
		CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES	Funciones	Multitarifa para Energía Activa, 4 tramos horarios como mínimo.		Sí
	Multitarifa para Demanda Máxima, 4 tramos horarios como mínimo.			Sí		
	Registro de energía activa unidireccional siempre positiva (directa + inversa).			Sí		
	Registro de energía activa directa.			Sí		
	Registro de energía activa inversa.			Sí		
	Registro de energía reactiva total (inductiva + capacitiva)			Op.		
	Registro de energía reactiva inductiva.			Sí		
	Registro de energía reactiva capacitiva.			Op.		
	Registro de energía reactiva inductiva total (QI + QIII)			Sí		

**PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS - CONTINUACIÓN**

Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente		DESCRIPCIÓN	EE.TT. ANDE N° GC-DMC-05 Rev. 3	GARANTIZADO FABRICANTE			
5	CARACTERÍSTICAS DEL MEDIDOR Y DEL SOFTWARE	CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES	Pantalla	Funciones	Registro de energía reactiva total configurable como suma o resta (energía reactiva inductiva +/- energía reactiva capacitiva)	Op.	
					Registro de Demanda máx en bloques de tiempo programables de 1 hasta 60 min.	Op.	
					Registro de Demanda máxima en bloques de tiempo de 15 min.	Si	
					Registro de Códigos Token utilizados por el Cliente	Si	
					Auto reset de Demanda máxima programable	Si	
					Reset de Demanda máxima por software mediante conexión remota o local	Si	
					Reset de Demanda máxima mediante pulsador (botón), precintable	Si	
					Registro de la fecha del último reset de Demanda máxima	Op.	
					Contador de resets de demanda máxima	Op.	
				Visualización y barrido de todas las magnitudes, configurable.	Si		
				Indicación de energía activa inversa.	Si		
				Indicación de medidor funcionando en vacío.	Si		
				Autociclado de la pantalla, con tiempo de muestra por magnitud programable hasta 10 segundos.	Si		
				Magnitudes visibles en la pantalla MCU (Modo Pospago)	Energía activa unidireccional (directa + inversa).	Si	
					Energía activa directa.	Op.	
					Energía activa inversa.	Op.	
					Energía reactiva inductiva.	Si.	
					Energía reactiva capacitiva.	Op.	
					Energía reactiva inductiva +/- Energía reactiva capacitiva.	Op.	
					Código OBIS de magnitudes eléctricas	Si	
					Demanda máxima, con precisión de 3 decimales.	Si	
					Valores de tensión fase - neutro, con precisión de 2 decimales.	Op	
					Valores de corriente por fase, con precisión de 2 decimales.	Si	
				Magnitudes visibles en la pantalla CIU	Balance de crédito disponible	Si	
					Energía activa consumida acumulada	Si	
					Demanda máxima, con precisión de 2 decimales.	Si	
					Valores de tensión fase - neutro, con precisión de 1 decimal.	Op	
					Valores de corriente por fase, con precisión de 1 decimal.	Si	

**PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS - CONTINUACIÓN**

Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				EE.TT. ANDE N° GC-DMC-05 Rev. 3	GARANTIZADO FABRICANTE	
5	CARACTERÍSTICAS DEL MEDIDOR Y DEL SOFTWARE	CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES	CIU	LEDs indicadores del estado del crédito con señal audible cancelable por el usuario.	Sí	
			MCU	Salida visible de pulsos para calibración, mediante LED(s) y/o en la pantalla, para pulsos de potencia activa	Sí	
6	ALCANCE DEL SUMINISTRO			Constante (pulso/Wh)	≥ 1	
				Salida de pulsos para energía activa, del tipo estado sólido.	Op.	
				Medidor Electrónico Prepago Bi-cuerpo Trifásico de los tipos requeridos (1y 2)	Aclarar tipo	
				Concentrador de datos conforme requerido (aplica solo para medidores tipo 1).	Sí / Cantidad	
				Módulos de comunicación (módems) para medidores y gabinetes según PBC	Sí	
				Gabinetes para concentrador (aplica solo para medidores tipo 1).	Cantidad	
					Material	
				Hardwares dedicados específicos del sistema prepago	Sí	
				Software administrador del sistema de prepagos, conforme requerido, en idioma castellano.	Sí	
				Licencias de software para la cantidad de puntos solicitados en el pliego para un periodo de 2 años.	Sí	
				Licencias de software y/o protocolos específicos del sistema prepago con normativa STS para la cantidad de puntos solicitadas en el PBC para un periodo de 2 años.	Sí	
				Servicio de conectividad de datos para la cantidad de puntos solicitada en el PBC para un periodo de 2 años.	Sí	
				Software de programación de medidores para PC con las funciones requeridas.	Sí	
				Idioma del software para PC.	Aclarar	
				Software para equipos portátiles con las funciones requeridas.	Sí	
				Idioma del software para equipos portátiles	Aclarar	
				Sondas ópticas en la cantidad solicitada en el PBC.	Sí	
				Precintos para medidor en la cantidad requerida	Cantidad	
				Precintos para gabinete del concentrador en la cantidad requerida	Cantidad	
				Implementación del sistema integral de prepagos. Puesta en funcionamiento.	Sí	
		Manual del usuario en idioma castellano	Sí			
		Curso de Capacitación para todo el sistema prepago, incluyendo sistema de venta y acreditación de energía.	Sí			
		Curso de capacitación para la instalación, programación, puesta en servicio y mantenimiento de los medidores.	Sí			
		Repuestos, según punto s) del Ítem 7	Sí			
7	GARANTÍA	De acuerdo a lo estipulado en el Ítem 8		Sí		
8	EMBALAJE	Embalaje según Ítems 9.1		Sí		
		Identificación según Ítem 9.2		Sí		

