


EMISIÓN	ELABORADO:	REVISADO:	APROBADO:	FECHA:
PRIMERA	Ing. Fausto Carrión	Ing. Bryan Quero	Ing. Jorge Proaño	Agosto 2023
SEGUNDA				
FINAL	Ing. Fausto Carrión	Ing. Bryan Quero	Ing. Jorge Proaño	Agosto 2023
FIRMA				

Derechos reservados sobre este documento. Queda prohibida la reproducción y/o distribución de este documento por personas o entidades ajenas al proyecto para el cual fue elaborado.

PROYECTO:	"SUC ESTUDIO TÉCNICO PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA SUBESTACIÓN SHUSHUFINDI GD"		
DOCUMENTO:	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MEDIDOR DE ENERGÍA MULTIFUNCIONAL PARA LA AMPLIACION DE LA SUBESTACION SHUSHUFINDI		
CÓDIGO:	SE-SU-23-ESP-02 (12)	N° HOJA:	1/16

REV. ENGYWORK:


REV. CLIENTE


Contenido

1.	ALCANCE.....	3
2.	NORMAS.....	3
3.	REQUERIMIENTOS GENERALES.....	4
3.1.	Condiciones Ambientales	4
3.2.	General	4
4.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	4
4.1.	Precisión	4
4.2.	Entradas de Voltaje, Corriente y Fuente de Alimentación	4
4.3.	Frecuencia	5
4.4.	Mediciones Básicas	5
4.5.	Registro de Mínimos y Máximos.....	5
4.6.	Demanda	5
4.7.	Capacidad de Almacenamiento	6
4.8.	Capacidad de Registro de Alarmas	6
4.9.	Registro de Variables de Calidad de Energía.....	6
4.10.	Entradas/Salidas Digitales	7
4.11.	Puertos de Comunicación.....	7
4.12.	Protocolos de Comunicación	7
4.13.	Pantalla	7
4.14.	Seguridad	¡Error! Marcador no definido.
4.15.	Multi Tarifa (TOU)	7
4.16.	Compensación de Pérdidas de Transformadores y Líneas de Transmisión	8
4.17.	Compensación de Instrumentos de Medición.....	8
4.18.	Funciones Especiales	8
4.19.	Especificaciones de Pedido	8
5.	PRUEBAS Y CERTIFICACIONES	9
6.	DISEÑOS E INFORMACION A SUMINISTRAR	9
6.1.	Información a ser incluida en la oferta	9
6.2.	Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato.....	9

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MEDIDOR DE ENERGÍA MULTIFUNCIONAL PARA LA AMPLIACION DE LA SUBESTACION SHUSHUFINDI

1. ALCANCE

Estas Especificaciones Técnicas establecen los requerimientos para el diseño, fabricación y pruebas de Medidor de Energía Multifuncional a instalarse en tableros de control, protección y medición de transformadores de fuerza de las subestaciones y de las bahías de líneas de 69 kV.

El Medidor de Energía Multifuncional (El Medidor) deberá ser de una marca reconocida, deberá tener la capacidad para ser instalado en sistemas de media y alta tensión, teniendo entradas de voltaje y corriente para ser conectadas con transformadores de potencial y corriente, en sistemas trifásicos con conexión 4 hilos estrella. Capacidad de muestreo de 512 muestras/ciclo. Debe además tener la capacidad para monitorear Calidad de Energía

2. NORMAS

El Medidor deberá cumplir con los siguientes estándares de seguridad/construcción:

- ANSI C12.20: precisión Normas ANSI para medidores de clase de 0,2 y 0,5.
- ANSI C12.1: Normas ANSI para medidores de clase de 0,2 y 0,5.
- IEC 62053-22: Equipos de medición eléctrica (AC) - requerimientos particulares - parte 22: medidores estáticos para energía activa, clases 0,2S y 0,5S.
- IEC 61000-4-30 Class A/S: Calidad de Energía.

