
	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 9
	Título: Actualización Remota Firmware del Medidor		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Patricio Figueroa	Patricia Ibieta	

## Actualización Remota Firmware del Medidor

Control de versiones			
Versión	Fecha	Autor	Descripción del cambio
A	29/09/2020	Patricio Figueroa	Publicación Inicial
B	30/09/2020	Hans Rother	Modificada para adaptarse al nuevo formato e incorporar cambios por revisión del documento
C	19/12/2020	Patricio Figueroa	Revisión Final
D	11/03/2021	Patricio Figueroa	Se incluye tablas de secuencia
E	11/03/2021	Patricio Figueroa	Incluye nuevos puntos en apartado Supuestos / Consideraciones de Diseño y Anexos al final del Documento

	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 9
	Título: Actualización Remota Firmware del Medidor		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Patricio Figueroa	Patricia Ibieta	

## Resumen

Este caso de uso describe cómo se puede actualizar el firmware del Medidor Inteligente en forma remota a través de la infraestructura AMI.

## Descripción


Cuando existe una actualización disponible para el firmware de metrología de los medidores, todos los medidores pertenecientes a la infraestructura AMI pueden ser actualizados a través de dicha Red AMI, en este caso, a través del Sistema principal AMI y el concentrador, siempre y cuando los medidores se encuentren en estado comisionado y alcanzable por el Sistema AMI. De no estar en este estado, se debe realizar el procedimiento de actualización de Firmware según Caso de uso n°5 “Programación y Actualización de Firmware en Terreno de Medidor Inteligente”.

El personal especializado de la infraestructura AMI (SmartMeter) inicializará y supervisará este proceso que será efectuado a través de comandos del Sistema principal AMI a los Medidores Inteligentes que se encuentren comisionados y alcanzables y que pertenezcan a dicha infraestructura SmartMeter.

Para realizar la actualización, es importante que se disponibilice el firmware por parte del vendedor de la tecnología AMI, dentro de los archivos del sistema principal AMI, el proceso de actualización es lanzado por el especialista SmartMeter y puede ser realizado medidor por medidor o de manera masiva por concentrador.

El proceso de actualización del firmware de medidor es autogestionado y se lleva a cabo durante varios días. Este procedimiento, internamente, está configurado en el Sistema principal AMI con una prioridad establecida en el concentrador, reintentos en caso de fallas y duración del trabajo.

Una vez que el medidor ha recibido el archivo de actualización y ha aplicado el nuevo firmware a su Panel de Metrología, la confirmación del proceso de actualización llega al sistema principal AMI a través del concentrador y se almacena en Administración de Datos del Medidor el sistema (MDM).

	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 9
	Título: Actualización Remota Firmware del Medidor		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Patricio Figueroa	Patricia Ibieta	

### Diagrama de interfaces. Actualización Remota Firmware del Medidor.

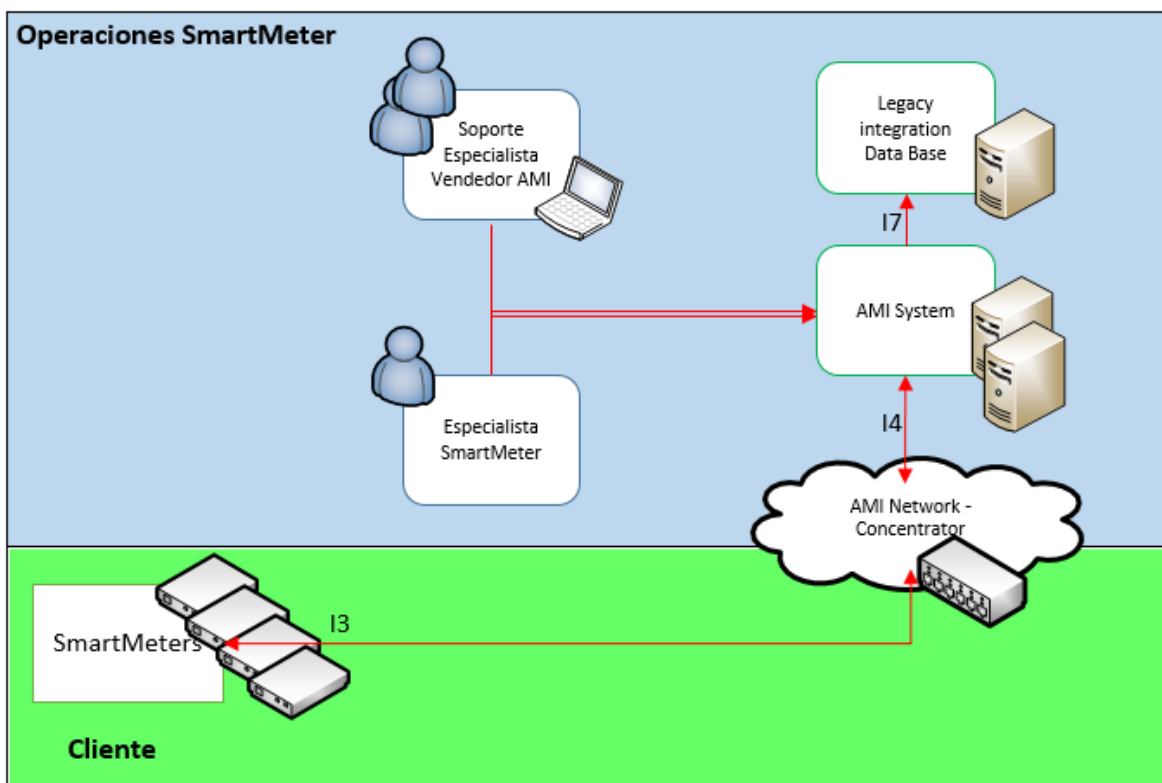


Fig. 1: Diagrama de interfaces Actualización Remota Firmware del Medidor

#### Componentes SMMC:

SmartMeters = Unidades de Medida.

