

	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 13
	Título: Sincronización de reloj Infraestructura AMI		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Francisco Arceu	Hans Rother	

## Sincronización de reloj Infraestructura AMI

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 corrige diagrama conceptual
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 # 13
Título: Sincronización de reloj Infraestructura AMI			
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Francisco Arceu	Hans Rother	

## Resumen

Este caso de uso aborda la sincronización horaria del medidor que se encuentra instalado en terreno. Actualmente el caso de sincronización o ClockSync establece un numero de utilidades según establezca el usuario o negocio, horario por defecto al momento de la instalación en sistema o cambio a demanda. Se disponen de módulos para la ejecución de un comando específico para sincronización, al momento de generar la orden, el sistema procede a enviar el mensaje a cada medidor con información horaria de los servidores actualmente utilizados para emitir, capturar y coordinar mensajes provenientes del campo.

El ajuste horario puede ser a demanda o planificado según lo requiera la particularidad.

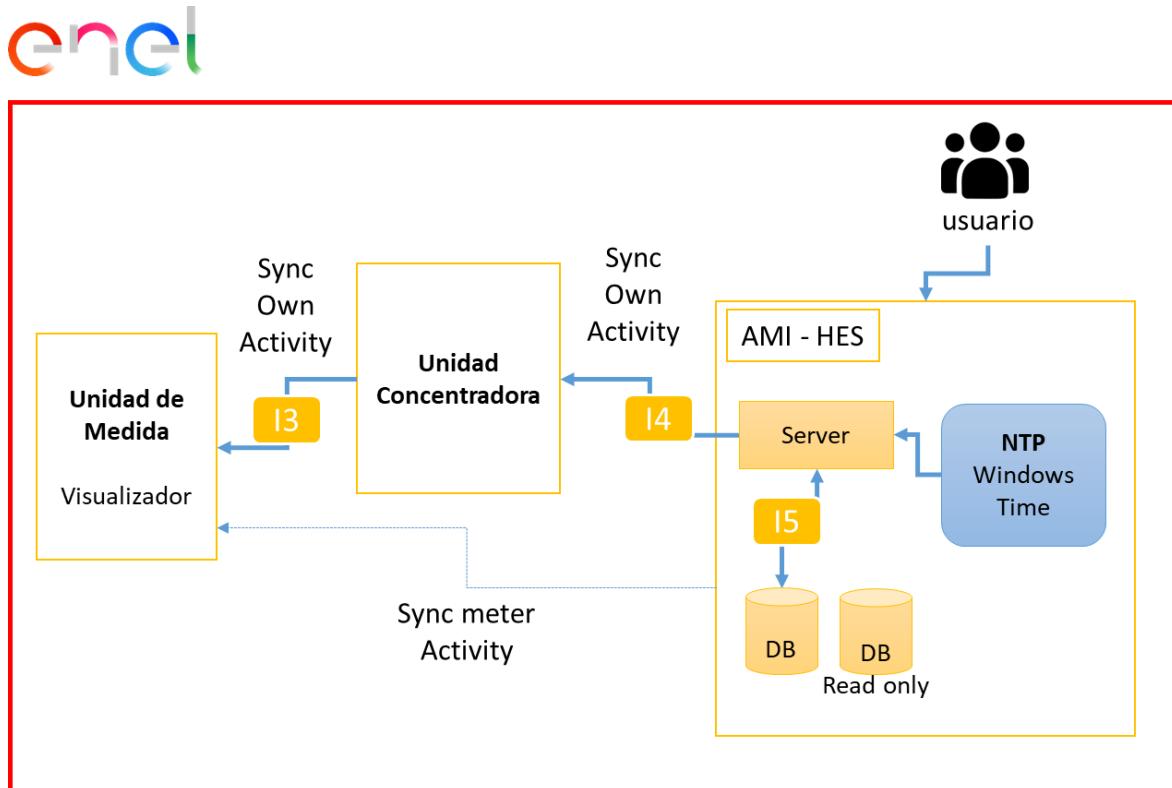


Figura 1: Arquitectura conceptual e Interfaces para actividad de sincronización SMMC solución Enel.

	Enel Distribución Chile		Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 13
	Título: Sincronización de reloj Infraestructura AMI			
Especialista a cargo:	Autor:		Revisado por:	
Patricio Figueroa	Francisco Arceu		Hans Rother	

Los servidores están configurados con hora UTC y el SGO se encarga de la conversión de UTC a hora local antes de ejecutar la actividad de sincronización.

