ET935 Modem transparente 4G

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
5	29 Octubre 2026

Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Enel colombia en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en https://likinormas.enelcol.com.co

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

1. OBJETO

El presente documento recoge las características técnicas y funcionales mínimas, generales y particulares para el módem transparente a ser utilizado para la telemedida de medidores de energía instalados en las redes de Enel Colombia.

2. NORMAS DE FABRICACIÓN

NORMA	DESCRIPCIÓN
IEC 60255-27	Measuring relays and protection equipment - Part 27: Product safety requirements
IEC 60529	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
IEC 61000-4-2	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-2: Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity test
IEC 61000-4-3	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test
IEC 61000-4-4	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test
IEC 61000-4-6	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-6: Testing and measurement techniques - Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields
IEC 61000-4-11	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-11: Testing and measurement techniques - Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests
IEC 61000-4-12	Electromagnetic Compatibility (EMC) - Part 4-12: Testing and measurement techniques - Ring wave immunity test
IEC 61000-6-2	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity standard for industrial environments
NTC – ISO 2859-1	Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad - NAC- para inspección lote a lote.
IEEE 802.1q	IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks—Bridges and Bridged Networks
Acuerdo CNO 1043	Condiciones mínimas de seguridad e integridad para la transmisión de las lecturas desde los medidores hacia el Centro de Gestión de Medidas y entre este último y el ASIC

Pueden emplearse otras normas internacionalmente reconocidas equivalentes o superiores a las aquí señaladas, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente especificación

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

técnica. Las normas citadas en la presente especificación (o cualquier otra que llegare a ser aceptada por Enel Colombia.) se refieren a su última revisión.

3. REQUERIMIENTOS GENERALES

3.1. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

3.1.1. Envolvente

La envolvente del módem podrá ser en aluminio o en material aislante. El grado de protección de la envolvente será IP51. El material deberá ser no propagador de incendios.

El módem dispondrá de una zona adecuada para que Enel Colombia pueda colocar un sticker para precintar la tarjeta SIM.

3.1.2. Módulo de radio

El componente denominado “Módulo de radio” debe cumplir con:

- Poseer certificación de producto FCC.
- Cumplimiento con la normativa de compatibilidad electromagnética descrita en la **IEC 61000-6-2**, en la que se describen las normas genéricas en compatibilidad electromagnética.
- Cumplimiento **IEC 61000-4-2** clase 4, inmunidad por descargas electroestáticas.
- Cumplimiento **IEC 61000-4-3** clase 3, inmunidad campos electromagnéticos radiados.
- Cumplimiento **IEC 61000-4-4** clase 4, inmunidad ráfagas de tránsito rápido.
- Cumplimiento **IEC 61000-4-6** clase 3, inmunidad perturbaciones inducidas.
- Cumplimiento **IEC 61000-4-11**, interrupciones y rizado de la información.
- Cumplimiento **IEC 61000-4-12** clase 3, inmunidad a ondas oscilatorias.
- Cumplimiento **IEC 60255-27**, ensayo rigidez dieléctrica.

3.1.3. Requisitos ambientales

El rango de temperaturas válido de trabajo debe oscilar entre -20 ºC y 70 ºC.

3.1.4. Alimentación

Los rangos de tensiones mínimos de funcionamiento:

- Multirango CA: 100 VCA a 277 VCA ±10 % (fase-neutro), 60 Hz.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- Consumo: < 10 VA en modo operación y 3VA en modo suspendido.
- La alimentación deberá estar protegida frente a transitorios de tensión.

3.1.5. Señalización

El equipo dispondrá una vez anclado de forma visible en su frontal, señalizados con su rótulo correspondiente, los siguientes leds:

- **Power:** Indica la correcta alimentación del equipo
- **Com:** Indica puerto comunicaciones activo
- **Net:** Indica la cobertura mediante led tricolor:

1. *Verde: > - 77 dBm (AT+CSQ >18)*
2. *Amarillo: ≥ - 89 dBm, ≤ - 77 dBm (AT+CSQ ≥12 , ≤18)*
3. *Rojo: < - 89 dBm (AT+CSQ <12)*

El equipo dispondrá de una etiqueta en el frontal (donde se encuentran los leds) en la que se especificarán:

- Rango de tensión de funcionamiento.
- Identificación de cada uno de los interfaces de comunicaciones.
- Número de serie.
- Número de contrato.
- Nombre y logo del fabricante.
- Año de fabricación.
- Logo de la empresa: Enel Colombia (o el que Enel Colombia defina).

3.1.6. Interfaces del Equipo

El equipo llevará implementadas tanto la salida RS-232 como la RS-485 en el mismo equipo, sin necesidad de reemplazar ningún componente.

El equipo no dispondrá de un medio mecánico para conmutar manualmente de RS232 a RS485, esto se debe realizar de forma automática o de forma remota desde el Centro de Gestión.

Los puertos deberán estar protegidos contra descargas y sobre tensiones.

Salida RS-232: El equipo (lado Módem) dispondrá de un conector DB-9 o conector tipo terminal hembra para las comunicaciones según el standard RS-232, con el pinout siguiente:

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

DB-9 Medidor	RS-232
2	Circuito Rx
3	Circuito Tx
5	GND

Salida RS-485: El equipo (lado Módem) dispondrá de un conector DB-9 o conector tipo terminal hembra para las comunicaciones según el standard RS-485 con el pinout siguiente:

DB-9 Medidor	RS-485
7	Rx
9	Tx

El equipo podrá utilizar el mismo conector DB-9 o conector tipo terminal para la salida RS-232 y RS-485 o en su defecto contará con dos puertos.

3.1.7. Otros requisitos

Serán de obligado cumplimiento y requisitos indispensables los siguientes aspectos:

- El modem debe tener una rutina de autogestión que le permita evaluar su estado y de acuerdo a esto generar una operación de autoreinicio.
- El equipo podrá ser configurado por comandos remoto y local.
- La simcard deberá ser accesible sin necesidad de abrir el equipo.
- El simcardholder deberá ser del tipo resorte de tal manera que no se requiera de una herramienta externa para retirar la simcard.
- El simcardholder estará en la capacidad de recibir SIM CARD del tipo industrial o MIM card.
- El modem debe contar con algún tipo de opción de protección de los datos al enviar y recibir con el fin de asegurar la información.
- El modem debe ser compatible con envío de notificaciones bajo interfaz API RESETodem debe contar con conector tipo SMA hembra
- Debe poseer en la cubierta un elemento para la instalación de sellos de seguridad.
- Cualquier cambio de tecnología deberá ser actualizada por parte del proveedor del sistema, sin costo alguno para Enel Colombia.
- El módem debe funcionar en modo cliente/servidor para conexiones transparentes

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

entre el Centro de Gestión de Medida y el Medidor por el medio de cualquiera de los puertos seriales (RS232 o RS485)