El Medidor deberá cumplir con los siguientes estándares de inmunidad electromagnética:

- IEEE C.37.90 IEEE Estandar de Capacidad de Resistencia a Transientes (SWC) Pruebas a relés de protección y Sistemas de relés (ANSI). Pruebas en todas las entradas, excepto los puertos de comunicación de red.
- EN61000-4-2: Descarga Electroestática (B).
- EN61000-4-3: Inmunidad a Campos Electromagnéticos Radiados (A).
- EN61000-4-4 Transientes Eléctricos Rápidos (B).
- EN61000-4-5: Inmunidad a Picos (B).
- EN61000-4-6: Inmunidad en Conductores.
- EN61000-4-12: Inmunidad a Ondas Oscilatorias Amortiguadas.
- ANSI C62.41: Inmunidad a Picos.
- IEC 60068-2-6. Prueba de Vibración.
- IEC 60068-2-27 Prueba de Choque.
- IEC 60529 Protección de Penetración de Agua y Polvo.
- IEC 60068-2-2 Prueba de Calor Seco.
- IEC 60068-2-1 Prueba en Frio.
- IEC 60068-2-30 Prueba cíclica de Calor Húmedo.

Se deberá indicar en manuales, hojas de datos el cumplimiento de estas normas.

3. REQUERIMIENTOS GENERALES

3.1. Condiciones Ambientales

Las condiciones ambientales son las siguientes:

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS ESPECIFICADOS
1.	CONDICIONES AMBIENTALES PARA DISEÑO DE LOS EQUIPOS.		
1.1	Máxima temperatura ambiente	°C	50
1.2	Mínima temperatura ambiente	°C	-20
1.3	Máximo de humedad sin condensación	%	90
1.4	Elevación sobre el nivel del mar	m	1.000

3.2. General

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

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.1. Precisión

- El Medidor deberá tener una clase de **precisión 0,1s**, es decir el doble de lo requerido por la norma ANSI Clase 0,2 e IEC62053-22/23 (0,2s).

4.2. Entradas de Voltaje, Corriente y Fuente de Alimentación

Entradas de Voltaje con rangos nominales de máxima escala según lo siguiente:

- Para factores de forma de base 9: 30-300 V_{L-N} 3-elementos, 4-hilos.

El Medidor debe estar capacitado para conexiones directas (sin Transformadores de Potencial PTs) para configuraciones en Estrella con voltajes hasta de 300 Vca para factores de forma 9S. Todas las entradas de voltaje proporcionan:

- Aislamiento Dieléctrico de 2.200 Vac

Entradas de corriente disponibles

- Tres entradas de corriente a todos los modelos con cualquier tipo de factor de forma.

Todas las entradas de corriente son acopladas por transformador de corriente con salida de corriente nominal de 1 A ó 5 A. Las entradas de corriente deben cumplir con las características siguientes:

- Protección de sobrecarga durante 1 segundo y que no sea recurrente de 500 A.
- Capacidad de medición de niveles de corriente de aplicación continua hasta 20 A.

Las fuentes de alimentación deben soportar rangos de 85-260 Vdc.

4.3. Frecuencia

Los medidores deben de operar en sistemas de 60Hz.

4.4. Mediciones Básicas

El Medidor debe poder medir como mínimo los siguientes valores de voltaje:

- Voltaje de línea a línea por fase
- Voltaje de línea a línea promedio
- Voltaje de línea a neutro por fase
- Voltaje de línea a neutro promedio
- Porcentaje de Desbalance de voltaje

El Medidor debe poder medir como mínimo los siguientes valores de corriente:

- Corriente por fase
- Corriente de Neutro (medida)
- Corriente promedio
- Porcentaje de desbalance de corriente

El Medidor debe poder medir como mínimo los siguientes valores de potencia:

- Potencia Real (por fase y total de las tres fases)
- Potencia Reactiva (por fase y total de las tres fases)
- Potencia Aparente (por fase y total de las tres fases)
- Factor de potencia (por fase y total de las tres fases)
- Factor de potencia en atraso, adelanto y con signo (por fase y total de las tres fases)
- Energía acumulada (Activa KWh, Reactiva KVARh, Aparente KVAh) - absoluta/con signo
- Energía incremental (Activa KWh, Reactiva KVARh, Aparente KVAh) - absoluta/con signo
- Energía bidireccional y por cuadrante

4.5. Registro de Mínimos y Máximos

Capacidad de registro de mínimos y máximos de voltajes, corrientes y potencias.

4.6. Demanda

El Medidor debe tener la capacidad de registrar mínimos y máximos de demanda. Calcular la demanda basado en diferentes métodos como demanda en bloque, ventana deslizante, demanda térmica con períodos de demanda programables por el usuario.