AMI Network – Concentrador = Unidad Concentrador con red de comunicación.


AMI System = Sistema de Gestión y Operación.

Legacy Integration Data Base = Almacén de datos y Reportes.

#### Interfaces SMMC:

I3, I4 = Permiten la comunicación entre la Unidad de Medida y la Unidad Concentradora y entre la Unidad Concentradora y el Sistema de Gestión y Operación, respectivamente. Todas ellas con permisos de escritura y lectura en ambos sentidos, según corresponda.

I7 = Permite la comunicación entre la Base de Datos Central y el Almacén de Datos y Reportes, y con permiso únicamente de lectura.

	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 9
	Título: Actualización Remota Firmware del Medidor		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Patricio Figueroa	Patricia Ibieta	

## Actores

La lista de los actores y los roles con que participan en este caso de uso se describen en la siguiente tabla.

Tabla 1: Actores participantes del caso de uso


Actor(es)	Descripción del rol dentro del caso de uso
Soporte especializado vendedor tecnología AMI	Es quien desarrolla y valida el nuevo Firmware Después de la etapa de funcionamiento en ambiente de pruebas, el archivo de Firmware se aloja en la base de datos del Sistema principal AMI, dejándolo disponible dentro de los comandos operativos del Sistema principal AMI.
Especialista SmartMeter (Usuario especialista sistema AMI)	Responsable de gestionar y generar la actividad en sistema principal AMI.
Sistema AMI	Forma parte de la Infraestructura Avanzada de Medición completa, que sirve de repositorio para los datos extraídos de los medidores y concentradores. Además, permite gestionar y administrar las operaciones sobre dicha infraestructura SmartMeter (Concentradores y Medidores Inteligentes), es el cerebro del sistema AMI.
AMI Network / Concentrador	AMI Network es la red WAN que permite comunicación entre la unidad concentradora y el Sistema de Gestión y Operación a través de la I4. Concentrador opera como puerta de enlace entre el medidor inteligente y el Sistema principal AMI. Realiza funciones de recolección de datos de medición, el envío de comandos hacia los medidores inteligentes, además de la transmisión de los datos almacenados y Alarmas hacia el Sistema AMI.
Sistema Legacy de Base de Datos	Espacio determinado para alojar información proveniente de sistema principal AMI.

## Supuestos y consideraciones de diseño

Se seguirá el formato estándar de Definición del Mensaje 61968 de la International Electrotechnical Commission (IEC) para presentar el Encabezado, Solicitud, Respuesta y la carga utilizados al definir los mensajes para las especificaciones de diseño. Para el propósito de los casos de uso identificados en este documento éstos han sido omitidos, ya que deberán ser provistos en las especificaciones de diseño para el caso de uso de Actualización Remota de Firmware del Medidor.

Para el propósito de entrega de detalle técnico para este caso de uso, han sido omitidos y serán provistos en la documentación de especificaciones técnicas de diseño de la solución SMMC.

- Para este caso de uso no se incluye descripción técnica de la capa de integración o sistemas externos (comerciales) y sus componentes.

	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 9
	Título: Actualización Remota Firmware del Medidor		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Patricio Figueroa	Patricia Ibieta	


- **Exigencias CyberSecurity.** La infraestructura de la plataforma técnica cuenta con monitoreo y control ante incidentes 24x7 del CERT perteneciente al área de CyberSecurity.
- **Sistema de comunicaciones:** El Sistema de Comunicaciones considerado en la solución SMMC de Enel, cumple los estándares y requisitos mínimos establecidos en el Anexo Técnico, haciendo uso de tecnologías de comunicación vigentes.
- Los **protocolos y tipos de mensajes** a ser implementados en la solución SMMC corresponderán a los indicados en el AT vigente.

### Secuencia de eventos

Las secuencias de eventos, que muestran el orden en que ocurren durante el típico avance de este caso de uso aparecen en la siguiente tabla.

Tabla 2: Generación solicitud Actualización Remota Firmware de Medidor.

Paso	Evento que lo desencadena	Descripción del proceso	Información de intercambio	Productor o emisor	Receptor	Tipo de mensaje o notas adicionales
1	Solicitud de actualización Firmware	Requerimiento de actualización Firmware y se aloja en AMI System	Archivo de Actualización	Fabricante de Medidor Inteligente	AMI System	Mensaje propio de tecnología
2		Programación de Actualización Firmware	Listado de Número de medidor y tipo solicitud	Usuario Especialista	AMI System	Mensaje propio de tecnología
3		Ejecución de Actividad de Firmware	Archivo de Actualización – Tipo de Actividad	AMI System	Concentrador	Mensaje propio de tecnología
4		Ejecución en medidor	Archivo de Actualización – Tipo de Actividad	Concentrador	Medidor Inteligente	Mensaje propio de tecnología
5		Respuesta comando	Resultado de comando (KO, valor lectura, OK)	Unidad de medida	Concentrador	Mensaje propio de tecnología
6		Envío resultado ejecución	Resultado de comando (KO, valor lectura, OK)	Concentrador	AMI System	Mensaje propio de tecnología
6.1(*)	Resultado KO	Reintento de ejecución	Tipo de orden , numero de medidor	AMI System	Concentrador	Mensaje propio de tecnología

	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 9
	Título: Actualización Remota Firmware del Medidor		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Patricio Figueroa	Patricia Ibieta	

