

# La revolución digital en el sector de la construcción: del BIM a los permisos de construcción automatizados

REVISTA **MAPPING**

Vol.34, 217, 84-89

2025

ISSN: 1131-9100

## *The digital revolution in the construction industry: from BIM to automated building permits*

Mayte Toscano Domínguez, Alejandro Villar Fernández

### Resumen

El sector de la construcción ha sido tradicionalmente un campo donde los procesos administrativos y técnicos se realizaban de forma manual, lo que resultaba en retrasos, errores y falta de transparencia. Sin embargo, la adopción de tecnologías digitales está cambiando este paradigma. La Estrategia Digital Europea ha impulsado la innovación en diversos sectores, incluyendo la construcción, donde herramientas como el *Building Information Modeling* (BIM) y los Sistemas de Información Geográfica (GIS) están desempeñando un papel transformador.

En este marco, los Permisos de Construcción Digitales (DBP) y los Registros Digitales de Construcción (DBL) se posicionan como herramientas clave para modernizar el sector. Estas tecnologías no solo digitalizan procesos administrativos, sino que también generan datos reutilizables que son críticos para la planificación urbana y el desarrollo de ciudades sostenibles.

Estas herramientas, junto con tecnologías avanzadas como BIM, GIS y gemelos digitales, además de optimizar procesos administrativos, también generan datos abiertos valiosos para el análisis urbano y la sostenibilidad. Los proyectos europeos ACCORD y CHEK lideran esta transformación, integrando herramientas de automatización, interoperabilidad y análisis espacial que están redefiniendo la relación entre el sector de la construcción y el ámbito de los Sistemas de Información Geográfica (GIS).

A medida que se integran herramientas avanzadas, como los gemelos digitales y la automatización basada en ontologías, la relación entre el sector de la construcción y el GIS está evolucionando rápidamente. Este artículo explora cómo estas innovaciones impactan en el sector GIS y transforman su rol en la planificación y el análisis espacial.

### Abstract

The construction sector has traditionally been a field where administrative and technical processes were performed manually, resulting in delays, errors and lack of transparency. However, the adoption of digital technologies is changing this paradigm. The European Digital Strategy has driven innovation in various sectors, including construction, where tools such as Building Information Modeling (BIM) and Geographic Information Systems (GIS) are playing a transformative role.

In this framework, Digital Building Permits (DBP) and Digital Building Registers (DBL) are positioned as key tools to modernize the sector. These technologies, besides digitizing administrative processes, also generate reusable data that is critical for urban planning and the development of sustainable cities.

These tools, together with advanced technologies such as BIM, GIS and digital twins, not only optimize administrative processes, but also generate valuable open data for urban analysis and sustainability. The European projects ACCORD and CHEK are leading this transformation, integrating automation, interoperability and spatial analysis tools that are redefining the relationship between the construction sector and the field of Geographic Information Systems (GIS).

As advanced tools such as digital twins and ontology-based automation are integrated, the relationship between the construction industry and GIS is rapidly evolving. This article explores how these innovations impact the GIS industry and transform its role in spatial planning and analysis.

**Palabras clave:** BIM, GIS, Gemelos digitales, Automatización, Sostenibilidad, Interoperabilidad

**Keywords:** BIM, GIS, Digital twins, Automation, Sustainability, Interoperability.

OGC

<https://orcid.org/0000-0001-9591-4152>

<https://orcid.org/0000-0002-5655-2686>

Recepción 12/12/2024

Aprobación 16/01/2025

## 1. DIGITAL BUILDING PERMITS Y DIGITAL BUILDING LOGS: PILARES DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL

La Estrategia Europea de Datos, lanzada en 2020 por la Comisión Europea, es un marco político que busca transformar a la Unión Europea en una economía basada en datos, donde estos se utilicen como un recurso estratégico para impulsar la innovación, la sostenibilidad y la competitividad. Esta estrategia tiene como objetivo principal crear un **mercado único de datos**, promoviendo el intercambio, la interoperabilidad y la soberanía digital dentro de la UE. Su implementación incluye la creación de espacios comunes de datos sectoriales, en áreas clave como la salud, la energía, la movilidad, y también, el entorno construido, donde conceptos como el *Digital Building Permit* y el *Digital Building Logbook* adquieren una relevancia particular.