3.2. COMUNICACIÓN

3.2.1. General 4G / 3G / LTE / HSUPA / HSDPA / Redes UMTS / EDGE / GPRS

Ítem	Descripción	Requerimiento
1	**Especificaciones técnicas de referencia**	
1.1	GPRS / EDGE	ETSI TS 100 910 V8.20.0 (2005-11) Telecomunicaciones celulares digitales sistema (Fase 2+), transmisión de radio y recepción.
1.2	UMTS/HSDPA	ETSI TS 125101 V11.9.2 (2014-04) Telecomunicaciones móviles universales Sistemas (UMTS), equipo de usuario (UE) transmisión y recepción de radio (FDD)
1.3	LTE	ETSI TS 136101 V13.4.0 (2016-09) LTE, radio terrestre universal evolucionada Acceso (E-UTRA); Equipo de usuario (UE) transmisión y recepción de radio
2	**Bandas de frecuencia**	
2.1	GPRS/EDGE	Banda 5 y banda 2, (850 - 1900 Mhz).
2.5	UMTS/HSDPA	Banda 5 y banda 2, (850 - 1900 Mhz).
2.6	LTE/4G	Banda 2(1900), banda 4 (1700 y 2100 Mhz)), banda 5 (850), 7 (2600 Mhz), Bada 28 (700)
3	**Clases de potencia**	
3.1	GPRS/EDGE	Clase de potencia 4 (2W para GSM 900) Clase de potencia 1 (1W para GSM 1800)
3.2	UMTS/HSDPA	Clase de potencia 3 (24dBm para HSPA)
3.3	LTE	Clase de potencia 3 (23 dBm for LTE)

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Ítem	Descripción	Requerimiento
4	Medición BER / BLER	ETSI TS 100910 V8.20.0 (2005-11) - Telecomunicaciones celulares digitales sistema (Fase 2+); Transmisión de radio y Recepción ETSI TS 125101 V11.9.2 (2014-04) - Móvil universal Sistema de telecomunicaciones (UMTS); Equipo de usuario (UE) transmisión y recepción de radio (FDD) ETSI TS 136101 V13.4.0 (2016-09) - LTE; Evolucionado Universal Acceso por radio terrestre (E-UTRA); Radio de equipo de usuario (UE) transmisión y recepción A temperatura ambiente, @ + 55 ° C, @ -20 ° C y durante la temperatura ciclos por un período de 3 horas (-20 ° C y + 55 ° C): • Para 3G BER inferior al 1% después de al menos 100 paquetes. Canal de medidas de referencia 12,2 Kbps. • Para rendimiento LTE ≥ 95% del rendimiento máximo.
5	VSWR	ETSI TS 100 910 V8.20.0 (2005-1) ≤ 2,2

Se deben incluir la totalidad de las bandas 3G y 4G para Colombia, según lo indicado en la siguiente tabla:

COLOMBIA	Tecnología	3G				4G				
	Banda	B2	B4 (AWS)	B5	B8	B2	B4 AWS	B5	B7	B28a
	Frecuencia	1900	1700/2100 AWS A-F	850	900	1900	1700/2100 AWS 1	850	2600	700
	Detail	1850-1910MHz 1930-1990MHz	1710-1755MHz 2110-2155MHz	824-849MHz 869-894MHz	880-915MHz 925-960MHz	1850-1910MHz 1930-1990MHz	1710-1755MHz 2110-2155MHz	824-849MHz 869-894MHz	2500-2570MHz 2620-2690MHz	703-803MHz
	Claro	✓		✓		✓		✓	✓	✓
	Movistar	✓		✓		✓	✓	✓		
	Tigo / ETB	✓				✓	✓			✓
	WOM /Avantel	✓	✓	✓			✓		✓	✓

El módem debe soportar comandos AT estándar.

Los equipos ofertados deberán encapsular y entregar a la red la información en protocolo IP transparente, con interfaz RS-232 o RS-485

El módem debe soporta comandos AT estándar (además de los especificados en el anexo A) de acuerdo a:

- **ETSI TS 100 916 V7.5.0** (1999-12) Digital cellular telecommunications system (Phase 2+);AT command set for GSM Mobile Equipment (ME) (GSM 07.07 version 7.5.0 Release 1998)

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- **ETSI TS 101 356 V7.2.0** (2001-03) Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); General Packet Radio Service (GPRS); Mobile Station (MS) supporting GPRS (3GPP TS 07.60 versión 7.2.0 Release 1998).

3.2.2. Interfaz módem-medidor

Las comunicaciones (velocidad y formato de palabra) entre el modem y el PC se realizarán igual que entre el modem y el medidor.

El modem debe permitir la configuración del baudrate de los puertos RS232 y RS485 de manera independiente.

El modem debe permitir la configuración del bit de paridad de los puertos RS232 y RS485 de manera independiente.

El equipo deberá incorporar un sistema de supervisión por hardware y software (Watchdog Timer) y rutinas de auto-recuperación que reinicien automáticamente el módulo de comunicaciones ante caídas del contexto de datos o pérdida prolongada de conectividad con el CGM, garantizando el desbloqueo autónomo sin intervención en sitio. Las actualizaciones de firmware remotas (FOTA) deberán contar con validación de integridad y reversión automática (rollback) en caso de interrupción.

3.2.3. Conectividad

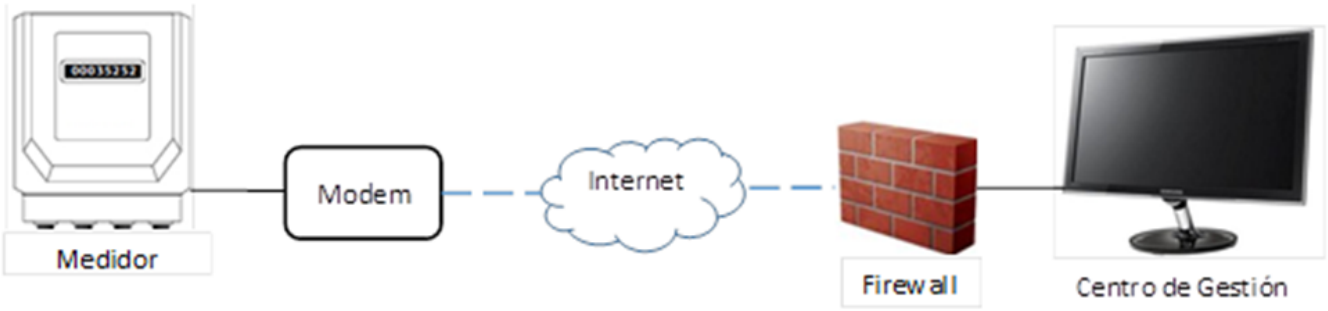
El equipo tras un power-on debe inicializar el módulo de comunicaciones, registrarse en la red del operador.

Una vez asignada la dirección IP por el operador, el equipo debe establecer la conexión principal como servidor / cliente según se haya configurado el equipo. En caso de perder la conexión, el equipo es responsable de garantizar la conectividad del enlace, el equipo debe intentar la reconexión de forma indefinida.

El equipo deberá de implementar rutinas de chequeo que permitan tanto de forma activa como pasiva garantizar la conectividad. Los mecanismos activos siempre deberán ser regulados por temporizadores parametrizables por configuración.

3.2.4. Esquema de conectividad

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.



3.2.5. protocolo de comunicación

El equipo deberá soportar como mínimo los siguientes protocolos:

- 791 (IP) RFC 793 (TCP), RFC 768 (UDP), RFC 1006 (transporte ISO en TCP)

Ítem	Descripción	Requerimiento
1	Protocolos de comunicación	TCP y UDP para comunicación transparente entre el medidor y el sistema de gestión. Soporte IPv4 e IPv6 .

3.3. CONFIGURACIÓN

Configuración de fábrica:

- El equipo podrá llevar de fábrica una configuración “Enel Colombia” que permita facilitar los mecanismos de autoconfiguración.

- Debe ser posible volver a la configuración “Enel Colombia” cuantas veces sea necesarios por uno de estos procedimientos:

    1. Un conector “jumper”.

    2. Envío de un comando AT único “AT&F”.

    3. Configuración mediante página web.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

3.4. FUNCIONALIDADES

- El módem debe proporcionar transporte TCP/IP transparente para las tramas de datos desde/hacia el puerto serie del terminal serie local, siempre y cuando exista sesión de datos activa (socket nº1).