6.2		Envío de resultado	Resultado de comando (KO, valor lectura, OK)	Concentrador	Sistema gestión y Operación	Mensaje propio de tecnología
7			Datos de respuesta	AMI System	Integración	Queue Cloud
8			Medidor y resultado de comando	Integración	Sistema Legacy	XML
9 (*)	No se realiza ejecución remota	Se envía orden a Técnico especialista a terreno	Lista de medidores a ejecutar	Emisor de orden de trabajo	Técnico de medición	Orden de trabajo

El Diagrama de Secuencia se muestra en forma gráfica a continuación:

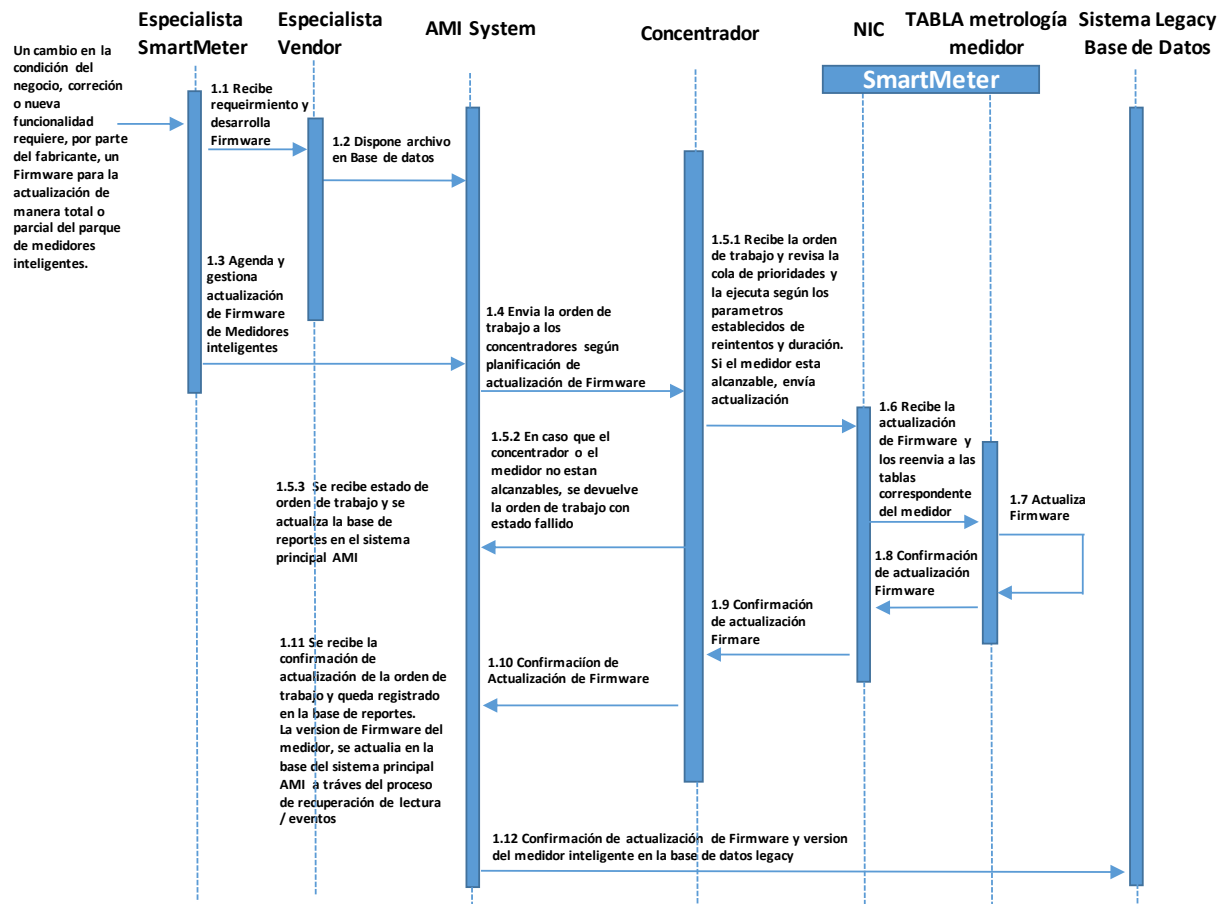



Fig. 2: Diagrama de Secuencia de Actualización Remota Firmware del Medidor

	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 9
	Título: Actualización Remota Firmware del Medidor		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Patricio Figueroa	Patricia Ibieta	

(\*) La secuencia de Actualización de Firmware remota del medidor se configura en el AMI System con alta prioridad, un n° determinado de reintentos y una duración de la actividad.

Si la actividad remota no se logra ejecutar, este gatilla una actividad en el Sistema Legacy para ser derivada a técnico especialista. En este caso, esta actividad de actualización del medidor en terreno, se realiza de manera similar a la secuencia de evento presentado en caso de uso n°5.

### Escenarios de integración

Los adaptadores utilizarán el Modelo de Información Común (CIM) en Lenguaje Markup Extensible (XML) para enviar y recibir mensajes y eventos.

Los siguientes son los puntos de integración que deben ser sometidos a prueba para este caso de uso. Otras interfaces de mensajes no CIM podrían ser sometidos a prueba en este caso de uso.

Actor	Punto de integración o prueba
Sistema principal AMI	<ul style="list-style-type: none"> <li>NIC</li> <li>Sistema Legacy Base de Datos</li> </ul>
NIC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Panel de Metrología del Medidor</li> </ul>


### Precondiciones

Las siguientes condiciones se DEBEN cumplir para que este caso de uso pueda ocurrir.

