
	<p align="center">CENTRO NACIONAL DE MONITOREO CNM – IPSE</p> <p align="center">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SISTEMAS DE MEDIDA Y TELEMETRÍA EN PROYECTOS CON SOLUCIONES SOLARES INDIVIDUALES</p>	
---	---	---

I. OBJETO

Establecer los parámetros técnicos para el recaudo de información que permita el monitoreo y/o seguimiento de las soluciones solares fotovoltaicas individuales (SSFVI) instaladas en las zonas no interconectadas (ZNI).



II. ALCANCE

Se espera que el presente documento establezca la línea técnica que los prestadores del servicio o empresas encargadas de la administración, operación y mantenimiento de soluciones solares fotovoltaicas individuales (SSFVI) instaladas en las Zonas No Interconectadas, con el objetivo de cumplir con lo establecido en el Parágrafo 5° del Artículo 4° de la resolución del Ministerio de Minas y Energía No. 40378 de 2023, en el cual se indica que, el Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas (IPSE) a través su área misional Centro Nacional de Monitoreo (CNM), deberá “emitir los parámetros técnicos para la parametrización y enlace de los sistemas de monitoreo necesarios para garantizar la calidad y continuidad del servicio de energía eléctrica en las Zonas No Interconectadas”.

Para las soluciones solares fotovoltaicas individuales (SSFVI) en las zonas no interconectadas (ZNI), se realizará el recaudo de información a nivel local por medio de un medidor electrónico de energía eléctrica instalado entre la salida del inversor y el tablero principal de la instalación. Así mismo, se deberá disponer de dispositivos tecnológicos y/o tecnologías disponibles en el mercado, que permitan el monitoreo y/o seguimiento de estos sistemas desde el sistema de gestión del prestador del servicio y accesibles desde el Centro Nacional de Monitoreo (CNM), o quien haga sus veces.

III. NORMAS TÉCNICAS Y RESOLUCIONES DE REFERENCIA

NTC 2288 / IEC 62053-11	Equipos de medición de energía eléctrica (C.A), Requisitos particulares, Medidores electromecánicos de energía activa (Clase 0.5, 1 y 2).
NTC 4052 / IEC 62053-21	Equipos de medición de energía eléctrica (C.A), Requisitos particulares. Medidores estáticos de energía activa (Clase 1 y 2).
NTC 2147 / IEC 62053-22	Equipos de medición de energía eléctrica (C.A), Requisitos particulares. Medidores estáticos de energía activa (Clase 0.2s y 0.5s).
NTC 6079:2021	Requisitos para sistemas de infraestructura de

	<p align="center">CENTRO NACIONAL DE MONITOREO CNM – IPSE</p> <p align="center">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SISTEMAS DE MEDIDA Y TELEMETRÍA EN PROYECTOS CON SOLUCIONES SOLARES INDIVIDUALES</p>	
---	---	---

	medición avanzada (AMI) en redes de distribución de energía eléctrica.
IEC 61334	Automatización de la distribución mediante el uso de sistemas portadoras de línea de distribución.
IEC 62056	Intercambio de datos de medición de electricidad (Estándar DLMS/COSEM), comunicación entre medidores y sistemas de gestión.
CREG 038 DE 2014	Por la cual se modifica el código de medida contenido en el anexo general del código de redes.
Resolución 40378 de 2023	Por la cual se deroga la Resolución número 41208 de 2016, y se establecen nuevos parámetros para la asignación de recursos del Fondo de Apoyo Financiero para la Energización de las Zonas No Interconectadas (FAZNI).

IV. DEFINICIONES



Centro Nacional de Monitoreo (CNM): Es un área misional del IPSE que realiza actividades fundamentales para el seguimiento a la prestación del servicio de energía eléctrica en las Zonas No Interconectadas – ZNI, coadyuvando a que las entidades responsables aseguren la prestación y calidad del servicio a los usuarios de dichas zonas; además suministra información oportuna de parámetros eléctricos para la planeación, toma de decisiones y elaboración de soluciones energéticas estructurales.

Ciberseguridad: Estrategias y acciones diseñadas para proteger la privacidad de los datos relacionados con el sistema de energía eléctrica, el sistema de medida, y la seguridad de las redes informáticas y de comunicaciones.

Concentrador: El concentrador es un elemento intermedio entre la unidad de medida y el sistema de gestión y operación, el cual opera como un puerto de enlace (Gateway) o como puerto de enlace y almacenamiento.

Dispositivo de corte y reconexión: Dispositivo capaz de interrumpir y restablecer el flujo de energía eléctrica, el cual puede estar ubicado en el interior de la unidad de medida o ser un elemento independiente, podrá ser operado por un comando enviado a través de la unidad de medida o de la unidad concentradora.

Interoperabilidad: Capacidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y utilizar la información intercambiada.

	<p style="text-align: center;">CENTRO NACIONAL DE MONITOREO CNM – IPSE</p> <p style="text-align: center;">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SISTEMAS DE MEDIDA Y TELEMETRÍA EN PROYECTOS CON SOLUCIONES SOLARES INDIVIDUALES</p>	
---	---	---

Lectura Automática de Medidores: Sistema unidireccional que permite recopilar y analizar automáticamente datos de dispositivos como medidores de energía eléctrica y comunicar esos datos por medio de una red de comunicaciones a su sistema de gestión y operación.

Medidor de energía: Dispositivo electrónico que tiene como funciones básicas medir y/o registrar la energía eléctrica recibida o suministrada, así como otras variables eléctricas.

Medidor bicuerpo: Dispositivo de medida compuesto de dos partes (cuerpos), uno principal (medidor) cuya función es la de registrar el consumo de energía, y el otro (visualizador), distante al medidor encargado de mostrar información del medidor como serial, lecturas de consumo, etc.

Medidor de energía activa: Instrumento destinado a medir la energía activa mediante la integración de la potencia activa con respecto al tiempo.