- Actualización remota del firmware, a través de llamadas a través de la red celular a través de un socket TCP.

- Función espía del tráfico del módem.

- Análisis y diagnóstico del estado de los puertos.

- Mecanismos de Watchdog: Supervisión de los elementos críticos del sistema y autochequeo de los mismos, incluyendo el chequeo de conexiones serie (sockets).

    - Programar un reset de software desde microcontrolador configurable en tiempo.

    - Programar un reset software para cuando se ha perdido la comunicación.

- Debe permitirse ciertas acciones sobre los socket de conexión TCP como:
    - Iniciar un socket determinado.
    - Cerrar un cierto socket.
    - Indicar el estado del módem, indicando si existe contexto actual activo, dirección IP y estado de los socket.

- Gestión de la información a través del software que Enel Colombia defina.

- Posibilidad de ser programado y actualizado en terreno o de forma remota, y en la eventualidad que el equipo se bloquee no se requiera ir al sitio a desbloquearlo.

3.4.1 Last Gasp

El modem debe incluir batería interna con el fin de enviar solicitudes API/REST.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Debe poseer la capacidad de notificación vía servicios web/API para habilitar funcionalidades de Last Gasp y First Breath con lo que permitirá detectar y reportar eventos de pérdida y restitución de tensión directamente desde la medida, mejorando la visibilidad de la continuidad del servicio en la red de distribución.

Se debe reportar el evento de last gasp inicial y cada hora avise si la falla continua, cuando se reestablezca el servicio de energía enviara un mensaje que se reestableció el servicio.

El módem debe incluir una batería interna de respaldo (conforme a las características del numeral 5.4, con autonomía mínima de 6 horas y control de descarga máxima al 30% de su tensión nominal) con el fin de garantizar la ejecución y envío exitoso de solicitudes HTTP hacia la API REST dispuesta por el Centro de Gestión de la Medida (CGM) de Enel Colombia ante eventos de pérdida y restitución de tensión.

El funcionamiento de la notificación mediante servicios web / API REST deberá cumplir con los siguientes parámetros técnicos y operativos:

a. **Detección y Filtrado:** El módem monitoreará de forma continua su alimentación principal (100 a 277 VCA Fase-Neutro). Para evitar falsos positivos por perturbaciones transitorias, el evento de pérdida de tensión (**Last Gasp**) se confirmará tras un tiempo de persistencia configurable (por defecto 5 segundos). De igual forma, el evento de restitución (**First Breath**) se confirmará una vez la tensión comercial se mantenga estable durante un tiempo configurable (por defecto 10 segundos).

b. **Secuencia de Reporte y Continuidad de Falla:** Una vez confirmado el evento de *Last Gasp*, el módem enviará la notificación inicial a la API REST. Si la ausencia de tensión continúa, el módem enviará periódicamente **cada sesenta (60) minutos** un mensaje de actualización indicando que la falla continúa, manteniendo este ciclo hasta que se restablezca el servicio de energía o hasta alcanzar el límite de protección de descarga de la batería interna (30% de su tensión nominal). Cuando se restablezca el servicio de energía, el módem enviará de forma inmediata el mensaje de restablecimiento (*First Breath*).

c. **Especificación de la Interfaz API REST:**

- **Protocolo, Método y Cabeceras:** Peticiones HTTP POST hacia la URL del servicio (parametrizable en el módem tanto para ambiente de pruebas como de producción, ej. “IP_ENEL”/api/v1/eventos_energia.php](IP_ENEL/api/v1/eventos_energia.php)), utilizando la cabecera Content-Type: application/json; charset=UTF-8.
- **Seguridad y Autenticación: No se requiere autenticación a nivel de aplicación** (sin *API Key* ni *Bearer Token*), dado que el aislamiento y control de seguridad se gestionan directamente en la capa de red mediante el canal cerrado de la **APN privada corporativa**. El servidor receptor del CGM validará y registrará

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

automáticamente la dirección IP de origen del módem a nivel de conexión TCP (REMOTE_ADDR / X-Forwarded-For).

- **Estructura del Mensaje (Payload JSON):** El cuerpo de la solicitud deberá enviarse en formato JSON estándar con la siguiente estructura y campos:

JSON

{

"id_evento": "201800001-1760383805",

"evento": "FALLA_DE_SERVICIO",

"serial_modem": "202600001",

"fecha": "2026-10-13T14:30:05-05:00",

"latitud": 4.694367,

"longitud": -74.042511

}

- **Detalle de campos:**
  - id_evento *(String)*: Identificador único del evento compuesto por el serial y estampa de tiempo epoch, utilizado para control de idempotencia y duplicados.
  - evento *(String)*: Estado reportado (FALLA_DE_SERVICIO para el *Last Gasp* inicial, FALLA_CONTINUA para el reporte horario de persistencia, y RESTABLECIMIENTO_SERVICIO para el *First Breath* al retornar la red comercial).
  - serial_modem *(String)*: Número de serie único del módem.
  - fecha *(String)*: Fecha y hora exacta de ocurrencia del evento en formato estándar ISO 8601 con zona horaria (YYYY-MM-DDTHH:mm:ss-05:00).
  - latitud y longitud *(Decimal)*: Coordenadas geográficas del dispositivo.

d. **Respuestas del Servicio, Control de Duplicados y Reintentos:**

- **Confirmación de Éxito (HTTP 200 OK):** El servidor responderá con un objeto JSON confirmando la recepción ({"status": "success", "mensaje": "Evento registrado exitosamente", "id_evento": "..."}).
- **Manejo de Idempotencia / Duplicados (HTTP 200 OK / HTTP 409):** Si el módem reintenta un evento cuyo id_evento ya fue registrado previamente, el servidor confirmará con HTTP 200 OK indicando que el evento duplicado ya se encuentra registrado, evitando que el módem entre en bucles de reintento innecesarios y

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

protegiendo la autonomía de la batería.

- **Errores de Cliente (HTTP 400 Bad Request / HTTP 405 Method Not Allowed):** Ante errores de formato o ausencia de campos obligatorios, el módem no deberá reintentar el envío y registrará el fallo en su log local.
- **Política de Reintentos ante Fallos de Red o Servidor (HTTP 500 / 503 / *Timeouts*):** En caso de no recibir respuesta o recibir un error de servidor, el módem aplicará una política de reintentos exponencial con retardo aleatorio (*jitter*) de máximo 3 a 5 intentos antes de suspender el envío hasta el siguiente ciclo horario, evitando congestionar la radiobase celular y el servidor del CGM ante fallas masivas de red.

4. REQUERIMIENTOS PARTICULARES

4.1 CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

Las dimensiones máximas deben ser:

- Ancho: 80 mm
- Alto: 100 mm
- Profundidad: 40 mm

Estas dimensiones incluyen los puntos de fijación.

Sera factor de mérito y se valorará que el equipo tenga las menores dimensiones posibles.

El módem se podrá fijar en riel DIN, o como se fijan los medidores de energía sobre los armarios, cajas o celdas.

5. ACCESORIOS

El valor unitario ofertado deberá incluir los siguientes accesorios.

