CIGeo

Quinto Congreso en Ingeniería Geomática
Valencia, 2 – 3 de Julio de 2025
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/CIGeo2025.2025.19829

HACIA UNA GEOINFORMACIÓN MÁS ACCESIBLE Y POTENTE: EL IMPACTO DE LOS NUEVOS ESTÁNDARES

TOWARDS MORE ACCESSIBLE AND POWERFUL GEOINFORMATION: THE IMPACT OF NEW STANDARDS

Jordi Pallàs[a, b, *], M. Amparo Núñez-Andrés[a], Daniel Gómez[b]

[a] Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, Escuela Politécnica Superior de Edificación de Cataluña, Universitat Politècnica de Catalunya, Avda. Dr. Marañón 44-50, 08028, Barcelona, España. jordi.pallas@upc.edu; m.amparo.nunez@upc.edu

[b] Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC), Parc de Montjuïc, 08038 Barcelona, España., daniel.gomez@icgc.cat

How to cite: J. Pallàs, M.A. Núñez-Andrés y D. Gómez. 2025. Hacia una geoinformación más accesible y potente: El impacto de los nuevos estándares. En libro de actas: *Quinto Congreso en Ingeniería Geomática*. Valencia, 2 – 3 de Julio de 2025. http://dx.doi.org/10.4995/CIGeo2025.2025.19829

Resumen:

La adopción de los nuevos estándares definidos por el Open Geospatial Consortium (OGC), en particular las OGC API, está transformando la forma en que se accede y consume la información espacial. Este artículo presenta el diseño e implementación de una arquitectura que permite integrar los estándares OGC API - Features y OGC API - Processes para ofrecer servicios interoperables y accesibles desde la web. A través de un caso de uso aplicado, se demuestra cómo estas tecnologías permiten realizar consultas y ejecutar procesos espaciales sin necesidad de software especializado, lo que amplía su alcance y facilita su uso por parte de usuarios sin formación técnica. La solución desarrollada incluye un backend personalizado que incorpora funcionalidades adicionales, lo que permite mejorar la eficiencia, potenciando el uso de la geoinformación como apoyo en la toma de decisiones de manera más ágil, transparente y eficiente, fundamentada en datos geográficos autoritativos y promueve la reutilización de datos. Los resultados evidencian el potencial del uso de estas interfaces modernas para la mejora de la accesibilidad y automatización en el manejo de los datos espaciales.

Palabras clave: OGC API, Datos espaciales, Geoprocesamiento, Interoperabilidad, Servicios web, SIG

Abstract:

The adoption of new standards defined by the Open Geospatial Consortium (OGC), particularly the OGC APIs, is transforming the way spatial information is accessed and consumed. This article presents the design and implementation of an architecture that integrates the OGC API – Features and OGC API – Processes standards to provide interoperable and web-accessible services. Through a practical use case, it demonstrates how these technologies enable spatial queries and geoprocessing operations to be executed without the need for specialized software, thereby broadening their accessibility and facilitating use by non-technical users. The developed solution includes a customized backend with additional functionalities, enhancing operational efficiency and promoting the use of geospatial data to support faster, more transparent, and more effective decision-making, grounded in authoritative geographic information. Moreover, it encourages the reuse of public data. The results highlight the potential of these modern interfaces to improve both accessibility and automation in the management of spatial data.

Key words: OGC API, Spatial data, Geoprocessing, Interoperability, Web services, GIS

1. Introducción

El uso de los datos espaciales ha experimentado un crecimiento en los últimos años. La geoinformación se ha convertido en una base importante para la toma de decisiones críticas, no solo en los aspectos más técnicos como base para proyectos de infraestructura o planificación urbana, sino como columna vertebral en el diseño de políticas públicas, prevención de riesgos naturales, agricultura, gestión de pandemias o crisis humanitarias como ejemplos varios.

Este hecho ha sido potenciado por diferentes factores. Entre ellos destaca el desarrollo de tecnologías de captura de información geoespacial y su abaratamiento. Disponer de satélites, drones, sensores LiDAR, sensores multiespectrales, acompañados por la hiperconectividad actual, donde dispositivos equipados con sistemas GNSS (global Navigation SAtellite Systems) como los smartphones, permite una recolección constante y precisa de información geográfica, contribuyendo de forma directa o indirecta a la producción masiva de datos georreferenciados.

* Corresponding Author: Jordi Pallàs, jordi.pallas@upc.edu

2025, Editorial Universitat Politècnica de València BY-NC-SA

Otro factor primordial ha sido la mejora sustancial tanto de la capacidad de almacenamiento como en la conectividad a internet marcando un punto de inflexión, posibilitando como nunca la gestión de grandes volúmenes de datos de una forma mucho más eficiente y económica.