4.7. Capacidad de Almacenamiento

El Medidor debe tener la siguiente capacidad de almacenamiento:

- El medidor debe de poseer como mínimo capacidad de memoria de 1GB, memoria de tipo No-Volátil.
- Un registro histórico de eventos, con la fecha y tiempo incluido, estará disponible con las siguientes características:
- El dispositivo soportará la grabación de eventos secuenciales de 70000 por lo menos.
- El número de registros en el histórico será programable.
- Cada evento será grabado con la fecha y hora del evento, la causa del mismo, y el efecto del evento, juntamente con la prioridad del evento.
- Cada evento relacionado con parámetros que poseen punto de ajuste (setpoint), operación de relé, y autodiagnóstico serán grabados dentro del registro histórico de eventos.
- Las estampas de Tiempo tendrán una resolución de 1 mili segundo.
- Poseerá 32 registradores de datos Programables de los cuales cada uno podrá almacenar hasta 16 canales de registros históricos, lo cual significa que el Medidor debe tener capacidad de almacenamiento de 512 canales con la siguiente información:
- El Medidor debe tener la capacidad de capturar catorce formas de onda con una duración desde 20 ciclos hasta 500 ciclos.
- Cada registrador de forma de onda podrá grabar una representación digitalizada de cualquier voltaje de fase o señal de corriente.
- La capacidad máxima de muestreo debe ser de 512 muestras/ciclo.
- El Medidor deberá tener ajustes remotos sin desmontar o desenergizar el instrumento del circuito.

4.8. Capacidad de Registro de Alarmas

El Medidor deberá proporcionar la opción de hacer lógicas para activar un disparo para la grabación de eventos.

4.9. Registro de Variables de Calidad de Energía

- Capacidad de detección de Sag/Swells.
- El Medidor deberá tener la capacidad de registrar la duración y la magnitud de las fases de voltaje en caso de detectar un transitorio o sag/swell. Esta información deberá poder analizarse en base a la normativa de tolerancia de transitorios y Sag/Swells ITIC (CBEMA Curve).
- Análisis de Flicker, medición de Pst y Plt por cada fase de voltaje con capacidad de almacenamiento en memoria.
- Análisis de armónicos e inter-armónicos de voltaje y corriente.
- Registro de armónicos hasta el orden 63 por cada fase de voltaje y corriente.
- Registro de magnitud y ángulo de cada armónico individual hasta el orden 50 por cada fase de voltaje y corriente.
- Cálculo del factor K y el factor Cresta.
- EL Medidor debe tener la capacidad para ser programado y analizar la información de calidad de energía basado en la norma IEEE519.

- El Medidor deberá tener la capacidad de medir las componentes simétricas y almacenarlas en memoria. (Secuencia Positiva, Secuencia Negativa y Secuencia cero). El cálculo de desbalance de voltaje deberá poder ser calculado basado en las componentes simétricas.

4.10. Entradas/Salidas Digitales

El Medidor deberá tener de fábrica 4 entradas digitales Forma A y 4 salidas digitales integradas dentro del equipo.

4.11. Puertos de Comunicación

El Medidor debe de tener como mínimo 3 puertos de comunicación distribuidos de la siguiente manera:

- Puerto USB, serial RS-232 o RJ45 para configuración.
- Puerto USB, serial RS-232 o RJ45 posterior
- Puerto Ethernet 10/100BASE-T.

4.12. Protocolos de Comunicación

El Medidor deberá soportar los siguientes protocolos de comunicación

- Puertos Seriales.
 - DNP3.0 Nivel 2
 - Modbus RTU
 - IRIG-B
- Puerto Ethernet.
 - DNP3.0 Nivel 2
 - Modbus TCP
 - Sincronización con GPS con servidores NTP
 - C37.118
 - IEC 61850

4.13. Pantalla

El Medidor deberá tener una pantalla touch a color mínimo de 5 pulgadas configurable por el usuario. El usuario deberá tener la capacidad de poder configurar las pantallas que desee.

Los tipos de pantalla con los que debe contar el medidor son:

- Numéricas: Despliegue de 1, 2, 3 o 4 variables simultáneamente.
- Información de placa: Capacidad de despliegue de la información del propietario, subestación y circuito en donde está instalado el medidor.
- Diagrama de fasores.
- Registro de Eventos.

4.14. Multi Tarifa (TOU)

El Medidor deberá tener la capacidad de manejar diferentes tarifas diarias, configuración de cuatro estaciones al año.