- Contar con archivo Firmware disponible en sistema principal AMI.
- Las comunicaciones entre Sistema principal AMI y Concentrador establecidas.
- Las comunicaciones entre Concentrador y medidor inteligente establecidas.

### Condiciones Posteriores

- El Panel de Metrología del Medidor está operativo con una versión actualizada de firmware.
- La confirmación de la actividad se puede chequear en el reporte del trabajo remoto una vez finalizada la actualización de firmware. Además, se puede verificar la correcta actualización de firmware revisando los datos obtenidos de los procesos de extracción de lectura y eventos (registros) de manera diaria, comprobando la coherencia de los datos.

	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 9
	Título: Actualización Remota Firmware del Medidor		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Patricio Figueroa	Patricia Ibieta	

- En caso de fallar las ordenes de trabajo para la actualización de firmware, se intenta recuperar la comunicación de los concentradores y/o medidores y se vuelve a planificar la actividad, no interviniendo en la operación normal del medidor.

### Excepciones o secuencias alternativas

No existen excepciones, eventos inusuales o secuencias alternativas definidas para este caso de uso.

Tabla 3: Excepciones o secuencias alternativas

Paso	Evento que lo desencadena	Descripción del proceso	Información por intercambiar	Productor o emisor	Receptor	Tipo de mensaje y/o notas adicionales de configuración

### Diagrama de Mensaje(s) Tipo

Un diagrama de Definición de Esquema XML (XSD) muestra las partes normativas e informativas del mensaje. No todos los elementos de mensaje opcional de la International Electrotechnical Commission (IEC) – CIM deben o serán utilizados en el uso de IEC – CIM para este caso de uso específico.

“Ver Diagrama de secuencias con la descripción de los mensajes – Fig2”

### Referencias


Los casos de uso u otra documentación a la que se hace referencia son los siguientes:

ID	Descripción	Estado	Propietario
1	SMMSistema AMI Requirements_ CIM Integration Web Services 4.32	No Vigente	ENEL
2	SMMSistema AMI Requirements – 1.6	No Vigente	ENEL
3	SMMSistema AMI Architecture – 3.0	No Vigente	ENEL

### Conflictos


Ninguno



	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 9
	Título: Actualización Remota Firmware del Medidor		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Patricio Figueroa	Patricia Ibieta	

### Notas Varias


- Para garantizar la Actualización Remota de Firmware de la Unidad de Medida, se parametrizará la actividad bajo un número de prioridad y reintentos determinada (por definir).
- En caso de que el medidor no se logró actualizar (por falla de comunicación), se reprogramará la actividad según se necesario.
- Si el medidor se encuentra en estado, No Comisionado - No Alcanzable por el Sistema AMI, se utilizará el procedimiento descrito en el Caso de Uso N° 5 “Programación y Actualización de Firmware en Terreno de Medidor Inteligente”.
- Este documento es referencial y está compuesto de extractos de los documentos técnicos del SMMC ENEL. Así mismo, este caso de uso puede sufrir actualizaciones.

	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 9
	Título: Actualización Remota Firmware del Medidor		
Especialista a cargo:	Autor:		Revisado por:
Patricio Figueroa	Patricio Figueroa		Patricia Ibieta


## ANEXO

### Tabla de componente AT solución ENEL.

Descripción	Arquitectura Conceptual	Componente AT	Componente arquitectura del distribuidor	Funciones
<b>AMI Platform Network Solution</b>	Unidad de Medida	Medidor Inteligente	SmartMeter ENEL	El SmartMeter ENEL, es un Medidor electrónico inteligente equipado con módem DLC interno para control remoto, comunicación y operación. Se produce en versiones monofásica y polifásica y realiza un conjunto completo de mediciones para la facturación y los servicios de calidad tanto en aplicaciones residenciales y comerciales pequeñas. Los medidores están diseñados y producido de acuerdo con las normas internacionales ( MID e IEC pertinentes).
	Unidad Concentradora	Concentrador	Concentrador ENEL	El concentrador ENEL es la unidad del sistema AMI para usuarios de baja tensión. Es el nodo principal (puerta de enlace) para las comunicaciones con los medidores inteligentes conectados al mismo alimentación de red por el transformador que alimenta el concentrador también. El concentrador ENEL luego realiza la comunicación (hacia y desde los nodos LV), que la transmisión y gestión de la información, la gestión de la comunicación de red y las funciones AMI de los nodos remotos que afectan a los clientes de BT - llevadas a cabo por la AMM en medidores inteligentes que pueblan cada "isla de electricidad".

	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 9
	Título: Actualización Remota Firmware del Medidor		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Patricio Figueroa	Patricia Ibieta	

	Acceso Local	Acceso Local	Sonda Optica / Dispositivo Bluetooth	Interfaz que permite la comunicación local entre una Unidad de Medida y/o Unidad Concentradora y un equipo externo, en la cual la transmisión de datos se realiza a través de señales de luz infrarroja (puerto Optico) o señales inalámbricas (Bluetooth). El acceso local, permita la extracción de datos, transferencia de archivos (firmware) y configuración.
	Sistema de Gestion y Operacion	HES	AMI Solution	El sistema de gestión y operaciones para telemedida de medidores punto a punto, es un sistema que permite la administración de información y de los componentes del SMMC
		Base de Datos Central	Legacy Integration Database - Enel Distribution Legacy System	Base de datos de almacenamiento exclusivo para los servicios de Smartmeters
		Back Up	Backup infrastructure is a three-layer architecture where a single backup domain is owned by a single Backup Server, one or more Storage Node server and client Agents.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Standard Snapshot backup</li> <li>- Standard File system backup</li> <li>- Standard DB backup</li> </ul>
	Almacén Datos y Reportes	Almacén Datos y Reportes	Arquitectura dedicada a servicio de reporteriia y gestión. Descrita en caso de uso # 11. Database, ETL, SE bucket, Tibco Spotfire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extraer información de interés definida para proceso.</li> <li>• Identifica y califica los datos según se requiera</li> <li>• Valida la calidad de los datos</li> <li>• Informe de problemas de transformación de datos.</li> <li>• Carga los datos válidos en el almacén a través de ETL</li> <li>• Se asegura la consistencia e integridad de la información.</li> </ul>