En este contexto, la computación en la nube desempeña un papel fundamental. Por un lado, al permitir el almacenamiento en remoto de los datos, su acceso, procesamiento y análisis en tiempo real desde cualquier lugar con conexión a internet. Por otro, favoreciendo modelos flexibles y escalables según las necesidades que se requieran.

Un ejemplo claro de la necesidad de realizar procesos de forma sencilla, sin requerir amplios conocimientos técnicos por parte del usuario y del conocimiento de softwares específicos, se presenta en los entornos de emergencia. En situaciones de crisis, como desastres naturales o accidentes a gran escala, contar con información geoespacial actualizada, precisa y autoritativa es crucial para una respuesta rápida y eficaz por parte de los cuerpos de protección.

Para ofrecer una mejor interoperabilidad en el uso y gestión de la geoinformación, el OGC ha desarrollado una nueva generación de estándares, las OGC API, como evolución a los clásicos servicios web OGC (WMS, WFS, WCS). Estos estándares adoptan un enfoque más moderno, alineado con las nueva necesidades y tecnologías actuales, basado en principios REST y el uso de formatos como JSON, más simples, ligeros y compatibles con gran parte de los desarrollos web.

Entre estos nuevos estándares destacan la OGC API - Features, orientada a la consulta y acceso a datos vectoriales y la OGC API - Processes, que permite ejecutar procesos geoespaciales de forma remota a través de peticiones estandarizadas. Estas APIs están diseñadas para integrarse fácilmente en entornos web y en aplicaciones modernas, facilitando el acceso y uso de la información geográfica por parte de desarrolladores, instituciones y usuarios finales.

En este artículo se presentan los avances implementados que han permitido facilitar el acceso y uso de la información geográfica, mostrando casos concretos del uso que se puede generar por usuarios no expertos para interactuar con la geoinformación en diferentes contextos, permitiendo optimizar la gestión de datos y el desarrollo de aplicaciones, poniendo en el centro las necesidades del usuario, facilitando la toma de decisiones basadas en información espacial de forma rápida, precisa y eficiente, mediante interfaces intuitivas.

2. Estado del arte

En las últimas décadas, el entorno que envuelve a la geoinformación ha sufrido una gran transformación como ha ocurrido en muchas otras áreas del conocimiento, impulsadas por el avance tecnológico y el paso del soporte físico a la digitalización. Este hecho se ha visto impulsado por iniciativas que promueven el acceso abierto a los datos, la interoperabilidad y la estandarización. Para poder afrontar estos desafíos diversas instituciones y organismos han publicado nuevos marcos normativos y estándares que permitan una integración factible entre los diferentes actores que intervienen tanto en la producción, distribución y uso de la geoinformación.

A nivel institucional, la Unión Europea ha sido clave para poder materializar una infraestructura de datos espaciales común para los estados miembros. La directiva INSPIRE (PE, Consejo de la UE 2007), estableció en 2007 un marco legal común, con el objetivo de armonizar y compartir conjuntos de datos espaciales en Europa, estableciendo 34 conjuntos temáticos diferentes, definiendo para cada uno de ellos estructuras comunes, formatos y servicios de distribución disponibles a través de internet y la importancia de la catalogación mediante metadatos.

A principios de 2023, entró en vigor el reglamento europeo sobre conjuntos de datos de alto valor (Comisión Europea, 2022), basado en la directiva sobre datos abiertos y reutilización de la información en el sector público (PE, Consejo de la UE 2019), con el fin de asegurar que ciertos datos públicos, entre los que se encuentran los datos geoespaciales, sean de acceso fácil y gratuito, en formatos legible por máquinas y disponibles mediante API. Este reglamento refuerza la necesidad de adoptar estándares comunes definidos por la OGC para garantizar una interoperabilidad eficiente a la información.

La adopción de estándares abiertos ha sido un factor clave para la evolución en la gestión de la geoinformación, gracias a la existencia de especificaciones técnicas comunes, impulsadas por el OGC, la reutilización de datos y la automatización de procesos son posibles.