5.1. ANTENA

La antena tendrá las siguientes características:

- Tipo: Látigo de base magnética
- Conector: SMA macho
- Longitud cable: 1.8m
- Ganancia: 5Dbi

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

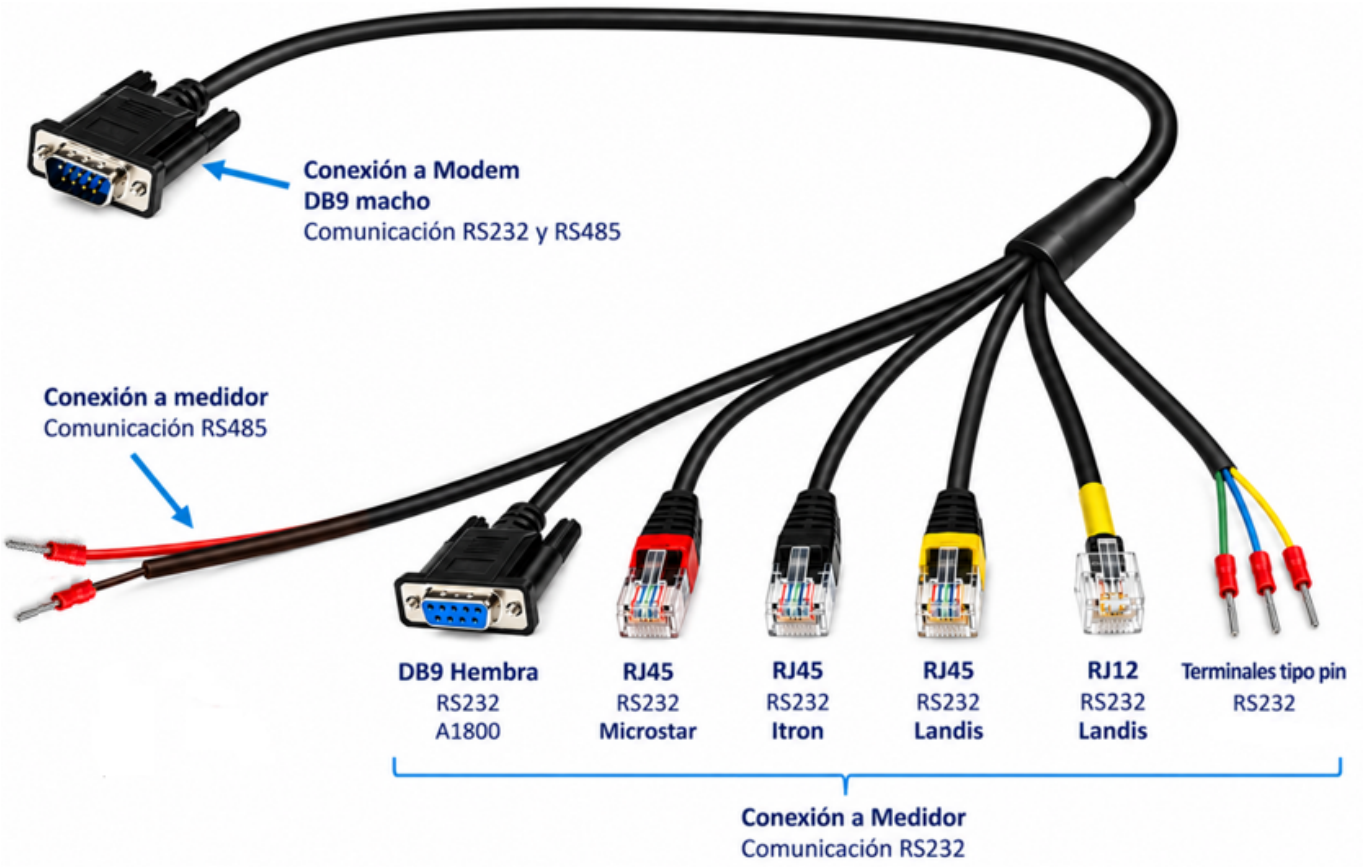
5.2. CABLE DE COMUNICACIONES

El cable de comunicaciones tendrá las siguientes características:

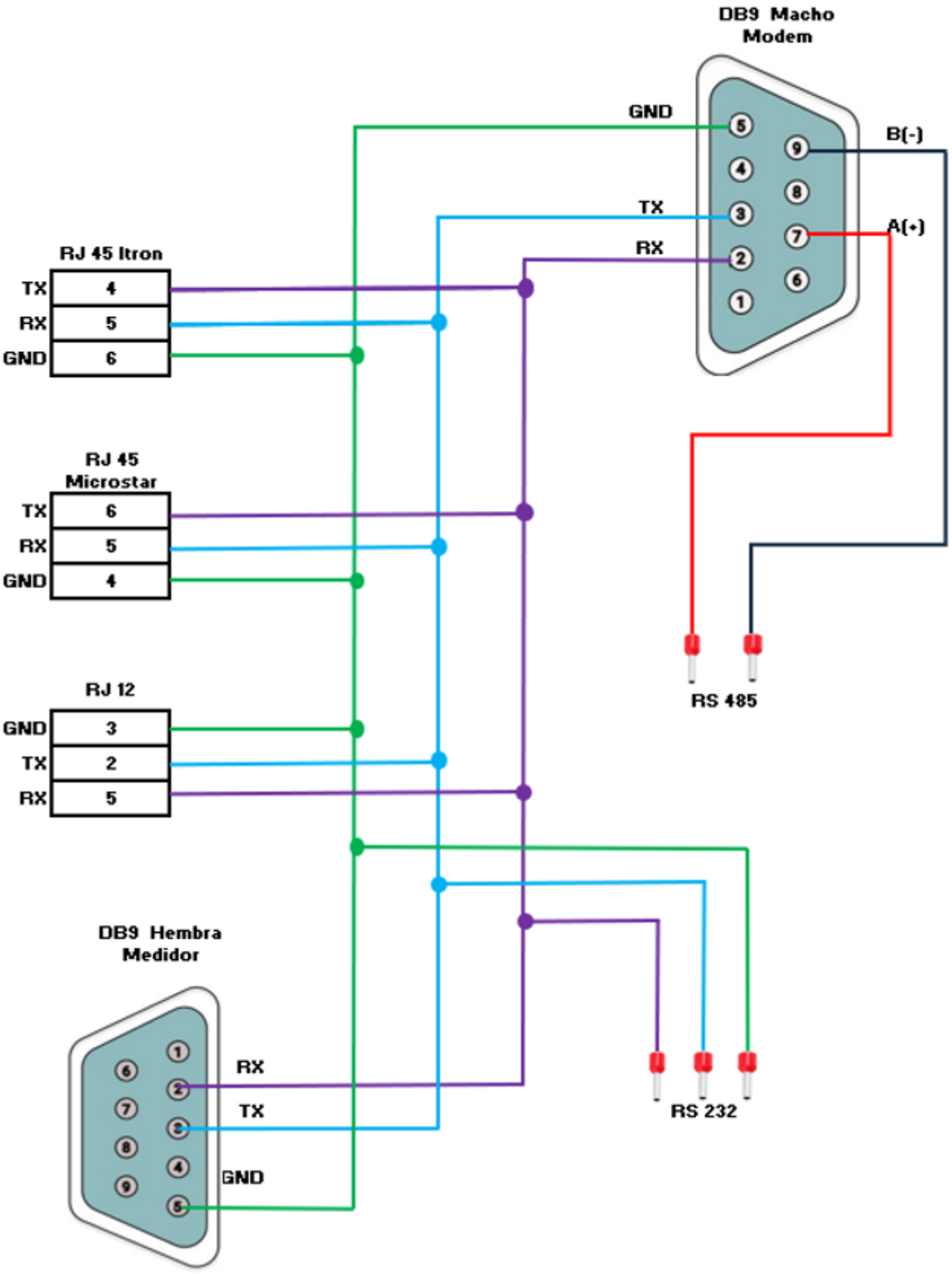
- Terminal DB-9 macho con el pinout para RS-485 y RS-232 indicado en el ítem 3.1.6
- En el otro extremo:
    - Para comunicación RS-232 los siguientes terminales
        - RJ-11
        - RJ-45
        - DB-9 hembra
        - Terminal tipo pin
    - Para comunicación RS-485 sin terminal, con cables según el pinout indicado en el ítem 3.1.6.