## 2. ¿QUÉ SIGNIFICA LA ESTRATEGIA EUROPEA DE DATOS?

- 1. Soberanía digital.** Asegura que los datos generados en Europa se utilicen para el beneficio de sus ciudadanos y empresas, manteniendo el control sobre su acceso y uso.
- 2. Interoperabilidad y estandarización.** Promueve marcos y normas técnicas para garantizar que los datos puedan ser compartidos y reutilizados entre diferentes sectores y países.
- 3. Innovación impulsada por datos.** Facilita la creación de nuevos servicios y aplicaciones basadas en datos, acelerando la transición hacia una economía digital.
- 4. Espacios comunes de datos.** Crea ecosistemas específicos donde los actores del sector pueden compartir información bajo reglas claras y seguras, fomentando la confianza y la colaboración.

En el sector de la construcción, esta estrategia tiene el potencial de transformar profundamente los procesos mediante la digitalización de las operaciones, el acceso a datos en tiempo real y la optimización de los recursos. Conceptos como el *Digital Building Permit* y el *Digital Building Logbook* ilustran cómo la gestión de datos puede aplicarse en la práctica para abordar desafíos específicos.

## PERMISO DE CONSTRUCCIÓN DIGITAL (DIGITAL BUILDING PERMIT)

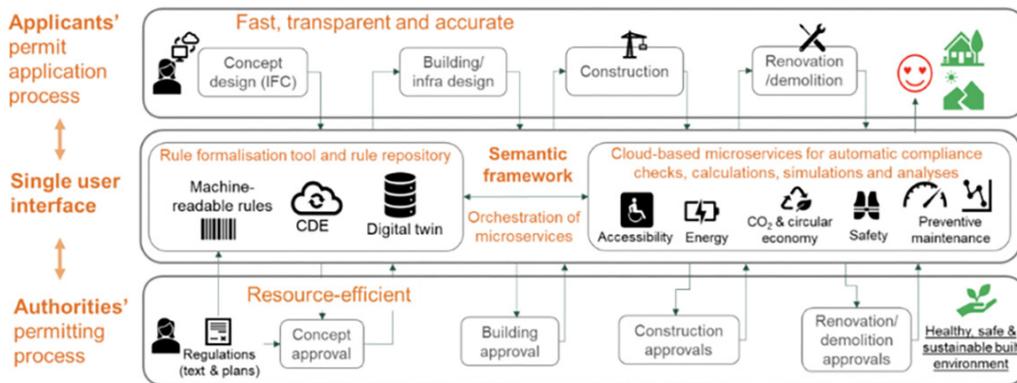
El *Digital Building Permit* se refiere a la digitalización integral del proceso de obtención de permisos de construcción. Este enfoque busca reemplazar los procedimientos tradicionales en papel por sistemas electrónicos que permitan la presentación, evaluación y aprobación de solicitudes de construcción de manera más eficiente y transparente. La implementación de permisos de construcción digitales facilita la interoperabilidad entre diferentes plataformas y autoridades, reduciendo tiempos y costos asociados al proceso de autorización. Iniciativas como la red EUNet4DBP (*European Network for Digital Building Permit*) han trabajado en la definición de estrategias comunes para desarrollar herramientas y métodos digitales en la emisión de permisos de construcción, promoviendo su adopción generalizada y apoyando la interoperabilidad a nivel europeo.

## 3. BITÁCORA DIGITAL DE EDIFICIOS (DIGITAL BUILDING LOGBOOK)

El *Digital Building Logbook* es una herramienta digital que actúa como un repositorio común para todos los datos relevantes de un edificio a lo largo de su ciclo de vida. Su objetivo es facilitar la transparencia, la confianza y la toma de decisiones informadas, así como el intercambio de información entre los actores del sector de la construcción, propietarios, ocupantes, instituciones financieras y autoridades públicas. Esta bitácora digital puede incluir documentos administrativos, planos, características técnicas, datos de rendimiento energético, información sobre materiales de construcción y registros de mantenimiento, entre otros. La Comisión Europea ha promovido el desarrollo de un modelo armonizado para las bitácoras digitales de edificios, buscando estandarizar la recopilación y gestión de datos, y fomentar su implementación en los Estados miembros.

