

GUÍA

EM OCPI 2.2.1

Integración

Guía técnica de implementación
para la interoperabilidad de la
movilidad eléctrica

Subdirección de Gestión
de la Información

Mayo 2026



UPME
Av Calle 26 # 69D – 91 Torre 1 – Piso 9
Bogotá – Colombia
Tel.: +57 6012220601
upme.gov.co

INDIRA CRISTINA PORTOCARRERO OSPINA
Directora General

JOHN ALEJANDRO BARRIOS AVILA
Subdirector (E) Gestión de la Información

Equipo Subdirección Gestión de la Información

CESAR A. JEREZ MAYORGA
RAFAEL A. DOMÍNGUEZ JIMÉNEZ
RAFAEL SANTOS ARNEADO MENDOZA
FABIÁN GARZÓN GARCÍA

Diseño y Diagramación

OLGA LUCÍA ROJAS SOLÓRZANO

Mayo 2026



TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| Introducción | 5 |
| 1. Antecedentes regulatorios | 6 |
| 2. Glosario | 7 |
| 3. Arquitectura de base SIEM - Hub central | 11 |
| 3.1. Descripción general | 12 |
| 3.2. Reporte de eventos..... | 14 |
| 3.2.1. Cambio en estación de servicio..... | 14 |
| 3.2.2. Eventos en sesiones de carga | 15 |
| 3.2.3. Eventos en módulo de tarifas | 17 |
| 4. Requisitos para integración de agente | 18 |
| 4.1. Habilitación de registros de agente / servicio CPO | 18 |
| 4.1.1. Registro previo CargaME | 18 |
| 4.1.2. Notificación oficial a la UPME | 18 |
| 4.1.3. Emisión de credenciales iniciales (API Key) | 18 |
| 4.2. Notificación AMI de registros de agente / servicio CPO | 19 |
| 4.2.1. Metodología de evaluación AMI (UPME - Ministerio de Minas y Energía - CPO) | 19 |
| 4.2.2. Revisión periódica | 20 |
| 4.3. Autenticación y Seguridad | 21 |
| 4.3.1. Política de seguridad..... | 22 |
| 4.3.2. Política de rotación de credenciales..... | 23 |
| 4.3.3. Servidor Autenticación | 24 |
| 4.3.4. Responsabilidades del CPO en materia de seguridad..... | 24 |
| 4.3.5. Autenticación..... | 25 |
| 5. Definición de OCPI del SIEM | 27 |
| 5.1. Entornos..... | 27 |
| 5.1.1. Pruebas..... | 27 |
| 5.1.2. Productivo..... | 27 |
| 5.2. Versiones OCPI | 27 |
| 5.3. Cardinalidad..... | 28 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 5.4. | Módulos y Estructuras OCPI..... | 29 |
| 5.4.1. | Módulo location..... | 31 |
| 5.4.1.1. | Objetos | 32 |
| 5.4.1.2. | Tipos de datos | 35 |
| 5.4.1.3. | Endpoint de receptor (UPME)..... | 45 |
| 5.4.2. | Módulo Session..... | 48 |
| 5.4.2.1. | Objetos | 49 |
| 5.4.2.2. | Tipos de datos | 51 |
| 5.4.2.3. | Endpoints para receptor (UPME) | 54 |
| 5.4.3. | Módulo Tariffs..... | 55 |
| 5.4.3.1. | Objetos | 56 |
| 5.4.3.2. | Tipos de datos | 58 |
| 5.4.3.3. | Endpoints para Receptor (UPME) | 59 |
| 5.4.4. | Módulo Versions..... | 61 |
| 5.4.4.1. | Objetos | 61 |
| 5.4.4.2. | Endpoints..... | 62 |
| 6. | Canales de contacto | 64 |
| 7. | Mecanismo de actualización | 65 |

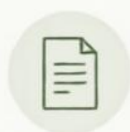
Introducción

La presente Guía Técnica de Implementación constituye el documento de referencia para que los agentes del ecosistema de carga de vehículos eléctricos e híbridos enchufables en Colombia (en particular, los Proveedores de Servicios de Movilidad o MSP, por sus siglas en inglés) implementen correctamente los módulos del protocolo abierto OCPI, versión 2.2.1, en su integración con la Plataforma Tecnológica de Interoperabilidad administrada por la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME).

Esta guía constituye el entregable técnico exigido por el Parágrafo 7 del Artículo 5 de la Resolución No. 40559 del 21 de noviembre de 2025, expedida por el Ministerio de Minas y Energía, que establece los lineamientos técnicos de interoperabilidad para el reporte, la gestión y la consulta de la información generada por las estaciones de carga de acceso público para vehículos eléctricos e híbridos enchufables.

Dicho acto administrativo ordena a la UPME elaborar y publicar esta guía en los seis (6) meses siguientes a su **entrada en vigencia**, de modo que los Prestadores del Servicio de Carga (CPO) y los MSP dispongan de instrucciones técnicas precisas para reportar la información de sus estaciones y puntos de carga de forma periódica y automática.

Para tal fin, se adopta, por lineamientos de política pública, el protocolo **OCPI (Open Charge Point Interface)**, un estándar abierto mantenido por la Fundación **EVRoaming** que permite la comunicación entre operadores de infraestructura de carga (CPO) y proveedores de servicios de movilidad (MSP). OCPI 2.2.1 es la versión inicialmente adoptada por Colombia y define los módulos, mensajes, objetos de datos y mecanismos de autenticación que deben implementarse para garantizar la interoperabilidad entre todas las partes del ecosistema.



OCPI 2.2.1 es la versión inicialmente adoptada por Colombia para garantizar **interoperabilidad** entre CPO y MSP.

1. Antecedentes regulatorios

La decisión de implementar el protocolo OCPI 2.2.1 y conectarse a la SIEM-UPME se enmarca en la siguiente cadena normativa:

| NORMA | DESCRIPCIÓN |
|--|--|
|  Ley 1964 de 2019 | Promueve el uso de vehículos eléctricos y de cero emisiones. Autoriza al Ministerio de Minas y Energía a reglamentar las condiciones técnicas de las estaciones de carga. |
|  Resolución 40223 de 2021 | Establece condiciones mínimas de estandarización y de mercado para la implementación de la infraestructura de carga (conectores, niveles de carga y condiciones de acceso). |
|  Resolución 40123 de 2024 | Establece condiciones de interoperabilidad para las estaciones de acceso público. Establece la obligación del CPO de reportar en la plataforma denominada CárgaME del Ministerio de Minas y Energía. |
|  Resolución 40559 de 2025 | Adopta los lineamientos técnicos de interoperabilidad para el reporte vía OCPI 2.2.1. Asigna a la UPME las facultades técnicas del gestor de la información de la movilidad eléctrica del país a través del despliegue de una plataforma de interoperabilidad. |



2. Glosario

- **AMI (Infraestructura Avanzada de Medición):** Capacidad de la infraestructura física del CPO compuesta por medidores inteligentes (smart meters) que registran la demanda eléctrica con resolución horaria o subhoraria y permiten su reporte automatizado.
- **API Key:** Código alfanumérico secreto que sirve como para identificarse ante el SIEM-UPME.
- **Autenticación mutua:** Mecanismo de seguridad que permite verificar de manera recíproca la identidad tanto del cliente como del servidor mediante certificados digitales, asegurando que la comunicación entre las partes se realice de forma cifrada y confiable.
- **CDR (Charge Detail Record):** El "recibo" final de la carga. Es un registro inmutable que se genera al terminar la sesión y sirve para procesos de facturación y auditoría.
- **Cifrado en tránsito y en reposo:** Conjunto de medidas técnicas orientadas a la protección de la información durante su transmisión (por redes públicas o privadas) y mientras se encuentra almacenada, mediante algoritmos criptográficos que garanticen confidencialidad e integridad de los datos.
- **Conector (Connector):** El puerto físico de salida del EVSE que se enchufa al vehículo. Se define por su estándar (ej. Tipo 2, CCS2, CHAdeMO), voltaje y amperaje.
- **CPO (Charge Point Operator):** Operador de Punto de Carga. Empresa responsable de instalar, operar y mantener las estaciones de carga física. Es el encargado de enviar los datos técnicos y de consumo a la plataforma central.
- **CárgaME:** Aplicativo del Ministerio de Minas y Energía donde se deben registrar legalmente las estaciones antes de iniciar el proceso de integración técnica con el SIEM.
- **Disponibilidad del punto de carga:** Estado operacional de un punto de carga que indica si se encuentra en condiciones técnicas y operativas para suministrar energía eléctrica. Se reporta con base en los estados definidos por el estándar OCPI en la versión fijada en la Resolución 40559 de 2025 (2.2.1), o la versión vigente definida por la UPME.

- **Endpoint:** La dirección web específica (URL) donde se debe enviar o consultar un tipo de dato particular (ej. el endpoint de "Tarifas").
- **Entorno de pruebas controlado:** Ambiente tecnológico aislado en el cual los agentes (CPO, MSP u otros) podrán realizar pruebas de integración, validar interoperabilidad y simular reportes antes de su conexión a la plataforma en producción.
- **Escalabilidad:** Capacidad de una plataforma tecnológica para aumentar su rendimiento, capacidad de procesamiento y cobertura funcional conforme crece el número de agentes, transacciones o volumen de datos, sin afectar la estabilidad ni la calidad del servicio.
- **Estación de Carga (Location):** El sitio físico donde se encuentran instalados los cargadores. Puede tener una o varias direcciones geográficas asociadas.
- **EVSE (Electric Vehicle Supply Equipment):** El punto de carga individual. Un cargador físico puede tener varios EVSEs. La característica clave es que un EVSE solo puede cargar un vehículo a la vez.
- **Hub OCPI:** Una plataforma (como el SIEM) que actúa como intermediario para que cientos de empresas se conecten entre sí mediante una única interfaz en lugar de hacer conexiones individuales.
- **Estación de Carga (Location):** El sitio físico donde se encuentran instalados los cargadores. Puede tener una o varias direcciones geográficas asociadas.
- **EVSE (Electric Vehicle Supply Equipment):** El punto de carga individual. Un cargador físico puede tener varios EVSEs. La característica clave es que un EVSE solo puede cargar un vehículo a la vez.
- **Idempotencia:** Propiedad de un mecanismo de información que garantiza que ejecutar una operación múltiples veces produce el mismo resultado que ejecutarla una sola vez. En el SIEM se implementa mediante el header HTTP X-Request-ID (UUID v4) y el uso de métodos HTTP PUT y PATCH idempotentes.
- **Intervalo de tiempo de reporte de información:** Intervalo de tiempo durante el cual se debe registrar y reportar la información sobre el estado de cada punto de carga, incluso si no hay cambios respecto a un intervalo anterior. Para la presente guía, el intervalo de reporte es basado en eventos (esquema alternativo previsto en el Art. 3 de la Resolución 40559), garantizando un reporte máximo de 60 segundos ante cualquier cambio de estado relevante.

- **kWh (Kilovatio-hora):** Unidad que mide la cantidad de energía transferida a la batería del vehículo. Es la base principal para el cálculo del costo en la mayoría de las tarifas.
- **MSP / eMSP (e-Mobility Service Provider):** Proveedor de Servicios de Movilidad. Empresa que gestiona la relación con el usuario final, ofreciendo aplicaciones móviles, medios de pago y contratos de recarga.
- **mTLS (Mutual TLS):** Nivel de seguridad superior donde tanto el emisor como el receptor deben presentar certificados digitales para cifrar la conexión.
- **Métodos HTTP (GET, PUT, PATCH):** Acciones técnicas para consultar (GET), crear/reemplazar (PUT) o actualizar parcialmente (PATCH) la información en el servidor.
- **Módulo:** Cada una de las "carpetas" de información que maneja OCPI. Los principales para la regulación son Locations (infraestructura), Sessions (carga en curso) y Tariffs (precios).
- **OCPI (Open Charge Point Interface):** Protocolo internacional abierto que estandariza cómo se hablan las empresas de carga entre sí y con los entes reguladores.
- **Plan de recuperación ante desastres (DRP):** Conjunto de procedimientos, responsabilidades y recursos definidos para restaurar la operación tecnológica de una plataforma o servicio crítico luego de una interrupción grave, incidente de ciberseguridad o desastre natural.
- **RFID:** Tecnología de las tarjetas de proximidad que usan los conductores para iniciar la carga en las estaciones físicas.
- **Servidor de Autenticación:** Infraestructura tecnológica encargada de emitir, validar y administrar credenciales digitales que habilitan a los Prestadores del servicio de carga, CPOs y MSPs para el reporte periódico y automático de información en formato JSON, mediante servicios web basados en HTTP u otros protocolos abiertos como OCPI 2.2.1.
- **Sesión (Session):** El evento de carga en tiempo real. Contiene información desde que el usuario se conecta hasta que finaliza la carga.
- **SIEM (Sistema Interoperabilidad Electromovilidad):** Nodo central operado por la UPME que recibe, valida y distribuye la información de los cargadores en Colombia bajo el estándar OCPI.