Medidor de energía prepago: Equipo de medida o dispositivo que permite el control de la entrega y registro del consumo al suscriptor o usuario, de una cantidad de energía eléctrica por la cual paga anticipadamente.



Organismo de acreditación: Entidad con autoridad que lleva a cabo una declaración de tercera parte relativa a un organismo de evaluación de la conformidad que manifiesta la demostración formal de su competencia para llevar a cabo tareas específicas de evaluación de la conformidad. Para todos los efectos los organismos de acreditación son los definidos en el Decreto 4738 de 2008, modificado por los decretos 323 de 2010 y 0865 de 2013 o aquel que lo modifique, adicione o sustituya.

Prepago: Compra de energía con anterioridad a su consumo, en un sistema de comercialización prepago.

Prestador del servicio: Persona que, estando organizada en alguna de las formas previstas en el Título I de la Ley 142 de 1994, desarrolla las actividades relacionadas con el suministro de energía eléctrica a un domicilio mediante soluciones individuales de generación fotovoltaica.

Protocolo de comunicación: Reglas de comunicación que permiten el flujo de información entre diferentes equipos electrónicos como: equipos de medida, equipos de control, computadoras, etc.

Sistema de comercialización prepago: Modalidad de prestación del servicio de comercialización de energía eléctrica al usuario final, que no requiere las actividades

	<p style="text-align: center;">CENTRO NACIONAL DE MONITOREO CNM – IPSE</p> <p style="text-align: center;">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SISTEMAS DE MEDIDA Y TELEMETRÍA EN PROYECTOS CON SOLUCIONES SOLARES INDIVIDUALES</p>	
---	---	---

de lectura del medidor, reparto de facturación al domicilio y gestión de cartera en relación con el consumo, por cuanto el consumo se ha prepagado.

Sistema de medición prepago: Conjunto de hardware y software que permite el funcionamiento de un sistema de comercialización prepago.

Sistema de Medición: Conjunto de elementos destinados a la medida y/o registro de las transferencias de energía eléctrica, tensión y horas de suministro en el punto de medición.

Solución Individual: Sistema de activos eléctricos para la prestación del servicio público de energía eléctrica mediante el cual se atiende a un usuario de manera individual, en los términos señalados en el artículo 1 del Decreto 099 del 27 de enero de 2021 o aquel que lo modifique, adicione o sustituya.

Solución Solar Fotovoltaica Individual, SSFVI: Conjunto de unidades constructivas que, integradas, tienen como principio el aprovechamiento de la energía solar para la entrega de energía eléctrica a un único usuario no conectado a una red de distribución de energía eléctrica.

Unidad de medida: La unidad de medida está conformada por los siguientes elementos: el medidor de energía eléctrica, (en este caso la funcionalidad de conexión/desconexión); dispositivos de conexión y desconexión; visualizador, medio o dispositivo que permita al cliente acceder a la información de su propio consumo.

Unidad Concentradora: La unidad concentradora la conforma el concentrador, los mecanismos de operación y el mantenimiento del concentrador y según el alcance de la tecnología también puede incluir algunos elementos externos. De acuerdo con la tecnología, la unidad concentradora puede estar ausente, así como también puede estar constituida por uno o varios concentradores (concentradores secundarios o módulos de control).

Usuario en ZNI: Persona, natural o jurídica, que utilice o pretenda utilizar, o esté conectado o pretenda conectarse a un Sistema de Distribución en ZNI.

Verificación: Conjunto de actividades dirigidas a corroborar que el sistema de medición se encuentre en correcto estado de funcionamiento y conforme a los requisitos establecidos.

Visualizador: Elemento que muestra la energía registrada por el medidor y otras variables e información. El visualizador puede encontrarse incorporado al medidor

de energía y/o como un dispositivo externo constituyendo un medidor de tipo bicuerpo.

Zonas No Interconectadas, ZNI: Se entiende por Zonas No Interconectadas a los municipios, corregimientos, localidades y caseríos no conectadas al Sistema Interconectado Nacional, SIN, en los términos señalados en el numeral 22 del artículo 5 de la Ley 1715 de 2014 o aquel que lo modifique, adicione o sustituya.



V. CARACTERÍSTICAS GENERALES

- Los medidores electrónicos deben contar con un dispositivo de intercambio de información que permita la descarga local de las mediciones realizadas y de los parámetros configurados en el medidor, además de un sistema de visualización de las cantidades registradas, así como, la fecha y hora. El sistema de visualización puede o no estar integrado a los medidores.
- Los medidores instalados deben cumplir con las siguientes características eléctrica mínimas:

MEDIDORES MONOFÁSICOS	MEDIDORES TRIFÁSICOS
<ul style="list-style-type: none"> Corriente básica: 5 A Corriente máxima: 100 A Diseñados para cargas de hasta 12 kW Índice de Clase 1. 	<ul style="list-style-type: none"> Corriente básica: 5 A Corriente máxima: 100 A Diseñados para cargas de hasta 36 kW Índice de Clase 1.



- Los datos registrados por los medidores de energía podrán ser leídos localmente a través de visualizador individual en el equipo de medida o transmitidos a una estación central para su procesamiento.