El medidor deberá tener capacidad para configurar 4 tarifas diarias.

4.15. Compensación de Pérdidas de Transformadores y Líneas de Transmisión

El Medidor deberá tener la capacidad de manejar algoritmos de compensación de pérdidas flexibles.

4.16. Compensación de Instrumentos de Medición

El Medidor deberá tener la posibilidad de hacer la compensación de pérdida de los transformadores de medida de potencial y corriente.

El Medidor deberá tener la capacidad de poder programar como mínimo 5 factores de corrección de relación y fase.

4.17. Funciones Especiales

Valores derivados para cualquier combinación de parámetros medidos o calculados, suma, resta, multiplicación, división, además de funciones lógicas como: =, >, <=, <>, <, >, AND, OR, NOT, IF.

4.18. Especificaciones de Pedido

Características básicas: 1GB de memoria de grabación, 32 grabadoras de datos (512 canales), grabadoras de forma de onda, detector de transientes, flickers, interarmónicos.

Factor de Forma: 9: 30-300 V_{L-N} 3-elementos, 3-Elementos, 4-hilos.

Entradas de Corriente: 1 A ó 5 A Nominal, 20 A escala completa.

Entradas de Voltaje: Estandar (ver Factor de forma).

Fuente de alimentación: 85-260 Vdc

Frecuencia del sistema: Calibrado para sistemas de 60 Hz.

Comunicaciones: puerto RS232, UBS, o RJ45 frontal, Ethernet (10/100BASE-T), puerto RS-232 o puerto RS-485 posterior.

Tarjeta de Entrada/Salida: 4 salidas digitales, 4 entradas digitales forma A.

Seguridad: Protegido con clave, sin candado de protección (no requiere remover la cubierta exterior para la programación).

Requerimiento especial: Puerto de sincronización de tiempo IRIG-B GPS.

Programa: El Medidor deberá poder ser operado por el software propietario de tal manera que se puedan obtener local y remotamente los datos en tiempo real de todas las variables eléctricas registradas, la información de

la memoria interna, incluyendo los registros de forma de onda y de todos los parámetros de análisis de calidad de energía, programación y registros de eventos.

Se deberá entregar la interfase física que permita interconectarse directamente a un PC mediante puerto USB para la configuración respectiva.

Garantía y Soporte Técnico

El equipo deberá disponer de una garantía mínimo de 10 años y soporte técnico de al menos cinco (5) años.

El precio del medidor deberá incluir todas las licencias de los protocolos y de los softwares necesarios para la configuración, operación y mantenimiento del medidor, deberá incluir las licencias de los software del medidor ofertado.

5. PRUEBAS Y CERTIFICACIONES

Los medidores deberán cumplir con las normas IEC o ANSI/IEEE correspondiente a vibraciones, inmunidad al campo magnético, variaciones e interrupciones de voltaje, descargas electrostáticas, resistencia de aislamiento, transiente oscilatorio, etc. Además de las correspondientes a temperatura, humedad, etc.

6. DISEÑOS E INFORMACION A SUMINISTRAR

6.1. Información a ser incluida en la oferta

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

- a) Copias de los reportes de pruebas prototipo realizadas en equipos idénticos a los ofertados.
- b) En la oferta se incluirá también información en forma de literatura descriptiva, dibujos, gráficos, reportes, datos tabulados, etcétera:
 - Esquemas que muestren las principales dimensiones de los relés y la localización de sus componentes.
 - Boletines descriptivos y catálogos de los relés, y otros elementos importantes.

6.2. Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato

Después de la suscripción del contrato, el Contratista remitirá para la información de la CNEL EP, los planos, catálogos, reportes y demás

información que se señala a continuación, en la forma y dentro de los plazos establecidos en los documentos del concurso:

a) Lista de diseños y datos para información:

Dentro de los 30 días posteriores a la suscripción del contrato, el Contratista enviará para información la lista de diseños, normas, datos técnicos e instrucciones. La lista se actualizará y complementará regularmente durante el período de ejecución del contrato, debiendo ser enviada para información en cada ocasión.

b) Planos y demás información para información.

