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 CODENSA SA ESP.

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.

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 técnica. Las normas citadas en la presente especificación (o cualquier otra que llegare a ser aceptada por CODENSA S.A.) 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.

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

El módem dispondrá de una zona adecuada para que CODENSA 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
- 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

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

- Número de contrato
- Nombre y logo del fabricante
- Año de fabricación
- Logo de la empresa: BOG –CUN (o el que CODENSA 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:

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 remotamente mediante mensaje de texto SMS o una sesión Telnet.
- 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.

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

- El modem 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 CODENSA.
- 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)

3.2. COMUNICACIÓN

3.2.1. General GPRS/3G/4G LTE

Los equipos utilizarán red de comunicaciones Quadband 2G – 3G – 4G LTE, 850/900/1700/1800/1900/2600 Mhz.

Mínimo el equipo tendrá un módulo 3G que le permita su funcionamiento en redes 2.5G y 2G.

El módem debe soportar comandos AT estándar.

GPRS:

- GPRS multi-slot clase 10
- GPRS mobile station clase B
- GPRS data downlink transfer: max. 85.6 kbps
- GPRS data uplink transfer: max. 85.6 kbps

Esquemas de codificación: CS 1, 2, 3 y 4

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)

- **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.

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

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

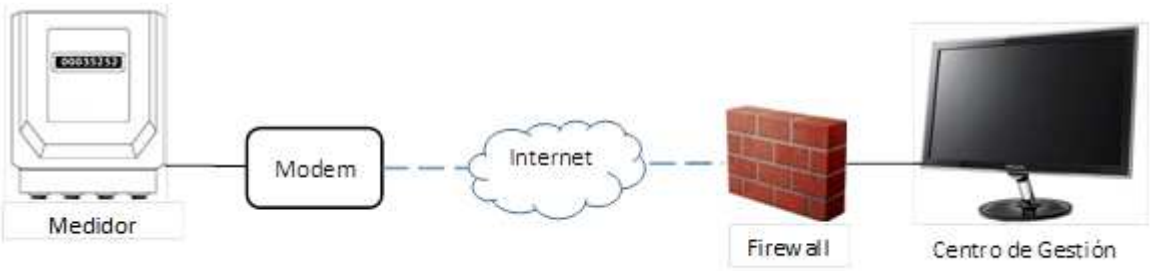
3.2.3. Conectividad

El equipo tras un power-on debe inicializar el módulo de comunicaciones, registrarse en la red del operador, conectarse a la VPN correspondiente y autentificarse correctamente en el Radius.

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



3.3. CONFIGURACIÓN

Configuración de fábrica:

- El equipo podrá llevar de fábrica una configuración “CODENSA” que permita facilitar los mecanismos de autoconfiguración.
- Debe ser posible volver a la configuración “CODENSA” 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
    4.

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).

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

- 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).
- Debe permitirse ciertas acciones sobre los socket de conexión TCP como:

1. Iniciar un socket determinado.
2. Cerrar un cierto socket.
3. Indicar el estado del módem, indicando si existe contexto actual activo, dirección IP y estado de los socket.
4. Programar un reset software pasado un cierto número de horas.

- Posibilidad de fallback GSM, aceptar llamadas de conmutación de circuitos, y comportarse como un módem convencional GSM
- Gestión de la información a través del software que CODENSA 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.
- Posibilidad de gestionar varias marcas de medidores de energía tales como: Actaris, Elster, Landis&Gyr, Elgama, EMH, Itron, Wasion, Microstar, entre otros.

3.5 SUPERVISIÓN

Los terminales deberán integrarse en la plataforma de supervisión y gestión del operador. Por tanto sería necesario que el Terminal implemente los comandos propietarios AT*Z o similares, que permitirán la gestión remota del equipo y él envió de traps SNMP no confirmados para la integración en la supervisión.

De esta forma se podrá soportar métodos automáticos de puesta en servicio:

- Módulo de Descubrimiento: que permita ubicar los equipos en función de los datos de la celdat y LAC.
- Descubrimiento automático de la dirección IP.
- Información sobre nivel de cobertura GPRS.
- Soporte de TimeStamping en comandos de gestión.
- Sistema de Eventos mediante envió de traps.
- Soporte de Telecarga de software y configuración

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.