La aparición de los primeros estándares de servicios web a finales de los años 90 y principios de los 2000 (OGC 2025), coincidiendo en el momento de la expansión de internet, con la finalidad de facilitar la visualización, el acceso y la manipulación de los datos a través de la web. Durante años y aún en la actualidad, los servicios web como WMS (Web Map Service), WFS (Web Feature Service), WCS (Web Coverage Service) y WPS (Web Processing Service) entre los más destacados, han desempeñado un papel clave en el intercambio de datos espaciales. Estos servicios, basados en arquitectura SOAP y XML, presentan limitaciones en lo que se refiere a flexibilidad e integración con las tecnologías de la web moderna. A finales 2019 se aprobó el primer estándar de la familia OGC API (OGC API 2019; OGC 2019), el OGC API – Features, que permite el acceso y consulta de datos vectoriales a través de *endpoints* RESTful, en formatos modernos, extensamente utilizados por los desarrolladores como son el JSON y HTML. Por su parte, el OGC API - Processes se aprobó en 2021 (OGC API 2021), como evolución al servicio web WPS, permite la ejecución de procesos geoespaciales directamente desde el servidor mediante peticiones POST HTTP estandarizadas. Esto permite a los usuarios realizar análisis espaciales más o menos complejos, como intersecciones o zonas de influencia sin necesidad de software específico ni conocimientos avanzados en geoprocesamiento. Al delegar el procesamiento al servidor, permite incrementar la eficiencia y reducir la barrera técnica de acceso, permitiendo tanto a desarrolladores como a usuarios sin

2025, Editorial Universitat Politècnica de València BY-NC-SA

experiencia ejecutar operaciones desde interfaces web sencillas.

Esta nueva familia de estándares está diseñada de forma modular "building blocks", facilitando una implementación progresiva de nuevas funcionalidades ensamblando los componentes que sean necesarios.

En relación con esta temática, diversos trabajos recientes destacan la importancia de los nuevos estándares OGC API en el ámbito de la gestión de información espacial. En concreto del estándar OGC API Processes, el estudio Lawler *et al.* (2024) evalúa su aplicación para la gestión de grandes volúmenes de datos destinados a la modelización de inundaciones, actuando como capa de interoperabilidad en un sistema basado en la nube. De manera similar, (Mohr *et al.* 2025), destaca el estándar OGC API Processes cómo uno de los estándares más adecuados para la implementación de una plataforma de geoprocesamiento federado en entornos *cloud*, consolidando su relevancia en la automatización y distribución de procesos geoespaciales.

En esta misma línea, Duque *et al.* (2024) presenta una plataforma orientada a la gestión y publicación datos de monitoreo ambiental, basada en la integración de varios de los estándares, OGC API Features, Processes y Enviromental Data Retrieval (EDR). Esta propuesta, aplicada a un caso de uso real, en la gestión de más de 55 millones de observaciones, demuestra cómo la combinación de estos estándares permite mejorar la personalización de los procesos, realizar consultas más flexibles y ofrecer resultados más ajustados a las necesidades específicas de los usuarios.

3. Metodología y arquitectura

En esta sección se describen los componentes tecnológicos utilizados en la implementación y desarrollo de una plataforma modular centrada en facilitar el acceso, consulta y procesamiento de datos geoespaciales, utilizando tecnologías modernas para un manejo eficiente de la información.

En una primera fase de documentación, se planteó utilizar software de código abierto ya existente que permitiese la implementación de los nuevos estándares OGC API. Como primer paso para evaluar las capacidades de estos estándares, y considerando tanto la familiaridad con la plataforma GeoServer como las referencias en artículos sobre comparativas de rendimiento entre distintas opciones, como también PyGeoAPI (Santana and Clodoveu 2023), se optó por utilizar la extensión disponible en Geoserver para la distribución de diferentes conjuntos de datos a través de OGC API - Features, para publicar en octubre de 2022, el primer servicio OGC API Features.

Una vez evaluado el rendimiento y las capacidades de las soluciones iniciales, se decidió avanzar en el desarrollo de una implementación personalizada (Fig. 1), que permitiera ofrecer una respuesta más adecuada a las necesidades específicas, permitiendo gestionar los datos de diferentes orígenes más adecuadamente. La API está desarrollada con FastAPI y contenerizada con Docker, siendo orquestada mediante Kubernetes, MongoDB como base de datos para el almacenamiento de los conjuntos de datos. Incluye distintos módulos basados en los estándares de la OGC AP y componentes adicionales.

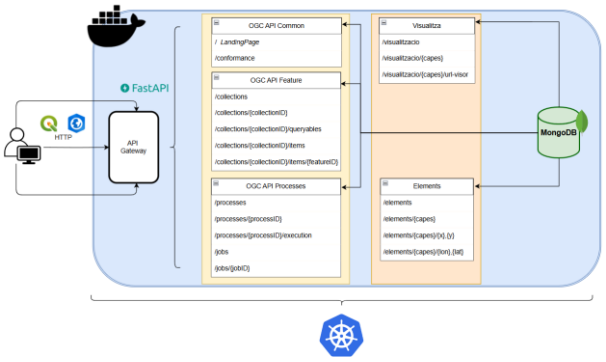

Figura 1: Arquitectura general de la solución implementada.

