

# CAPA DE SERVICIOS BASADA EN ESTÁNDAR PARA SISTEMA DE GESTIÓN LABORAL INTELIGENTE

**Javier Antonio Guerra Coronado\***, **Juan Ignacio Guerrero Alonso**, **Julio Barbancho Concejero**, **Carlos León de Mora**

*Departamento de Tecnología Electrónica, Escuela Politécnica Superior, Universidad de Sevilla.*

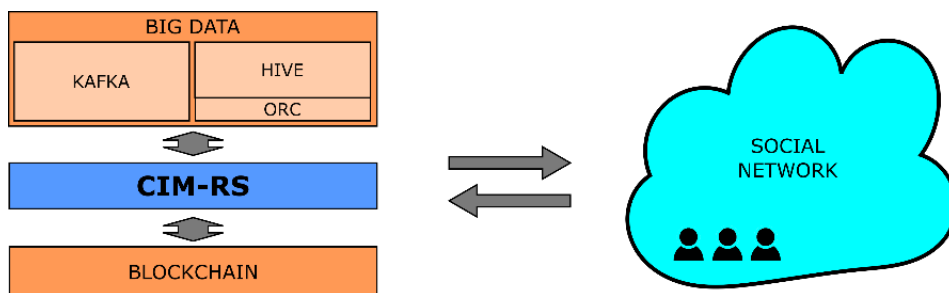
E-mail de correspondencia: [jgcoronado@us.es](mailto:jgcoronado@us.es)

## Resumen

En este trabajo se presenta el desarrollo de una capa de servicios basado en el estándar Common Information Model- RESTful Services (CIM-RS), que permite implementar servicios Representational State Transfer (REST), expresados conforme al estándar de información Distributed Management Task Force Common Information Model (DMTF CIM). De esta forma, la capa de servicios se sitúa dentro de un Sistema de Gestión Laboral Inteligente (SGLI), como elemento que permite la comunicación entre una infraestructura Big Data, que almacena toda la información del sistema de gestión laboral y operaciones de analítica de datos; y una infraestructura Blockchain, que verifica todas las transacciones realizadas en el sistema y la documentación laboral.

## 1. Introducción

En los últimos años ya se consideran asentadas tecnologías de almacenamiento de datos como Big Data (Shadroo y Rahmani, 2018), o tecnologías de trazabilidad de la información como Blockchain (Dittmann y Jelitto, 2019). Sin embargo, no existe ningún proyecto que integre completamente ambas tecnologías. Por ello, se propone la creación de un Sistema de Gestión Laboral Inteligente que integre tanto a Big Data como a Blockchain, y que pueda comunicarse con sistemas externos (Figura 1). Para ello, se propone el desarrollo de una capa de servicios, que integra de forma eficiente ambas tecnologías.



**Figura 1.** Sistema de Gestión Laboral Inteligente.

**Fuente:** elaboración propia.

## 2. Capa de servicios - Diseño

La capa de servicios de este Sistema de Gestión Laboral Inteligente está diseñada conforme al estándar CIM-RS, que implementa servicios REST. Este estándar provee servicios de consulta (GET), creación (POST), actualización (PUT) o eliminación (DELETE) de distintos recursos del sistema, funcionando sobre Hypertext Transfer Protocol (HTTP). CIM-RS es un protocolo que queda especificado en los documentos *CIM-RS Payload Representation in JSON v.2.0.0* (2015); *CIM-RS Protocol Specification v.2.0.0* (2015); y *CIM-RS White Paper v. 2.0.0* (2015).

CIM-RS proporciona acceso a cualquier información que se sea conforme al metamodelo DMTF CIM (*Common Information Model (CIM) Metamodel (v 3.0.1)*, 2014).

DMTF CIM es un estándar de información para representar todo el conocimiento relacionado con la gestión y administración de cualquier tipo de sistema software. Para ello, propone un modelo orientado a objetos, representado mediante el lenguaje unificado de modelado (UML). En este proyecto ha implementado toda la información que puede contener el SGLI conforme a DMTF CIM. Esto es, se ha utilizado todas las clases del modelo que han sido posibles para cubrir toda la información del sistema.

En el caso de que haya partes del SGLI que no estén modeladas en el estándar DMTF CIM, se ha realizado una extensión del modelo. Esta posibilidad de ampliación está recogida en el estándar, y se ha realizado respetando la especificación del metamodelo de DMTF CIM.

La principal ventaja de utilizar el estándar CIM, es la independencia total del modelo de información con la capa de servicios, implementada siguiendo el estándar CIM-RS. De esta forma, la ampliación del modelo de información especificado por el estándar