Parámetros de visualización en pantalla.	Serie del medidor, kWh importados, kVArh importados y fecha y hora
Parámetros mínimos de lectura por puerto.	Serie del medidor, kWh importado, kVArh importado, Tensiones (Vr, Vs, Vt), Corrientes (Ia, Ib, Ic), FP, fecha

	<p align="center">CENTRO NACIONAL DE MONITOREO CNM – IPSE</p> <p align="center">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SISTEMAS DE MEDIDA Y TELEMETRÍA EN PROYECTOS CON SOLUCIONES SOLARES INDIVIDUALES</p>	
---	---	---

	y hora.
--	---------

- Según las necesidades de carga, los medidores de energía deben cumplir lo exigido en el Contrato de Condiciones Uniformes, lo mismo que el tipo de conexión directa.
- Los medidores de energía deben contar con una memoria acumulable para un tiempo estimado mínimo de 3 meses como respaldo a los cortes de energía, no es necesario tener una batería para continuar funcionando. Debe poseer memoria no volátil.
- Los medidores deben incluir dispositivo de corte interno, con capacidades de interrupción mínima de 100A.
- Los medidores deben tener la posibilidad de servicio de prepago y el cambio de prepago a pospago o viceversa. Este ~~cambio~~ se podrá hacer de forma remota o local. La posibilidad es a nivel de sistema (medidor y/o software) y debe cumplir con todo lo exigido en la regulación colombiana vigente referente a facturación prepago, NTC-5648:2023: Medición de energía eléctrica, sistemas de pago, requisitos particulares, medidores de pago estáticos para energía activa (clases 0,5-1-2). (IEC 62055). Comisión electrotécnica internacional-Medición de electricidad sistemas de pago.
- Los medidores de energía deben incluir elementos para instalación de sellos de seguridad en la tapa principal y en la tapa bornera.
- Los medidores de los sistemas de medición nuevos o todo medidor que se adicione o remplace en los sistemas de medición existentes deben cumplir con los requisitos señalados en el código de medida CREG 038 de 2014, que le sean aplicables.
- Las acciones de lectura, corte y reconexión se podrán realizar en el siguiente orden de prioridad:
 - ✓ De forma remota con la utilización del software de operación y gestión (condición normal).
 - ✓ En sitio a través del concentrador o visualizador general, utilizando terminales o computadoras portátiles mediante sistemas o aplicaciones que permitan garantizar la integridad de los datos leídos.



	<p align="center">CENTRO NACIONAL DE MONITOREO CNM – IPSE</p> <p align="center">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SISTEMAS DE MEDIDA Y TELEMETRÍA EN PROYECTOS CON SOLUCIONES SOLARES INDIVIDUALES</p>	
---	---	---

- ✓ Directamente en cada medidor de energía.
- ✓ Para el caso de la medición prepago se podrá hacer mediante tarjetas inteligentes que permitan la descarga de la información en los puntos de recarga.
- Los medidores deben poseer las características mecánicas suficientes, para soportar las condiciones a que deben someterse durante su operación y transporte a los diferentes sitios donde se utilizarán, no ofreciendo limitaciones de funcionamiento en las condiciones de servicio. Deben cumplir lo establecido en la NTC 2147 / IEC 62053-22.
- Los equipos deben ser fabricados de acuerdo con los requerimientos técnicos exigidos por las normas técnicas aceptadas (NTC 2288) y deben contar con un certificado de conformidad de producto, acorde con lo establecido en el artículo 10 de la resolución CREG 038-2014. El certificado de conformidad de producto vigente a la fecha de instalación y expedido por una entidad acreditada por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia, ONAC.
- Los dispositivos deberán contar con los certificados de conformidad de producto y los certificados de calibración vigentes de los medidores de energía, de acuerdo con lo indicado en el código de medida (CREG 038 DE 2014).
- El dispositivo de corte y reconexión debe ser compacto y de alta fiabilidad, el cual debe operar bajo carga, no se aceptan contactores. El dispositivo antes de pasar del estado abierto al cerrado debe verificar que no exista tensión en el polo de la carga, con el fin de que si la carga esta energizada por otro circuito al momento de realizar el cierre, no se presente corto circuito. Se debe tener comunicación bidireccional entre el sistema y el equipo de corte con el fin de realizar las operaciones de apertura y cierre de forma remota, y tener el estado del equipo (abierto o cerrado).

VI. LECTURA DE LAS MEDICIONES



Para la lectura de las mediciones realizadas en los medidores de energía debe aplicarse lo siguiente:

1. Los prestadores de servicios de energía en ZNI deberán contar con una plataforma tecnológica que permita la interrogación remota de manera periódica de los sistemas de medida cuando las condiciones técnicas y económicas así lo permitan o realizar el cargue de forma asíncrona de las lecturas obtenidas cuando se interroga localmente el medidor. Para esto

	<p align="center">CENTRO NACIONAL DE MONITOREO CNM – IPSE</p> <p align="center">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SISTEMAS DE MEDIDA Y TELEMETRÍA EN PROYECTOS CON SOLUCIONES SOLARES INDIVIDUALES</p>	
---	---	---

deberá contar con herramientas o dispositivos electrónicos que garanticen la confiabilidad del dato cargado. Para el caso de los sistemas prepago el prestador del servicio podrá obtener las lecturas de energía mediante el sistema de recarga a través de tarjetas inteligentes.

2. El prestador del servicio de energía eléctrica en ZNI, deberá presentar dentro del modelo de sostenibilidad y diseños técnicos establecidos en el Artículo 4º, de la resolución 40378 de 2023, la arquitectura para la captura, transmisión y almacenamiento de los datos registrados por los sistemas de medida, que garanticen los lineamientos establecidos en el presente documento.
3. Las plataformas tecnológicas de los prestadores de servicio de energía eléctrica en Zonas No Interconectadas (ZNI), deberán contar con mecanismos tales como web services, API u otros mecanismos de interoperabilidad que le permitan al Centro Nacional de Monitoreo CNM o a quien haga sus veces, la obtención de los datos extraídos directamente de los medidores y almacenados en las bases de datos del sistema de gestión del prestador del servicio en los términos establecidos en el presente documento.
4. Las mediciones deben estar disponibles para ser consultadas a través de medios tecnológicos en el formato que sea establecido por el Centro Nacional De Monitoreo (CNM) o quien haga sus veces, para tal fin.
5. Cuando se presente indisponibilidad en la plataforma tecnológica del prestador de servicios de energía eléctrica en ZNI que impidan la consulta por medios tecnológicos por parte del Centro Nacional de Monitoreo CNM o quien haga sus veces, el prestador del servicio estará obligado a atender los requerimientos de información realizados por el CNM.
6. El procedimiento empleado para la interrogación, el almacenamiento, la consolidación de las mediciones por parte del prestador de servicios de energía eléctrica en ZNI, no podrán ser superiores a 90 días calendario, teniendo en cuenta las condiciones de accesibilidad a los sistemas de medición.
7. En caso de que el Centro Nacional de Monitoreo CNM o quien haga sus veces no pueda acceder a la información de un medidor, en los términos establecidos en el presente documento, este se considerará en falla y el prestador del servicio de energía eléctrica en ZNI dispondrá de tres (3) días una vez notificado para indicar el tipo de falla y el plan de restablecimiento o reposición del equipo de medida. En ningún caso el tiempo de reposición podrá ser superior a treinta días (30).