3.1. Diseño Tecnológico del Sistema

Se optó por utilizar FastAPI (FastAPI 2018) como framework principal para la implementación del backend. Esta elección no solo permite la integración de los requisitos definidos por los estándares OGC API, sino que también ha permitido el desarrollo de funcionalidades adicionales destinadas a optimizar la distribución, consulta y procesamiento de la geoinformación.

FastAPI es un framework orientado al desarrollo de APIs utilizando el lenguaje de programación Python. Basado en los principios del estándar OpenAPI (Swagger 2025), y en el uso del esquema JSON como estructura principal para la definición de los datos, permite construir servicios RESTful. Una de sus capacidades más destacadas es la generación automática de la documentación interactiva, a través de interfaces ampliamente utilizadas por la comunidad de desarrolladores como son Swagger UI y Redoc, haciendo posible una implementación más ágil, simple y rápida de los diferentes servicios expuestos por la API.

La arquitectura implementada está contenerizada mediante Docker, lo que permite encapsular las dependencias, configuraciones y entorno de ejecución, garantizando una coherencia entre los diferentes entornos de desarrollo, test y producción, facilitando un despliegue automatizado y continuo.

Para la gestión de los contenedores, se emplea Kubernetes como plataforma de orquestación, permitiendo desplegar, escalar y supervisar el estado de los diferentes servicios, ofreciendo más resiliencia ante fallos, equilibrando la carga y gestión de recursos, adaptándose de manera automática según las necesidades.

Un elemento clave en la distribución de datos geográficos es la elección de la base de datos o repositorio donde se almacenan los datos. Existen diversas opciones para gestionar información espacial, en este caso se ha optado por la utilización de MongoDB, una base de datos no relacional orientada a documentos.

MongoDB almacena la información en formato BSON (JSON binario), lo que facilita la representación de los datos mediante la API. Además, según diversos estudios (Bartoszewski *et al.* 2019; Jung *et al.* 2015;

BY-NC-SA

Treviño-Villalobos *et al.* 2020), permite obtener mejores rendimientos en comparación con opciones más habituales como Postgres + PostGIS, por su alta eficiencia a la hora de indexar los elementos. Otra de las características por la que resulta una muy buena opción, es la capacidad de poder realizar consultas espaciales básicas, tales como la intersección de geometrías, lo que permite realizar operaciones espaciales sencillas de manera nativa en la BBDD sin necesidad de extensiones adicionales.

3.2. Componentes y Funcionalidades Principales

Los diferentes componentes se han agrupado según la finalidad de su funcionalidad (Figs. 2 y 3), en correspondencia con la implementación de los módulos definidos por los estándares de la OGC API y funcionalidades adicionales requeridas para diferentes casos de uso. En la Figura 2 se muestran los diferentes endpoints disponibles organizados por estándar y funcionalidad. La interfaz permite probar y explorar los servicios de forma interactiva.

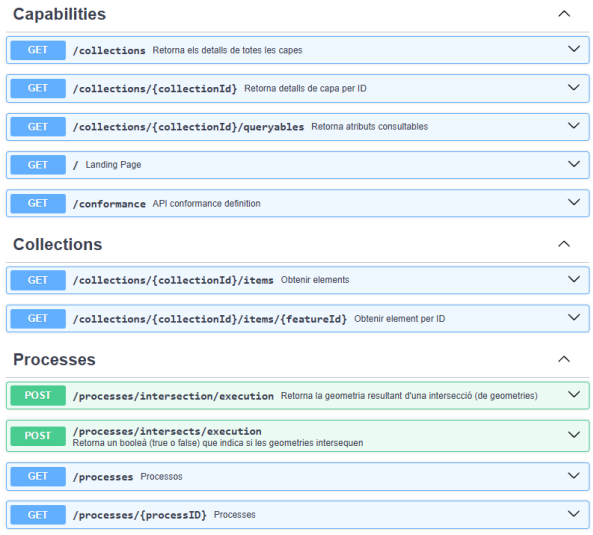

Figura 2: Interfaz de documentación de la API desarrollada.

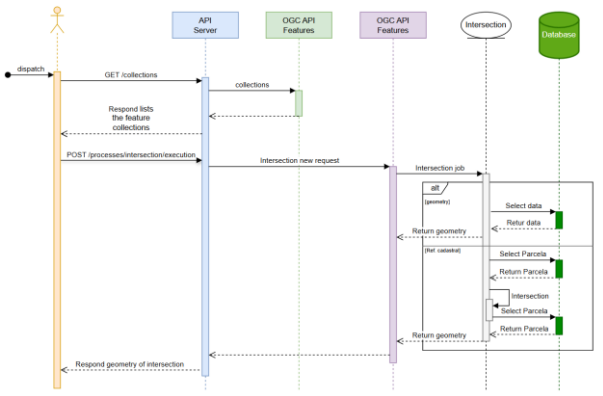

Figura 3: Diagrama de secuencia de un conjunto de peticiones a la API y sus diferentes elementos funcionales.