- **Token de vida corta:** Token de acceso digital con formato JSON (JWT) que contiene información verificable sobre la identidad del prestador y sus permisos de acceso. El JWT es emitido por el Servidor de Autenticación en cada sesión y tiene vigencia limitada (TTL \leq 60 minutos), lo que refuerza la seguridad frente a usos indebidos. Garantiza integridad, trazabilidad y no repudio en las comunicaciones electrónicas.
- **Token JWT:** Un pase digital temporal que el sistema entrega al CPO tras validar su identidad. Debe incluirse en cada mensaje enviado para garantizar que la comunicación es autorizada.

3. Arquitectura de base SIEM - Hub central

El SIEM-UPME opera bajo el modelo Hub de OCPI 2.2.1. La UPME actual como nodo central al que se conectan todos los CPOs y MSPs del ecosistema colombiano de movilidad eléctrica. SIEM es una plataforma centralizada que:

- Auténtica a cada participante mediante credenciales digitales (API Key + tokens JWT).
- Enruta los mensajes OCPI entre CPOs y eMSPs según el módulo correspondiente.
- Persiste y consolida la información para consulta por parte de la UPME, la CREG, el Ministerio de Minas y Energía y de actores autorizados.
- Expone una API de consulta para el consumo de información consolidada por parte de los interesados del sector.

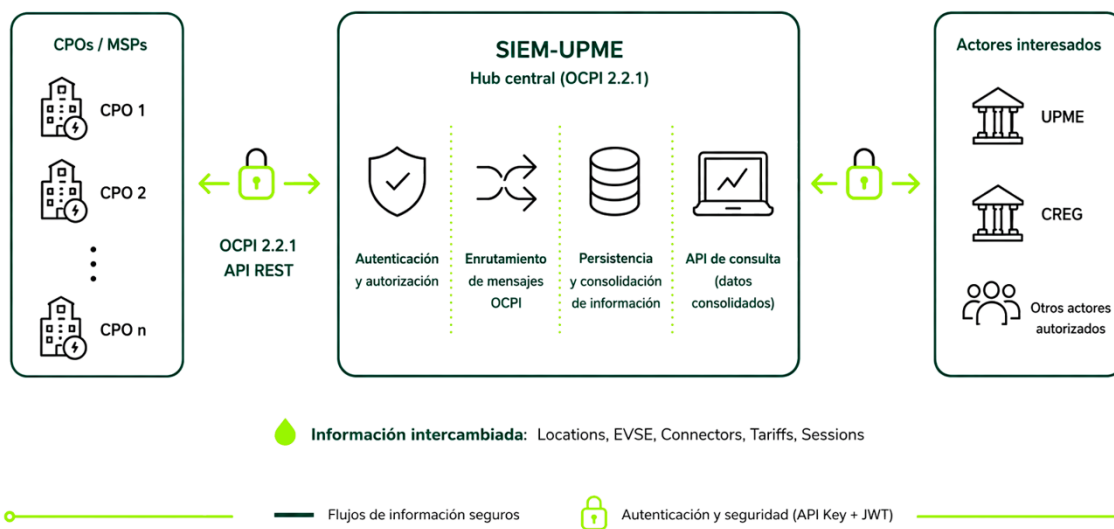


Figura 1 Diagrama de arquitectura de flujo de información

3.1. Descripción general

El proceso de intercambio de información entre los CPO y la SIEM-UPME se estructura en tres etapas principales: registro y acreditación del CPO, intercambio de información conforme al estándar OCPI y publicación de la información para consulta de agentes interesados. El protocolo OCPI no se utiliza entre estaciones físicas ni entre cargadores. Su único propósito en Colombia es la comunicación entre el backend del CPO y el Hub de la UPME.

En primer lugar, el CPO realiza el proceso de registro y acreditación ante la UPME y solicita el acceso a la plataforma. Una vez validada la solicitud, la UPME entrega las credenciales de acceso y define los alcances o scopes de uso, habilitando al CPO para interactuar con la SIEM a través de los servicios disponibles.

Posteriormente, se realiza el intercambio de información conforme al estándar OCPI 2.2.1. El CPO transmite información asociada a su infraestructura de recarga, incluyendo datos de ubicaciones (Locations), puntos de carga (EVSE), conectores (Connectors), tarifas, y sesiones de carga (Session). El reporte de esta información debe realizarse únicamente cuando ocurra un cambio en los datos, es decir, el CPO no debe enviar información de forma periódica si no se ha presentado ninguna modificación.

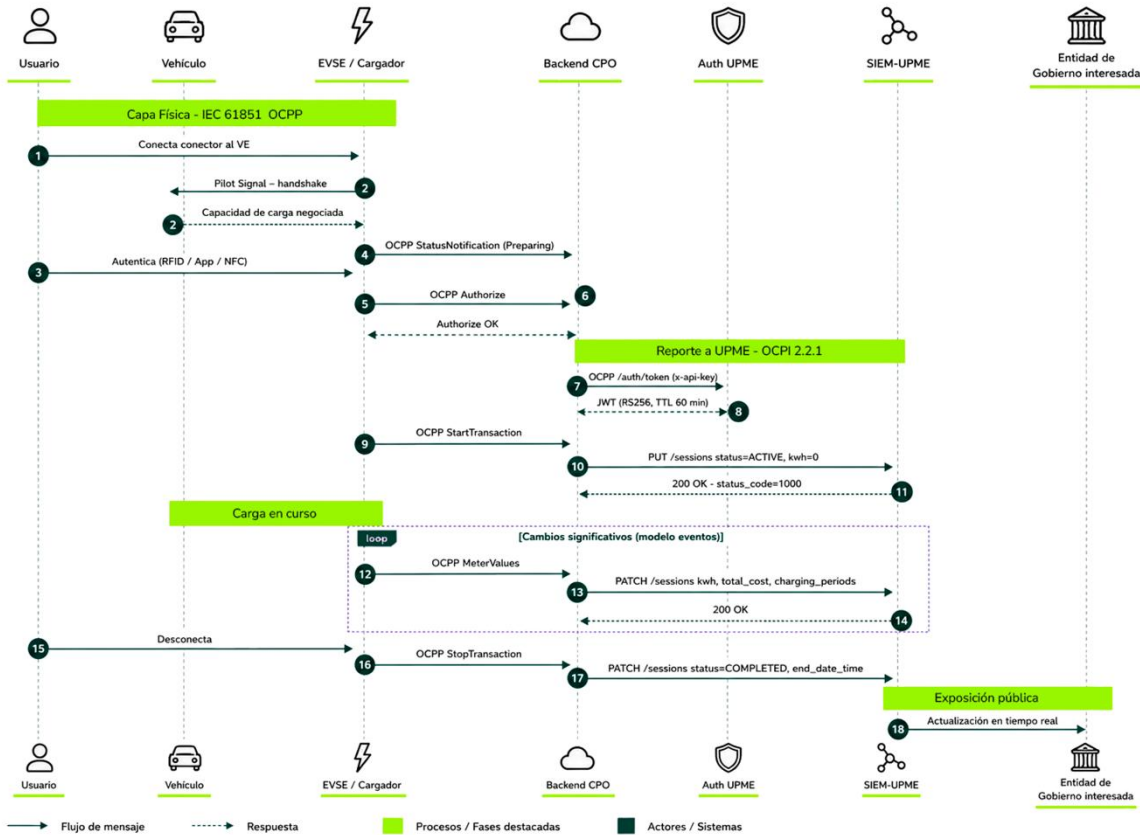


Figura 2 Flujo de interoperabilidad para sesiones de carga de vehículos eléctricos y reporte a SIEM-UPME



Escanee el código QR

para consultar la versión ampliada y detallada del flujo de interoperabilidad.

Finalmente, la información validada es consolidada y publicada por el SIEM a través de la API SREST de la UPME, lo que permite que agentes interesados consulten información actualizada sobre la infraestructura de estaciones de carga disponible.

De esta manera, el SIEM actúa como un punto central de recepción, validación y publicación de información, facilitando la interoperabilidad y el acceso a datos estandarizados sobre la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos.

3.2. Reporte de eventos

El modelo de reporte adoptado por el SIEM es un modelo basado en eventos. Esto significa que el CPO debe transmitir información a la plataforma únicamente cuando se produzca un cambio real en los datos de su infraestructura, sesiones de carga o tarifas, sin demora injustificada. Este enfoque reduce la carga innecesaria sobre la plataforma, optimiza el uso de recursos de red y garantiza que cada mensaje recibido por SIEM contenga información relevante y actualizada.

A continuación, se describen los eventos específicos que obligan al CPO a enviar información al SIEM para cada módulo.

3.2.1. Cambio en estación de servicio

El CPO debe reportar cambios en el módulo Location únicamente cuando ocurra un evento que modifique el estado operativo o los datos de la infraestructura.

Eventos que deben generar un reporte inmediato:

- Cambio de estado del EVSE: cuando el punto de carga cambie a cualquiera de los siguientes estados:
 - AVAILABLE → el punto queda libre para iniciar una nueva sesión.
 - CHARGING → un vehículo inicia carga en el punto.
 - BLOCKED → el punto no es accesible por una barrera física.
 - OUTFORDER → el punto está fuera de servicio por falla técnica o daño.
 - INOPERATIVE → el punto está temporalmente no disponible (sin daño).
 - RESERVED → un conductor ha reservado el punto.
 - PLANNED → el punto está planificado y estará operativo próximamente.
 - REMOVED → el punto ha sido desinstalado permanentemente.
 - UNKNOWN → se desconoce el estado (por ejemplo, antes de un mantenimiento del sistema del CPO).
- Cambio en características técnicas del conector: modificación de voltaje (`max_voltage`), amperaje (`max_amperage`), potencia (`max_electric_power`), estándar (`standard`), formato (`format`) o tipo de energía (`power_type`).
- Actualización de capacidades del EVSE: activación o desactivación de funcionalidades como `REMOTE_START_STOP_CAPABLE`, `RFID_READER`, `CREDIT_CARD_PAYABLE`, `RESERVABLE`, entre otras.

- Progreso de la carga: actualización de los campos que cambian durante la sesión:
 - `kwh` → energía acumulada entregada.
 - `charging_periods` → nuevos periodos de carga con sus dimensiones (ENERGY, TIME, POWER, etc.).
 - `total_cost` → costo acumulado de la sesión.
- Fin de sesión: cuando el usuario desconecta el vehículo o se detiene la carga. El CPO debe enviar PATCH con `end_date_time`, el valor final de `kwh`, `total_cost` y `status = COMPLETED`.
- Sesión inválida: si por alguna razón la sesión no debe facturarse (error técnico, fraude, etc.), el CPO debe reportarla inmediatamente con `status = INVALID`.
- Cambio de tarifa activa durante la sesión: cuando un nuevo periodo de carga (`ChargingPeriod`) aplica un `tariff_id` diferente al anterior.