	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 9
	Título: Actualización Remota Firmware del Medidor		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Patricio Figueroa	Patricia Ibieta	

## Sistema de Comunicaciones

### Alcance:

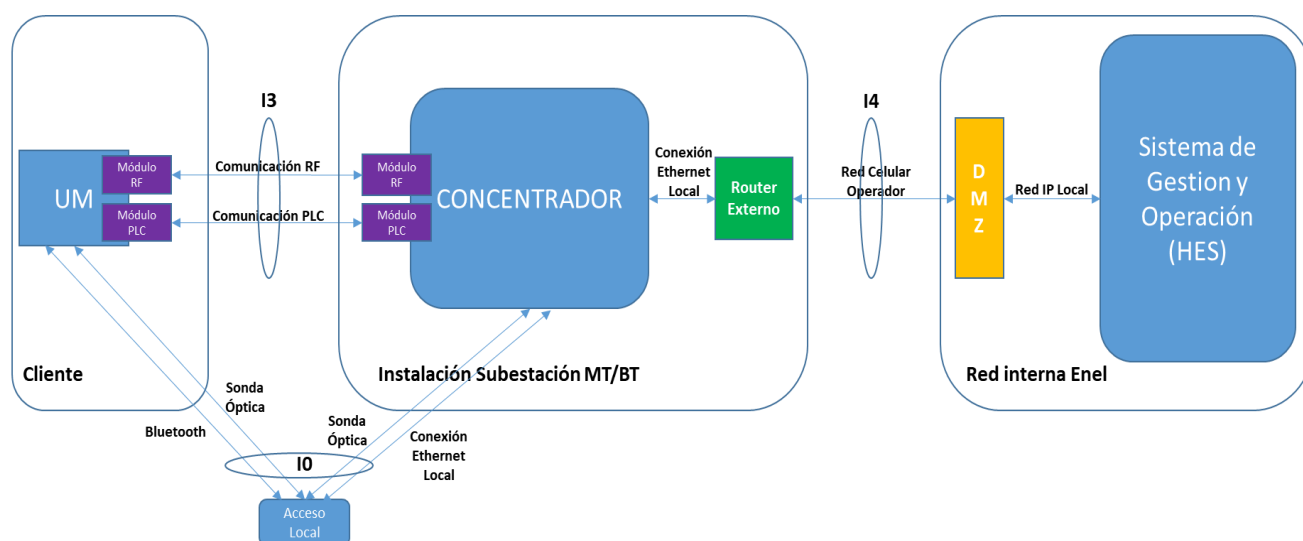
Presentar las tecnologías de comunicación de las componentes que permiten la transferencia de datos entre los diferentes componentes del SMMC.

### Descripción:

En el siguiente apartado se describe a modo de diagrama de bloques el sistema de comunicación del SMMC para solución considerando medidores marca ENEL y la solución de medidores punto a punto.

### Diagrama Solución Medidor ENEL (concentrado).

El diagrama del sistema de comunicación para la solución con medidor ENEL es el siguiente:




### Componentes participantes:

#### 1. Unidad de Medida:

- 1.1. Comunicación con Concentrador: la unidad de medida tiene dos módulos internos: Módulo RF y Módulo PLC, que permite comunicación por dos vías distintas hacia el concentrador.
- 1.2. Comunicación Local: la unidad de medida provee de dos medios de conexión local. La primera vía puerto Óptico a través de una sonda y por comunicación Bluetooth.

#### 2. Unidad Concentradora (Concentrador):

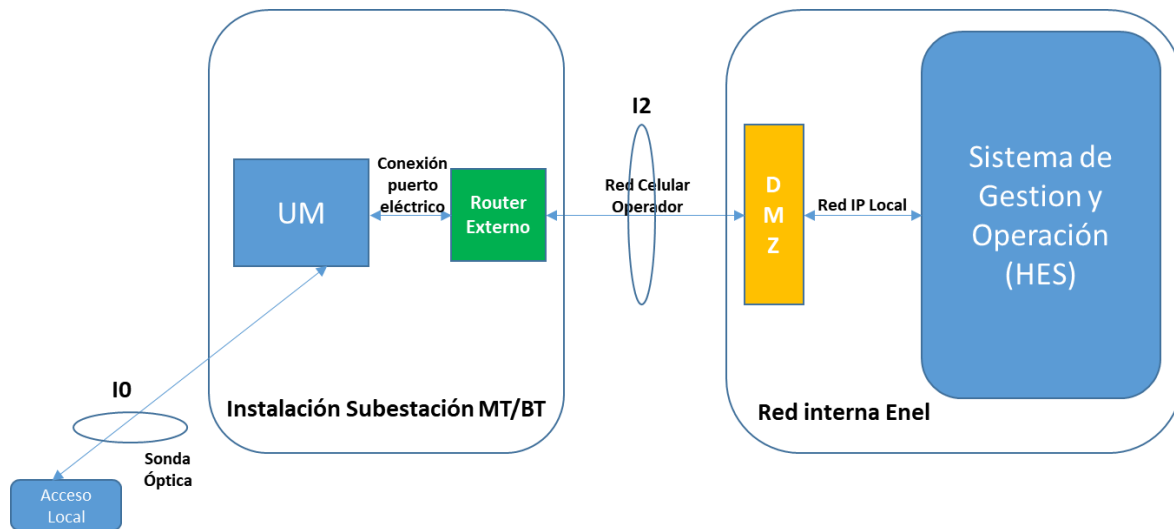
- 2.1. Comunicación con unidad de medida: el Concentrador tiene los siguientes módulos: Módulo RF y Módulo PLC, tarjeta Ethernet que permite una conexión con equipo externo (Router Externo).
- 2.2. Comunicación Local: el Concentrador provee dos medios para conexión local. La primera vía puerto óptico a través de una sonda óptica y la otra vía es por conexión vía puerto ethernet.