3.2.1. OGC API Common

Como elemento común para el desarrollo de la OGC API, se encuentra el componente OGC API *Common* (OGC API 2023b), que define un conjunto de elementos comunes y reutilizables para las demás OGC API, proporcionando la estructura sobre la que implementar los demás componentes de la OGC API, permitiendo una integridad completa y coherencia entre los módulos. En la Tabla 1 se describen los diferentes *endpoints* correspondiente a este módulo.

Tabla 1: Descripción de los *endpoints* OGC API - Common

HTTP method	*Path*	*Description*
GET	/	Página principal de la API, proporciona los enlaces necesarios para acceder a los diferentes recursos implementados.
GET	/conformance	Lista de todas las clases de conformidad que cumple el servicio, según el estándar.

3.2.2. OGC API Features

Este módulo permite acceder a colecciones de datos espaciales vectoriales (puntos, líneas o polígonos), ofreciendo funcionalidades para realizar diferentes consultas y aplicar filtros tanto por atributos como por criterios espaciales, como el uso de *bounding box* (BBOX). Las geometrías se devuelven en formato GeoJSON, facilitando su integración en aplicaciones web y Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Una ventaja importante a destacar es la paginación de resultados, que previene la sobrecarga del servidor al dividir la respuesta en múltiples solicitudes, en función del límite máximo de elementos especificado por el cliente en cada solicitud.

Los diferentes *endpoints* asociados a este componente se describen en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**.

Tabla 2: Descripción de los *endpoints* OGC API - Features

HTTP method	*Path*	*Description*
GET	/collections	Colecciones de objetos geográficos disponible.
GET	/collections/ {collectionID}	Descripción completa de una colección específica.
GET	/collections/ {collectionID} /queryables	Atributos consultables (queryables) de una colección.
GET	/collections/ {collectionID}/items	Devuelve los elementos geográficos (features) contenidos en una colección determinada.
GET	/collections/ {collectionID} /items/{featureID}	Devuelve una única entidad geográfica (feature).

3.2.2.1. Validación de la implementación

Una vez finalizada la implementación del módulo OGC API Features, se procedió a su validación conforme a los requisitos establecidos por el estándar. Para ello, se utilizó la herramienta de pruebas automatizadas proporcionada por la OGC, en particular la plataforma

BY-NC-SA

de TEAM Engine (OGC API 2023a), que permite verificar la conformidad tanto de la parte 1 como la parte 2 del estándar.

Dado que se trata de una implementación personalizada, sin dependencias directas de soluciones preexistentes de terceros, la fase de validación requirió múltiples iteraciones de prueba y ajuste, identificando y corrigiendo algunas inconsistencias que permitieron superar todos los test de conformidad (Fig. 4).

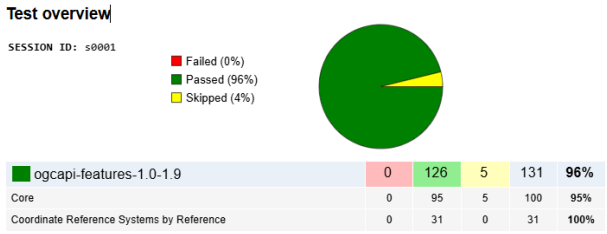

Figura 4: Resultados del proceso de validación de conformidad del servicio OGC API – Features.

Además de las pruebas automatizadas, también se realizaron pruebas manuales de integración con software cliente, tanto libre como propietario, de uso común en el ámbito de la geoinformación, como QGIS y ArcGIS Pro, con el objetivo de asegurar una interoperabilidad real en situaciones de uso práctico y garantizar una experiencia fluida para los usuarios.

Como resultado de esta validación, se pudo confirmar que la implementación cumple con los criterios definidos por la OGC, lo que garantiza que otros sistemas conformes puedan consumir los servicios sin requerir desarrollos adicionales de adaptación.

3.2.3. OGC API Processes

El componente correspondiente a los requisitos de la OGC API *Processes*, permite la ejecución de procesos de geoprocesamiento directamente en el servidor. Al igual que la implementación de la API, el desarrollo de los diferentes procesos disponibles se ha realizado utilizando el lenguaje de programación Python.