Cable de 40 cm de terminal de entrada a terminal de salida, con la disposición indicada en la siguiente imagen:

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.



-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.



-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

5.3. DISPLAY

El modem debe incluir un display ubicado en la parte frontal, con las siguientes características

- Dimensiones mínimas:
    - Display PMOLED 1.33"
- Rango temperatura de operación -40°C~85°C
- Contraste 10000:1 (diez mil a uno)
- Parámetros a visualizar
    - Calidad de la señal expresada en dBm y de manera gráfica en barras
    - Tecnología de red a la que se registró el módem (2G,3G ó 4G)
    - Apn configurado
    - Puerto TCP configurado
    - IP registrada en la sesión
    - Paridad de puerto configurado
    - Puerto configurado (232 ó 485)
    - Estado de las salidas
    - Llamada en curso
    - Espera de llamada

5.4. BATERIA

Batería interna recargable de respaldo litio-cadmio o litio-ion 3.7Vx4 (14.8V) 450mAh, o tecnología compatible y mínimo 6 horas de autonomía.

La batería debe tener un control de descarga (máximo hasta un 30% de su tensión nominal) para que la proteja que no llegue a 0 V.

El modem debe tener la capacidad de cargar la batería y controlar su nivel de carga, cuando llegue a su carga máxima no le suministra más carga y cuando detecte que esta descarga debe iniciar a cargar.

6. GARANTÍA Y REPUESTOS

La garantía mínima debe ser de 5 años.

Ante un proceso de garantía el proveedor debe asumir todos los costos asociados a esta. Al ser devuelto algún equipo por garantía, el proveedor lo debe reemplazar a más tardar en 15 días calendario.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Los equipos devueltos por garantía el proveedor los debe recoger y entregar su reemplazo en bodegas de Enel Colombia en la ciudad de Bogotá, Enel Colombia indicará al proveedor la ubicación de la bodega cuando se genere la primera devolución.

El proveedor debe tener en stock mínimo el 5% de la cantidad de equipos de la Orden de Compra, con el fin de reponer por garantía los equipos que presente alguna falla.

Si un equipo falla tres veces en un mismo año calendario, el proveedor debe cambiar el equipo por uno nuevo, similar o de mayores características, en 15 días calendario.

El proveedor debe garantizar el suministro de accesorios por garantía o para cuando estén fuera de garantía o su daño no sea atribuible a la calidad de estos.

7. CODIGOS

Se indican los códigos relacionados a esta especificación, a continuación:

Código	Especificación	Descripción
510269	ET935	Modem 4G transparente para medidores

8. EMBALAJE PARA EL TRANSPORTE Y MARCACIÓN

Los modem y sus accesorios deben ser embalados para su transporte marítimo, aéreo o terrestre según corresponda, y adecuado para evitar daños (golpes, corrosión, absorción de humedad, etc.).

Los embalajes deben soportar las operaciones normales de carga, descarga, y el eventual apilamiento.

Se aceptará otro tipo de embalaje,siempre y cuando sea superiora las condiciones descritas anteriormente.

Todas las cajas deberán llevar los detalles necesarios de identificación y manipulación, en forma clara e indeleble, detallando el contenido de cada caja, mínimo con la siguiente información para cada módem:

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- Número de serie.
- Número de contrato.
- Fecha de fabricación.
- Código de barras

9. PRUEBAS

9.1 PRUEBAS DE HOMOLOGACIÓN Y/O TIPO

- Grados de protección dado por encerramiento de equipo eléctrico [Grado IP 51] IEC 60529
- Ensayo de rigidez dieléctrica cumplimiento IEC 60255-27Verificación de la certificación FCC y requisitos del numeral 3.1.2.
- Validación y aceptación de modelo sobre prototipo antes de fabricación masiva.

9.2. PRUEBAS DE RUTINA

El proveedor deberá verificar mediante protocolos de chequeo, la realización de pruebas de rutina para cada lote fabricado, mediante muestreo acorde al plan de inspección definido en su plan calidad y las cuales deben garantizar la funcionalidad del equipo y su correcta terminación respecto a ensamble, accesorios, embalaje, etc.

9.3. PRUEBAS DE RECEPCIÓN

Las pruebas de recepción se realizarán mediante la instalación de los equipos en condiciones de funcionamiento normal y la validación de las diferentes funcionalidades desde el centro de monitoreo de la compañía.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Las pruebas a realizar son:

9.3.1. Inspección visual / dimensional

La verificación de las dimensiones se hará con base en:

- Dimensiones indicadas en la presente especificación.
- Planos entregados por el fabricante y aprobados por Enel Colombia.

Sobre el acabado se verificarán:

a. Las marcaciones descritas en el numeral 3.1.5.

b. La buena terminación de todos los elementos, incluyendo los accesorios Cap. 5.

c. La ausencia de grietas, sopladuras, poros, exfoliaduras, ampolladuras, raspaduras u otros defectos.

9.3.2 Pruebas de funcionalidad

Se debe validar lo siguiente:

a. Funcionamiento con rangos de tensión garantizado

b. Comunicación entre el concentrador o medidor y el centro de monitoreo

c. Señalizaciones indicadas en el numeral 3.1.5.

d. Características según numerales 3.1.7, 3.3, 3.4, 3.5 y cap. 6

9.3.3 Prueba de hermeticidad (Código IP)

El índice de hermeticidad será IP 51, este grado de protección se verificará de acuerdo a la norma NTC-IEC 60529. Se realizará la prueba únicamente a una unidad sobre la primera entrega.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

10. NIVEL DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

El muestreo y criterios de aceptación/rechazo se presenta en la tabla 1.

TABLA 1. PLAN DE MUESTREO NIVEL DE INSPECCIÓN ESPECIAL S-3, NAC = 1,5%

(NORMA NTC-ISO 2859-1)

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NUMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS	NUMERO DEFECTUOSOS PARA RECHAZO
2 a 50	A = 2	0	1
51 a 90	C = 5	1	2
91 a 150	C = 5	1	2
151 a 280	D = 8	1	2
281 a 500	D = 8	1	2
501 a 1200	E = 13	1	2
1201 a 3200	E = 13	1	2
3201 a 10000	F = 20	1	2

11. GLOSARIO

DCE: Equipo de comunicación de datos (equipo)
DTE: Equipo de terminación de datos (registrador de medida)
RTC: Red telefónica conmutada
SNMP: Simple Network Management Protocol
GPRS: General Packet Radio Service
GSM: Global System for Mobile communications

12. ANEXOS

ANEXO A: COMANDOS AT BASICOS

AT+IPR=<valor>: configura la velocidad del puerto (2400, 4800, 1200, 9600, 115200, 19200..).
AT+IFC=<valor>,<valor>: control de flujo del puerto serie.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

0,0: sin control de flujo
1,1: control de flujo sw.
2,2: control de flujo hw.
AT+ICF=<conf>,<paridad>: configuración del puerto serie.
3,4: 8N1
2,0: 8O1
2,1: 8E1
AT+CSQ: Obtiene el valor de cobertura del equipo

ANEXO B: COMANDOS AT*Z PROPIETARIOS

La implementación de estos comandos, o comandos similares es necesaria para su integración en la plataforma de gestión del operador.

AT*Z6=? _ help, posibles valores.
AT*Z6=0 _ Modificar valor.
AT*Z6? _ Consultar su valor.