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

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

5.1. ANTENA

La antena tendrá las siguientes características:

- Conector: SMA macho
- Longitud cable: 1m
- Ganancia: 5Dbi
-

5.2. CABLE DE COMUNICACIONES

El cable de comunicaciones tendrá las siguientes características:

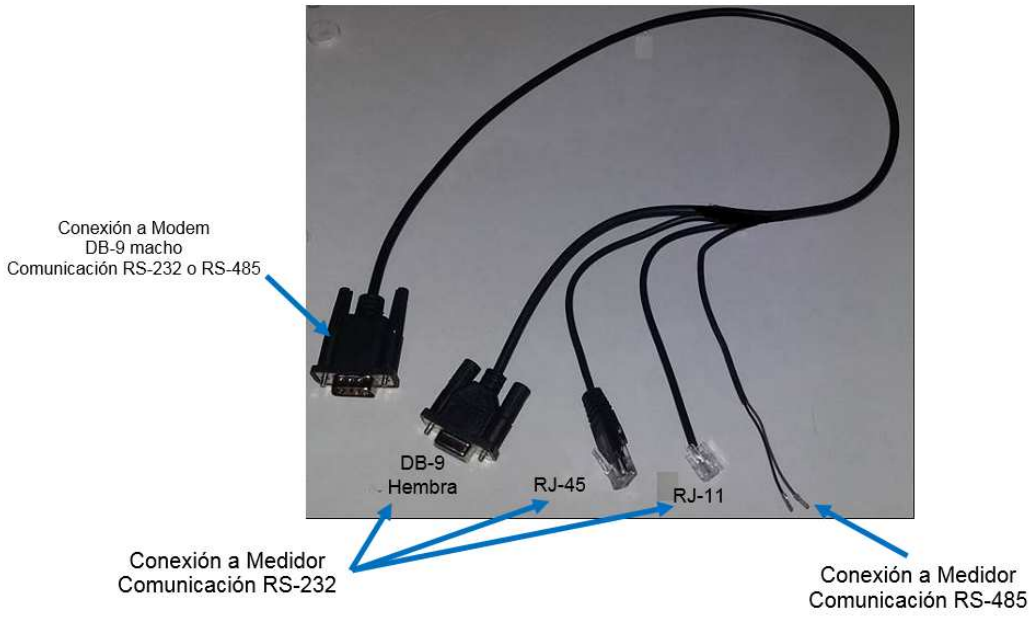
– Terminal DB-9 macho con el pinout para RS-485 y RS-232 indicado en el ítem 3.1.6

– En el otro extremo:

- Para comunicación RS-232 los siguientes terminales
  1. RJ-11
  2. RJ-45
  3. DB-9 hembra

- Para comunicación RS-485 sin terminal, con cables según el pinout indicado en el ítem 3.1.6.

Cable de 30 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 - CODENSA. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

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.

Los equipos devueltos por garantía el proveedor los debe recoger y entregar su reemplazo en bodegas CODENSA en la Ciudad de Bogotá, CODENSA 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. 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 superior a 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:

- Número de serie
- Número de contrato
- Fecha de fabricación

8. PRUEBAS

8.1. PRUEBAS Y HOMOLOGACIÓN Y/O TIPO

- Grados de protección dado por encerramiento de equipo eléctrico [Grado IP 51] IEC 60529
- Ensayo de rigidez dieléctrica cumplimiento IEC 60255-27

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

8.2. 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.

8.3. PRUEBAS DE RECEPCIÓN

Las pruebas de recepción se realizaran mediante la instalación de los equipos en condiciones de funcionamiento normal y la validación de las diferentes funcionalidades tanto en terreno como desde el Centro de Gestión.

El fabricante deberá informar con al menos 2 semanas de anticipación la fecha en que los módem estarán disponibles para las pruebas de recepción. Procedimiento que debe realizarse mediante la plataforma CQF.

9. NIVEL DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Cada equipo revisado será calificado como “conforme” o “no conforme”. Un equipo será “no conforme” si presenta cualquier defecto en la revisión sea “menor, mayor o crítico”.

Siguiendo el procedimiento de la Norma NTC – ISO 2859-1:

- Inspección visual: Nivel II con AQL de 1.5% (muestreo doble).
- Pruebas de comunicación y funcionamiento: Nivel especial de inspección S3 con AQL de 1.5% (muestreo simple).

Tabla 1. Letras código para tamaño de la muestra (NTC-ISO 2859-1)

Tamaño del lote	Niveles especiales de inspección				Niveles generales de inspección		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2 a 8	A	A	A	A	A	A	B
9 a 15	A	A	A	A	A	B	C
16 a 25	A	A	B	B	B	C	D
26 a 50	A	B	B	C	C	D	E
51 a 90	B	B	C	C	C	E	F
91 a 150	B	B	C	D	D	F	G
151 a 280	B	C	D	E	E	G	H
281 a 500	B	C	D	E	F	H	J
501 a 1 200	C	C	E	F	G	J	K
1201 a 3 200	C	D	E	G	H	K	L
3 200 a 10 000	C	D	F	G	J	L	M
10 001 a 35 000	C	D	F	H	K	M	N
35 001 a 150 000	D	E	G	J	L	N	P
151 000 a 500 000	D	E	G	J	M	P	Q
500 001 y mas	D	E	H	K	N	Q	R

El rechazo del material, debido a fallas o incumplimientos de las exigencias de la especificación, durante la recepción, no exime al proveedor de su responsabilidad de cumplir con las fechas de entrega.