Se han implementado dos funciones de procesamiento espacial que se ejecutan de forma síncrona:

- *Intersection*: Devuelve las geometrías de una colección determinada que intersecan con la geometría proporcionada por el usuario en la solicitud. Esta geometría de consulta puede ser un punto (mediante coordenadas), una línea o polígono en formato GeoJSON, o bien una referencia catastral de una parcela.
- *Intersect:* Devuelve un valor booleano indicando de si existe al menos una geometría de la colección seleccionada que interseca con la geometría o referencia catastral especificada.

En ambas funciones se ha incorporado la opción de aplicar un *buffer* (área de influencia) a la geometría de entrada, permitiendo ampliar el área de intersección y trabajar con una zona de influencia alrededor del objeto consultado. Esta funcionalidad es especialmente útil en contextos donde se requieren distancias de proximidad entre elementos, áreas de riesgo, entre otros.

La ejecución de los procesos se realiza mediante una petición HTTP de tipo POST, lo puede representar una dificultad para usuarios menos familiarizados con este tipo de operaciones.

Los diferentes *endpoints* implementados para este componente se describen en la **¡Error! No se e ncuentra el origen de la referencia.**.

Tabla 3: Descripción de los *endpoints* OGC API – Processes.

HTTP method	*Path*	*Description*
GET	/processes	Lista de todos los procesos disponibles.
GET	/processes/{processID}	Descripción completa de un proceso determinado.
GET	/processes/{processID} /execution	Inicia la ejecución de un proceso determinado.
GET	/jobs	Lista todos los trabajos que han sido ejecutados.
GET	/jobs/{jobID}	Información detallada sobre un trabajo específico.

3.2.4. Funciones adicionales

Una vez implementados los estándares de la OGC API como base al desarrollo, se han incorporado dos bloques adicionales de funcionalidades personalizadas, diseñados para cubrir necesidades específicas no contempladas directamente en el estándar. Estas extensiones responden a casos de uso detectados y orientados a mejorar la experiencia del usuario, facilitar la integración con datos externos y simplificar tareas habituales para usuarios finales.

En la Tabla 4 se detallan las funcionalidades implementadas para permitir la visualización de distintas capas directamente sobre el mapa, facilitando su carga mediante URL generada de forma automática. Están funciones están orientadas a mejorar la interacción del usuario con los datos espaciales, proporcionando un acceso rápido y personalizado.

Tabla 4: Descripción de los *endpoints* para funciones para la visualización de capas.

HTTP method	*Path*	*Description*
GET	/visualitzacio	Lista de capas disponibles para visualizar.
GET	/visualitzacio/{capes}	Información de las capas determinadas por ID.
GET	/visualitzacio/{capes} /url-visor	Devuelve una url del visor con las capas cargadas.

En la Tabla 5 se recogen las funcionalidades adicionales desarrolladas para la consulta a partir de una ubicación concreta, el sistema devuelve todos los elementos presentes en ese punto y sus atributos asociados de los diferentes conjuntos de información.

3.3. Origen de los datos

Con el objetivo de asegurar el acceso a datos espaciales oficiales, que aseguren su calidad y fiabilidad

BY-NC-SA

a través de la API, los distintos conjuntos de información disponibles se encuentran descritos en el Plan Cartográfico de Catalunya (PCC) (Generalitat de Catalunya 2010; 2022). Este instrumento actúa como marco de referencia para la producción, actualización y difusión de la cartografía oficial de Cataluña, de obligado cumplimiento por las administraciones públicas.

Tabla 5: Descripcion de los *endpoints* para la consulta de elementos espaciales y obtención de información por coordenadas.

HTTP method	*Path*	*Description*
GET	/elements	Lista de capas o servicios disponibles para consultar.
GET	/elements/{capes}	Información de las capas determinadas por ID.
GET	/elements/{capes} /{x},{y}	Devuelve la geometría y atributos de las capas, en las coordenadas proyectadas introducidas.
GET	/elements/{capes} /{lon},{lat}	Devuelve la geometría y atributos de las capas, en las coordenadas geográficas introducidas.

El PCC promueve la interoperabilidad de los datos y evita duplicidades entre administraciones, asegurando la coherencia de los datos geoespaciales, fundamental para garantizar una cartografía actualizada, precisa y accesible. Además, fomenta el desarrollo tecnológico en el ámbito geoespacial, adoptando estándares abiertos y buenas prácticas en la gestión de la información.

Gracias a este enfoque coordinado, el plan proporciona una base sólida sobre la que construir servicios interoperables, que den servicio para la planificación territorial, la gestión de infraestructuras y la toma de decisiones basadas en datos.

4. Casos de uso

Para mostrar los beneficios prácticos de los nuevos estándares de la OGC API, se propone un caso de uso centrado en mejorar el acceso a la información del territorio mediante herramientas de consulta y análisis espacial accesibles desde la web.