	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 9
	Título: Actualización Remota Firmware del Medidor		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Patricio Figueroa	Patricia Ibieta	

- 2.3. Router Externo: equipo externo cuya función es conexión entre el concentrador y el HES. La comunicación con el Concentrador es a través de una conexión ethernet y la comunicación con el HES es por comunicación celular (WAN) a través de una APN Privada.

**Diagrama Solución Medidor punto a punto.**


El diagrama del sistema de comunicación para la solución con medidor punto a punto es el siguiente:



Componentes participantes:

1. *Unidad de Medida:*

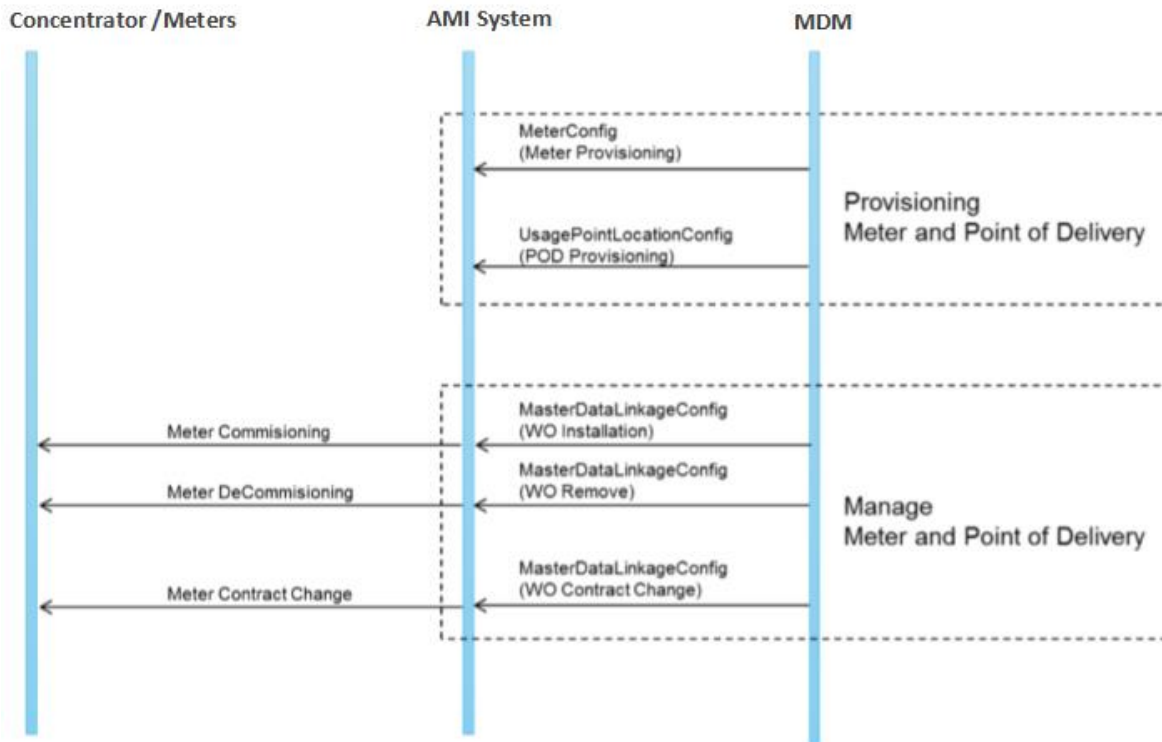
- 1.1. Comunicación con HES: la unidad de medida se comunica con HES a través de un router externo. La conexión al router externo se realiza a través de una conexión por el puerto eléctrico y el router externo se comunicación con el HES es por comunicación celular (WAN) a través de una APN Privada.
- 1.2. Comunicación Local: la unidad de medida provee un medio de conexión local a través del puerto óptico vía una sonda.


	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 9
	Título: Actualización Remota Firmware del Medidor		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Patricio Figueroa	Patricia Ibieta	