NTP es utilizado por el servicio "Windows Time" que se ejecuta en cada servidor del SGO y mantiene la sincronización de fecha y hora.

En la base de datos del sistema, tenemos dos tablas se encargan de almacenar los valores de la zona horaria:

1. Tabla de zona horaria
2. Tabla de horario de verano

El SGO toma la hora de los servidores y la zona horaria para calcular la hora local de los concentradores y se sincronizan en cada conexión. El protocolo entre el sistema y los concentradores es TCP. Los concentradores son los responsables de sincronizar con los medidores cada vez que interactúan en una conexión. Así, si hay un desfase, entre los concentradores y el SGO y los medidores con los concentradores, se gatilla un evento el cual es corregido automáticamente o por el usuario de manera demanda y/o planificada.

### Actor(es)

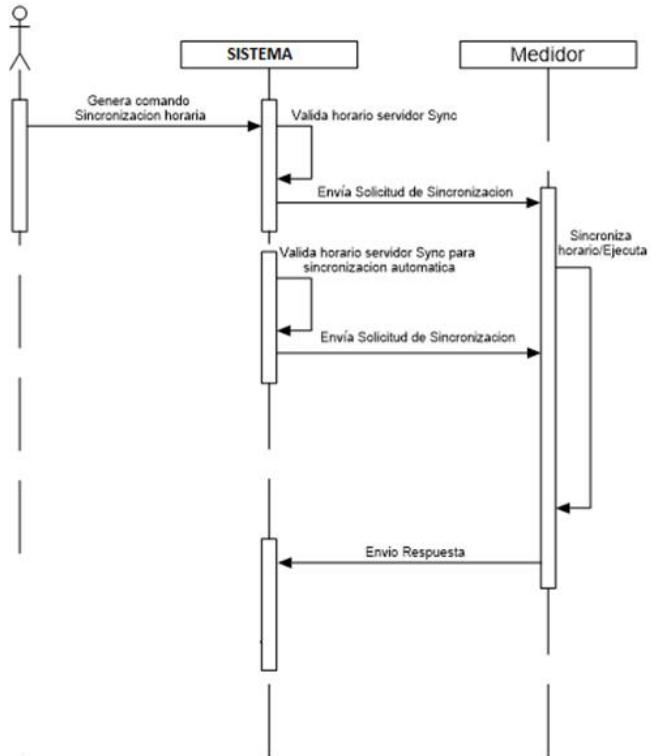
La lista de actores y roles que participan en este caso de uso se describe en la siguiente tabla.

Tabla 1: Actor(es) y Roles

Actor(es)	Descripción/Rol
<b>Usuario</b>	Responsable de generar comandos o planificación de ClockSync. (Opcional)
<b>Sistema Operación y Gestión</b>	Responsables de ejecutar comando de ClockSync
<b>Server</b>	Servidor o servicio externo responsable de entregar la hora a la cual se debe sincronizar el reloj de la unidad de medida.
<b>Medidor</b>	Equipo terminal de lecturas en el cual se genera el cambio

	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 13
Título: Sincronización de reloj Infraestructura AMI			
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Francisco Arceu	Hans Rother	

### Diagrama Secuencia



### Secuencia normal

El diagrama de secuencia que representa gráficamente el proceso.

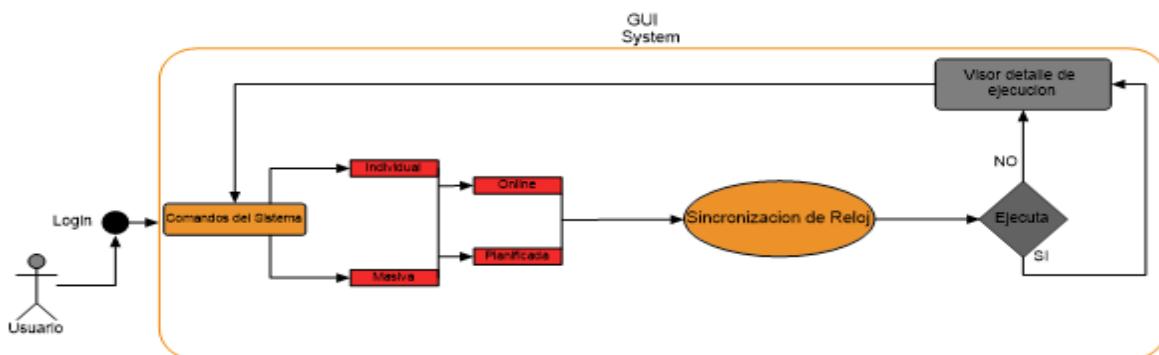


Fig. 2: Diagrama de secuencia Sync.