Uno de los principales obstáculos al trabajar con datos geográficos es la necesidad de utilizar software especializado, lo que limita el acceso a esta información por parte de usuarios potenciales sin formación técnica.

En numerosos procedimientos administrativos, conocer con precisión la ubicación del elemento en cuestión es fundamental, ya que permite identificar posibles afectaciones normativas que puedan condicionar los requisitos aplicables.

La información geográfica desempeña un papel clave en procedimientos administrativos de temática diversa. Algunos ejemplos incluyen la matriculación de estudiantes en centros educativos cercanos al domicilio, la autorización de actividades en la industria o la solicitud de becas y ayudas sociales. En todos estos casos, la localización del solicitante o del elemento afectado resulta esencial para validar los requisitos y determinar las condiciones específicas que pueden aplicarse según la normativa vigente.

La propuesta presentada en este artículo plantea el uso de la API desarrollada como herramienta que facilite tanto a la ciudadanía como a la propia administración el acceso inmediato y preciso a la información espacial necesaria. Una solución basada en una interfaz web integrada con las funcionalidades de la API RESTful, que permite realizar consultas espaciales mediante formularios interactivos y visuales.

El usuario puede introducir una ubicación o seleccionar una referencia catastral de una parcela, y el sistema devuelve los elementos de las capas afectadas y una representación sobre el mapa, haciendo posible identificar de forma sencilla qué condicionantes afectan a cada trámite, lo que permite una gestión más ágil, transparente y eficiente.

5. Discusión y conclusiones

La implementación de los nuevos estándares definidos por la OGC, han permitido facilitar la interoperabilidad, accesibilidad y reutilización de la información espacial a través de la web, empleando interfaces modernas e intuitivas.

La arquitectura empleada, basada en la contenerización y orquestación, permite una integración flexible y escalable de los servicios geoespaciales, favoreciendo una gestión más eficiente, automatizada y adaptable a diferentes contextos.

La elección de una implementación personalizada ha permitido centrar el desarrollo en la experiencia del usuario, ajustándose mejor a sus necesidades y optimizando funcionalidades. Los resultados obtenidos demuestran que es posible ofrecer soluciones accesibles a usuarios no especializados, capaces de consultar, analizar y procesar datos espaciales sin necesidad de utilizar software GIS tradicional. Esta democratización del acceso a la geoinformación no solo reduce barreras técnicas, sino que favorece una toma de decisiones más ágil, precisa, eficiente y homogénea entre los diferentes agentes implicados, fundamentada en datos autoritativos y oficiales, como se ejemplifica en el caso de uso desarrollado.

Este trabajo establece la base para el desarrollo de nuevas funcionalidades adaptadas a un entorno tecnológico en constante transformación. Uno de los principales objetivos de trabajos futuros destaca la ampliación de procesos geoespaciales disponibles, evaluando operaciones más complejas, la necesidad de ejecución de procesos asíncronos en remoto y la combinación de diferentes procesos encadenados, que permitan la automatización de flujos de trabajo completos y aumentar la capacidad de respuesta y rendimiento del sistema ante necesidades diversas.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el programa de Doctorat Industrial (exp. 2024 DI 00026) de la Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca (AGAUR) de la Generalitat de Cataluña. Se enmarca en una colaboración entre el Institut Cartogràfic i Geològic de

 BY-NC-SA

Catalunya (ICGC) y la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC).

Agradecer en especial al ICGC el soporte prestado, tanto por la infraestructura tecnológica y de sistemas, como por el acceso a los conjuntos de datos necesarios para el desarrollo de este trabajo.

References

BARTOSZEWSKI, D., PIORKOWSKI, A. and LUPA, M., 2019. The Comparison of Processing Efficiency of Spatial Data for PostGIS and MongoDB Databases, in: Kozielski, S., Mrozek, D., Kasprowski, P., Małysiak-Mrozek, B., Kostrzewa, D. (Eds.), *Beyond Databases, Architectures and Structures. Paving the Road to Smart Data Processing and Analysis*. Springer International Publishing, Cham, pp. 291–302. DOI: 10.1007/978-3-030-19093-4_22

COMISIÓN EUROPEA, 2022. Reglamento de Ejecución (UE) 2023/138 de la Comisión de 21 de diciembre de 2022 por el que se establecen una lista de conjuntos de datos específicos de alto valor y modalidades de publicación y reutilización (Texto pertinente a efectos del EEE), OJ L. Available: https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2023-80077 [3/5, 2025].