	<p align="center">CENTRO NACIONAL DE MONITOREO CNM – IPSE</p> <p align="center">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SISTEMAS DE MEDIDA Y TELEMETRÍA EN PROYECTOS CON SOLUCIONES SOLARES INDIVIDUALES</p>	
---	---	---

NOTA: El Prestador de servicios de energía eléctrica en Zona No Interconectada (ZNI) es el responsable de garantizar la disponibilidad de la totalidad de la información requerida, así como de su veracidad.



VII. SISTEMA DE COMUNICACIÓN

El prestador del servicio deberá disponer de una infraestructura tecnológica que permita la lectura y transmisión de los datos almacenados en los sistemas de medición de las soluciones solares fotovoltaicas individuales (SSFVI) de manera sincrónica, automática y periódica sin excepción alguna, salvo cuando existan razones de fuerza mayor o caso fortuito o de orden técnico y/o económico que así lo exijan, en cuyo caso el prestador del servicio podrá realizar la lectura de forma asincrónica a través de los puntos de recarga o pago del servicio de energía eléctrica o a través de lectura directa del sistema de medición mediante sonda o dispositivo que garantice la integridad del dato leído en un plazo no superior a 90 días calendario.

El procedimiento de interrogación de los medidores, el procesamiento y consolidación de las lecturas en las bases de datos de los prestadores de servicios deberá contar con las medidas de ciberseguridad que garanticen la integridad de los datos y la disponibilidad de estos en el Centro Nacional De Monitoreo (CNM) o quien haga sus veces, a través de medios tecnológicos tales como API´s o Web services y/o cualquier mecanismo de interoperabilidad acordado entre el Centro Nacional de Monitoreo (CNM) y el Prestador del servicio, el periodo de las lecturas en ningún caso puede exceder los 90 días calendario.

7.1 Comunicaciones

El sistema de comunicaciones es transversal a todo el sistema de Medida (SM), pues éste garantiza el flujo de información entre todos sus componentes. Los Sistemas de Medida (SM) pueden utilizar diversos tipos de interfaces de comunicación, así como diferentes modelos de datos y protocolos de intercambios de información. Cuando las condiciones técnicas y económicas no permitan disponer de mecanismos tecnológicos que permitan la interrogación remota de los dispositivos de medida, el prestador de servicios deberá disponer de un dispositivo de captura local de la información que garantice el transporte de manera segura y sin alteraciones al sitio en donde los datos puedan ser descargados y enviados al sistema de gestión de medida del prestador del servicio. Así mismo, el prestador de servicios podrá disponer para esta actividad de los puntos autorizados de recarga en el caso de los sistemas de medición prepago o de recaudo para el caso de los sistemas de medición Postpago siempre y cuando se garantice la transmisión de la información mínima requerida en condiciones de seguridad que impidan la manipulación de los datos.

	<p align="center">CENTRO NACIONAL DE MONITOREO CNM – IPSE</p> <p align="center">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SISTEMAS DE MEDIDA Y TELEMETRÍA EN PROYECTOS CON SOLUCIONES SOLARES INDIVIDUALES</p>	
---	---	---

El prestador del servicio de energía eléctrica estará en la capacidad de escoger entre una serie de tecnologías disponibles en el mercado según la ubicación geográfica del punto de instalación de cada una de las soluciones SSFVI, cuál será el medio de comunicación que garantice el envío de los datos del sistema de medición al sistema de gestión del prestador del servicio, y su posterior disponibilidad para consulta por parte del Centro Nacional de Monitoreo (CNM) o quien haga sus veces, bien sea para el servicio de energía prepago, postpago y/o pago por disponibilidad de las soluciones solares fotovoltaicas individuales (SSFVI), en las Zonas No Interconectadas (ZNI).



7.2 Medios De Transmisión y Lectura de Datos

INTERFACES DE COMUNICACIONES			
Interfaz	Selección Tipo De Tecnología	Protocolos, capas de aplicación	Modelos de datos
Comunicación Local	INTERFAZ ELÉCTRICA, INTERFAZ ÓPTICA, INTERFAZ NFC INTERFAZ RS-485	IEC 62056 (DLMS-COSEM),	IEC 62056 (DLMS-COSEM), ANSI C12.19
Comunicación Remota	INTERFAZ RF INTERFAZ TCP/IP		

VIII. SISTEMA DE GESTIÓN Y OPERACIÓN

Un sistema de gestión y operación es un software o conjunto de aplicaciones informáticas que permiten controlar, administrar y gestionar toda la información y datos relacionados con la medición de consumos de energía de los clientes. Es además responsable de la configuración, operación y mantenimiento de todos los componentes del sistema. Su funcionalidad incluye también el tratamiento de eventos y alarmas y la administración y operación de todas las comunicaciones del sistema. El sistema debe registrar como mínimo los siguientes eventos y alarmas:

- Permitir la detección de intervenciones no autorizadas a los equipos.
- Todas las alarmas y eventos deben ir con su estampa de tiempo.
- Detectar e identificar el intervalo en el que se restablece la alimentación después de una pérdida del suministro de energía.