	Enel Distribución Chile		Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 13
	Título: Sincronización de reloj Infraestructura AMI			
Especialista a cargo:	Autor:		Revisado por:	
Patricio Figueroa	Francisco Arceu		Hans Rother	

La sincronización de reloj puede ser ejecutada de manera individual a partir de la solicitud de un usuario o de manera automática conforme a la planificación definida en la parametrización realizada en el sistema.

Independiente de la forma en la cual se origine la solicitud el flujo posterior es equivalente para ambos casos.

### Supuestos y consideraciones de diseño

Para el propósito de entrega de detalle técnico de los casos de uso identificados en este documento, éstos han sido omitidos y serán provistos en la documentación de especificaciones técnicas de diseño de la solución SMMC.

- **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.

### Condiciones previas

Las siguientes condiciones DEBEN cumplirse antes de que ocurra este caso de uso:

- El medidor debe estar ingresado en sistema de Operación y Gestión.
- El medidor debe tener comunicación para la efectividad de ejecución.
- Para sincronización de reloj a demanda se dispone de módulo de Actividades Online solo para medidor individual.
- Para planificación masiva bajo frecuencia definida se dispone de módulo de Planificación Masiva para una cantidad determinada de medidores.
- Se debe definir de manera específica la fecha o rango de fechas y hora en la que será ejecutado dicho comando.

	Enel Distribución Chile		Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 13
	Título: Sincronización de reloj Infraestructura AMI			
Especialista a cargo:		Autor:		Revisado por:
Patricio Figueroa		Francisco Arceu		Hans Rother

## Post-condiciones

Los siguientes eventos o acciones que pueden ocurrir después o ser causados por la finalización de los eventos de casos de uso normales, así como las excepciones o secuencias alternativas son:

- Si el medidor ejecuta el comando seleccionado exitosamente sin observaciones (estado EXE).
- Si el medidor ejecuta el comando seleccionado exitosamente con observaciones (estado WARN).
- Si el medidor no responde o falla la ejecución del comando (estado FAIL).

## Excepciones / Secuencias alternativas

Las siguientes excepciones o secuencias alternativas se detallan en el siguiente punto:

- La ejecución de los comandos solo transparenta su estado internamente para sistema de operación y gestión, a partir de los datos normalizados, por ejemplo, la ejecución exitosa de estos se visualiza el detalle de ejecución.

## Tablas de secuencia

A continuación, se expresan las acciones en secuencias para la generación de los casos de usos en las siguientes tablas:

Tabla 2: Sincronización reloj Automática

Paso	Evento que lo desencadena	Descripción del proceso	Información de intercambio	Productor o emisor	Receptor	Tipo de mensaje o notas adicionales
1	Orden automática de sincronización (parametrizada en sistema)	Obtiene Hora server	Hora servidor	Sistema gestión y Operación	Server *	Mensaje propio de tecnología
2		Envío orden sincronización de reloj	Número de medidor, tipo de Orden, hora sinc	Sistema gestión y Operación	Unidad de Medida	Mensaje propio de tecnología
3		Validación diferencia horario	Hora en unidad de medida	Unidad de Medida	Unidad de Medida	Mensaje propio de tecnología
4		Actualiza hora unidad de Medida	Hora server	Unidad de Medida	Unidad de Medida	Mensaje propio de tecnología
5		Resultado actualización	Mensaje de resultado de comando	Unidad de Medida	Sistema Gestión Operación	Mensaje propio de tecnología

	Enel Distribución Chile		Infraestructura Avanzada de Medición		ID documento: Caso de uso # 13
	Título: Sincronización de reloj Infraestructura AMI				
Especialista a cargo:		Autor:		Revisado por:	
Patricio Figueroa		Francisco Arceu		Hans Rother	