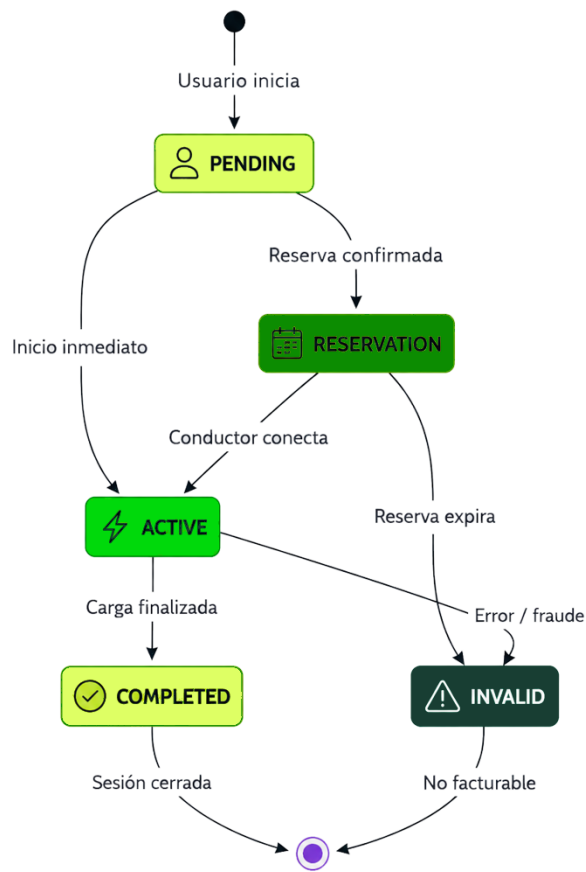


Figura 4 Diagrama máquina de estado `Sessions.status`

3.2.3. Eventos en módulo de tarifas

El CPO debe reportar cambios en el módulo Tariffs únicamente cuando se modifiquen las condiciones comerciales o tarifarias aplicables a sus puntos de carga. Eventos que deben generar un reporte inmediato:

- Creación de una nueva tarifa: cuando el CPO defina y active una nueva tarifa para cualquiera de sus puntos de carga.
- Modificación de precios: cambio en el campo price de cualquier **PriceComponent**, ya sea por dimensión (**ENERGY, TIME, PARKING_TIME** o **FLAT**).
- Modificación del IVA aplicable: cambio en el campo vat de algún **PriceComponent**.
- Modificación de restricciones tarifarias (**TariffRestrictions**):
 - Cambio de horario de aplicación (**start_time, end_time**).
 - Cambio de fechas de vigencia (**start_date, end_date**).
 - Cambio en los días de la semana aplicables (**day_of_week**).
 - Cambio en los límites de energía, potencia, corriente o duración (**min_kwh, max_kwh, min_power, max_power**, etc.).
- Cambio de tipo de tarifa (**TariffType**): por ejemplo, de **REGULAR** a **AD_HOC_PAYMENT, PROFILE_CHEAP, PROFILE_FAST** o **PROFILE_GREEN**.
- Modificación de límites globales: cambio en **min_price** o **max_price** de la tarifa.
- Cambio de validez temporal: actualización de **start_date_time** o **end_date_time** de la tarifa.
- Eliminación de una tarifa: cuando una tarifa deja de estar vigente y no debe asociarse a nuevas sesiones.

4. Requisitos para integración de agente

4.1. Habilitación de registros de agente / servicio CPO

De acuerdo con el Artículo 5, Parágrafo 2 de la Resolución 40559 de 2025, el proceso de habilitación y reporte para los Operadores de Puntos de Carga (CPO) sigue un esquema estructurado de siete pasos diseñados para garantizar la seguridad y trazabilidad de la información.

4.1.1. Registro previo CargaME

El CPO o MSP debe registrar primero la información de sus estaciones y puntos de carga en la plataforma CargaME del Ministerio de Minas y Energía. Este requisito se basa en lo establecido en la Resolución 40123 de 2024.

Nota Importante: Completar este proceso y obtener el estado "Habilitado" por parte del Ministerio de Minas y Energía es un requisito indispensable para que su infraestructura sea visible en la Plataforma Nacional de Electromovilidad.

4.1.2. Notificación oficial a la UPME

Una vez que el Ministerio de Minas y Energía valida la información cargada, procede a notificar oficialmente a la UPME de la existencia del prestador registrado.

4.1.3. Emisión de credenciales iniciales (API Key)

La UPME genera una API Key junto con una identificación `party_id` única para el CPO, asignándole los permisos y alcances correspondientes. Esta credencial se entrega a través de canales seguros, como un portal de acceso o un correo cifrado.

4.2. Notificación AMI de registros de agente / servicio CPO

De acuerdo con el Artículo 5, Parágrafo 3 de la Resolución 40559 de 2025, el CPO deberá enviar un reporte de información operativa en una frecuencia de eventos cada 1 hora. El CPO reporta la información de la operación a través del medio habilitado. La elección de la vía se hace de común acuerdo entre la UPME, el Ministerio de Minas y Energía y el CPO durante una evaluación conjunta de habilitación que precede a la puesta en operación productiva.

En caso de no entregar información en los tiempos establecidos la UPME, con base en los datos del módulo Sessions reportados por el CPO (históricamente), se aplica un algoritmo de aproximación que estima el perfil agregado de demanda eléctrica por intervalo temporal (horario o subhorario), conforme a la metodología que la UPME publicará por circular oficial. Los datos así generados se marcan en el repositorio público con el atributo `data_quality = ESTIMATED` y `source = UPME_FALLBACK` para garantizar trazabilidad y diferenciación frente a mediciones directas.

4.2.1. Metodología de evaluación AMI (UPME - Ministerio de Minas y Energía - CPO)

Previo a la puesta en operación productiva, el CPO debe iniciar el proceso de evaluación conjunta de habilitación mediante solicitud formal dirigida al correo siem@upme.gov.co con copia al Ministerio de Minas y Energía. La solicitud incluye:

- Identificación del CPO (razón social, NIT, `party_id` asignado por UPME).
- Inventario de estaciones y puntos de carga de acceso público, alineado al registro CargaME.
- Declaración del estado de la AMI: ausente, en planificación, en despliegue, parcial o degradada | incluyendo cronograma de despliegue si aplica.
- Volumen estimado de sesiones mensuales y patrón operativo previsto.
- Capacidades técnicas del CPO (existencia de backend propio, OCPP, conectividad, recursos de TI).

La UPME, en coordinación con el MME, evalúa la solicitud y emite resolución técnica en un plazo máximo de 30 días calendario, con cualquiera de los siguientes resultados:

- Aprobación y entrega de la vía propuesta y emisión de credenciales para inicio de pruebas.
- Aprobación condicional con observaciones técnicas que el CPO debe atender.
- Sugerencia de una vía alternativa con justificación técnica.

- Solicitud de información adicional.

4.2.2. Revisión periódica

La UPME realiza una revisión semestral del estado de habilitación de cada CPO acogido al mecanismo del Parágrafo 3, acompañando su evolución hacia el reporte OCPI directo con AMI plena. La revisión se documenta y se comparte con el MME y con el CPO. La revisión incluye:

- Avance del despliegue de AMI propia (si lo hay).
- Calidad de los datos cargados por el CPO.
- Frecuencia y cumplimiento de los plazos definidos en cada vía.
- Necesidades de capacitación o soporte detectadas.
- Plan de migración a vías superiores (si procede).

Esta revisión busca acompañar al CPO en su migración progresiva al canal OCPI expuesto en el SIEM y dejar la Vía alterna como mecanismos cada vez más residuales en el ecosistema nacional.

4.3. Autenticación y Seguridad

A continuación, se mostrará el mecanismo de autenticación y autorización para los servicios expuestos por el SIEM, con el fin de garantizar el acceso seguro mediante la API key y la emisión de tokens JWT.

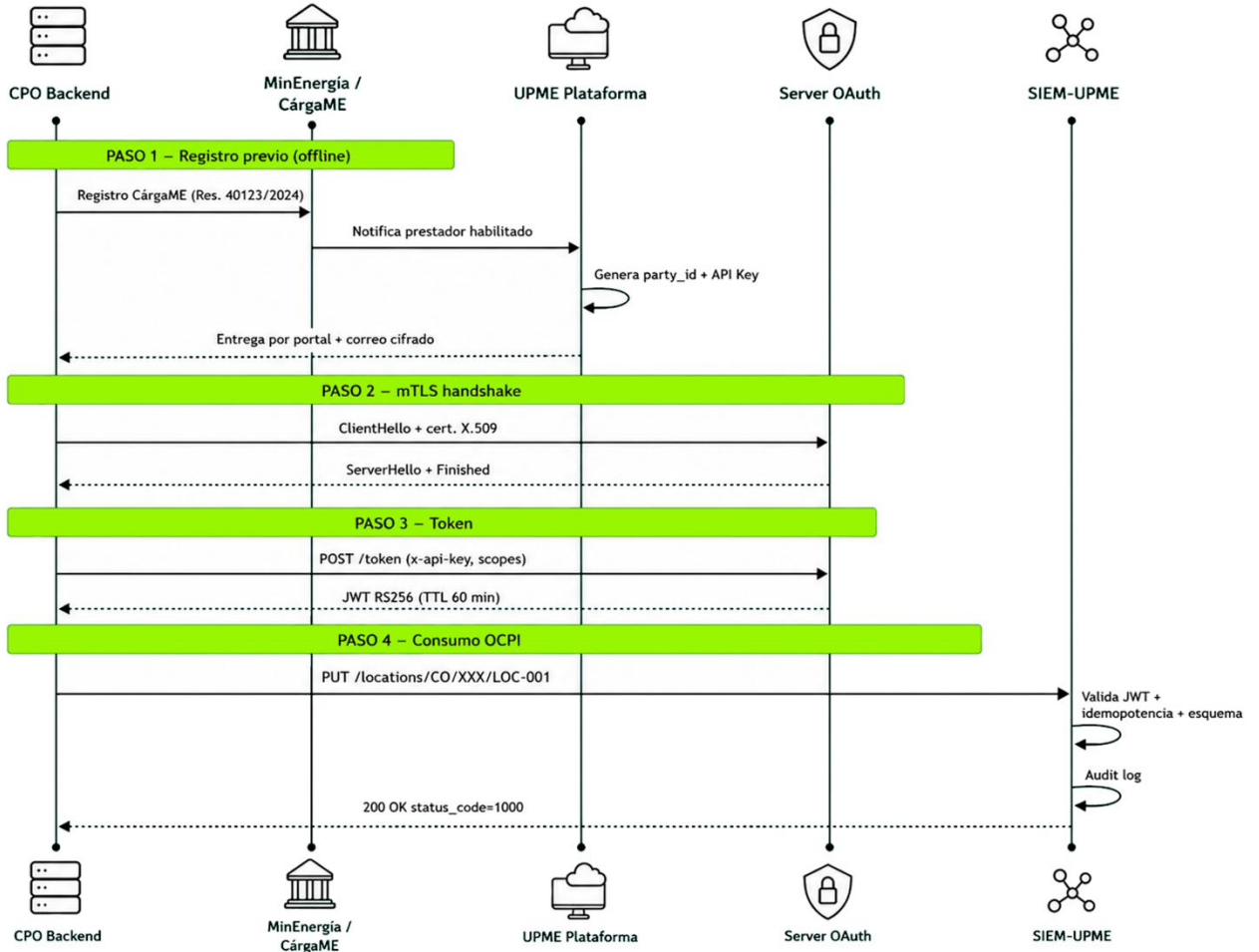


Figura 5 Flujo de integración segura para interoperabilidad OCPI



Escanee el código QR

para consultar la versión ampliada y detallada del flujo de integración segura para interoperabilidad OCPI.