	<p align="center">CENTRO NACIONAL DE MONITOREO CNM – IPSE</p> <p align="center">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SISTEMAS DE MEDIDA Y TELEMETRÍA EN PROYECTOS CON SOLUCIONES SOLARES INDIVIDUALES</p>	
---	---	---

El proveedor tecnológico debe garantizar la interoperabilidad entre el sistema de medida (SM) y el sistema de gestión y operación del prestador del servicio, así mismo deberá contar con un sistema interoperable que permita la consulta a través de un web service, API u otros mecanismos de interoperabilidad, desde el Centro Nacional de Monitoreo (CNM) o quien haga sus veces, que permita el acceso a la información extraída de los medidores sin tratamiento previo por parte del prestador de servicios garantizando la integridad y seguridad de los protocolos utilizados para la adquisición remota de las lecturas almacenadas en las bases de datos, los eventos y alarmas del sistema.



Los protocolos de comunicación entre los dispositivos de medida y/o sus concentradores deben ser IEC 62056 (DLMS-COSEM) ANSI C12.19 o tecnologías de protocolo abierto de libre uso e implementación ampliamente avalados por estándares internacionales.

El sistema de gestión y operación tendrá las siguientes funcionalidades mínimas:

- Permitir el registro de las unidades de medida (medidor, visualizador y los que lo conformen).
- Contar con las funciones para agregar, cambiar o modificar la asociación entre medidor y cliente.
- Administrar los datos técnicos de los equipos de medida tal como el número del medidor, localización, tipo de energía, tensiones (cuando aplique), corrientes (cuando aplique) y otra información que se considere relevante.
- Permitir la configuración de los periodos de lectura.
- Almacenar datos de lecturas, instrumentación, eventos y alarmas.
- Contar con mecanismos para respaldo periódico y su respectiva restauración de la información tras una solicitud.
- El sistema de registro deberá almacenar las medidas de energía activa, tensiones y corrientes en periodos con su respectiva estampa de tiempo.
- Debe contar con un Web Service, API u otros mecanismos de interoperabilidad con el Centro Nacional De Monitoreo (CNM) o quien haga sus veces.

IX. PROTECCIÓN DE DATOS Y SEGURIDAD

El sistema de seguridad es transversal a todo el sistema de medida SM y depende de las tecnologías implementadas. En cuanto a la seguridad en la comunicación entre los medidores, concentradores y el sistema de gestión y operación del prestador del servicio de energía, este último debe utilizar un canal VPN, IPSEC, cifrado por firewall, QoS o tecnologías o técnicas de ciberseguridad que garantice la protección de los

	<p align="center">CENTRO NACIONAL DE MONITOREO CNM – IPSE</p> <p align="center">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SISTEMAS DE MEDIDA Y TELEMETRÍA EN PROYECTOS CON SOLUCIONES SOLARES INDIVIDUALES</p>	
---	---	---

datos. En los casos en que el medidor tenga embebida la tarjeta de comunicaciones deberá contar con funciones de encriptación.

Los prestadores de servicio deben garantizar que los dispositivos de medición cuenten con un sistema de protección de datos así:

- a) El almacenamiento de las mediciones y parámetros de configuración del medidor debe realizarse en memoria no volátil.
- b) La interrogación local y remota de las mediciones y la configuración de los parámetros del medidor debe tener como mínimo dos (2) niveles de acceso y emplear contraseña para cada usuario.
- c) La transmisión, almacenamiento y gestión de los datos obtenidos del medidor por el sistema de gestión y operación del prestador del servicio deben sujetarse a los lineamientos establecidos para la implementación de medidas de seguridad de la información en cumplimiento del decreto 620 de 2019 o quien lo derogue o lo modifique.



Los niveles de acceso que trata el literal b) son:

1. Nivel de acceso 1: Lectura de la identificación del medidor, las mediciones realizadas y los parámetros configurados en el medidor.
2. Nivel de acceso 2: Configuración de las funciones de tiempo y/o fecha, calibración, configuración de los parámetros y restauración del equipo, así como el nivel anterior.



El registro de acceso al sistema de gestión y operación del prestador del servicio debe identificar como mínimo la fecha y hora de acceso, la persona o funcionario, propósito del acceso, actividades realizadas y la constancia de que el sistema quedó operando correctamente.

La base de datos que almacene las lecturas y las configuraciones de los medidores debe contar con niveles de acceso para consulta y mantener logs de registro de la tarea realizada sobre la base de datos, ya sea modificación, adición o borrado de la información almacenada en esta.

Los sistemas de protección de datos deben contar con un procedimiento detallado y documentado que evidencie el cumplimiento de los siguientes requisitos:

	<p align="center">CENTRO NACIONAL DE MONITOREO CNM – IPSE</p> <p align="center">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SISTEMAS DE MEDIDA Y TELEMETRÍA EN PROYECTOS CON SOLUCIONES SOLARES INDIVIDUALES</p>	
---	---	---

- Que el almacenamiento de las mediciones y parámetros de configuración del medidor en memoria no volátil.
- Que la interrogación local y remota de las mediciones y la configuración de los parámetros del medidor estén en dos (2) niveles de acceso y emplear contraseña para cada usuario.
- Que la transmisión de los datos entre el medidor y el centro de gestión del prestador de servicios cuente con medidas de encriptación y seguridad de los datos enviados.
- Que el intercambio de datos entre el sistema de gestión y operación del prestador del servicio y el Centro Nacional De Monitoreo (CNM) o quien haga sus veces, se realice a través Web Service, API u otros mecanismos de interoperabilidad mediante la implementación de certificados digitales.
- El cumplimiento de las medidas de seguridad mínimas deberá verificarse por lo menos 2 veces al año por medio de auditorías internas.
- Que se garanticen los niveles adecuados de seguridad para la transmisión de datos, desde los medidores hacia el sistema de gestión y operación del prestador del servicio y entre este último y el Centro Nacional De Monitoreo (CNM) o quien haga sus veces. Para lo cual se debe contemplar:
 - a. **Sistema de Medición:** Para establecer comunicación el medidor y el sistema de gestión y operación del prestador del servicio, se deben cumplir como mínimo los siguientes requerimientos:
 - 1. **Clave o contraseña:** funcionalidad disponible y configurable en el medidor, Esta clave será única por nivel de acceso en cada medidor.
 - **Política de reemplazo de manera periódica.** La periodicidad de cambio de la clave o contraseña deberá ser definida por cada prestador del servicio, sin exceder un periodo de dos años.
 - Se debe establecer un estándar de seguridad para cada tipo de medidor de acuerdo con las mejores características disponibles en este.
 - Las claves deberán establecerse usando las características de seguridad máximas disponibles en el medidor.