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

La información mínima contendrá lo siguiente:

- Planos del medidor que muestren sus dimensiones, acceso a sus componentes, pesos netos y las medidas para ensamblaje.
- Características mecánicas y eléctricas del equipo.
- Fotografías, catálogos y figuras que muestren el tipo y el estilo de instalación del relé, así como sus características de operación.
- Los Manuales deben ser preferiblemente en español, pero se aceptará en inglés de no ser posible lo anterior, conteniendo instrucciones completas para el montaje, operación y mantenimiento de cada medidor.
- Referencia a las normas conforme a las cuales se ha diseñado el medidor.
- Dimensiones y pesos de embalaje.
- Reportes de las pruebas.

El medidor deberá cumplir las siguientes características:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIDORES DE ENERGIA				
Item	Descripción	Especificación Solicitada	Especificación Ofertada	Referencia / Observación
1	Cantidad:	10		Adjuntar catálogos o folletos, con número de página para evidenciar el cumplimiento de la

				especificación solicitada
2	Procedencia:	Indicar		
3	Marca / Modelo:	Indicar		
4	Año de fabricación	No anterior al 2025		
5	Tipo de montaje	tablero		
6	Revestimiento de circuitos (conformal coating)	si		
7	Características generales	Electrónico.		
8		Basado en sistemas multiprocesador.		
9		Expandible.		
10		Conexiones eléctricas en la parte posterior.		
11		Capacidad de actualización de las versiones de software y firmware, sin necesidad de nuevas compras.		
12		Multifunción integrada		
13		Tipo de montaje: Empotrado en los tableros/ para montaje sobrepuesto		
14		Los medidores deberán funcionar cumpliendo el estándar IEC 61850 para la automatización de sistemas eléctricos de potencia.		
15	Características ambientales	Altitud sobre el nivel del mar: 2000 m		
16		Temperatura Máxima: 85 °C		
17		Temperatura Mínima: -40 °C		
18		Humedad relativa de operación: 5 a 90%		
19	Características eléctricas	Voltaje de alimentación: 125 ± 5% Vdc/ Vac		
20		Potencia de consumo: ≤ 50 W		
21	Protecciones internas	Grado de protección IP41		
22		Inmunidad ante interferencias electromagnéticas conforme a normas IEC 61000-4 IEC 62052 IEEE C37.90.1		
23		Número de entradas: 3		
24	Entradas analógicas de corriente	Señal proveniente de los TC para las fases: 1 y/o 5 A		

25		Corriente máxima continua: ≥ 20 A		
26		Corriente máxima de impulso de 1seg.: ≥ 500 A		
27	Entradas análogas de voltaje	Número de entradas: 3		
28		Voltaje nominal: 115 - 115 $\sqrt{3}$ Vac		
29		Tipo de conexión:		
30		3 Fases, 4 hilos, 3 elementos, conexión en estrella y delta.		
31	Interface Hombre-Máquina integrada	Ubicación frontal ó montaje en panel.		
32		Display Color de mínimo 5 pulgadas (Permita visualizar en el equipo medidas y fasores sin necesidad de conectarse al software).		
33		Número de botones programables ≥ 4		
34		LEDs para indicación de:		
35		- Medidor encendido		
36		- Medidor en funcionamiento correcto		
37		- Falla o alarma.		
		LEDs programables ≥ 8		
38		Sincronización de tiempo		
39	Interfaces de comunicación	Puertos RS-232, USB o RJ45 para configuración: 1		
40		El oferente suministrará el cable y todos los accesorios necesarios para la conexión de un computador al IED.		
41		Puertos Ethernet versión 10/100 Base T: 1 o más. Puerto serial RS485		
42	Memoria interna	Memoria interna no volátil: ≥ 1 Gb		
43		Batería interna para asegurar que la configuración no se borre aún apagado el IED.		
44		Memoria interna para almacenamiento de fallas y eventos.		
45	Funcionalidades	- Monitoreo		
46		- Supervisión		
47		- Comunicación		
48	Funcionalidad de monitoreo	Precisión: 0.1		
49		Eventos de captura de forma de onda: ≥ 512 muestras/ciclo		
50		Intervalo de muestreo: de hasta 1 segundo		