Tabla 3: Sincronización reloj individual

Paso	Evento que lo desencadena	Descripción del proceso	Información de intercambio	Productor o emisor	Receptor	Tipo de mensaje o notas adicionales
1	Solicitud de Orden de Sincronización	Ingreso solicitud individual de sincronización	Numero medidor	Sistema gestión y Operación	Sistema gestión y Operación	Mensaje propio de tecnología
2		Obtiene Hora server	Hora servidor	Sistema gestión y Operación	Server *	Mensaje propio de tecnología
3		Envío orden sincronización de reloj	Numero de medidor , tipo de Orden , hora sinc	Sistema gestión y Operación	Unidad de Medida	Mensaje propio de tecnología
4		Validación diferencia horario	Hora en unidad de medida	Unidad de Medida	Unidad de Medida	Mensaje propio de tecnología
5		Actualiza hora unidad de Medida	Hora server	Unidad de Medida	Unidad de Medida	Mensaje propio de tecnología
6		Resultado actualización	Mensaje de resultado de comando	Unidad de Medida	Sistema Gestión Operación	Mensaje propio de tecnología

#### Excepciones o secuencias alternativas

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

Tabla 4: 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

	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 13
	Título: Sincronización de reloj Infraestructura AMI		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Francisco Arceu	Hans Rother	

### 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.

(Ninguno)

### Referencias

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

ID	Descripción	Estado	Propietario
1	<b>SMM Sistema AMI Requirements_ CIM Integration Web Services 4.32</b>	No Vigente	ENEL
2	<b>SMM Sistema AMI Requirements – 1.6</b>	No Vigente	ENEL
3	<b>SMM Sistema AMI Architecture – 3.0</b>	No Vigente	ENEL

### Conflictos

Ninguno

### Notas Varias

La hora a sincronizar es obtenida de los servidores donde se tiene el sistema SMMC, el cual se encuentra sincronizado de acuerdo a los estándares de gestión de plataformas IT&S.

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 # 13
	Título: Sincronización de reloj Infraestructura AMI		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Francisco Arceu	Hans Rother	

## 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 Concentrador	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 # 13
	Título: Sincronización de reloj Infraestructura AMI		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Francisco Arceu	Hans Rother	

Sistema de Gestión y Operación	Acceso Local	Acceso Local	Sonda Optica / Dispositivo Bluetooth	Interfaz que permite la comunicación local entre una Unidad de Medida y/o Unidad Concentrador y un equipo externo, en la cual la transmisión de datos se realiza a través de señales de luz infrarroja (puerto Óptico) o señales inalámbricas (Bluetooth). El acceso local, permite la extracción de datos, transferencia de archivos (firmware) y configuración.
	HES	AMI Solution	Legacy Integration Database - Enel Distribution Legacy System	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	AMI Solution	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.	Base de datos de almacenamiento exclusivo para los servicios de Smartmeters
	Back Up	AMI Solution	Arquitectura dedicada a servicio de reportería y gestión. Descrita en caso de uso # 11. Database, ETL, SE bucket, Tibco Spotfire	<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	Almacén de datos y reportes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extraer información de interés definida para el 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 los 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 # 13
Título: Sincronización de reloj Infraestructura AMI			
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Francisco Arceu	Hans Rother	

## Sistema de Comunicaciones

**Alcance:**

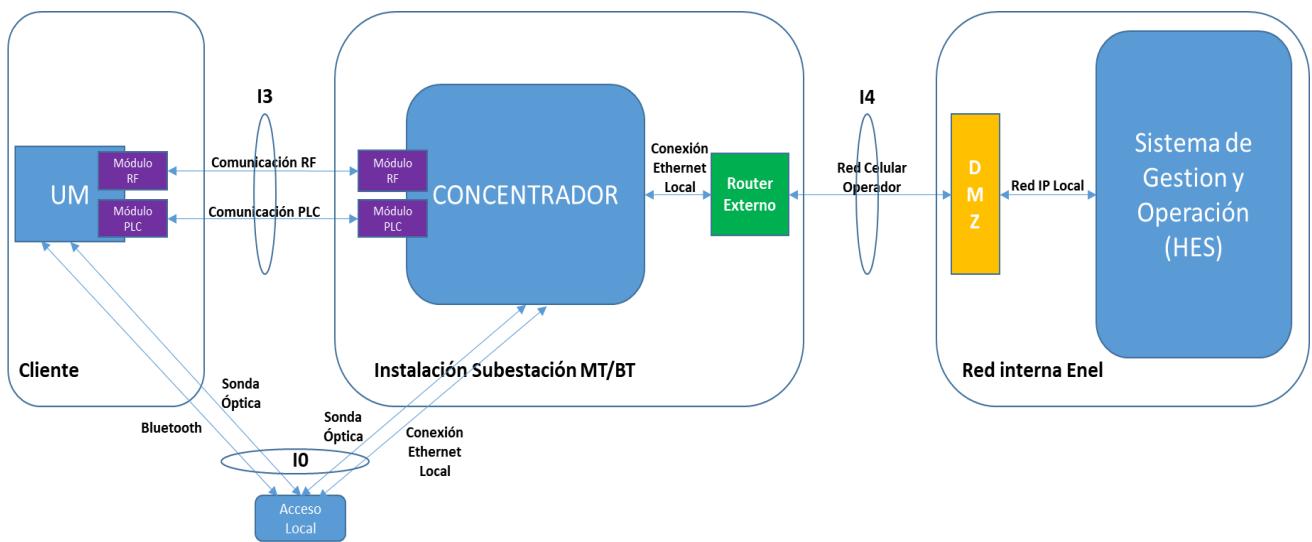
Presentar las tecnologías de comunicación de las componentes que permiten la transferencia de datos entre los diferentes componentes del SMMC.