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

9.1. INSPECCION VISUAL Y PRUEBAS

- Verificación visual del equipo y accesorios
- Pruebas de comunicación entre medidor y el centro de monitoreo

10. 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

11. 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.
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).

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

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.

***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.

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

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

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

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 GPRS

***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.

Traps

***ZSNMPIP="<ip>":** host de gestión SNMP.
***ZSNMPPORT=<valor>:** puerto de gestión SNMP
***ZGROUP="<valor>":** identificación del grupo utilizado en el trap de registro.
***ZCLT=<min,max>:** Umbral de cobertura. Valores entre 0 y 20.
=<min,max>
Min: fija el nivel de cobertura por debajo del cual el equipo notificara cobertura baja.
Max: fija el nivel de cobertura por encima del cual el equipo notificara cobertura normal.

Actualización de sofware
***ZDWL:** actualización software por FTP.

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

ANEXO C: DETALLE ETIQUETAS TRAP'S

Formato etiquetas trap's.
Nombre gprINICIO_REGISTRO
Descripción Se envía cada vez que arranca el modem
Enterprise X.X.X.X.X.X.XXXXX
Generic 6
Specific 101

Argumentos
IMSI Octetstring(0..32)
IP NetworkAddress
Nombre Octetstring(0..32)
LAC Octetstring(0..32)
Celda Octetstring(0..32)
Grupo Octetstring(0..32)

Severidad
Mensaje Equipo $1 solicitando registro
Acción
Popup

Nombre gprCOBERTURA_BAJANombre
Descripción El equipo informa de que la cobertura está por debajo de un umbral
Enterprise X.X.X.X.X.X.XXXXX
Generic 6
Specific 121

Argumentos Umbral máximo Integer

Severidad
Mensaje Equipo $A tiene cobertura inferior al umbral $1
Mensaje Si parámetros no siguen un patrón: EQUIPO $1 REGISTRADO
Acción
Popup

Nombre gprCOBERTURA_NORMAL
Descripción El equipo informa de que la cobertura se ha restaurado por encima de un umbral
Enterprise X.X.X.X.X.X.XXXXX
Generic 6
Specific 122
Argumentos Umbral mínimo Integer
Severidad
Mensaje Equipo $A tiene cobertura superior al umbral $1
Mensaje Si parámetros no siguen un patrón: EQUIPO $1 REGISTRADO
Acción
Popup

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

ANEXO D: PLANTILLA DE DATOS TÉCNICOS

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 incêndios	-------	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 - CODENSA. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

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: BOG –CUN (o el que CODENSA 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 remotamente mediante mensaje de texto SMS o una sesión Telnet.	-------	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 - CODENSA. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

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 contar con conector tipo SMA hembra	-------	Requerido		
7,8	Debe poseer en la cubierta un elemento para la instalación de sellos de seguridad	-------	Requerido		
7,9	Cualquier cambio de tecnología deberá ser actualizada por parte del proveedor del sistema, sin costo alguno para CODENSA	-------	Requerido		
7,10	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	Los equipos utilizarán red de comunicaciones Quadband 2G – 3G – 4G LTE, 850/900/1700/1800/1900/2600 Mhz	-------	Requerido		
8,2	Mínimo el equipo tendrá un módulo 3G que le permita su funcionamiento en redes 2.5G y 2G	-------	Requerido		
8,3	El módem debe soportar comandos AT estándar	-------	Requerido		
8,4	GPRS: GPRS multi-slot clase 10 GPRS mobile station clase B GPRS data downlink transfer: max. 85.6 kbps GPRS data uplink transfer: max. 85.6 kbps	-------	Requerido		
8,5	Los equipos ofertados deberán encapsular y entregar a la red la información en protocolo IP transparente, con interfaz RS232 o RS-485	-------	Requerido		
8,6	El módem debe soporta comandos AT estándar (además de los especificados en el anexo A)	-------	Requerido		
9	**Interfaz módem-medidor**				
9,1	Las comunicaciones (velocidad y formato de palabra) entre el modem	-------	Requerido		