## 4. ACCORD Y CHECK COMO PROYECTOS CLAVE

En el marco de la modernización del sector de la construcción en Europa, diversos proyectos han inte-



grado los conceptos de **Digital Building Permits** y **Digital Building Logbooks** como elementos clave de sus estrategias. A continuación, se describen algunas de las iniciativas más destacadas en este ámbito.

## 5. ACCORD

El proyecto ACCORD (2022-2025), acrónimo de **Automated Compliance Checking and Orchestration of Building Projects**, es una iniciativa de alcance europeo diseñada para revolucionar los procesos de gestión y obtención de permisos de construcción mediante la digitalización. Este proyecto tiene como principal objetivo desarrollar un marco semántico que permita la verificación automatizada del cumplimiento normativo, promoviendo una mayor eficiencia y transparencia en el sector de la construcción.

Entre los desarrollos previstos en ACCORD se incluyen:

- Una herramienta para la formalización de reglas basada en tecnologías semánticas
- Una base de datos de reglas formuladas en un marco semántico interoperable
- Microservicios para la automatización de la verificación normativa en construcción
- APIs abiertas y estandarizadas para facilitar la in-



tegración de datos entre los permisos de construcción, el cumplimiento normativo y otros sistemas de información

ACCORD también se implementa en diversas demostraciones piloto en varios países europeos, cada una con un enfoque específico en función de

los desafíos locales:

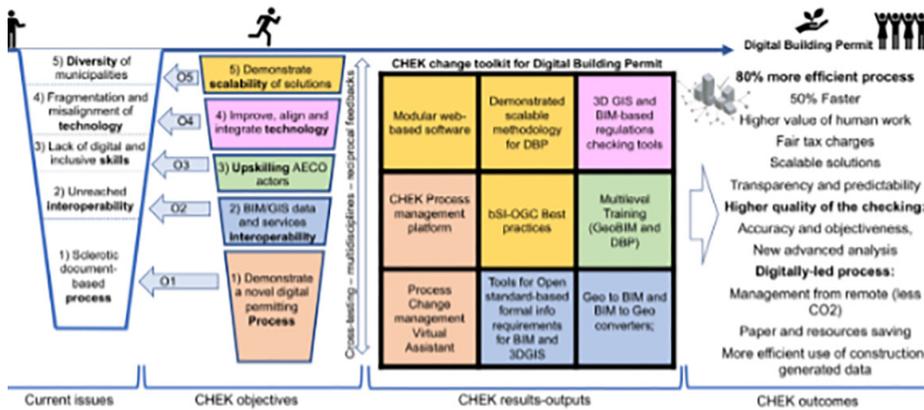
- **Estonia y Finlandia.** El proyecto trabaja en la verificación automática de normativas de planificación y zonificación en Estonia, mientras que en Finlandia se enfoca en crear espacios urbanos seguros y saludables mediante la digitalización del proceso de permisos.
- **Alemania.** Se centra en la automatización de permisos de uso del suelo y la certificación de edificios sostenibles. Esto incluye la integración de microservicios para verificar el cumplimiento normativo relacionado con sostenibilidad y uso del suelo antes de otorgar permisos.
- **Reino Unido.** Aborda la integridad del diseño de componentes estructurales para casas modulares de acero, empleando modelado BIM y análisis por elementos finitos (FEA), garantizando así el cumplimiento de estándares de seguridad estructural.
- **España.** En el ayuntamiento de Malgrat de Mar, ACCORD trabaja en la automatización de la verificación de normativas urbanísticas mediante la integración de BIM y datos catastrales abiertos. Esto busca agilizar el proceso de diseño y obtención de permisos.