Los parámetros AT*Z no requieren de comando de grabación para salvar el contenido.

Conexión GPRS

***Z1="<apn>"**: APN del operador (Máximo 19 caracteres).
***Z2="<user>"**: Nombre de usuario asociado al APN (Máximo 19 caracteres).
***Z3="<pass>"**: Password asociado al usuario del APN (Máximo 19 caracteres).

Identificación

***Z4="<id>":** Cadena de caracteres que identifica al módem (Máximo 12 caracteres).

Genéricos

***Z5=<time>**: Este registro contiene el valor del tiempo, en milisegundos, que esperará el terminal para recibir datos y completar las tramas. Valores comprendidos entre 0 (no se realiza espera) y 32.760ms.

***Z6=<valor>**: El valor asignado a este registro indica si este debe enviar si dirección IP, junto con su nombre (*Z4) a un determinado servidor, definido por su dirección IP (*Z11).

0: No notifica la dirección IP
1: Notificador a servidor (*Z11) sin confirmación y socket 1 pasivo
2: Notificación a servidor (*Z11) con confirmación ACK y socket 1 pasivo
3: No se notifica la dirección IP asignada por la red y socket 1 activo.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

***Z7=<time>**: Este registro debe determinar el tiempo de inactividad (en segundos) que el equipo esperará antes de dar por concluida la conexión TCP/UDP. Valores comprendidos entre 0 y 32.760s.

***Z8=<time>**: Con este se determinará el tiempo en minutos al cabo del cual, una vez se detecta un evento crítico, el equipo se reinicia. Valores comprendidos entre 0 y 120min.Los eventos críticos pueden ser:

- No lograr activar un contexto, no obtiene dirección IP.
- No lograr abrir el socket activo.
- Ha notificado su nombre y dirección IP a un servidor, pero no ha recibido ACK en el tiempo definido

***Z9=<time>**: Timeout de inactividad para llamadas GSM. Valores comprendidos entre 0 y 32760 sg.

***Z140=”<string>”:** Con este comando se podrá consultar y conmutar entre RS232 y RS485.

”RS232”: El módem quedará configurado en RS232
“RS485”: El módem quedará configurado en RS485

***ZKEEPALIVE=”<IP>”,<time>,<n_ping>,”<action>”**

Envía pings a la dirección IP especificada. Un 0 en time o en número de paquetes deshabilita la función keepalive.

Time: 0-60 minutos
N_ping: 0-10 paquetes
Action:
“NONE” sin acción.
“REBOOT” reinicia el dispositivo
“RECONNECT” restablece el contexto.

***ZRESET:** reset software del módem.
***ZSTAT:** informa del estado del módem.
***Z:** muestra la configuración de los registros *Z.
***ZEXIT:** cierra la sesión de configuración remota.
***ZSERIAL:** Este comando devuelve la información del número de serie del módem.

***ZOPEN=<n_socket>**: Inicia el socket indicado como parámetro.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

N_socket:
1 socket1
2 socket2
3 socket3
4 socket4
5 socket5

***ZCLOSE=<n_socket>**: Finaliza el socket indicado como parámetro.

N_socket:
1 socket1
2 socket2
3 socket3
4 socket4
5 socket5

Socket 1: Conexión de datos

***Z17=<valor>**: Comportamiento del socket.

0 configurado como servidor.
1 configurado como cliente.

***Z10=<valor>**: Si "*Z17=1" indica el número de puerto sobre la que se establecerá la conexión. El número de puerto puede variar entre 1 -65535.

***Z11="<ip>"**: Si "*Z17=1" indica la dirección IP del servidor sobre la que se establecerá la conexión.

***Z12="<ip_msk>"**: Si "*Z17=1" contiene la máscara que limitará las direcciones IP que pueden establecer una conexión con el equipo.

***Z13=<value>**: tipo de protocolo para las conexiones.

0 Conexión tipo TCP
1 Conexión tipo UDP

***Z14=<value>**: Si "*Z17=0" contiene el puerto Determina el puerto al es quedará a la escucha de peticiones de conexiones TCP/UDP. El número de puerto puede variar entre 1 -65535.

***Z15=<value>:** Número de reintentos de conexión. Indica el número de reintentos que se desean realizar mientras no se consiga establecer la comunicación. Valores comprendidos

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

entre 0 y 10.

***Z16=<value>:** Tiempo entre reintentos de conexión. Valores comprendidos entre 3 y 500sg.

***Z18=<value>**: En este se determina si al realizar el encapsulado/desencapsulado TCP/UDP, interpreta el protocolo 101/102 con objeto de interpretar las tramas 101/102 adecuadamente o realizar la misma en base al timeout definido en el registro *Z5.

0: No contempla 101/102
1: Contempla los protocolos 101/102

Socket 2: Conexión para la configuración remota

***Z22="<ip_msk>":** Contiene la mascara que limitará las direcciones IP que pueden establecer una conexión con el equipo.

***Z24=<valor>:** Puerto de escucha. El número de puerto puede variar entre 1 -65535.

Socket 3: Conexión Socket Espía COM

***Z32="<ip_msk>"**: Contiene la mascara que limitará las direcciones IP que pueden establecer una conexión con el equipo.

***Z34="valor"**: Puerto de escucha. El número de puerto puede variar entre 1 -65535.

Socket 4: Conexión Socket Espía o puerto socket de servicio.

***Z42="<ip_msk>"**: Contiene la mascara que limitará las direcciones IP que pueden establecer una conexión con el equipo.

***Z44=<valor>**: Puerto de escucha. El número de puerto puede variar entre 1 - 65535.

Socket 5

***Z50=<valor>**: contiene el número de puerto sobre la que se establecerá la conexión. El número de puerto puede variar entre 1 -65535.

***Z51="<ip>"**: contiene la dirección IP del servidor sobre la que se establecerá la conexión.

***Z55=<valor>:** Número de reintentos de conexión. Indica el número de reintentos que se desean realizar mientras no se consiga establecer la comunicación. Valores comprendidos entre 0 y 10. Tiempo entre reintentos controlado por *Z16.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

ANEXO D: PLANTILLA DE DATOS TÉNICOS

Ítem	Datos	Unidad	Solicitado	Ofertado	Cumple (SI/NO)
1	**Envolvente**				
1.1	Material	-------	Aluminio o material aislante		
1.2	Grado de protección	-------	IP 51		
1.3	Material no propagador de incendios	-------	Requerido		
1.4	Zona para precintar la tarjeta SIM	-------	Requerido		
2	**Módulo de radio**				
2.1	Certificado de producto FCC	-------	Requerido		
2.2	Cumplimiento con la normativa de compatibilidad electromagnética descrita en la IEC 61000-6-2	-------	Requerido		
2.3	Cumplimiento IEC61000-4-2 clase 4, inmunidad por descargas electroestáticas	-------	Requerido		
2.4	Cumplimiento IEC61000-4-3 clase 3, inmunidad campos electromagnéticos radiados.	-------	Requerido		
2.5	Cumplimiento IEC61000-4-4 clase 4, inmunidad ráfagas de tránsito rápido	-------	Requerido		
2.6	Cumplimiento IEC61000-4-6 clase 3, inmunidad perturbaciones inducidas	-------	Requerido		
2.7	Cumplimiento IEC61000-4-11, interrupciones y rizado de la información	-------	Requerido		
2.8	Cumplimiento IEC61000-4-12 clase 3, inmunidad a ondas oscilatorias	-------	Requerido		
2.9	Cumplimiento IEC60255-27, ensayo rigidez dieléctrica	-------	Requerido		
3	**Requisitos ambientales**				
3.1	Rango de temperaturas válido de trabajo debe oscilar entre	ºC	-20 y 70		
4	**Alimentación**				
4.1	Multirango en tensión	VCA	100 a 277 Fase-Neutro		
4.2	Frecuencia	Hz	60		
4.3	Consumo máximo	W	10 en operación y 3 suspendido		
4.4	Protección frente a transitorios de tensión	-------	Requerido		
5	**Señalización**				
5.1	Led Power	-------	Requerido		
5.2	Led Com	-------	Requerido		
5.3	Leds Net	-------	Requerido		