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

	y el PC se realizarán igual que entre el modem y el medidor				
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	El equipo tras un power-on debe inicializar el módulo de comunicaciones, registrarse en la red del operador, conectarse a la VPN correspondiente y autentificarse correctamente en el Radius	-------	Requerido		
10,2	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		
10,3	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	Configuración				
11,1	El equipo podrá llevar de fábrica una configuración “CODENSA” que permita facilitar los mecanismos de autoconfiguración.	-------	Requerido		
11,2	Debe ser posible volver a la configuración “CODENSA” 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		
12	Funcionalidades				
12,1	El módem debe proporcionar transporte TCP/IP transparente para las tramas de datos desde/hacia el puerto serie del terminal serie local,	-------	Requerido		

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

	siempre y cuando exista sesión de datos activa (socket nº1).					
12,2	Actualización remota del firmware, a través de llamadas a través de la red celular a través de un socket TCP		-------	Requerido		
12,3	Función espía del tráfico del módem		-------	Requerido		
12,4	Análisis y diagnóstico del estado de los puertos		-------	Requerido		
12,5	Mecanismos de Watchdog: Supervisión de los elementos críticos del sistema y autochequeo de los mismos, incluyendo el chequeo de conexiones serie (sockets)		-------	Requerido		
12,6	Debe permitirse ciertas acciones sobre los socket de conexión TCP como:	Iniciar un socket determinado	-------	Requerido		
		Cerrar un cierto socket.				
		Indicar el estado del módem, indicando si existe contexto actual activo, dirección IP y estado de los socket.				
		Programar un reset software pasado un cierto número de horas				
12,7	Posibilidad de fallback GSM, aceptar llamadas de conmutación de circuitos, y comportarse como un módem convencional GSM		-------	Requerido		
12,8	Gestión de la información a través del software que CODENSA defina		-------	Requerido		
12,9	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		
12,10	Posibilidad de gestionar varias marcas de medidores de energía tales como: Actaris, Elster, Landis&Gyr, Elgama, EMH, Itron, Wasion, Microstar, entre otros		-------	Requerido		
13	Supervisión					
13,1	Módulo de Descubrimiento: que permita ubicar los equipos en función de los datos de la celdat y LAC		-------	Requerido		
13,2	Descubrimiento automático de la dirección IP		-------	Requerido		
14,3	Información sobre nivel de cobertura GPRS		-------	Requerido		

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

13,4	Soporte de TimeStamping en comandos de gestión	-------	Requerido		
13,5	Sistema de Eventos mediante envió de traps	-------	Requerido		
13,6	Soporte de Telecarga de software y configuración	-------	Requerido		
14	Requerimientos particulares				
14,1	**Características constructivas**				
14,1,1	Dimensiones máximas				
14,1,1.1	Ancho	mm	100		
14,1,1.2	Alto	mm	120		
14,1,1.3	Profundidad	mm	40		
15	**Accesorios**				
15,1	**Antena**				
15,1,1	Conector	-----	SMA macho		
15,1,2	Longitud del cable	m	1		
15,1,3	Ganancia	dBi	5		
15,2	**Cable de comunicaciones**				
15,2,1	Terminal DB-9 macho (al lado de modem) con el pinout para RS-485 y RS-232 indicado en el ítem 2.1.6	-----	Requerido		
15,2,2	Para Conexión a medidor RS 232				
15,2,2,1	Terminal RJ-11	-----	Requerido		
15,2,2,2	Terminal	-----	Requerido		
15,2,2,3	DB-9 hembra	-----	Requerido		
15,2,3	Para Conexión a medidor RS 485				
15,2,3,1	Sin terminal, con cables según el pinout indicado en el ítem 2.1.6	-----	Requerido		
15,2,3	Longitud total	cm	30		
16	**Garantía**				
16,1	Garantía mínima	años	5		
16,2	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		
16,3	Stock mínimo el 5% de la cantidad de equipos de la Orden de Compra	----	Requerido		
16,4	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		
17	**Embalaje y marcación**				
17,1	Embalaje para su transporte marítimo, aéreo o terrestre según corresponda, y adecuado para evitar	----	Requerido		

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

	daños (golpes, corrosión, absorción de humedad, etc.).				
17,2	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		
18	**Pruebas**				
18,1	Pruebas y Homologación y/o tipo				
18,1,1	Grados de protección dado por encerramiento de equipo eléctrico [Grado IP 51] IEC 60529	-----	Requerido		
18,1,2	Ensayo de rigidez dieléctrica cumplimiento IEC 60255-27	-----	Requerido		
18,2	Pruebas de rutina				
18,2,1	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		
18,3	Inspección visual y pruebas				
18,3,1	Verificación visual del equipo y accesorios	-----	Requerido		
18,3,4	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 - CODENSA. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.