51		Registrará en canales independientes.		
52		Medición de Calidad de Energía:		
53		- Detección del servicio eléctrico.		
54		- Detección fuera de límites establecidos de las variaciones de frecuencia, voltaje, factor de potencia.		
55		- Medición de distorsión de armónicos (armónicos individuales, armónicos totales) hasta la 63 armónica.		
56		- Medición de componentes simétricos.		
57		- Perfil de carga.		
58		Medición de:		
59		- Voltajes de línea a neutro, de línea a línea y promedio.		
60		- Corriente por fases y promedio, corriente por el neutro.		
61		- Porcentaje de desbalance de voltajes y corrientes.		
62		- Potencias KW, KVAR y KVA por fases y totales.		
63		- Energías KWh, KVARh y KVAh recibidas y entregadas totales.		
64		- Factor de potencia total y por fase.		
65		- Frecuencia.		
66		Registros de forma de onda		
67		Visualización de forma de onda en tiempo real con el software		
68		Permitirá visualizar :		
69		- Medidas de las variables eléctricas de la bahía.		
70		- Alarmas, fallas y eventos.		
71		Tendrá un software que permita la conexión remota con el dispositivo a través de una red de comunicaciones.		
72		El software permitirá realizar el monitoreo remoto de los medidores.		
73	Funcionalidad de supervisión	Posee registrador de perturbaciones y eventos.		
74		Posibilidad de teletransmisión de datos y calibración		
75		Almacenamiento de datos de:		
76		- Oscilografías		

77		- Valores máximos		
78		- Registro de eventos		
79		- Resumen de eventos y fallas		
80		Los datos serán almacenados en la memoria interna de cada medidor.		
81		Capacidad de monitoreo de sincronización de tiempo via NTP e IRIG-B		
82		Cada dato almacenado deberá tener su estampado de tiempo con una precisión en el orden de los milisegundos.		
83		Para realizar el estampado de tiempo cada medidor tendrá la capacidad de sincronizarse con la red.		
84	Funcionalidad de comunicación	El puerto de comunicación RS-232, USB o RJ45 permitirá a cada medidor conectarse localmente a una computadora para su configuración y monitoreo local.		
85		1 puerto Ethernet 10/100BaseT para conectar al medidor a una red LAN redundante.		
86		Puerto serial RS485		
87		El sistema de comunicaciones del medidor para su conexión a la red interna de la subestación estará basado en el estándar IEC61850 de su versión de más reciente edición y que sea compatible con el Concentrador Administrador de Datos.		
88		Los puertos Ethernet 10/10BaseT de podrán manejar los siguientes protocolos de comunicación de manera simultánea:		
89		- Protocolo propietario.		
90		- IEC61850.		
91		- DNP 3.0.		
92		- Modbus TCP		
93		IEEE C37.118 (función de PMU)		
94		A través de los puertos Ethernet se podrá cumplir con las funcionalidades de monitoreo, supervisión y configuración, de manera remota.		

95		A través de los puertos Ethernet se podrá realizar la sincronización del reloj interno del medidor con el de la red.		
96		Para la sincronización se utilizará los protocolos: NTP o SNTP.		
97	Software.	Tendrá un software o un paquete de programas que permita realizar las funciones de:		
98		- Monitoreo.		
99		- Supervisión.		
100		- Configuración.		
101		- Registro de oscilografías.		
102		- Descarga de datos almacenados.		
103		Tanto de manera local como remota a través de la red de comunicación.		
104		El software deberá ser compatible con el sistema operativo de Microsoft Windows 7 o superior.		
105		El software permitirá interactuar directamente con el medidor, los datos almacenados en la memoria y los datos adquiridos en tiempo real.		
106	Requisitos adicionales	Cada medidor será suministrado con todos los planos y manuales originales impresos completos y detallados para montaje, calibración, configuración y mantenimiento.		
107		Cada medidor será suministrado con todos los certificados de calidad y de pruebas realizados en fábrica.		
108		El oferente se encargará del suministro de todos los accesorios para la instalación de cada medidor en los tableros de la subestación.		
109		El oferente se encargará de impartir una capacitación de 8 horas mediante la cual funcionarios de la empresa contratante reciban la instrucción necesaria para realizar el montaje,		

		mantenimiento, calibración y configuración del medidor.		
110		Se prefiere que el equipo no genere ningún ruido audible. Sin embargo, cualquier ruido deberá ser limitado a 50 dB o 5 dB sobre el ambiente, cualquiera que sea el menor, a una distancia de 1 (un) metro en cualquier dirección.		
111		MTBF >= 500 años		
112		Garantía >= 10 años		
113	Certificados	Certificado de conformidad de calidad ISO 9001 del fabricante vigente y avalado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriana (SAE)		
114		Certificado de Representante Autorizado		