**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):*

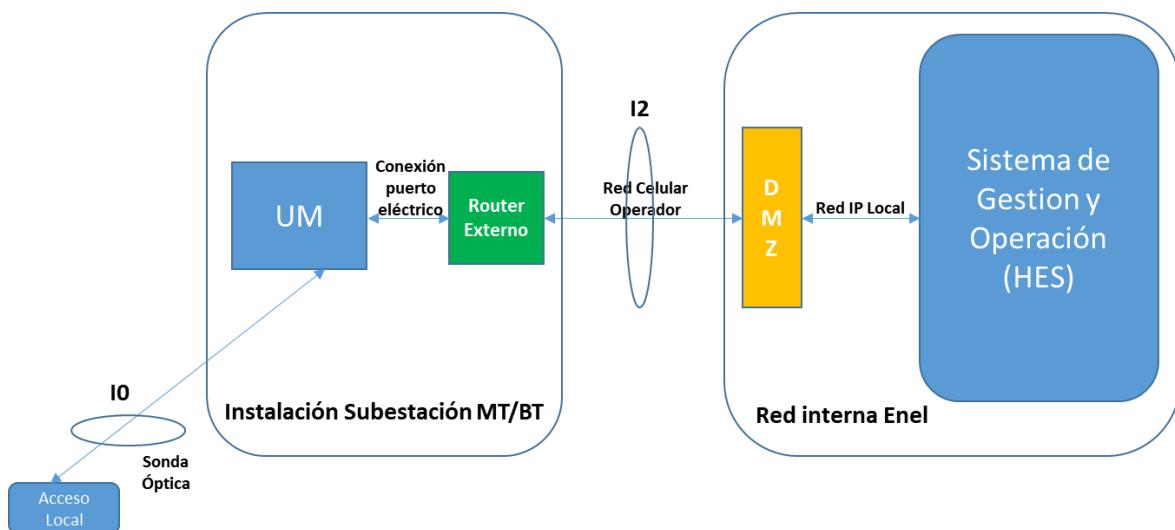
- 2.1. Comunicación con unidad de medida: el Concentrador tiene los siguientes módulos: Módulo RF y Módulo PLC, tarjeta Ethernet que permite una conexión con equipo externo (Router Externo).

	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 13
Título: Sincronización de reloj Infraestructura AMI			
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Francisco Arceu	Hans Rother	

- 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.
- 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:*