DUQUE, J.P., PUGLIESE, A. de J. and BROVELLI, M.A., 2024. A standardised approach for serving environmental monitoring data compliant with OGC APIs. *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spat. Inf. Sci.* **XLVIII-4-W12-2024**, pp. 51–58. DOI: 10.5194/isprs-archives-XLVIII-4-W12-2024-51-2024

FASTAPI, 2018. FastAPI framework, high performance, easy to learn, fast to code, ready for production. Available: https://fastapi.tiangolo.com [3/5, 2025].

GENERALITAT DE CATALUNYA, 2010. DECRET 62/2010, de 18 de maig, pel qual s'aprova el Pla cartogràfic de Catalunya. Available: https://portaljuridic.gencat.cat/ca/document-del-pjur/?documentId=542412 [3/5, 2025].

GENERALITAT DE CATALUNYA, 2022. DECRET 53/2022, de 22 de març, pel qual s'aprova la revisió del Pla cartogràfic de Catalunya. Available: https://portaljuridic.gencat.cat/ca/document-del-pjur/?documentId=923653 [3/5, 2025].

JUNG, M.-G., YOUN, S.-A., BAE, J. and CHOI, Y.L., 2015. A Study on Data Input and Output Performance Comparison of MongoDB and PostgreSQL in the Big Data Environment, in: 2015 *8th International Conference on Database Theory and Application (DTA)*, pp. 14–17. DOI: https: 10.1109/DTA.2015.14

LAWLER, S., ZHANG, C., SIDDIQUI, A.R., LINDEMER, C., ROSA, D., LEHMAN, W., FERREIRA, C. and Di, L., 2024. Leveraging OGC API for cloud-based flood modeling campaigns. *Environ. Model. Softw.* **171**, 105855. DOI: 10.1016/j.envsoft.2023.105855

MOHR, M., PEBESMA, E., DRIES, J., LIPPENS, S., JANSSEN, B., THIEX, D., MILCINSKI, G., SCHUMACHER, B., BRIESE, C., CLAUS, M., JACOB, A., SACRAMENTO, P. and GRIFFITHS, P., 2025. Federated and reusable processing of Earth observation data. *Sci. Data* **12**, 194. DOI: 10.1038/s41597-025-04513-y

OGC, 2019. First of new OGC APIs approved as an OGC standard: OGC API - Features - Part 1: Core - OGC. Open Geospatial Consort. Available: https://www.ogc.org/announcement/first-of-new-ogc-apis-approved-as-an-ogc-standard-ogc-api-features-part-1-core/ [4/17, 2025].

OGC, 2025. Web Map Service (WMS) Standard | OGC Publications. Open Geospatial Consort. Available: https://www.ogc.org/publications/standard/wms/ [4/17, 2025].

OGC API, 2019. OGC API – Features. Available: https://ogcapi.ogc.org/features/ [4/17, 2025].

OGC API, 2021. OGC API - Processes - Part 1. Available: http://www.opengis.net/doc/IS/ogcapi-processes-1/1.0 [4/17, 2025].

OGC API, 2023a. OGC API-Features 1.0 Conformance Test Suite. Available: https://cite.ogc.org/teamengine/about/ogcapi-features-1.0/1.0/site/ [3/5, 2025].

OGC API, 2023b. OGC API - Common - Part 1: Core. Available: https://docs.ogc.org/is/19-072/19-072.html [3/5, 2025].

PE, Consejo de la UE, 2007. Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE), OJ L 108. Available: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2007/2/oj/eng [3/5, 2025].

PE, Consejo de la UE, 2019. Directive (EU) 2019/1024 of the European Parliament and of the Council of 20 June 2019 on open data and the re-use of public sector information (recast), OJ L172. Available: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2019/1024/oj/eng [3/5, 2025].

SANTANA, I.L. and CLODOVEU A., C.A., 2023. Comparative Performance Evaluation Of OGC API And OGC Web Feature Service, in: Feitosa, F.F., Vinhas, L. (Eds.), XXIV Brazilian Symposium on Geoinformatics - GEOINFO 2023, São José Dos Campos, SP, Brazil, December 4-6, 2023. MCTI/INPE, pp. 134–143.

SWAGGER, 2025. OpenAPI Specification - Version 3.1.0 | Swagger. Available: https://swagger.io/specification/ [11/25, 2024].

2025, Editorial Universitat Politècnica de València BY-NC-SA

TREVIÑO-VILLALOBOS, M., VÍQUEZ-ACUÑA, L. and QUIRÓS-OVIEDO, R., 2020. Comparison of the Response Times of MongoDB and PostgreSQL According to Type of Query in Geographical Databases. *Comput. Sist.* **24**. DOI: 10.13053/cys-24-4-3292

2025, Editorial Universitat Politècnica de València BY-NC-SA