	<p align="center">CENTRO NACIONAL DE MONITOREO CNM – IPSE</p> <p align="center">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SISTEMAS DE MEDIDA Y TELEMETRÍA EN PROYECTOS CON SOLUCIONES SOLARES INDIVIDUALES</p>	
---	---	---

2. **Pérdida de comunicación remota:** En el caso de que no se disponga de comunicación remota, se deberá contar con una funcionalidad para que una vez se realice la interrogación local del medidor a través del sonda o cualquier otro medio tecnológico que permita el cargue de los datos descargados en sitio al sistema de gestión y operación del prestador del servicio, garantizando que estos no puedan ser alterados, y generando la respectiva trazabilidad del evento en el sistema (registro en medidor y sistema de gestión y operación del prestador del servicio).
3. **Almacenamiento:** el sistema de medida deberá contar con una memoria no volátil que permita el almacenamiento de los datos por un periodo mínimo de 90 días calendario.
4. **Sincronización:** Debe garantizar la sincronización de la hora local de los medidores en sitio, o de manera remota a través del sistema de gestión y operación del prestador del servicio.
5. **Protocolo de transporte:** Dependiendo del tipo de comunicaciones físicas se deben apropiar protocolos de seguridad para asegurar que los datos sean protegidos durante la comunicación o transporte desde el sitio de medición hasta la carga en el sistema de gestión del prestador del servicio.
6. **Parámetro de Identificación:** (Número de serie del medidor) Solo se podrá descargar información del medidor si su número de serie corresponde con el indicado en la Hoja de Vida; si la descarga es remota a través del sistema de gestión y operación del prestador del servicio, esta funcionalidad será desarrollada de forma automática por el sistema de gestión y operación del prestador del servicio.

El medidor debe proporcionar la funcionalidad para preservar la integridad de los datos almacenados, Incluyendo la integridad del firmware.

b. Requisitos del sistema de gestión y operación del prestador del servicio.

1. **Acceso:** Deberán utilizarse mecanismos de autenticación y autorización que permitan identificar al usuario que accederá al sistema de gestión y operación del prestador del servicio.
2. **Registro:** Deberán mantenerse registros de acceso y de actividad por lo menos

	<p align="center">CENTRO NACIONAL DE MONITOREO CNM – IPSE</p> <p align="center">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SISTEMAS DE MEDIDA Y TELEMETRÍA EN PROYECTOS CON SOLUCIONES SOLARES INDIVIDUALES</p>	
---	---	---

por (2) dos años, los cuales deben contener como mínimo la siguiente información:

- ✓ Fecha y hora de acceso.
- ✓ Identificación (Usuario).
- ✓ Registro de las actividades realizadas.
- ✓ Registro de todas las modificaciones hechas en el medidor.



3. **Seguridad:** Se debe incluir medidas de seguridad en los datos para protegerlos de corrupción, fraude, manipulación y acceso no autorizado.

4. **Métricas del sistema:** Se deben proveer métricas para mantener un sistema seguro y confiable. La siguiente lista es un ejemplo de un posible set de métricas, pero otras métricas normalmente provistas por los sistemas son aceptables:

- ✓ Intento de Acceso no autorizado.
- ✓ Falla del enlace o la comunicación.
- ✓ Cambio de enlace o comunicación.
- ✓ Calidad del enlace o la comunicación.
- ✓ Falla en la lectura del sistema de medida.
- ✓ Cambios en la configuración del sistema de medida.

5. **Integridad:** El sistema debe ser capaz de garantizar la Integridad de datos intercambiados en todo momento. Es necesario asegurar que los datos no son modificados por cualquier entidad no autorizada durante la comunicación o el acceso local a los datos. Para esto, se deben implementar algoritmos de encriptación de la información transmitida entre los sistemas de medición y el sistema de gestión y operación del prestador del servicio.

Uso de diferentes tipos de algoritmos para proteger la disponibilidad de los datos. Algunos de estos algoritmos funcionarán de manera simétrica, lo que significa que usan la misma clave para cifrar y descifrar la información. Otros serán asimétricos, donde se utilizan claves diferentes para cifrar y descifrar. Cuando sea posible, se optarán algoritmos asimétricos y simétricos, dependiendo de la situación. Sin embargo, si el equipo no permite el uso de algoritmos asimétricos por sus características específicas, se implementarán mecanismos simétricos en su lugar para garantizar la seguridad de los datos.