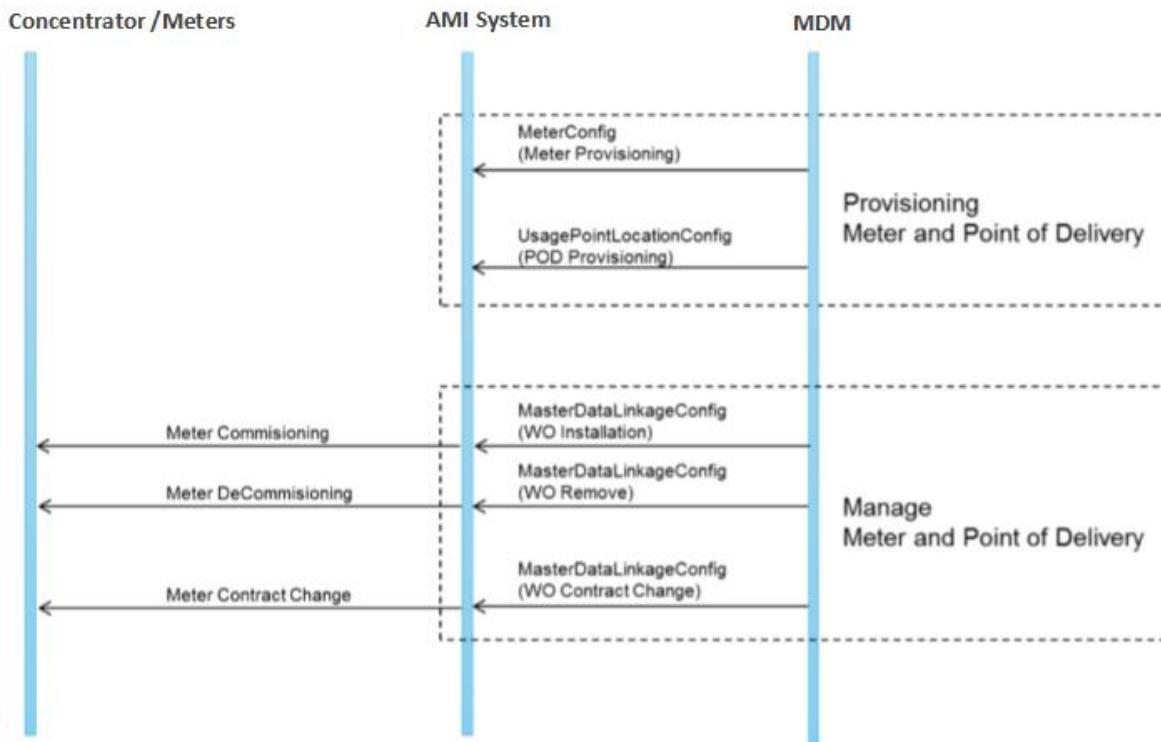
- 1.1. Comunicación con HES: la unidad de medida se comunica con HES a través de un router externo. La conexión al router externo se realiza a través de una conexión por el puerto eléctrico y el router externo se comunica con el HES es por comunicación celular (WAN) a través de una APN Privada.
- 1.2. 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 # 13
	Título: Sincronización de reloj Infraestructura AMI		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Francisco Arceu	Hans Rother	

### Secuencia Mensajes Tipo solución SMMC Enel

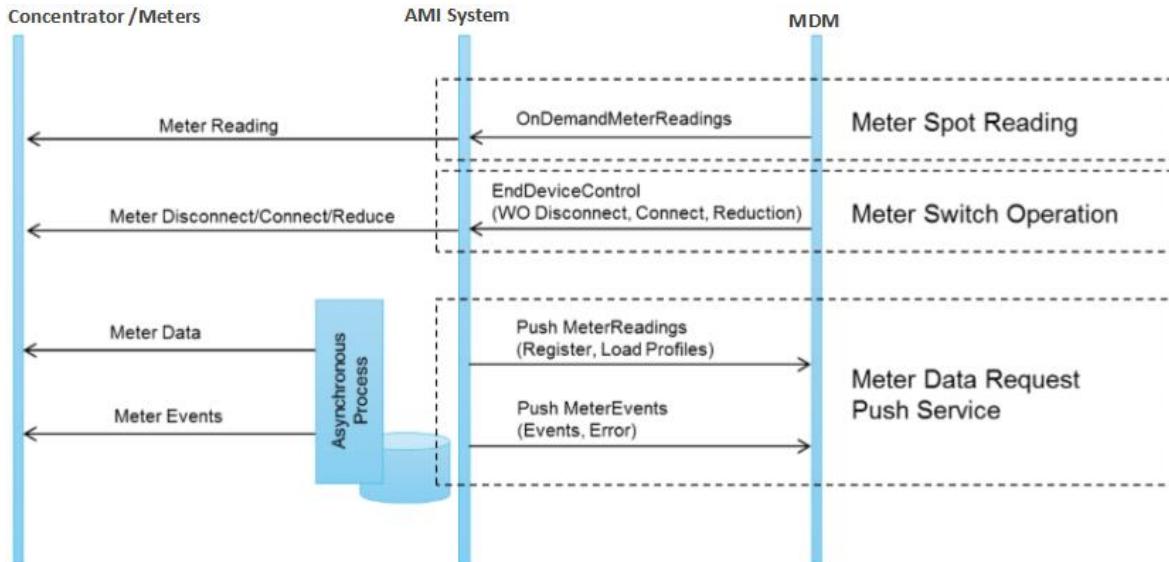
En general, los casos de usos considerados en la solución SMMC Enel medidor concentrado, se engloban en los siguientes esquemas que describen los tipos de mensajes y que muestran la interacción entre el MDM (Sistema externo), AMI System (HES), Concentrador /Medidor.