### Secuencia Mensajes Tipo solución SMMC Enel

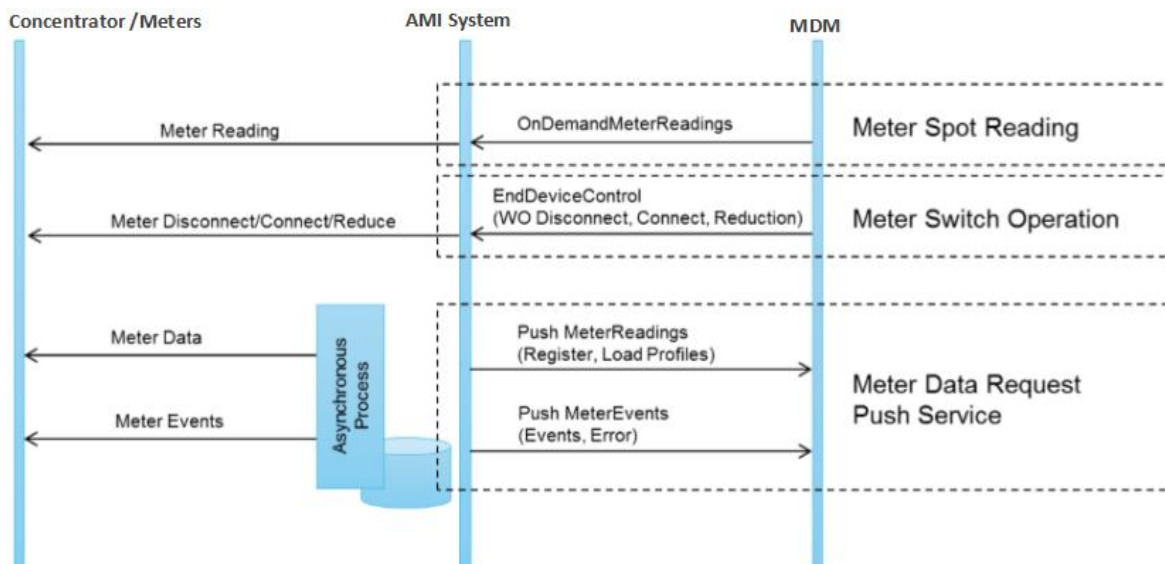
En general, los casos de usos considerados en la solución SMMC Enel medidor concentrado, se engloban en los siguientes esquemas que describen los tipos de mensajes y que muestran la interacción entre el MDM (Sistema externo), AMI System (HES), Concentrador /Medidor.


- 1. *Gestion y mantenimiento sobre medidor:*** Secuencia de mensajes para los casos de usos asociados al provisionamiento y la gestión del medidor.



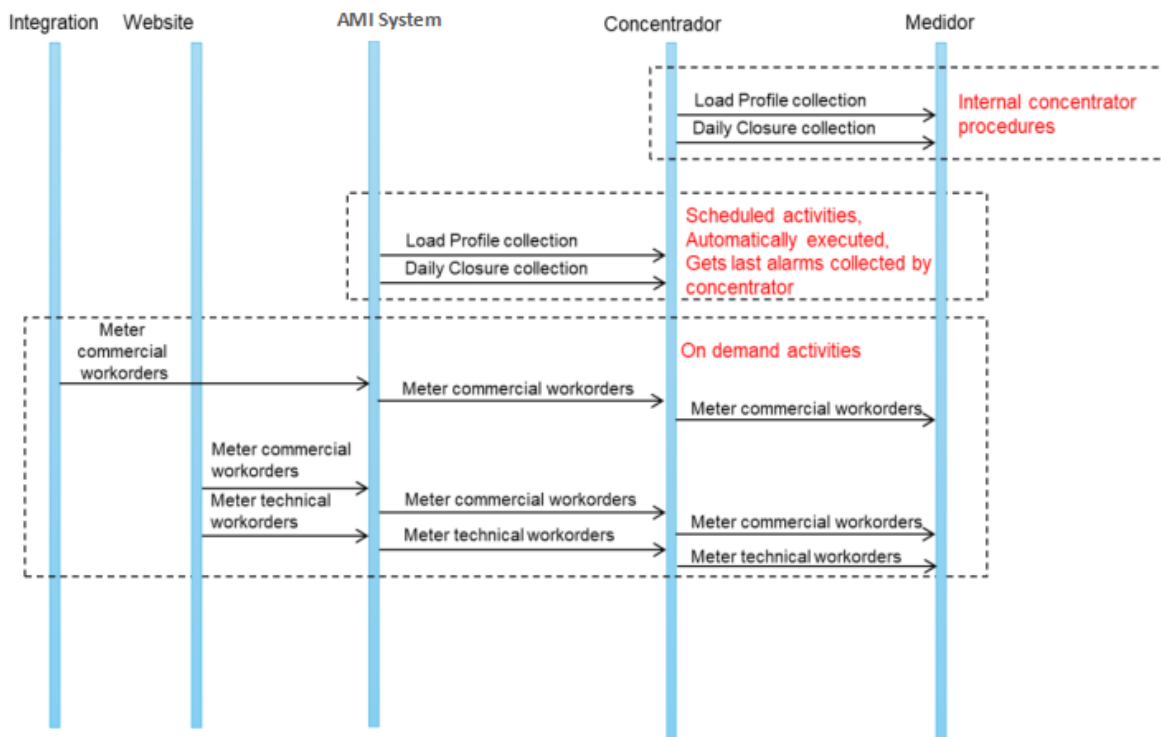
	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 9
	Título: Actualización Remota Firmware del Medidor		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Patricio Figueroa	Patricia Ibieta	

2. **Orden de trabajo y extracción de datos (operación):** Secuencia de mensajes para los casos de usos asociados las acciones sobre el medidor y la extracción de datos (Registros, Eventos, errores, etc.).