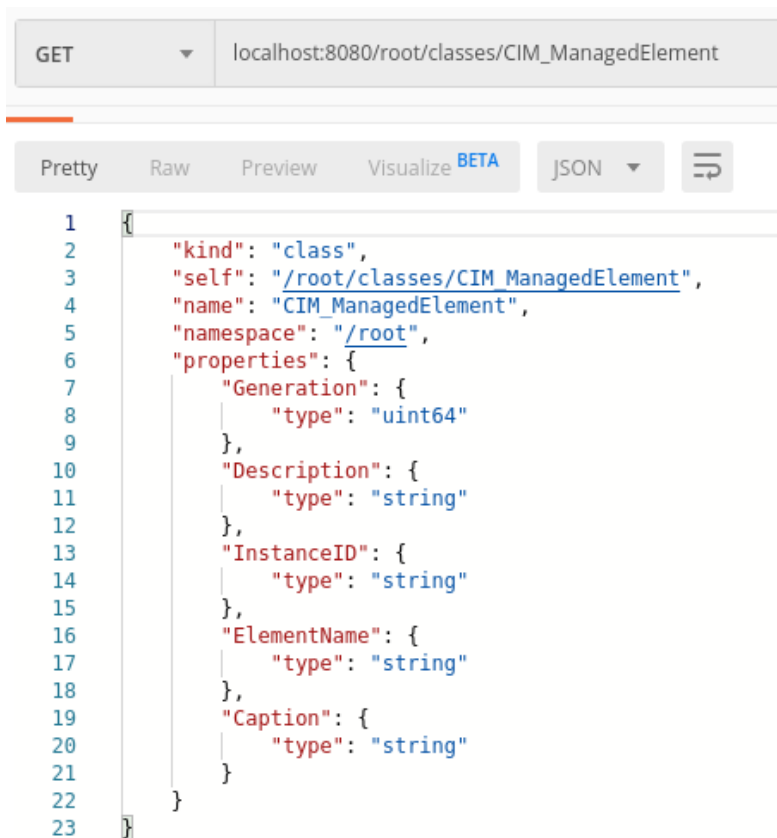
CIM siguiendo el metamodelo no tiene necesidad de ningún servicio, actualización de implementación o capa adicional en el sistema.

### **3. Capa de servicios - Implementación y prueba**

Para implementar esta capa de servicios se ha diseñado una arquitectura Big Data. Las aplicaciones que forman este diseño son: el sistema de almacenamiento distribuido Apache Hadoop, el motor de base de datos que proporciona Apache Hive y el sistema de gestión de base de datos columnar y orientado a transacciones Apache ORC. En esta arquitectura se almacena toda la información, estructurada conforme al estándar DMTF CIM. Esta arquitectura Big Data es la que va a hacer uso de la capa de servicios CIM-RS, desarrollada usando el lenguaje de programación Java y el contenedor web Apache Tomcat.

Para las pruebas se han implementado los servicios GET class y GET instance, tal y como se desarrolla en el estándar CIM-RS. Estos servicios se han probado mediante la plataforma Postman.

En estas pruebas de funcionamiento, se han ejecutado diversas consultas GET class y GET instance, a clases del estándar DMTF CIM (Figura 2) y a clases del modelo extendido realizado, obteniendo en todas ellas un resultado satisfactorio. También se han realizado diversas pruebas de consultas a clases e instancias no existentes en el modelo, devolviendo la capa de servicios el mensaje de error esperado en cada caso.



```
1  {
2    "kind": "class",
3    "self": "/root/classes/CIM_ManagedElement",
4    "name": "CIM_ManagedElement",
5    "namespace": "/root",
6    "properties": {
7      "Generation": {
8        "type": "uint64"
9      },
10     "Description": {
11       "type": "string"
12     },
13     "InstanceID": {
14       "type": "string"
15     },
16     "ElementName": {
17       "type": "string"
18     },
19     "Caption": {
20       "type": "string"
21     }
22   }
23 }
```

**Figura 2.** Prueba de servicio GET class realizado con éxito.

**Fuente:** elaboración propia.

Así mismo, se ha comprobado que la capa de servicios CIM-RS ofrece el resultado con independencia de la clase solicitada. Esto es debido a la extensión del modelo a partir de su metamodelo. Por tanto, la capa de servicios no tendrá que ser modificada en caso de ampliación la estructura de la información, siempre que respete dicho metamodelo.

#### 4. Conclusiones

La capa de servicios desarrollada garantiza el flujo de información correcto desde cualquier actor del sistema hacia la arquitectura Big Data, permitiendo la integración en este sentido. El flujo de información desde la arquitectura Big Data hacia otros sistemas también funciona, aunque no se puede garantizar que sea posible en todos los casos; esto es debido a que se desconoce si otros sistemas podrían trabajar con

una cantidad grande de datos, los cuales podrían ser enviados por la arquitectura Big Data mediante la capa de servicios.

El hecho de respetar el estándar de DMTF CIM hace que la implementación de servicios utilizando CIM-RS sean totalmente independientes. Es decir, permite que el estándar CIM-RS sea compatible tanto con el modelo que proporciona DMTF CIM, como con los modelos realizados a partir de la extensión del modelo de dicho estándar.

### Referencias bibliográficas

- CIM-RS Payload Representation in JSON v.2.0.0.** (2015, 6 de marzo). DMTF.
- CIM-RS Protocol Specification v.2.0.0.** (2015, 6 de marzo). DMTF.
- CIM-RS White Paper v. 2.0.0.** (2015, 19 de febrero). DMTF.
- Common Information Model (CIM) Metamodel (v 3.0.1).** (2014, 30 de agosto). DMTF.
- Dittmann, G., y Jelitto, J.** (2019). A Blockchain Proxy for Lightweight IoT Devices. En *2019 Crypto Valley Conference on Blockchain Technology (CVCBT)*, 82-85. [https://www.truprojects.in/admin/imgs/pro\\_img/A%20Blockchain%20Proxy%20for%20Lightweight%20IoT%20Devices.pdf](https://www.truprojects.in/admin/imgs/pro_img/A%20Blockchain%20Proxy%20for%20Lightweight%20IoT%20Devices.pdf)
- Shadroo, S., y Rahmani, A. M.** (2018). *Systematic survey of big data and data mining in internet of things*. Computer Networks.