	<p style="text-align: center;">CENTRO NACIONAL DE MONITOREO CNM – IPSE</p> <p style="text-align: center;">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SISTEMAS DE MEDIDA Y TELEMETRÍA EN PROYECTOS CON SOLUCIONES SOLARES INDIVIDUALES</p>	
---	---	---

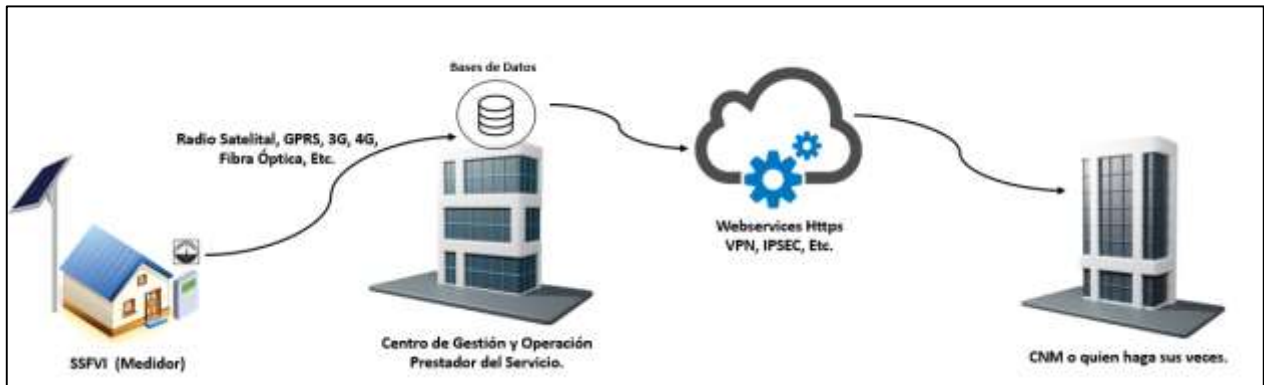
c. Acceso a la base de datos del sistema de gestión y operación del prestador del servicio.

1. **Acceso:** Deberán utilizarse mecanismos de autenticación y autorización que permitan identificar al usuario que accederá a la base de datos que almacena las medidas a través del sistema de gestión y operación del prestador del servicio para consulta.
2. **Registro:** Deberán mantenerse registros de acceso y de actividad por lo menos por dos (2) años, los cuales deben contener como mínimo la siguiente información:
 - ✓ Fecha y hora de acceso.
 - ✓ Identificación (Usuario).
 - ✓ Registro de las actividades realizadas (modificación, adición o borrado de la información almacenada).
 - ✓ Propósito según el nivel de acceso.
 - ✓ Registro de todas las modificaciones hechas en la base de datos.
3. **Consulta:** la consulta y transmisión de la información desde el sistema de gestión y operación del prestador del servicio y el Centro Nacional De Monitoreo (CNM) o quien haga sus veces se realizará mediante canales seguros a través de Web Service, API u otros mecanismos de interoperabilidad mediante la implementación de certificados digitales.

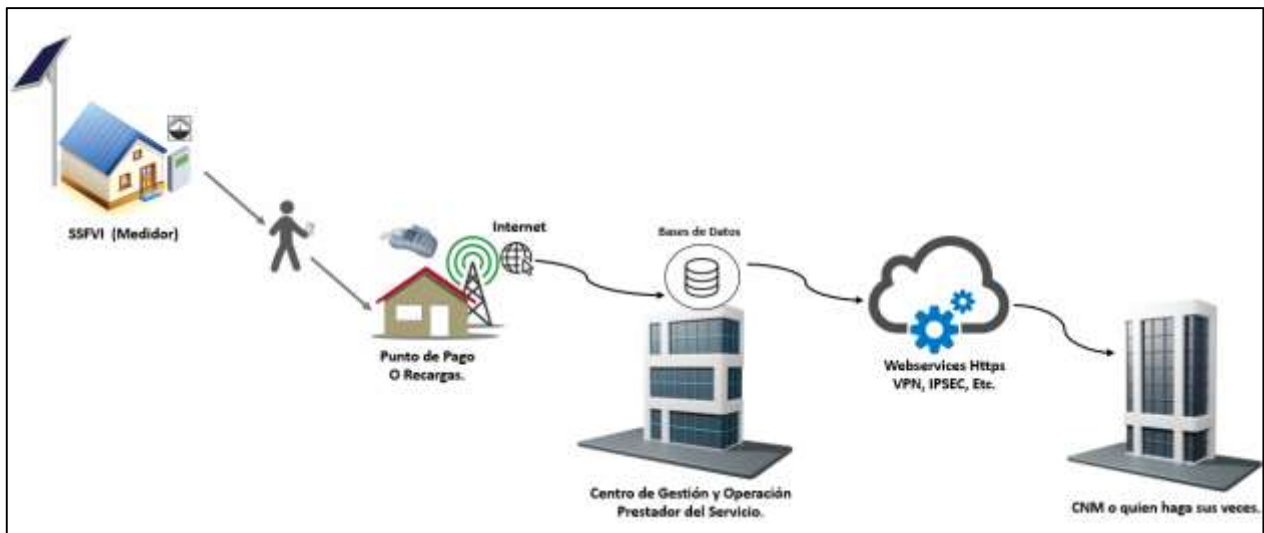
X. TOPOLOGÍA COMUNICACIÓN SOLUCIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS EN ZNI

Para la gestión de los datos almacenados en los sistemas de medición de las SSFVI, el prestador del servicio deberá disponer de una infraestructura tecnológica que permita su lectura y transmisión de manera sincrónica, automática y periódica sin excepción alguna, con una topología como la mostrada en la figura:

	<p align="center">CENTRO NACIONAL DE MONITOREO CNM – IPSE</p> <p align="center">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SISTEMAS DE MEDIDA Y TELEMETRÍA EN PROYECTOS CON SOLUCIONES SOLARES INDIVIDUALES</p>	
---	---	---