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Ítem	Datos	Unidad	Solicitado	Ofertado	Cumple (SI/NO)
5.3.1	Verde	dBm	*>-77 (AT+CSQ >18)*		
5.3.2	Amarillo	dBm	*≥-89, ≤-77 (AT+CSQ ≥12 , ≤18)*		
5.3.3	Rojo	dBm	*<-89 (AT+CSQ <12)*		
5.4	Etiqueta en la parte frontal				
5.4.1	Rango de tensión de funcionamiento	V	100 a 277 Fase-Neutro		
5.4.2	Identificación de cada uno de los interfaces de comunicaciones	-------	Requerido		
5.4.3	Número de serie	-------	Requerido		
5.4.4	Número de contrato	-------	Requerido		
5.4.5	Nombre y logo del fabricante	-------	Requerido		
5.4.6	Año de fabricación	-------	Requerido		
5.4.7	Logo de la Empresa: Enel Colombia (o el que Enel Colombia defina)	-------	Requerido		
6	**Interfaces**				
6.1	Puerto RS 232 y RS 485	-------	Requerido		
6.2	Sistema de cambio de RS232 a RS485	-------	Automático o desde SGM		
6.3	Puertos con protección contra descargas y sobre tensiones	-------	Requerido		
6.4	Conector DB-9 o conector tipo terminal hembra (Lado Modem) con el pinout según el standard RS-232	-------	Requerido		
6.5	Conector DB-9 o conector tipo terminal hembra (Lado Modem) con el pinout según el standard RS-485	-------	Requerido		
6.6	El equipo podrá utilizar el mismo conector DB-9 o conector tipo terminal para la salida RS-232 y RS-485 o en su defecto contará con dos puertos	-------	Requerido		
7	**Otros requisitos**				
7.1	El modem debe tener una rutina de autogestión que le permita evaluar su estado y de acuerdo a esto generar una operación de autoreinicio	-------	Requerido		
7.2	El equipo podrá ser configurado por comandos AT remoto y local.	-------	Requerido		
7.3	La simcard deberá ser accesible sin necesidad de abrir el equipo	-------	Requerido		
7.4	El simcardholder deberá ser del tipo resorte de tal manera que no se requiera de una herramienta externa para retirar la simcard	-------	Requerido		

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Ítem	Datos	Unidad	Solicitado	Ofertado	Cumple (SI/NO)
7.5	El simcardholder estará en la capacidad de recibir SIM CARD del tipo industrial o MIM card.	-------	Requerido		
7.6	El modem debe contar con algún tipo de opción de protección de los datos al enviar y recibir con el fin de asegurar la información	-------	Requerido		
7,7	El modem debe ser compatible con envío de notificaciones bajo interfaz API REST	-------	Requerido		
7,8	El modem debe contar con conector tipo SMA hembra	-------	Requerido		
7.9	Debe poseer en la cubierta un elemento para la instalación de sellos de seguridad	-------	Requerido		
7.10	Cualquier cambio de tecnología deberá ser actualizada por parte del proveedor del sistema, sin costo alguno para Enel Colombia	-------	Requerido		
7.11	El módem debe funcionar en modo cliente/servidor para conexiones transparentes entre el Centro de Gestión de Medida y el Medidor por el medio de cualquiera de los puertos seriales (RS232 o RS485)	-------	Requerido		
8	**Comunicaciones**				
8.1	Cumplimiento de requerimientos de numeral 3.2.1 de esta especificación	-------	Requerido		
8.2	Mínimo el equipo tendrá un módulo 4G que le permita su funcionamiento en redes deben incluir la totalidad de las bandas 3G y 4G para Colombia según lo indicado en el numeral 3.2.1.	-------	Requerido		
8.3	El módem debe soportar comandos AT estándar	-------	Requerido		
8.4	Los equipos ofertados deberán encapsular y entregar a la red la información en protocolo IP transparente, con interfaz RS232 o RS-485	-------	Requerido		
8.5	El módem debe soporta comandos AT estándar (además de los especificados en el anexo A)	-------	Requerido		

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Ítem	Datos	Unidad	Solicitado	Ofertado	Cumple (SI/NO)
8.6	El equipo deberá incorporar un sistema de supervisión por hardware y software (Watchdog Timer) y rutinas de auto-recuperación que reinicien automáticamente el módulo de comunicaciones ante caídas del contexto de datos o pérdida prolongada de conectividad con el CGM, garantizando el desbloqueo autónomo sin intervención en sitio. Las actualizaciones de firmware remotas (FOTA) deberán contar con validación de integridad y reversión automática (rollback) en caso de interrupción.	-------	Requerido		
9	**Interfaz módem-medidor**				
9.1	Las comunicaciones (velocidad y formato de palabra) entre el modem y el PC se realizarán igual que entre el modem y el medidor	-------	Requerido		
9.2	El modem debe permitir la configuración del baudrate de los puertos RS232 y RS485 de manera independiente	-------	Requerido		
9.3	El modem debe permitir la configuración del bit de paridad de los puertos RS232 y RS485 de manera independiente	-------	Requerido		
10	**Conectividad**				
10.1	Una vez asignada la dirección IP por el operador, el equipo debe establecer la conexión principal como servidor / cliente según se haya configurado el equipo. En caso de perder la conexión, el equipo es responsable de garantizar la conectividad del enlace, el equipo debe intentar la reconexión de forma indefinida	-------	Requerido		
10.2	El equipo deberá de implementar rutinas de chequeo que permitan tanto de forma activa como pasiva garantizar la conectividad. Los mecanismos activos siempre deberán ser regulados por temporizadores parametrizables por configuración	-------	Requerido		
11	Protocolos de comunicación				
11.1	Protocolos TCP/IP	-------	Requerido		
11.1.1	IPv4; IPv6	-------	Requerido		
12	Configuración				

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Ítem	Datos		Unidad	Solicitado	Ofertado	Cumple (SI/NO)
12.1	El equipo podrá llevar de fábrica una configuración “Enel Colombia” que permita facilitar los mecanismos de autoconfiguración.		-------	Requerido		
12.2	Debe ser posible volver a la configuración “Enel Colombia” cuantas veces sea necesarios por uno de estos procedimientos: Un conector “jumper”, Envío de un comando AT único “AT&F”, Configuración mediante página web		-------	Requerido		
13	Funcionalidades					
13.1	El módem debe proporcionar transporte TCP/IP transparente para las tramas de datos desde/hacia el puerto serie del terminal serie local, siempre y cuando exista sesión de datos activa (socket nº1).		-------	Requerido		
13.2	Función espía del tráfico del módem		-------	Requerido		
13.3	Análisis y diagnóstico del estado de los puertos		-------	Requerido		
13.4	Mecanismos de Watchdog: Supervisión de los elementos críticos del sistema y autochequeo de los mismos, incluyendo el chequeo de conexiones serie (sockets) • Programar un reset de software desde microcontrolador configurable en tiempo. • Programar un reset software para cuando se ha perdido la comunicación.		-------	Requerido		
13.5	Debe permitirse ciertas acciones sobre los socket de conexión TCP como:	Iniciar un socket determinado Cerrar un cierto socket. Indicar el estado del módem, indicando si existe contexto actual activo, dirección IP y estado de los socket.	-------	Requerido		
13.6	Gestión de la información a través del software que Enel Colombia defina		-------	Requerido		