4.3.1. Política de seguridad

| Principio | Aplicación en la SIEM |
|-------------------------------|---|
| Confidencialidad | Cifrado en tránsito (TLS 1.3 + mTLS) y en reposo (TDE AES-256, claves gestionadas en OCI Vault con módulo HSM FIPS 140-2 Level 3) |
| Integridad | Hash criptográfico de cada mensaje OCPI (correlation-id + body hash), firmas digitales JWT RS256, idempotency keys |
| Disponibilidad | SLA 99.9 % anual, alta disponibilidad multi-AZ, OCI Full Stack DR cross-region |
| Trazabilidad | Audit trail inmutable de cada solicitud, retención mínima 7 años conforme a Decreto 1080/2015 |
| No repudio | Firma RS256 de tokens JWT + cadena de custodia con timestamps NTP sincronizados |
| Zero Trust | Toda solicitud es verificada (autenticada, autorizada, validada en esquema) sin importar su origen |
| Defensa en profundidad | WAF (cumplimiento OWASP Top 10, rate limiting, geo-IP filter) + Network Firewall + mTLS + JWT + RBAC + auditoría — siete capas concurrentes |

4.3.2. Política de rotación de credenciales

| Credencial | Frecuencia | Mecanismo | Revocación de emergencia |
|----------------------------------|---------------------------------|--|---|
| API Key (long-lived) | Cada 12 meses | Notificación 30 días previa al CPO; entrega de nueva Key por portal; periodo de gracia 7 días con doble Key válida | Vía portal UPME con autenticación 2FA del responsable técnico CPO; revocación instantánea |
| Token JWT (short-lived) | Cada 60 minutos automáticamente | CPO solicita nuevo token con API Key. No se exigen refresh tokens | Lista de revocación (denylist) por jti con TTL = exp del token |
| Certificado mTLS cliente | Cada 24 meses (recomendado 12) | CSR generado por CPO, firmado por CA interna UPME | Lista de revocación de certificados (CRL) + OCSP stapling |
| Clave de firma JWT (UPME) | Cada 90 días | Rotación de kid con coexistencia de la clave anterior por 30 días | Rotación inmediata con comunicación oficial vía circular |

4.3.3. Servidor Autenticación

UPME opera un Servidor de Autenticación centralizado basado en **Oauth2.1**.

| Atributo | Valor |
|----------------------------|------------------------------------|
| Flujo | OAuth 2.1 Client Credentials Grant |
| Algoritmo de firma JWT | RS256 (RSA 2048 bits) |
| Almacén de claves | Vault (HSM FIPS 140-2 Level 3) |
| Rotación de clave de firma | Cada 90 días (kid rotativo) |
| TTL access_token | 60 minutos (configurable 5–60) |

4.3.4. Responsabilidades del CPO en materia de seguridad

- El CPO, al integrarse a la PTI-UPME, asume las siguientes responsabilidades:
- Custodia segura de la API Key: nunca incluirla en código fuente versionado, en URL ni en logs.
- Rotar la API Key cuando se desvincule personal técnico con acceso a ella.
- Implementar mTLS con certificado firmado por la CA interna UPME (instrucciones técnicas en Apéndice A — a publicar por circular).
- Sincronizar reloj NTP (drift máximo ± 5 segundos para validación de iat/exp JWT).
- Notificar incidentes de seguridad a UPME en máximo 4 horas tras detección.
- Implementar audit logging propio que correlacione con X-Correlation-ID de la PTI.
- No reportar información personal identificable (PII) del usuario final, salvo lo estrictamente exigido por OCPI 2.2.1 en cdr_token.

4.3.5. Autenticación

[POST] Obtención de Token

SIEM dispondrá de un endpoint mediante el cual el cliente solicitará el token de acceso JWT utilizando la API key previamente suministrada durante el proceso de registro.

- **Endpoint:** <https://siem.upme.gov.co/ocpi/2.2.1/auth/token>
- **Parámetros de request (Headers)**

| Header | Tipo de dato | Requerido | Descripción |
|---------------------|--------------|-----------|--|
| x-api-key | String | sí | API Key asignada durante el proceso de registro. Se utiliza para solicitar el token JWT. |
| Content-Type | String | sí | Debe ser application/json |

- **Datos de respuesta**

| Campo | Tipo de dato | Descripción |
|---------------------|--------------|-----------------------------------|
| access_token | String | Token JWT firmado digitalmente. |
| token_type | String | Tipo de token (Bearer) |
| expires_in | Entero | Tiempo de expiración en segundos. |

Consumo de API

Para acceder a los endpoints de SIEM, el cliente deberá incluir el token JWT emitido en el header de autorización.

- Parámetros de request (Headers)

| Header | Tipo de dato | Requerido | Descripción |
|----------------------|--------------|-----------|--|
| Authorization | String | sí | Token JWT en formato Bearer <jwt_token>. Si no se envía o es inválido, el servidor retornará 401 Unauthorized. |
| Content-Type | String | sí | Debe ser application/json |

5. Definición de OCPI del SIEM

5.1. Entornos

El SIEM contará con ambientes destinados a facilitar la integración de nuevos agentes/servicios (CPO): un entorno de sandbox, orientado a la validación de funcionalidades, y un entorno productivo, destinado a la operación real. El dominio del ambiente de prueba es proporcionado mediante una solicitud al correo siem@upme.gov.co.

5.1.1. Pruebas

El entorno de pruebas será aquel destinado a la realización de pruebas de conectividad, integración y validación funcional entre el SIEM y los agentes/servicios (CPO) que se integren a la plataforma. Se comparte enlace vía correo electrónico.

5.1.2. Productivo

El entorno productivo será aquel en el que los agentes/servicios (CPO) integrados al SIEM reportarán y gestionarán la información necesaria para la operación efectiva de la plataforma. La información transmitida en este entorno corresponderá a datos oficiales utilizados por el SIEM para la prestación de sus servicios y su eventual publicación o uso operativo.

URL

<https://siem.upme.gov.co/ocpi/2.2.1>

5.2. Versiones OCPI

El SIEM dispone en cada ambiente la interfaz del protocolo OCPI en las siguientes versiones:

Versión OCPI

2.2.1

Al momento de la elaboración de esta guía solo se cuenta con las versiones descritas arriba y solo serán soportadas aquellas peticiones que se cumplan con el estándar de esas versiones. Se recomienda que al momento de las pruebas de integración y puesta en marcha en producción se valide en el endpoint de versiones las versiones de OCPI soportadas por el SIEM.

La ruta de cada versión seguirá el siguiente patrón:

```
{ambiente}/ocpi/{version}/
```

Por ejemplo:

```
https://siem.upme.gov.co/ocpi/2.2.1/
```

5.3. Cardinalidad

Cuando se define la cardinalidad de un campo, se utilizan los siguientes símbolos en este documento:

| Símbolo | Descripción | Tipo |
|---------|--|----------|
| ? | Un objeto opcional. Si no se establece, puede ser null, o el campo puede omitirse. Cuando el campo se establece en null o se omite y tiene un valor por defecto, el valor es el valor por defecto. | Object |
| 1 | Objeto requerido. | Object |
| * | Una lista de cero o más objetos. Si está vacía, puede ser null, [] o el campo puede omitirse. | [Object] |
| + | Una lista de al menos un objeto. [object] | [Object] |

5.4. Módulos y Estructuras OCPI

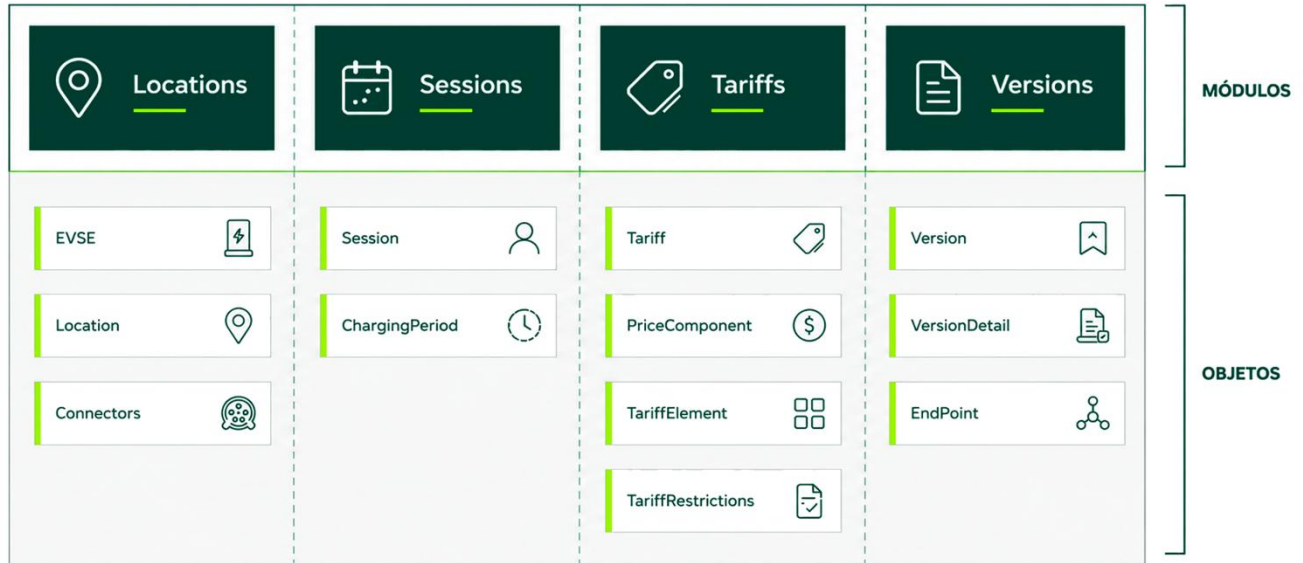


Figura 6 Descripción de módulos y objetos base

El estándar OCPI define un conjunto de módulos funcionales que definen el intercambio de información entre los actores del ecosistema de recarga de vehículos eléctricos (CPOs, MSPs, hubs, etc.). Cada módulo describe un flujo de información, un ciclo de vida de objetos, interfaces y tipos de datos específicos, lo que permite interoperabilidad y trazabilidad entre sistemas.

De acuerdo con el estándar OCPI 2.2.1, existen diez (10) módulos. Para los propósitos de este acto administrativo, exceptúan los módulos de Token, Credentials, Commands, ChargingProfiles, CDR y Hub Client Info. A continuación, se enumeran los elementos que describen cada módulo del estándar.

- **Flujo y ciclo de vida**

Cada módulo define qué entidad inicia el intercambio, qué evento lo desencadena y cómo evoluciona el estado del objeto (por ejemplo, una sesión que pasa de Charging a Completed). El ciclo de vida permite mantener sincronizados los sistemas de los distintos actores y garantizar la consistencia temporal de la información. Por ejemplo:

- ✓ Locations: actualizaciones periódicas del estado de los conectores y las estaciones.
- ✓ Sessions → CDRs: representan el flujo natural de una transacción desde su inicio hasta el cierre y liquidación.

- **Interfaces y endpoints**

Los módulos se implementan mediante endpoints RESTful, definidos de forma bilateral entre las partes (CPO-UPME). Cada endpoint tiene un rol de origen (quién envía la información) y un rol destino (quién la recibe). Los endpoints se descubren a través del módulo Versions. La resolución establece que la UPME actuará como parte receptora (endpoint público), y los prestadores de servicio de carga como emisores (endpoint privado).

- **Objeto**

Describe el elemento de base representativo del Módulo. Ejemplo (A la izquierda el Módulo, a la derecha el/los objeto(s):

- Locations --> Location, EVSE, Connector
- Sessions --> Charging Period, Session
- Tariffs-->Tariff

- **Tipos de datos**

OCPI estandariza un conjunto de tipos de datos básicos y compuestos usados en todos los módulos, incluyendo:

- Identificadores (uid, country_code, party_id)
- Fechas y horas (DateTime con formato ISO 8601)
- Valores numéricos (energía, potencia, precio, tiempo, distancia)
- Estructuras geográficas (GeoLocation, Address)
- Mensajes multilingües (DisplayText)

El uso consistente de estos tipos permite validar, almacenar y correlacionar información proveniente de diferentes prestadores bajo un mismo modelo de datos nacional.

- **Elementos básicos de implementación**

- Versión de referencia: OCPI 2.2.1.
- Formato de intercambio: JSON válido conforme al esquema oficial de OCPI.
- Autenticación: OAuth 2.1 + JWT + mTLS con scopes definidos por rol (CPO, MSP,) definidos por la UPME.
- Periodicidad de reporte: Se reportará los eventos ocurridos en la estación de carga

- Extensibilidad: Los campos no definidos deberán incluirse bajo la convención `extra_fields` o `extensions`, siguiendo las directrices de OCPI 2.2.1.

- **Estructura del mensaje**

Todos los datos definidos en el presente anexo deberán estructurarse en formato **JSON**, de acuerdo con la especificación del protocolo **OCPI versión 2.2.1**. Cada parámetro establecido por el administrativo cuenta con su campo equivalente en el estándar OCPI, respetando su tipología y jerarquía.

La estructura de los objetos se representará utilizando la notación **Objeto.campo** y se emplearán **corchetes para** identificar listas o elementos repetibles.

En los casos en que el estándar no contemple explícitamente un dato requerido por la UPME, este se definirá como un **campo extendido (custom field)**, siguiendo las reglas de extensibilidad y nomenclatura previstas en el esquema OCPI 2.2.1.