Observación: Se debe presentar una Planilla de Datos Garantizados por cada modelo de medidor ofertado.

**PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS - ENSAYOS DE TIPO**

Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente		DESCRIPCIÓN	NORMA IEC, SUB-CLÁUSULA APLICADA	LABORATORIO	REFERENCIA O N° DE PROTOCOLO	VALORES SEGÚN NORMA (SÍ/NO)
<b>PROTOSCOLOS DE ENSAYOS DE TIPO ADJUNTADOS</b>	<b>1</b>	<b>Ensayos de las propiedades de aislamiento</b>				
	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			
	<b>2</b>	<b>Ensayos de precisión</b>				
	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			
	<b>3</b>	<b>Ensayos de características eléctricas</b>				
	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			
	<b>4</b>	<b>Ensayos de compatibilidad electromagnética</b>				
	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			
	<b>5</b>	<b>Ensayo de influencias climáticas</b>				
	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 DATOS GARANTIZADOS - ENSAYOS DE TIPO**

Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					
DESCRIPCIÓN		NORMA IEC, SUB-CLÁUSULA APLICADA	LABORATORIO	REFERENCIA O N° DE PROTOCOLO	VALORES SEGÚN NORMA (SÍ/NO)
<b>PROTOCOLOS DE ENSAYOS DE TIPO ADJUNTADOS</b>	<b>6</b>	<b>Ensayos Mecánicos</b>			
	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 1**

MEDIDOR TRIFÁSICO		
Fecha:		
Nombre Cliente: Administración Nacional de Electricidad - ANDE		
OBIS		ORDEN
15.8.0	Energía Activa Total	X (2)
1.8.0	Energía Activa Total (+)	
2.8.0	Energía Activa Total (-)	
3.8.0	Energía Reactiva Total (+)	X (3)
5.8.0	Energía Reactiva Total (-)	
60.A0	Energía Reactiva Total	
15.8.0.1	Energía Activa Total, Mes previo	
61.A0	Energía Reactiva Total, Mes previo	
15.8.0.2	Energía Activa Total, 2 Meses previos	
62.A0	Energía Reactiva Total, 2 Meses previos	
1.6.0	Máxima Demanda Total	X (4)
1.6.0.1	Máxima Demanda Total, Mes previo	
1.6.0.2	Máxima Demanda Total, 2 Meses previos	
32.7.0	Voltaje	
31.7.0	Corriente fase 1	X (5)
31.7.1	Corriente fase 2	X (6)
31.7.2	Corriente fase 3	X (7)
33.7.0	Factor de Potencia	
0.9.2	Fecha	
0.9.1	Hora	
C.1.0	Número de medidor (número ANDE)	X (1)
Tiempo de visualización del ítem en display (segundos):		8
Cantidad de decimales:		cero
Carga Límite (kW):		
Límite de Sobretensión (V):		+ 10%
Límite de Subtensión (V):		- 10%
Fecha y Hora de Autolectura (Día y Hora):		1 del mes 00:00
Intervalo de Máxima Demanda:		1 Min
		5 Min
		10 Min
		X 15 Min
		30 Min
		60 Min

ANEXO 2LISTA FABRICANTES DE MICROCONTROLADORES DE REFERENCIA

Serán aceptados Microprocesadores o Microcontroladores de fabricantes de reconocido prestigio. A continuación que se incluyen en la siguiente lista:

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

**Observación:** Productos de otros fabricantes serán considerados previo estudio y aprobación de la Contratante.