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Ítem	Datos	Unidad	Solicitado	Ofertado	Cumple (SI/NO)
13.7	Posibilidad de ser programado y actualizado en terreno o de forma remota, y en la eventualidad que el equipo se bloquee no se requiera ir al sitio a desbloquearlo	-------	Requerido		
13.8	**Last Gasp**	-------	Requerido		
13.8.1	El modem debe incluir batería interna con el fin de enviar solicitudes API/REST.	-------	Requerido		
13.8.2	Capacidad de notificación vía servicios web/API para habilitar funcionalidades de Last Gasp y First Breath con lo que permitirá detectar y reportar eventos de pérdida y restitución de tensión directamente desde la medida, mejorando la visibilidad de la continuidad del servicio en la red de distribución.	-------	Requerido		
13.8.3	Reporte del evento de last gasp inicial y cada hora avisar si la falla continua, cuando se reestablezca el servicio de energía enviar un mensaje que se reestableció el servicio.	-------	Requerido		
13.8.4	El módem debe incluir una batería interna de respaldo (conforme a las características del numeral 5.4, con autonomía mínima de 6 horas y control de descarga máxima al 30% de su tensión nominal) con el fin de garantizar la ejecución y envío exitoso de solicitudes HTTP hacia la API REST dispuesta por el Centro de Gestión de la Medida (CGM) de Enel Colombia ante eventos de pérdida y restitución de tensión.	-------	Requerido		
13.8.5	El funcionamiento de la notificación mediante servicios web / API REST deberá cumplir con lo indicado en el numeral 3.4.1 de este documento: a. Detección y Filtrado b. Secencia de Reporte y Continuidad de Falla c. Especificación de la Interfaz API REST d. Respuestas del Servicio, Control de Duplicados y Reintentos				
14	Supervisión				
14.1	Módulo de Descubrimiento: que permita ubicar los equipos en función de los datos de la celdat y LAC	-------	Requerido		
14.2	Descubrimiento automático de la dirección IP	-------	Requerido		
14.3	Información sobre nivel de cobertura GPRS	-------	Requerido		
15	Requerimientos particulares				

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Ítem	Datos	Unidad	Solicitado	Ofertado	Cumple (SI/NO)
15.1	**Características constructivas**				
15.1.1	Dimensiones máximas				
15.1.1.1	Ancho	mm	80		
15.1.1.2	Alto	mm	100		
15.1.1.3	Profundidad	mm	40		
16	**Accesorios**				
16.1	**Antena tipo látigo de base magnética**				
16.1.1	Conector	-----	SMA macho		
16.1.2	Longitud del cable	m	1.8		
16.1.3	Ganancia	dBi	5		
16.2	**Cable de comunicaciones**				
16.2.1	Terminal DB-9 macho (al lado de modem) con el pinout para RS-485 y RS-232 indicado en el numeral 5.2	-----	Requerido		
16.2.2	Para Conexión a medidor RS 232				
16.2.2.1	Terminal RJ-12	-----	Requerido		
16.2.2.2	Terminal RJ45)	-----	Requerido		
16.2.2.3	DB-9 hembra	-----	Requerido		
16.2.2.4	Terminales tipo pin				
16.2.3	Para Conexión a medidor RS 485				
16.2.3.1	Sin terminal, con cables según el pinout indicado en el nuemral 5.2.	-----	Requerido		
16.2.4	Longitud total	cm	40		
16.3	**Display**		Opcional		
16.3.1	Dimensiones mínimas	-----	PMOLED 1.33”		
16.3.2	Rango de temperatura	°C	-40 a 85		
16.3.3	Contraste 10000 a 1	-----	Opcional		
16.3.4	Parámetros a visualizar				
16.3.4.1	Calidad de la señal en dBm y de manera gráfica en barras	-----	Opcional		
16.3.4.2	Tecnología de la red	-----	Opcional		
16.3.4.3	APN configurado	-----	Opcional		
16.3.4.4	Puerto TCP configurado	-----	Opcional		
16.3.4.5	IP registrada en la sesión	-----	Opcional		
16.3.4.6	Paridad de puerto configurado	-----	Opcional		
16.3.4.7	Puerto configurado	-----	Opcional		
16.3.4.8	Estado de las salidas	-----	Opcional		
16.3.4.9	Llamada en curso	-----	Opcional		
16.3.4.10	Espera de llamada	-----	Opcional		
16.4	**Batería**				
16.4.1	Batería interna recargable de respaldo litio-cadmio o litio-ion 3.7Vx4 (14.8V) 450mAh, o tecnología compatible y mínimo 6 horas de autonomía.	-----	Requerido		

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Ítem	Datos	Unidad	Solicitado	Ofertado	Cumple (SI/NO)
16.4.2	Control de descarga (máximo hasta un 30% de su tensión nominal) para que la proteja que no llegue a 0 V.	-----	Requerido		
16.4.3	El modem debe tener la capacidad de cargar la batería y controlar su nivel de carga, cuando llegue a su carga máxima no le suministra más carga y cuando detecte que esta descarga debe iniciar a cargar.	-----	Requerido		
17	Cumplimiento de requisitos de seguridad indicados en el numeral 6	-----	Requerido		
18	**Garantía**				
18.1	Garantía mínima	años	5		
18.2	Ante un proceso de garantía el proveedor debe asumir todos los costos asociados a esta. Al ser devuelto algún equipo por garantía, el proveedor lo debe reemplazar a más tardar en 15 días calendario.	----	Requerido		
18.3	Stock mínimo el 5% de la cantidad de equipos de la Orden de Compra	----	Requerido		
18.4	Si un equipo falla tres veces en un mismo año calendario, el proveedor debe cambiar el equipo por uno nuevo, similar o de mayores características, en 15 días calendario	----	Requerido		
19	**Embalaje y marcación**				
19.1	Embalaje para su transporte marítimo, aéreo o terrestre según corresponda, y adecuado para evitar daños (golpes, corrosión, absorción de humedad, etc.).	----	Requerido		
19.2	Todas las cajas deberán llevar los detalles necesarios de identificación y manipulación, en forma clara e indeleble, detallando el contenido de cada caja, mínimo con la siguiente información para cada modem: Número de serie, Número de contrato, Fecha de fabricación	----	Requerido		
20	**Pruebas**				
20.1	Pruebas y Homologación y/o tipo				
20.1.1	Grados de protección dado por encerramiento de equipo eléctrico [Grado IP 51] IEC 60529	-----	Requerido		
20.1.2	Ensayo de rigidez dieléctrica cumplimiento IEC 60255-27	-----	Requerido		
20.2	Pruebas de rutina				

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Ítem	Datos	Unidad	Solicitado	Ofertado	Cumple (SI/NO)
20.2.1	El proveedor deberá verificar mediante protocolos de chequeo, la realización de pruebas de rutina para cada lote fabricado, mediante muestreo acorde al plan de inspección definido en su plan calidad y las cuales deben garantizar la funcionalidad del equipo y su correcta terminación respecto a ensamble, accesorios, embalaje, etc.	-----	Requerido		
20.3	Inspección visual y pruebas				
20.3.1	Verificación visual del equipo y accesorios	-----	Requerido		
20.3.2	Pruebas de comunicación entre medidor y el centro de monitoreo	-----	Requerido		

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.