Todos los mensajes deberán transmitirse a través de canales seguros (HTTPS + mTLS) y deberán acompañarse de los encabezados de autenticación requeridos (por ejemplo, `Authorization: Bearer <token>`).

5.4.1. Módulo location

Contiene la información geográfica y operativa de los puntos de carga. Incluye, entre otros, la dirección, las coordenadas, los horarios, el estado operativo y los conectores disponibles en cada estación, y constituye el módulo base para la trazabilidad de la infraestructura.

Flujo y ciclo de vida:

- Origen de la data: CPO

Interfaces y Endpoints:

- Interfaz: Receiver
- Métodos: PUT/PATCH/GET

5.4.1.1. Objetos



Figura 7 Diagrama de clase de Location

5.4.1.1.1. Location

| Propiedad | Tipo | Cardinalidad | Descripción |
|---------------------------|-------------------|--------------|--|
| country_code | CiString(2) | 1 | Código de país ISO 3166-1 alpha-2 del CPO dueño de esta ubicación. |
| party_id | CiString(3) | 1 | ID del CPO que es dueño de esta ubicación (ej. 'NL' y 'TNM'). |
| id | CiString(36) | 1 | ID único de la ubicación dentro del sistema del CPO. |
| publish | boolean | 1 | Si es true, la ubicación puede mostrarse a los usuarios finales. |
| publish_allowed_to | Publish-TokenType | * | Lista de eMSPs o usuarios que pueden verla si publish es false. |
| name | string(255) | ? | Nombre de la ubicación para mostrar al público. |
| address | string(45) | 1 | Dirección de la ubicación (calle y número). |
| city | string(45) | 1 | Ciudad o municipio de la ubicación. |
| postal_code | string(10) | ? | Código postal de la ubicación. |
| state | string(20) | ? | Estado o provincia de la ubicación. |
| country | string(3) | 1 | Código de país ISO 3166-1 alpha-3. |
| coordinates | GeoLocation | 1 | Coordenadas geográficas (latitud y longitud). |

| Propiedad | Tipo | Cardinalidad | Descripción |
|-----------------------------|-----------------------|--------------|--|
| related_locations | AdditionalGeoLocation | * | Lugares geográficos relacionados (ej. entradas). |
| parking_type | ParkingType | ? | Tipo de estacionamiento (ej. ON_STREET). |
| evses | EVSE | * | Lista de puntos de carga (EVSE) en esta ubicación. |
| directions | DisplayText | * | Instrucciones de texto para encontrar el cargador. |
| operator | BusinessDetails | ? | Información sobre el operador de la estación. |
| suboperator | BusinessDetails | ? | Información sobre el sub-operador, si aplica. |
| owner | BusinessDetails | ? | Información sobre el dueño de la estación. |
| facilities | Facility | * | Servicios disponibles (ej. WIFI, RESTAURANT). |
| time_zone | string(255) | 1 | Zona horaria en formato IANA (ej. Europe/Madrid). |
| opening_times | Hours | ? | Horarios de apertura y acceso. |
| charging_when_closed | boolean | ? | Indica si se puede cargar fuera de horario. |
| images | Image | * | Fotos de la ubicación. |
| energy_mix | EnergyMix | ? | Información sobre el origen de la energía. |
| last_updated | DateTime | 1 | Fecha y hora de la última actualización. |

5.4.1.1.2. EVSE

| Propiedad | Tipo | Cardinalidad | Descripción |
|------------|--------------|--------------|--|
| uid | CiString(36) | 1 | ID único interno del EVSE en el sistema del CPO. |

| Propiedad | Tipo | Cardinalidad | Descripción |
|-----------------------------|--------------------|--------------|---|
| evse_id | CiString(48) | ? | ID del EVSE según el estándar ISO-15118 o DIN-91286. |
| status | Status | 1 | Estado actual del EVSE (AVAILABLE, CHARGING, etc). |
| status_schedule | StatusSchedule | * | Cambios de estado programados para el futuro. |
| capabilities | Capability | * | Funciones del EVSE (RESERVABLE, REMOTE_START, etc). |
| connectors | Connector | + | Lista de conectores disponibles en este EVSE. |
| floor_level | string(4) | ? | Nivel del piso (ej. -1 para sótano). |
| coordinates | GeoLocation | ? | Coordenadas específicas del EVSE si difieren de Location. |
| physical_reference | string(16) | ? | Referencia física visual en el equipo. |
| directions | DisplayText | * | Instrucciones específicas para este punto de carga. |
| parking_restrictions | ParkingRestriction | * | Restricciones de estacionamiento (ej. EV_ONLY). |
| images | Image | * | Fotos específicas de este punto de carga. |
| last_updated | DateTime | 1 | Fecha y hora de la última actualización. |

5.4.1.1.3. Connector

| Propiedad | Tipo | Cardinalidad | Descripción |
|-----------------------------|------------------|--------------|---|
| id | CiString(36) | 1 | ID único del conector dentro del EVSE. |
| standard | ConnectorType | 1 | El estándar del conector (ej: IEC_62196_T2, CCS_2, CHADEMO). |
| format | Connector-Format | 1 | Formato del conector: SOCKET (toma) o CABLE (manguera conectada). |
| power_type | PowerType | 1 | Tipo de energía: AC_1_PHASE, AC_3_PHASE, DC. |
| max_voltage | int | 1 | Voltaje máximo soportado (en Voltios). |
| max_amperage | int | 1 | Amperaje máximo soportado (en Amperios). |
| max_electric_power | int | ? | Potencia eléctrica máxima (en Vatios). |
| tariff_ids | CiString(36) | * | Lista de IDs de tarifas aplicables a este conector. |
| terms_and_conditions | string(255) | ? | URL a los términos y condiciones específicos. |
| last_updated | DateTime | 1 | Fecha y hora de la última actualización. |

5.4.1.2. Tipos de datos

5.4.1.2.1. Clase AdditionalGeoLocation

| Dato requerido | Tipo | Cardinalidad | Descripción / Observaciones |
|------------------|-------------|--------------|--|
| latitude | string(10) | 1 | Latitud en grado decimal. Ej: 50.770774. Sep. decimal: ".". |
| longitude | string(11) | 1 | Longitud en grado decimal. Ej: -126.104965. |
| name | DisplayText | ? | Nombre del punto en idioma local. Ej: nombre de la calle o número de una entrada de estacionamiento. |

5.4.1.2.2. Clase BusinessDetails

| Dato requerido | Tipo | Cardinalidad | Descripción / Observaciones |
|----------------|-------------|--------------|---|
| name | string(100) | 1 | Nombre del operador. |
| website | URL | ? | Enlace al sitio web del operador. |
| logo | Image | ? | Enlace a la imagen del logotipo del operador. |

5.4.1.2.3. Enumerado Capability

| Valor | Descripción |
|---|---|
| CHARGING_PROFILE_CAPABLE | El EVSE admite perfiles de carga. |
| CHARGING_PREFERENCES_CAPABLE | El EVSE admite preferencias de carga. |
| CHIP_CARD_SUPPORT | Terminal de pago con soporte para tarjetas chip. |
| CONTACTLESS_CARD_SUPPORT | Terminal de pago con soporte para tarjetas sin contacto. |
| CREDIT_CARD_PAYABLE | Terminal de pago que permite pagar con tarjeta de crédito. |
| DEBIT_CARD_PAYABLE | Terminal de pago que permite pagar con tarjeta de débito. |
| PED_TERMINAL | Terminal de pago con dispositivo de entrada de PIN. |
| REMOTE_START_STOP_CAPABLE | El EVSE puede iniciarse/detenerse de forma remota. |
| RESERVABLE | El EVSE puede ser reservado. |
| RFID_READER | La carga puede autorizarse con un token RFID. |
| START_SESSION_CONNECTOR_REQUIRED | Al enviar StartSession, el MSP debe incluir el campo connector_id. |
| TOKEN_GROUP_CAPABLE | Soporta grupos de tokens; dos o más tokens funcionan como uno solo. |
| UNLOCK_CAPABLE | Los conectores tienen un cierre mecánico que el eMSP puede solicitar desbloquear. |

5.4.1.2.4. Enum ConnectorFormat

| Valor | Descripción |
|---------------|---|
| SOCKET | Es un socket; el usuario del VE necesita traer un enchufe adecuado. |
| CABLE | Es un cable adjunto; el vehículo necesita una entrada adecuada. |

5.4.1.2.5. Enumerado ConnectorType

| Valor | Descripción |
|-----------------------|---|
| CHADEMO | Conector CHAdeMO, CC. |
| CHAOJI | Conector Chaoji. Nueva generación, armonizada entre CHAdeMO y GB/T. CC. |
| DOMESTIC_A | Hogar estándar, tipo A, NEMA 1-15, 2 pines. |
| DOMESTIC_B | Hogar estándar, tipo B, NEMA 5-15, 3 pines. |
| DOMESTIC_C | Hogar estándar, tipo C, CEE 7/17, 2 pines. |
| DOMESTIC_D | Hogar estándar, tipo D, 3 pines. |
| DOMESTIC_E | Hogar estándar, tipo E, CEE 7/5, 3 pines. |
| DOMESTIC_F | Hogar estándar, tipo F, CEE 7/4, Schuko, 3 pines. |
| DOMESTIC_G | Hogar estándar, tipo G, BS 1363, Commonwealth, 3 pines. |
| DOMESTIC_H | Hogar estándar, tipo H, SI-32, 3 pines. |
| DOMESTIC_I | Hogar estándar, tipo I, AS 3112, 3 pines. |
| DOMESTIC_J | Hogar estándar, tipo J, SEV 1011, 3 pines. |
| DOMESTIC_K | Hogar estándar, tipo K, DS 60884-2-D1, 3 pines. |
| DOMESTIC_L | Hogar estándar, tipo L, CEI 23-16-VII, 3 pines. |
| DOMESTIC_M | Hogar estándar, tipo M, BS 546, 3 pines. |
| DOMESTIC_N | Hogar estándar, tipo N, NBR 14136, 3 pines. |
| DOMESTIC_O | Hogar estándar, tipo O, TIS 166-2549, 3 pines. |
| GBT_AC | Socket/conector AC Guobiao GB/T 20234.2. |
| GBT_DC | Conector CC Guobiao GB/T 20234.3. |
| IEC_60309_2_single_16 | Conector industrial IEC 60309-2 monofásico 16 A (azul). |
| IEC_60309_2_three_16 | Conector industrial IEC 60309-2 trifásico 16 A (rojo). |
| IEC_60309_2_three_32 | Conector industrial IEC 60309-2 trifásico 32 A (rojo). |
| IEC_60309_2_three_64 | Conector industrial IEC 60309-2 trifásico 64 A (rojo). |

| Valor | Descripción |
|-----------------------|---|
| IEC_62196_T1 | IEC 62196 Tipo 1 SAE J1772. |
| IEC_62196_T1_COMBO | Combo Tipo 1 basado en CC. |
| IEC_62196_T2 | IEC 62196 Tipo 2 Mennekes. |
| IEC_62196_T2_COMBO | Combo Tipo 2 basado en CC. |
| IEC_62196_T3A | IEC 62196 Tipo 3A. |
| IEC_62196_T3C | IEC 62196 Tipo 3C Scame. |
| NEMA_5_20 | NEMA 5-20, 3 pines. |
| NEMA_6_30 | NEMA 6-30, 3 pines. |
| NEMA_6_50 | NEMA 6-50, 3 pines. |
| NEMA_10_30 | NEMA 10-30, 3 pines. |
| NEMA_10_50 | NEMA 10-50, 3 pines. |
| NEMA_14_30 | NEMA 14-30, 3 pines, 30 A. |
| NEMA_14_50 | NEMA 14-50, 3 pines, 50 A. |
| PANTOGRAPH_BOT-TOM_UP | Pantógrafo inferior ascendente para la carga de autobuses. |
| PANTOGRAPH_TOP_DOWN | Pantógrafo superior descendente para la carga de autobuses. |
| TESLA_R | Conector Tesla tipo Roadster (redondo, de 4 pines). |
| TESLA_S | Conector Tesla tipo Model-S (ovalado, 5 pines). |