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



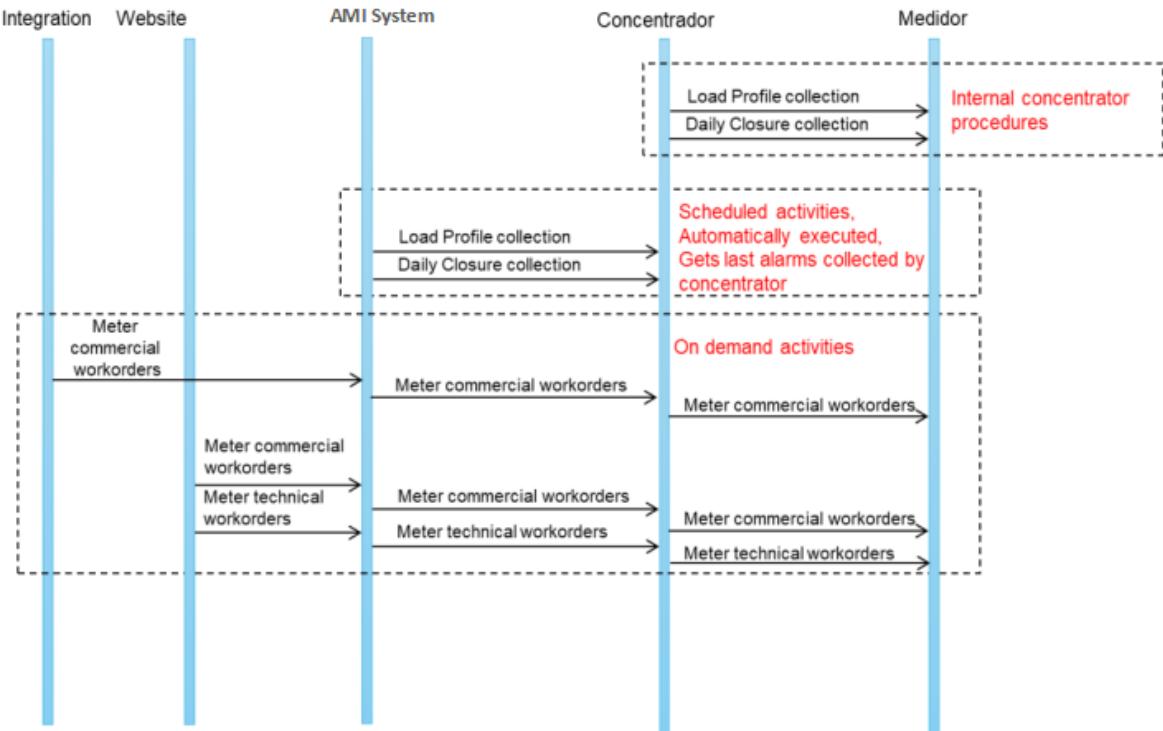
	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 13
	Título: Sincronización de reloj Infraestructura AMI		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Francisco Arceu	Hans Rother	

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.).