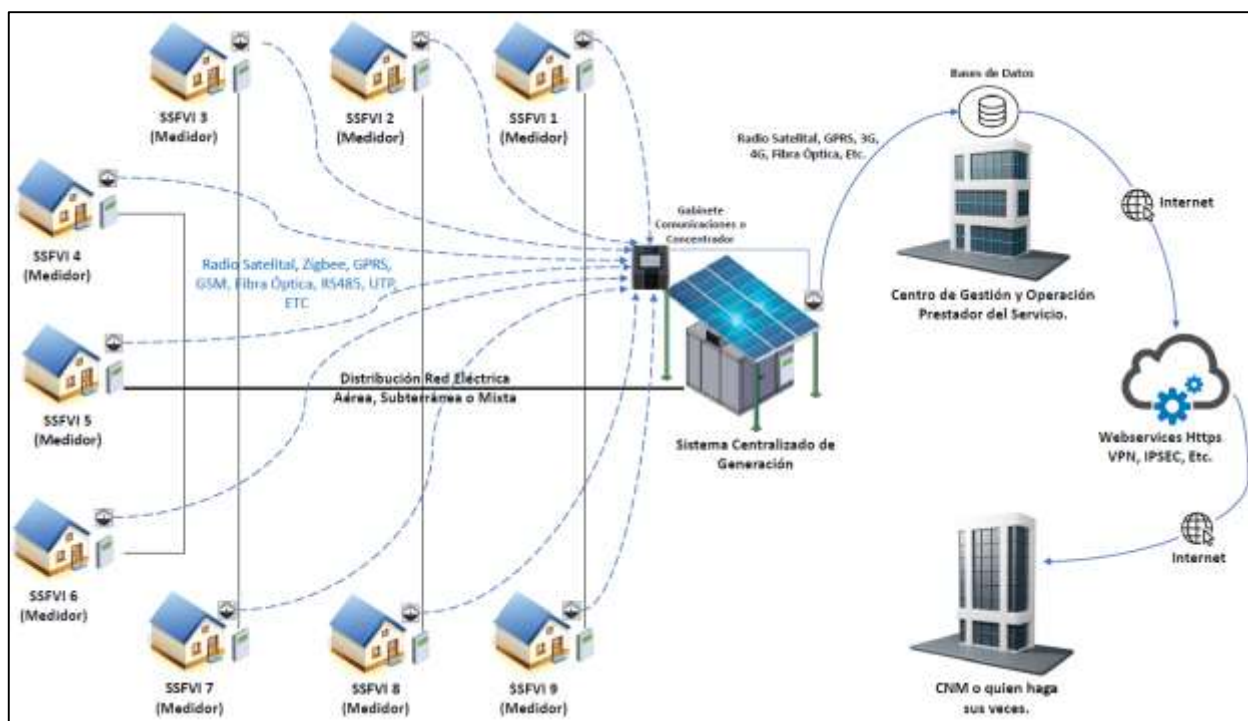
Cuando existan razones de fuerza mayor o caso fortuito o de orden técnico y/o económico que imposibiliten la instalación de dicha infraestructura tecnológica, el prestador del servicio podrá realizar la lectura de forma asincrónica a través de los puntos de recarga o pago del servicio de energía eléctrica, con la siguiente topología:



El prestador del servicio también podrá disponer de personal técnico encargado de la toma de los datos a través de lectura directa del sistema de medición mediante sonda o dispositivo que garantice la integridad del dato leído en un plazo no superior a 90 días calendario.



XI. SISTEMAS DE COMUNICACIÓN PARA SOLUCIONES TIPO NANO Y MICRO RED.

Para soluciones tipo nano red (hasta 9 usuarios y una capacidad máxima de 5 kW) y micro red (hasta 24 usuarios y capacidad máxima de 10 kW) que cuenten con sistemas de medición individual centralizada, los datos correspondientes al consumo individual de los usuarios beneficiados, será enviada desde el concentrador de medida al sistema de gestión y operación del prestador del servicio, a través de un canal de comunicaciones seguro garantizando el ancho de banda suficiente para el tráfico de datos estimado para el concentrador.



El prestador del servicio de energía eléctrica estará en la capacidad de escoger entre una serie de tecnologías disponibles en el mercado para la ubicación geográfica donde se encuentre instalada la solución concentrada.

XII. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES.

	<p align="center">CENTRO NACIONAL DE MONITOREO CNM – IPSE</p> <p align="center">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SISTEMAS DE MEDIDA Y TELEMETRÍA EN PROYECTOS CON SOLUCIONES SOLARES INDIVIDUALES</p>	
---	---	---

Todos los prestadores del servicio y demás entidades que tengan acceso a las lecturas de las mediciones e información de los usuarios deberán velar por el cumplimiento de lo señalado en la Ley 1581 de 2012 o la norma que la modifique o la derogue sobre la protección de datos de los usuarios.

XIII. CERTIFICACIONES

El medidor empleado para la solución solar fotovoltaica individual (SSFVI) debe contar con certificado de conformidad de producto expedido por un organismo certificador acreditado ante la ONAC, según las normas nacionales o internaciones aplicables y vigentes.

Todos los medidores deben estar previamente calibrados por un organismo acreditado por la ONAC. La calibración debe realizarse en laboratorios acreditados por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia, ONAC, con base en los requisitos contenidos en la norma NTC-ISO-IEC 17025 o la norma internacional equivalente o aquella que la modifique, adicione o sustituya.

Los medidores deben someterse a calibración después de la realización de cualquier reparación o intervención para corroborar que mantienen sus características metrológicas.

No se permitirá la instalación de dispositivos que no cuenten con certificado de conformidad de producto expedido por un organismo acreditado por la ONAC Organismo Nacional de Acreditación de Colombia con norma técnica y con pleno cumplimiento de lo establecido en la resolución No. 90708 del 30 Agosto de 2013 emanada por el Ministerio De Minas Y Energía por la cual se expide el Reglamento de Instalaciones Eléctricas (RETIE) o la norma que lo modifique o la sustituya.

Aprobó: Lisbeth Villa Carpio, Subdirectora de Contratos y Seguimiento. *LVC*
Aprobó: Juan Mauricio Montealegre Guzmán, Subdirector de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas. *JMG*
Aprobó: Camilo Andrés Triana Estepa, Coordinador Grupo de Seguimiento a la Prestación del Servicio. *CA*
Elaboró: Jhon Eduar Valencia López, Profesional Especializado Grupo de Seguimiento a la Prestación del Servicio. *JEL*
Elaboró: Juan Alexander Mantilla Suarez, Ingeniero Contratista de la Subdirección de Planificación. *JMS*