5.4.1.2.6. Clase EnergyMix

| Dato requerido | Tipo | Cardinalidad | Descripción / Observaciones |
|----------------------------|---------------------|--------------|---|
| is_green_energy | boolean | 1 | Verdadero si el 100% proviene de fuentes renovables (CO2 y residuos nucleares = 0). |
| energy_sources | EnergySource | * | Pares clave-valor (enum + porcentaje) de fuentes de energía. |
| environ_impact | Environmentallmpact | * | Pares clave-valor (enum + cantidad) de residuos nucleares y emisiones de CO2. |
| supplier_name | string(64) | ? | Nombre del proveedor de energía para esta ubicación o tarifa. |
| energy_product_name | string(64) | ? | Nombre del producto/plan tarifario del proveedor en esta ubicación. |

5.4.1.2.7. Clase EnergySource

| Dato requerido | Tipo | Cardinalidad | Descripción / Observaciones |
|-------------------|----------------------|--------------|---|
| Source | EnergySourceCategory | 1 | Tipo de fuente de energía. |
| Percentage | number | 1 | Porcentaje de esta fuente (0-100) en la mezcla. |

5.4.1.2.8. Enumerado EnergySourceCategory

| Valor | Descripción |
|-----------------------|--|
| NUCLEAR | Fuentes de energía nuclear. |
| GENERAL_FOSSIL | Todo tipo de fuentes de energía fósil. |
| COAL | Energía fósil del carbón. |
| GAS | Energía fósil del gas. |
| GENERAL_GREEN | Todo tipo de fuentes de energía renovable. |
| SOLAR | Energía renovable fotovoltaica. |
| WIND | Energía renovable eólica. |
| WATER | Energía renovable hidráulica. |

5.4.1.2.9. Clase EnvironmentalImpact

| Dato requerido | Tipo | Cardinalidad | Descripción / Observaciones |
|-----------------|-----------------------------|--------------|---|
| category | EnvironmentalImpactCategory | 1 | Categoría de impacto ambiental de este valor. |
| amount | number | 1 | Cantidad de esta porción en g/kWh. |

5.4.1.2.10. Enumerado EnvironmentalImpactCategory

| Valor | Descripción |
|----------------|---|
| NUCLEAR_WASTE | Residuos nucleares producidos en gramos por kilovatio-hora. |
| CARBON_DIOXIDE | Dióxido de carbono emitido en gramos por kilovatio-hora. |

5.4.1.2.11. Clase ExceptionalPeriod

| Dato requerido | Tipo | Cardinalidad | Descripción / Observaciones |
|----------------|----------|--------------|---|
| period_begin | DateTime | 1 | Inicio de la excepción. En UTC; time_zone puede usarse para convertir a hora local. |
| period_end | DateTime | 1 | Fin de la excepción. En UTC; time_zone puede usarse para convertir a hora local. |

5.4.1.2.12. Enumerado Facility

| Valor | Descripción |
|-----------------|---|
| HOTEL | Un hotel. |
| RESTAURANT | Un restaurante. |
| CAFE | Una cafetería. |
| MALL | Un centro comercial. |
| SUPERMARKET | Un supermercado. |
| SPORT | Instalaciones deportivas: gimnasio, campo, etc. |
| RECREATION_AREA | Un área de recreo. |
| NATURE | Ubicado en o cerca de un parque o de una reserva natural. |
| MUSEUM | Un museo. |

| | |
|------------------------|---|
| BIKE_SHARING | Punto de préstamo de bicicletas / e-bikes / patinetes eléctricos. |
| BUS_STOP | Una parada de autobús. |
| TAXI_STAND | Una parada de taxis. |
| TRAM_STOP | Una parada/estación de tranvía. |
| METRO_STATION | Una estación de metro. |
| TRAIN_STATION | Una estación de tren. |
| AIRPORT | Un aeropuerto. |
| PARKING_LOT | Un estacionamiento. |
| CARPOOL_PARKING | Un estacionamiento de carpooling. |
| FUEL_STATION | Una estación de combustible. |
| WIFI | Wifi u otro tipo de internet disponible. |

5.4.1.2.13. Clase GeoLocation

| Dato requerido | Tipo | Cardinalidad | Descripción / Observaciones |
|------------------|------------|--------------|---|
| latitude | string(10) | 1 | Latitud en grado decimal. Ej: 50.770774. |
| longitude | string(11) | 1 | Longitud en grado decimal. Ej: -126.104965. |

5.4.1.2.14. Clase Hours

| Dato requerido | Tipo | Cardinalidad | Descripción / Observaciones |
|-----------------------------|-------------------|--------------|--|
| twentyfourseven | boolean | 1 | Verdadero = 24h/7 días, excepto las excepciones indicadas. |
| regular_hours | RegularHours | * | Horario regular por días de la semana. Solo si twentyfourseven=false. |
| exceptional_openings | ExceptionalPeriod | * | Excepciones de apertura para fechas específicas. Adicionales a regular_hours. |
| exceptional_closings | ExceptionalPeriod | * | Excepciones de cierre para fechas específicas. Sobreescriben regular_hours y exceptional_openings. |

5.4.1.2.15. Clase Image

| Dato requerido | Tipo | Cardinalidad | Descripción / Observaciones |
|------------------|---------------|--------------|--|
| url | URL | 1 | URL desde donde se puede obtener la imagen a través de un navegador. |
| thumbnail | URL | ? | URL de la miniatura de la imagen. |
| category | ImageCategory | 1 | Describe el uso de la imagen. |
| type | CiString(4) | 1 | Tipo de imagen: gif, jpeg, png, svg. |
| width | int(5) | ? | Anchura de la imagen a escala completa (px). |
| height | int(5) | ? | Altura de la imagen a escala completa (px). |

5.4.1.2.16. Enumerado ImageCategory

| Valor | Descripción |
|-----------------|---|
| CHARGER | Foto del dispositivo físico que contiene uno o más EVSEs. |
| ENTRANCE | Foto de la entrada a la ubicación desde la calle. |
| LOCATION | Foto general de la ubicación. |
| NETWORK | Logo de una red de itinerancia asociada, mostrado en listas, mapas y vistas detalladas. |
| OPERATOR | Logo del operador del punto de carga, mostrado si no hay logo de red. |
| OTHER | Otro. |
| OWNER | Logo del propietario del punto de carga (p.ej. tienda local). |

5.4.1.2.17. Enumerado ParkingRestriction

| Valor | Descripción |
|-------------|---|
| EV_ONLY | Plaza reservada exclusivamente para vehículos eléctricos. |
| PLUGGED | Solo se permite aparcar mientras el vehículo está enchufado (cargando). |
| DISABLED | Plaza reservada para personas con discapacidad con identificación válida. |
| CUSTOMERS | Plaza solo para clientes/huéspedes (hotel, tienda, etc.). |
| MOTORCYCLES | Plaza solo apta para motocicletas o scooters eléctricos. |

5.4.1.2.18. Enumerado ParkingType

| Valor | Descripción |
|--------------------|---|
| ALONG_MOTORWAY | Área de descanso/estacionamiento junto a una autopista. |
| PARKING_GARAGE | Aparcamiento de varias plantas. |
| PARKING_LOT | Área despejada para aparcamiento (supermercados, bares, etc.). |
| ON_DRIVEWAY | La ubicación está en el camino de entrada de una casa/edificio. |
| ON_STREET | Aparcamiento en vía pública a lo largo de una calle. |
| UNDERGROUND_GARAGE | Aparcamiento de varias plantas, principalmente subterráneo. |

5.4.1.2.19. Enumerado PowerType

| Valor | Descripción |
|------------------|--|
| AC_1_PHASE | CA monofásica. |
| AC_2_PHASE | CA bifásica; dos de las tres fases disponibles conectadas. |
| AC_2_PHASE_SPLIT | CA bifásica con sistema de fase dividida. |
| AC_3_PHASE | CA trifásica. |
| DC | Corriente continua. |

5.4.1.2.20. Clase PublishTokenType

| Dato requerido | Tipo | Cardinalidad | Descripción / Observaciones |
|----------------------|--------------|--------------|---|
| uid | CiString(36) | ? | ID única por el cual este Token puede ser identificado. |
| type | TokenType | ? | Tipo del token. Obligatorio si uuid está establecido. |
| visual_number | string(64) | ? | Número/identificación legible visualmente impreso en el Token (tarjeta RFID). |
| issuer | string(64) | ? | Empresa emisora. Obligatorio si visual_number está establecido. |
| group_id | CiString(36) | ? | ID de grupo de tokens. Permite que dos o más tokens funcionen como uno. |

5.4.1.2.21. Clase RegularHours

| Dato requerido | Tipo | Cardinalidad | Descripción / Observaciones |
|---------------------|-----------|--------------|--|
| weekday | int(1) | 1 | Número de día de la semana: lunes (1) a domingo (7). |
| period_begin | string(5) | 1 | Inicio del periodo, hora local, formato 24h. Ej: 18:15. |
| period_end | string(5) | 1 | Fin del período, misma sintaxis que period_begin. Debe ser posterior a period_begin. |

5.4.1.2.22. Enumerado Status

| Valor | Descripción |
|--------------------|--|
| AVAILABLE | El EVSE/Conector puede iniciar una nueva sesión de carga. |
| BLOCKED | No accesible por una barrera física (p.ej. un automóvil). |
| CHARGING | El EVSE/Conector está en uso. |
| INOPERATIVE | No activo aun, o temporalmente no disponible, pero no dañado. |
| OUTOFORDER | Actualmente está fuera de servicio; algún componente puede estar dañado. |
| PLANNED | Planificado, estará operativo próximamente. |

| | |
|-----------------|--|
| REMOVED | Descontinuado/retirado. |
| RESERVED | Reservado para un conductor de VE específico; no disponible para otros. |
| UNKNOWN | Sin información de estado disponible (también cuando está sin conexión). |

5.4.1.2.23. Clase StatusSchedule

| Dato requerido | Tipo | Cardinalidad | Descripción / Observaciones |
|---------------------|----------|--------------|--|
| period_begin | DateTime | 1 | Inicio del periodo programado. |
| period_end | DateTime | ? | Fin del periodo programado, si se conoce. |
| status | Status | 1 | Valor de estado durante el periodo programado. |

5.4.1.3. Endpoint de receptor (UPME)

Estructura del endpoint:

```
https://siem.upme.gov.co/ocpi/2.2.1/locations/{country_code}/{party_id}/{location_id}[/{evse_uid}][/{connector_id}]
```

5.4.1.3.1. [GET] Obtener Location de CPO

- **Parámetros de request**

| Parámetro | Tipo de dato | Requerido | Descripción |
|--------------|--------------|-----------|--|
| country_code | CiString(2) | sí | Código de país del CPO que solicita datos del sistema eMSP. |
| party_id | CiString(3) | sí | ID de la Parte (ID del Proveedor) del CPO que solicita datos del sistema eMSP. |
| location_id | CiString(36) | sí | Location.id del objeto Location a recuperar. |
| evse_uid | CiString(36) | no | Evse.uid, requerido al solicitar un objeto EVSE o Connector. |
| connector_id | CiString(36) | no | Connector.id, requerido al solicitar un objeto Connector. |

- **Datos de respuestas**

| Tipo | Cardinalidad | Descripción |
|-----------------------|--------------|--|
| Elección: uno de tres | | |
| <i>Location</i> | 1 | Si se solicitó un objeto Location: el objeto Location. |
| <i>EVSE</i> | 1 | Si se solicitó un objeto EVSE: el objeto EVSE. |
| <i>Connector</i> | 1 | Si se solicitó un objeto Connector: el objeto Connector. |

5.4.1.3.2. [PUT] Crear/Actualizar Location

El CPO envía objetos de Location, EVSE o Conector disponibles al SIEM. El método **PUT** se utiliza tanto para enviar nuevos objetos como para reemplazar por completo los existentes.