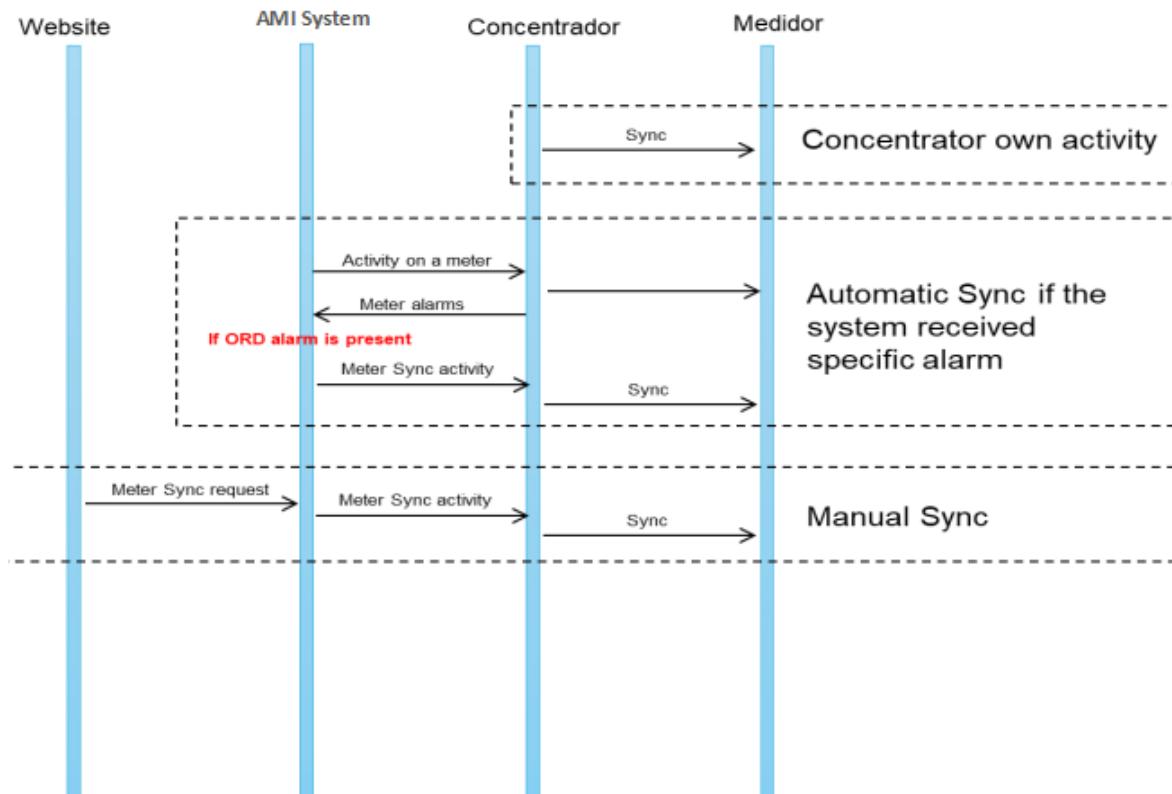
	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 13
Título: Sincronización de reloj Infraestructura AMI			
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Francisco Arceu	Hans Rother	

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



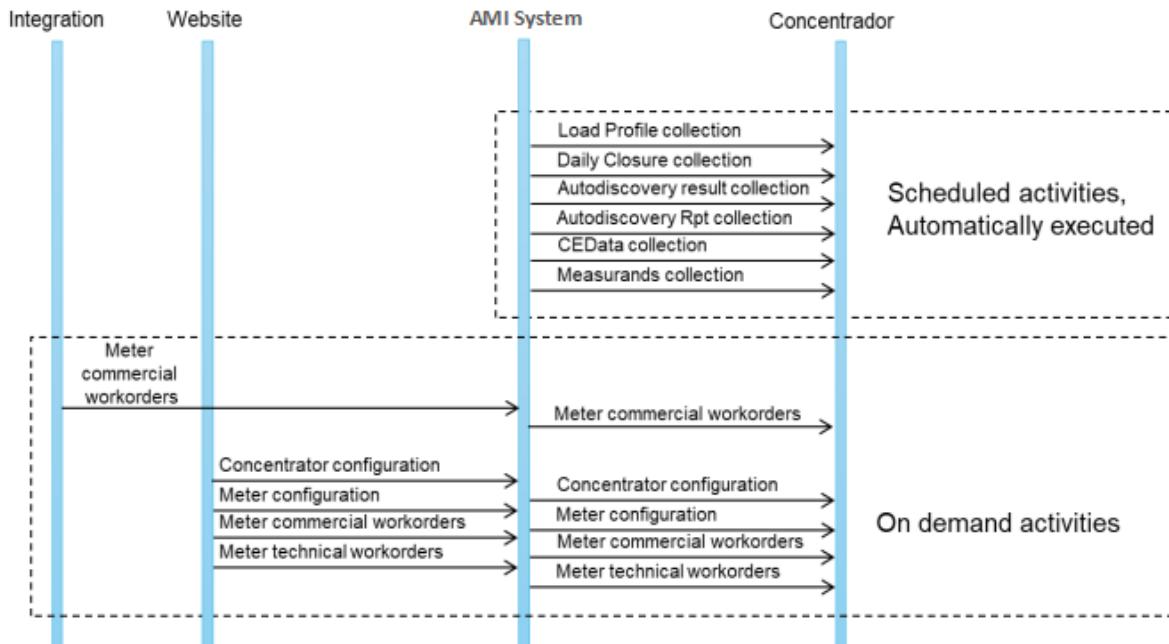
	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 13
	Título: Sincronización de reloj Infraestructura AMI		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Francisco Arceu	Hans Rother	

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



	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 13
	Título: Sincronización de reloj Infraestructura AMI		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Francisco Arceu	Hans Rother	

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



-FIN DE DOCUMENTO-