	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 9
	Título: Actualización Remota Firmware del Medidor		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Patricio Figueroa	Patricia Ibieta	

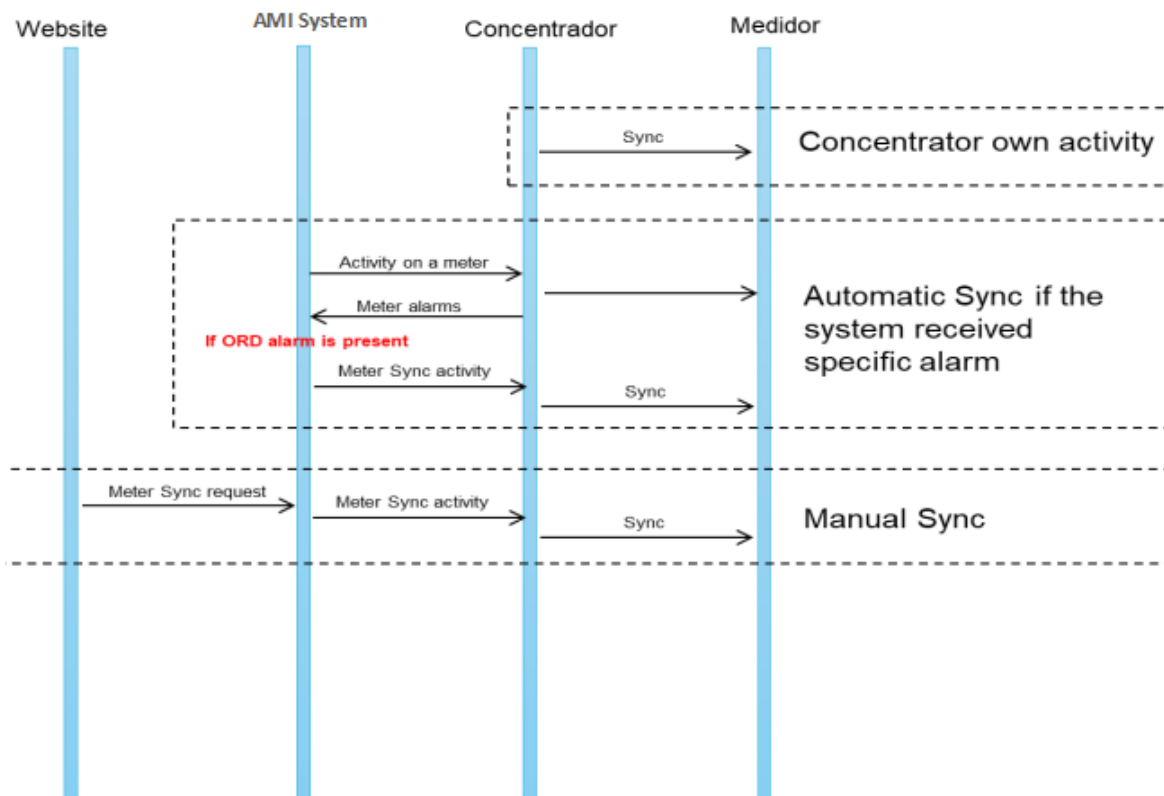
3. **Recopilación de alarmas y eventos (palabras de estado):** Secuencia de mensajes que indica la extracción de data baja demanda o de manera automática.






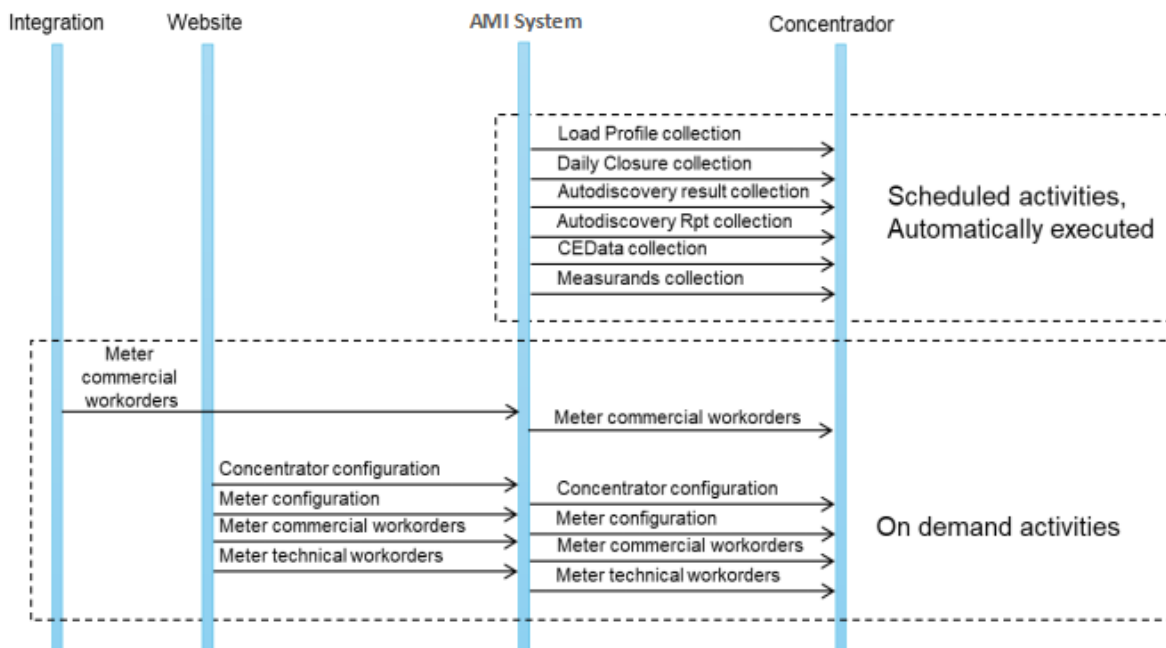
	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 9
	Título: Actualización Remota Firmware del Medidor		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Patricio Figueroa	Patricia Ibieta	

**4. Sincronización de medidor:** Secuencia de sincronización de medidor.



	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 9
	Título: Actualización Remota Firmware del Medidor		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Patricio Figueroa	Patricia Ibieta	

5. **Actividad Concentrador:** Secuencias de mensajes que muestra las actividades agendadas y bajo demanda del concentrador



-FIN DE DOCUMENTO-