- **Parámetros de request**

| Parámetro | Tipo de dato | Requerido | Descripción |
|---------------------|--------------|-----------|---|
| country_code | CiString(2) | sí | Código de país del CPO que solicita datos del Hub. |
| party_id | CiString(3) | sí | ID de la Parte (ID del Proveedor) del CPO que solicita datos del sistema Hub. |
| location_id | CiString(36) | sí | Location.id del objeto Location a recuperar. |
| evse_uid | CiString(36) | no | Evse.uid, requerido al solicitar un objeto EVSE o Conector. |
| connector_id | CiString(36) | no | Connector.id, requerido al solicitar un objeto Conector. |

- **Body**

La solicitud debe llevar los atributos de Location, EVSE o Conector de acuerdo con el objeto actualizado.

| Tipo de Objeto | Cardinalidad | Descripción |
|------------------|--------------|--|
| Location | 1 | Se envía si el path termina en /{location_id}. Reemplaza la ubicación completa. |
| EVSE | 1 | Se envía si el path termina en /{evse_uid}. Reemplaza el EVSE dentro de la ubicación. |
| Connector | 1 | Se envía si el path termina en /{connector_id}. Reemplaza el conector dentro del EVSE. |

5.4.1.3.3. [PATCH] Actualizar parcialmente Location

Este método permite al CPO actualizar solo campos específicos de una Location, EVSE o Conector en el SIEM.

- **Parámetros de request**

| Parámetro | Tipo de dato | Requerido | Descripción |
|--------------|--------------|-----------|---|
| country_code | CiString(2) | Sí | Código de país del CPO. |
| party_id | CiString(3) | Sí | ID de la Parte del CPO. |
| location_id | CiString(36) | Sí | ID de la Ubicación. |
| evse_uid | CiString(36) | No | ID del EVSE (si se actualiza un EVSE o Conector). |
| connector_id | CiString(36) | No | ID del Conector (si se actualiza un Conector). |

- **Body Request**

Debe contener únicamente los campos a modificar más el campo last_updated.

| Campo | Tipo de dato | Requerido | Descripción |
|------------------------|--------------|-----------|--|
| last_updated | DateTime | Sí | Fecha y hora de la última actualización del objeto. Es obligatorio en todo PATCH. +1 |
| [Cualquier otro campo] | Varía | No | Solo se incluyen los campos del objeto (Location, EVSE o Connector) han cambiado. |

5.4.2. Módulo Session

Describe la información operativa de cada evento de carga. Contiene datos de energía suministrada, tiempo, costo total, así como tarifas aplicadas desglosadas. Es la principal fuente para seguimiento energético y analítica de uso de la infraestructura.

Flujo y ciclo de vida:

- Origen de la data: CPO

Interfaces y Endpoints:

- Interfaz: Receiver
- Métodos: PUT/PATCH/GET

5.4.2.1. Objetos

5.4.2.1.1. Session

| Propiedad | Tipo | Card. | Descripción |
|--------------------------------|--------------|-------|--|
| country_code | CiString(2) | 1 | Código de país ISO 3166-1 alpha-2 del CPO que opera la sesión. |
| party_id | CiString(3) | 1 | ID del CPO que opera la sesión. |
| Id | CiString(36) | 1 | ID único de la sesión dentro del sistema del CPO. |
| start_date_time | DateTime | 1 | Fecha y hora de inicio de la sesión. |
| end_date_time | DateTime | ? | Fecha y hora de fin de la sesión (vacío si está activa). |
| Kwh | number | 1 | Cantidad de energía cargada en kWh. |
| cdr_token | CdrToken | 1 | Token utilizado para identificar al usuario durante la sesión. |
| auth_method | AuthMethod | 1 | Método de autenticación (ej: AUTH_REQUEST, WHITELIST). |
| authorization_reference | CiString(36) | ? | Referencia a la autorización otorgada por el eMSP. |
| location_id | CiString(36) | 1 | ID de la ubicación donde ocurre la sesión. |
| evse_uid | CiString(36) | 1 | UID del EVSE utilizado. |
| connector_id | CiString(36) | 1 | ID del conector del EVSE utilizado. |

| Propiedad | Tipo | Card. | Descripción |
|-------------------------|----------------|-------|--|
| meter_id | string(255) | ? | ID del contador de energía. |
| Currency | string(3) | 1 | Moneda ISO 4217 de la sesión. |
| charging_periods | ChargingPeriod | * | Lista de periodos de carga que componen la sesión. |
| total_cost | Price | ? | Costo total acumulado de la sesión. |
| Status | SessionStatus | 1 | Estado de la sesión (ACTIVE, COMPLETED, INVALID, etc). |
| last_updated | DateTime | 1 | Fecha y hora de la última actualización. |

5.4.2.1.2. ChargingPeriod

| Propiedad | Tipo | Card. | Descripción |
|------------------------|--------------|-------|--|
| start_date_time | DateTime | 1 | Fecha y hora de inicio del periodo. |
| dimensions | CdrDimension | * | Lista de valores medidos en este periodo (energía, tiempo, etc). |
| tariff_id | CiString(36) | ? | ID de la tarifa activa durante este periodo específico. |

5.4.2.1.3. CdrDimension

| Propiedad | Tipo | Card. | Descripción |
|---------------|------------------|-------|--|
| type | CdrDimensionType | 1 | Tipo de dimensión (ej. ENERGY, TIME, PARKING_TIME). |
| volume | number | 1 | Volumen de la dimensión consumida (ej. kWh o minutos). |

5.4.2.1.4. CdrToken

| Propiedad | Tipo | Card. | Descripción |
|--------------|--------------|-------|---|
| country_code | CiString(2) | 1 | Código de país ISO 3166-1 alpha-2 del eMSP dueño del token. |
| party_id | CiString(3) | 1 | ID del eMSP dueño del token. |
| uid | CiString(36) | 1 | ID único del token (UID). |
| type | TokenType | 1 | Tipo de token (ej. RFID, OTHER). |
| contract_id | CiString(36) | 1 | ID de contrato (visible para el usuario). |

5.4.2.2. Tipos de datos

5.4.2.2.1. Enumerado ChargingPreferencesResponse

| Valor | Descripción |
|------------------------------------|---|
| ACCEPTED | Preferencias de carga aceptadas. El EVSE intentará cumplirlas, aunque no es una garantía. |
| DEPARTURE_REQUIRED | El CPO requiere departure_time para realizar la Carga Inteligente basada en preferencias. |
| ENERGY_NEED_REQUIRED | El CPO requiere energy_need para realizar la Carga Inteligente basada en preferencias. |
| NOT_POSSIBLE | Las preferencias de carga contienen una demanda que el EVSE sabe que no puede cumplir. |
| PRO-FILE_TYPE_NOT_SUPPORTED | profile_type contiene un valor que no es compatible con el EVSE. |

5.4.2.2.2. Enumerado ProfileType

| Valor | Descripción |
|---------|--|
| CHEAP | El conductor quiere usar el perfil de carga más económico posible. |
| FAST | El conductor quiere cargar su VE lo más rápido posible y está dispuesto a pagar más si es necesario. |
| GREEN | El conductor quiere cargar su VE con la mayor cantidad posible de energía renovable. |
| REGULAR | El conductor no tiene preferencias especiales. |

5.4.2.2.3. Enumerado SessionStatus

| Valor | Descripción |
|-------------|--|
| ACTIVE | La sesión ha sido aceptada y está activa. Se cumplen todas las condiciones previas: comunicación entre VE y EVSE, o entre VE y conductor autorizado. El VE está siendo cargado o puede cargarse. |
| COMPLETED | La sesión ha finalizado correctamente. No se realizarán más modificaciones al objeto Session en este estado. |
| INVALID | El objeto Session con este estado se declara inválido y no será facturado. |
| PENDING | La sesión está pendiente; aún no ha comenzado. No se cumplen todas las condiciones previas. Es el estado inicial. Puede que nunca se convierta en una sesión activa. |
| RESERVATION | La sesión se inició con una reserva; la carga aún no ha comenzado. Puede que nunca se convierta en una sesión activa. |

5.4.2.2.4. Enumerado AuthMethod

| Valor | Descripción |
|--------------|--|
| AUTH_REQUEST | Autenticación en tiempo real solicitada por el CPO al eMSP. |
| COMMAND | Sesión iniciada por un comando (ej. remote start) desde el eMSP. |
| WHITELIST | Token verificado contra una lista blanca local (cacheada) en el CPO. |

5.4.2.2.5. Enumerado TokenType

| Valor | Descripción |
|-------------|--|
| AD_HOC_USER | Token para usuarios que pagan de forma ad-hoc sin registro previo. |
| APP_USER | Token que identifica a un usuario de una aplicación móvil. |
| OTHER | Otros tipos de identificación (ej. número de teléfono). |
| RFID | Tarjeta RFID física. |

5.4.2.2.6. Enumerado CdrDimensionType

| Valor | Descripción |
|------------------|--|
| CURRENT | Corriente promedio durante el periodo. |
| ENERGY | Energía total consumida (Wh o kWh). |
| ENERGY_EXPORT | Energía exportada del vehículo a la red (V2G). |
| ENERGY_IMPORT | Energía importada de la red al vehículo. |
| MAX_CURRENT | Corriente máxima durante el periodo. |
| MAX_POWER | Potencia máxima durante el periodo. |
| MIN_CURRENT | Corriente mínima durante el periodo. |
| MIN_POWER | Potencia mínima durante el periodo. |
| PARKING_TIME | Tiempo de estacionamiento transcurrido (horas). |
| POWER | Potencia promedio durante el periodo. |
| RESERVATION_TIME | Tiempo de reserva transcurrido (horas). |
| STATE_OF_CHARGE | Estado de carga de la batería del vehículo (porcentaje). |
| TIME | Tiempo total de carga (horas). |

5.4.2.3. Endpoints para receptor (UPME)

Estructura del endpoint:

```
https://siem.upme.gov.co/ocpi/2.2.1/sessions/{country_code}/{party_id}/{session_id}
```

5.4.2.3.1. [GET] Obtener sesión del receptor

Este método permite al CPO consultar cómo tiene registrada una sesión específica en el SIEM.

- **Parámetros de request**

| Parámetro | Tipo de dato | Requerido | Descripción |
|--------------|--------------|-----------|--|
| country_code | CiString(2) | Sí | Código de país del CPO. |
| party_id | CiString(3) | Sí | ID de la parte del CPO. |
| session_id | CiString(36) | Sí | Identificador único de la sesión de carga. |

- **Datos de respuesta**

| Tipo | Cardinalidad | Descripción |
|---------|--------------|--|
| Session | 1 | El objeto Session completo tal como reside en el receptor. |

5.4.2.3.2. [PUT] Crear / Reemplazar Sesión

Este método informa al SIEM sobre un objeto de Sesión nuevo o actualizado en el sistema del CPO. Si el objeto ya existe (se recibe un PUT en la misma URL), el nuevo objeto será reemplazado por completo por el existente.

- **Parámetros de request**

| Parámetro | Tipo de dato | Requerido | Descripción |
|--------------|--------------|-----------|--|
| country_code | CiString(2) | Sí | Código de país del CPO que envía la sesión. |
| party_id | CiString(3) | Sí | ID de la Parte (Operador) del CPO que envía la sesión. |
| session_id | CiString(36) | Sí | Identificador único de la sesión de carga. |

- **Body**

| Objeto | Tipo | Requerido | Descripción |
|---------|--------|-----------|--|
| Session | Object | Sí | Los datos completos de la sesión de carga. |

5.4.2.3.3. [PATCH] Actualizar parcialmente de una Sesión

Este método se utiliza para actualizar campos específicos de un objeto de sesión existente en el SIEM. Es el método recomendado para reportar el progreso de una sesión de carga en curso.

- **Parámetros de request**

| Parámetro | Tipo de dato | Requerido | Descripción |
|--------------|--------------|-----------|------------------------------------|
| country_code | CiString(2) | Sí | Código de país del CPO. |
| party_id | CiString(3) | Sí | ID de la Parte (Operador) del CPO. |
| session_id | CiString(36) | Sí | ID de la sesión a actualizar. |

- **Body**

| Campo | Tipo de dato | Requerido | Descripción |
|---------------------|--------------|-----------|--|
| last_updated | DateTime | Sí | Fecha y hora de esta actualización. |
| [Campo a modificar] | Varía | No | Cualquier campo del objeto Session que necesite actualizarse (ej: kwh, status, end_date_time). |

5.4.3. Módulo Tariffs

Estructura la información tarifaria que aplican los CPO a sus servicios de la UPME. Define la moneda, los componentes de precio (energía, tiempo, estacionamiento o tarifa fija), las restricciones horarias y las condiciones especiales.

Flujo y ciclo de vida:

- CPO--> SIEM.

Interfaces y Endpoints:

- Métodos: PUT/GET/DELETE

5.4.3.1. Objetos

5.4.3.1.1. Tariff

| Propiedad | Tipo | Card. | Descripción |
|------------------------|---------------|-------|---|
| country_code | CiString(2) | 1 | Código ISO 3166-1 alpha-2 del CPO. |
| party_id | CiString(3) | 1 | ID del CPO que posee esta tarifa. |
| id | CiString(36) | 1 | ID único de la tarifa dentro del sistema del CPO. |
| currency | string(3) | 1 | Moneda de la tarifa (ISO 4217). |
| type | TariffType | ? | Tipo de tarifa (ej. AD_HOC_PAYMENT). |
| tariff_alt_text | DisplayText | * | Texto descriptivo en varios idiomas. |
| tariff_alt_url | URL | ? | URL con información detallada para el usuario. |
| min_price | Price | ? | Precio total mínimo para una sesión. |
| max_price | Price | ? | Precio total máximo para una sesión. |
| elements | TariffElement | + | Lista de elementos que componen la tarifa. |
| start_date_time | DateTime | ? | Fecha/hora de inicio de validez. |
| end_date_time | DateTime | ? | Fecha/hora de fin de validez. |
| last_updated | DateTime | 1 | Última actualización del objeto. |
| energy_mix | EnergyMix | ? | Detalles de la energía usada en esta tarifa |

5.4.3.1.2. PriceComponent

| Propiedad | Tipo | Card. | Descripción |
|------------------|---------------------|-------|--|
| type | TariffDimensionType | 1 | Dimensión: ENERGY, FLAT, PARKING_TIME, TIME. |
| price | number | 1 | Precio por unidad (excl. IVA). |
| vat | number | ? | Porcentaje de IVA aplicable. |
| step_size | int | 1 | Mínimo de unidades a cobrar. |

5.4.3.1.3. TariffElement

| Propiedad | Tipo | Card. | Descripción |
|-------------------------|--------------------|-------|--|
| price_components | PriceComponent | * | Lista de componentes de precio. |
| restrictions | TariffRestrictions | ? | Condiciones para que este elemento sea válido. |

5.4.3.1.4. TariffRestrictions

| Propiedad | Tipo | Card. | Descripción |
|--------------------|------------|-------|-------------------------------|
| start_time | string(5) | ? | Hora de inicio (HH:mm). |
| end_time | string(5) | ? | Hora de fin (HH:mm). |
| start_date | string(10) | ? | Fecha de inicio (YYYY-MM-DD). |
| end_date | string(10) | ? | Fecha de fin (YYYY-MM-DD). |
| min_kwh | number | ? | Energía mínima necesaria. |
| max_kwh | number | ? | Energía máxima permitida. |
| min_current | number | ? | Amperaje mínimo (A). |

| Propiedad | Tipo | Card. | Descripción |
|---------------------|-----------------------------|-------|--------------------------------|
| max_current | number | ? | Amperaje máximo (A). |
| min_power | number | ? | Potencia mínima (kW). |
| max_power | number | ? | Potencia máxima (kW). |
| min_duration | int | ? | Duración mínima en segundos. |
| max_duration | int | ? | Duración máxima en segundos. |
| day_of_week | DayOfWeek | * | Días de validez (MONDAY, etc). |
| reservation | Reservation-RestrictionType | ? | Tipo de reserva aplicable. |

5.4.3.2. Tipos de datos

5.4.3.2.1. Enumerado DayOfWeek

| Valor | Descripción |
|------------------|-------------|
| MONDAY | Lunes. |
| TUESDAY | Martes. |
| WEDNESDAY | Miércoles. |
| THURSDAY | Jueves. |
| FRIDAY | Viernes. |
| SATURDAY | Sábado. |
| SUNDAY | Domingo. |

5.4.3.2.2. Enumerado ReservationRestrictionType

| Valor | Descripción |
|----------------------------|---|
| RESERVATION | Se usa en TariffElements para describir costes de una reserva activa. |
| RESERVATION_EXPIRES | Se usa en TariffElements para describir costes de una reserva que expira sin que el conductor inicie carga. |

5.4.3.2.3. Enumerado TariffDimensionType

| Valor | Descripción |
|--------------|---|
| ENERGY | Definida en kWh. Multiplicador de step_size: 1 Wh. |
| FLAT | Tarifa plana sin unidad para step_size. |
| PARKING_TIME | Tiempo sin cargar: definido en horas. Multiplicador de step_size: 1 segundo. |
| TIME | Tiempo cargando: definido en horas. Multiplicador de step_size: 1 segundo. También se usa con restricción RESERVATION para describir el precio del tiempo de reserva. |

5.4.3.2.4. Enumerado TariffType

| Valor | Descripción |
|----------------|---|
| AD_HOC_PAYMENT | Tarifa válida cuando se usa pago ad-hoc en el Punto de Carga (p.ej. terminal de tarjeta de débito o crédito). |
| PROFILE_CHEAP | Tarifa válida cuando se establece la preferencia de carga CHEAP para la sesión. |
| PROFILE_FAST | Tarifa válida cuando se establece la preferencia de carga FAST para la sesión. |
| PROFILE_GREEN | Tarifa válida cuando se establece la preferencia de carga GREEN para la sesión. |
| REGULAR | Tarifa válida cuando se usa RFID sin preferencia de carga, o cuando la preferencia es REGULAR. |

5.4.3.3. Endpoints para Receptor (UPME)

Estructura del endpoint:

`https://siem.upme.gov.co/ocpi/2.2.1/tariffs/{country_code}/{party_id}/{tariff_id}`

5.4.3.3.1. [GET] Validar tarifa

Se utiliza para validar la existencia o el estado de una tarifa específica que el CPO ha enviado previamente al SIEM.

- **Parámetros de request**

| Parámetro | Tipo de dato | Requerido | Descripción |
|--------------|--------------|-----------|---|
| country_code | CiString(2) | Sí | Código de país del CPO dueño de la tarifa. |
| party_id | CiString(3) | Sí | ID del CPO dueño de la tarifa. |
| tariff_id | CiString(36) | Sí | Identificador único de la tarifa a recuperar. |

- **Datos de respuesta**

| Tipo | Cardinalidad | Descripción |
|--------|--------------|---|
| Tariff | 1 | El objeto Tariff completo tal como está almacenado en el sistema del Hub. |

5.4.3.3.2. **[PUT]** Crear / Actualizar tarifa

Cuando el CPO crea una nueva tarifa o realiza cambios en una existente, debe enviarla al sistema de la UPME mediante este método. El SIEM reemplazará cualquier versión previa de la tarifa con la nueva información recibida

- **Parámetros de request**

| Parámetro | Tipo de dato | Requerido | Descripción |
|--------------|--------------|-----------|--|
| country_code | CiString(2) | Sí | Código de país del CPO dueño de la tarifa. |
| party_id | CiString(3) | Sí | ID del CPO dueño de la tarifa. |
| tariff_id | CiString(36) | Sí | Identificador único de la tarifa a crear o actualizar. |

- **Body**

Debe contener el objeto Tariff completo. Los campos opcionales que no se incluyan volverán a su valor por defecto o quedarán como nulos

| Tipo | Cardinalidad | Descripción |
|--------|--------------|---|
| Tariff | 1 | El objeto de la tarifa completo, con toda su estructura de precios y restricciones. |

5.4.3.3.3. **[DELETE]** Eliminar tarifa

Este método permite al CPO informar al SIEM que una tarifa específica debe ser eliminada de su base de datos. Una vez ejecutado, el SIEM no asociará esta tarifa a nuevas sesiones de carga.

- **Parámetros de request**

| Parámetro | Tipo de dato | Requerido | Descripción |
|---------------------|--------------|-----------|--|
| country_code | CiString(2) | Sí | Código de país del CPO que solicita la eliminación. |
| party_id | CiString(3) | Sí | ID de la Parte (Operador) del CPO que solicita la eliminación. |
| tariff_id | CiString(36) | Sí | Identificador único de la tarifa que se desea eliminar. |

5.4.4. Módulo Versions

Permite el descubrimiento de versiones y endpoints disponibles en cada integración. Garantiza que los CPO, MSP o la UPME puedan negociar automáticamente la versión OCPI soportada y las URL de los módulos implementados.

5.4.4.1. Objetos

5.4.4.1.1. VersionDetail

| Dato requerido (Resolución) | Ruta OCPI 2.2.1 | Descripción / Observaciones |
|--------------------------------------|---------------------------|---|
| Versión detallada | VersionDetail.version | Confirma la versión específica y su esquema de endpoints. |
| Lista de endpoints por módulo | VersionDetail.endpoints[] | Colección de endpoints para cada módulo habilitado. |

5.4.4.1.2. Endpoint

| Dato requerido (Resolución) | Ruta OCPI 2.2.1 | Descripción / Observaciones |
|---------------------------------|---------------------|---|
| Identificador del módulo | Endpoint.identifier | ID del módulo (LOCATIONS, TARIFFS, SESSIONS, CDRS, TOKENS, etc.). |
| Rol de la interfaz | Endpoint.role | Rol respecto al endpoint: SENDER o RECEIVER. |
| URL del endpoint | Endpoint.url | Dirección base del endpoint REST para el módulo. |

5.4.4.1.3. Versión

| Dato requerido (Resolución) | Ruta OCPI 2.2.1 | Descripción / Observaciones |
|-------------------------------|-----------------|--|
| Versión publicada | Version.version | Número de versión OCPI publicada por el peer (p. ej., '2.2.1'). |
| URL del detalle de la versión | Version.url | Endpoint para consultar el detalle y los módulos soportados (VersionDetail). |

5.4.4.2. Endpoints

Estructura del endpoint:

<https://siem.upme.gov.co/ocpi/2.2.1/{version}/>

5.4.4.2.1. [GET] Lista de versiones

Este es el endpoint raíz. Cuando el CPO se conecta por primera vez, llama a este GET para saber qué versiones de OCPI soporta el SIEM.

- **Parámetros de request (Headers)**

| Header | Tipo de dato | Requerido | Descripción |
|---------------|--------------|-----------|--|
| Authorization | String | sí | Token de autorización. Debe seguir el formato: Bearer [jwt_token]. Sin este header, el servidor retornará un error 401 Unauthorized. |

- **Datos de respuesta**

| Tipo de Objeto | Cardinalidad | Descripción |
|----------------|--------------|--|
| Version | + | Lista de objetos que contienen el número de versión (ej. "2.2.1") y su URL de detalle. |

5.4.4.2.2. [GET] Obtener Detalles de Versión

Una vez seleccionada una versión, este endpoint entrega la lista de todos los módulos activos y sus URLs específicas.

- **Parámetros de request (Headers)**

| Header | Tipo de dato | Requerido | Descripción |
|---------------|--------------|-----------|--|
| Authorization | String | sí | Token de autorización. Debe seguir el formato: Bearer [jwt_token]. Sin este header, el servidor retornará un error 401 Unauthorized. |

- **Datos de respuesta**

| Tipo de Objeto | Cardinalidad | Descripción |
|----------------|--------------|---|
| VersionDetail | 1 | Objeto que contiene la lista de Endpoints, especificando el ID del módulo (ModuleID), el rol (Interface-Role) y la URL final de cada uno. |

6. Canales de contacto

| Concepto | Canal |
|---|-------------------------|
| Solicitud de integración (entorno de pruebas) | siem@upme.gov.co |
| Soporte técnico e incidentes de seguridad | siem@upme.gov.co |
| Mesa de ayuda operativa | mesadeayuda@upme.gov.co |
| Reportes a SIC (audit trail) | siem@upme.gov.co |

7. Mecanismo de actualización

Cualquier modificación a la presente guía:

- Es comunicada con mínimo 30 días calendario de anticipación a su exigibilidad, mediante circular oficial dirigida a los CPOs, MSPs y gateways certificados.
- Se publica en el portal oficial upme.gov.co/electromovilidad con histórico de versiones.
- Mantiene compatibilidad hacia atrás de al menos seis (6) meses cuando aplique cambios técnicos.
- Es notificada por correo electrónico a los responsables técnicos registrados de cada CPO.