## 6. CHEK

El proyecto **CHEK** (*Change Toolkit for Digital Building Permit*, 2022-2025) es otra iniciativa europea orientada a superar las barreras que enfrentan los municipios para digitalizar los procesos de permisos de construcción. CHEK busca desarrollar soluciones escalables que incluyan estándares abiertos, interoperabilidad (tanto geoespacial como BIM), herramientas educativas para cerrar brechas de conocimiento y tecnologías avanzadas para la digitalización de permisos y la verificación automatizada de conformidad.

Entre las metas de CHEK destacan:

- La adaptación de tecnologías digitales a los pro-



del proyecto Žižkov Freight Station. La construcción es nueva y el uso del edificio es educativo.

## 7. EL FUTURO DE LA CONSTRUCCIÓN Y EL APOORTE AL SECTOR GIS

cesos municipales, permitiendo nuevos enfoques y modelos empresariales

- El desarrollo de estándares abiertos de datos, integrando BIM y modelos urbanos 3D mediante GeoBIM
- La capacitación de empleados públicos y otros usuarios clave
- La mejora e integración de tecnologías existentes
- La demostración de escalabilidad en diferentes contextos europeos

CHEK aspira a digitalizar completamente los permisos de construcción, automatizando parcialmente las verificaciones de conformidad, lo que podría mejorar la eficiencia en un 60 % y fomentar la adopción de **Digital Building Permits** en el 85 % de los municipios europeos.

El Proyecto CHEK cuenta con varios sitios de demostración en Europa, donde se probarán y evaluarán las soluciones desarrolladas. Estos sitios representan diversas configuraciones urbanas y desafíos regulatorios, lo que permitirá adaptar y escalar las tecnologías y procesos digitales para la emisión de permisos de construcción en diferentes contextos, los cuales son:

- **Lisboa, Portugal.** Proyecto de nueva construcción en un terreno urbano vacío, con uso mixto residencial y comercial.
- **Vila Nova de Gaia, Portugal.** Una nueva construcción de una casa unifamiliar ubicada en Rua Boavista | Rua Nuno Augusto de Oliveira Ramos.
- **Ascoli Piceno, Italia.** Ubicado en Via Genova, 4-6, este proyecto se centra en la renovación urbana mediante la demolición de edificios antiguos y la construcción de nuevos. El proyecto tiene un uso mixto, combinando residencial, comercial y servicios, con al menos un 70 % de ocupación residencial.
- **Praga, República Checa.** Ubicado en Habrová Str., este proyecto se enfoca en la construcción de una escuela pública como parte del desarrollo

La implementación de **Digital Building Permits** y **Digital Building Logs** está transformando el paisaje de la construcción.

A medida que estas herramientas se integran en los procesos de construcción, los escenarios futuros que se vislumbran incluyen:

- **Construcción digitalizada.** En un futuro no muy lejano, los proyectos de construcción podrían gestionarse completamente de manera digital, desde la solicitud de permisos hasta el monitoreo continuo del proyecto. Esto eliminará la necesidad de documentos físicos y reducirá significativamente los errores y las demoras.
- **Gemelos digitales en tiempo real.** Los *Digital Building Logs* alimentarán gemelos digitales en tiempo real, permitiendo un monitoreo continuo y predictivo de los proyectos. Esto permitirá a los desarrolladores y reguladores anticipar problemas antes de que ocurran y tomar decisiones informadas rápidamente.
- **Interoperabilidad global de datos.** Con el avance los espacios de datos, se espera que los sistemas de construcción sean interoperables a nivel global. Esto facilitará la colaboración internacional y permitirá que los estándares y mejores prácticas se compartan y adopten ampliamente.

## 8. EL ROL ESTRATÉGICO DEL GIS EN LA CONSTRUCCIÓN

Los GIS ofrecen una plataforma robusta para la gestión y análisis de datos espaciales que son críticos en cada etapa del ciclo de vida de un proyecto de construcción, desde la planificación inicial hasta la operación y el mantenimiento. Su capacidad para integrar y visualizar datos geoespaciales en 2D y 3D permite tomar decisiones más informadas y basadas

en datos. Entre sus aplicaciones más destacadas se incluyen:

- **Evaluaciones de viabilidad.** Identificación de terrenos óptimos considerando variables geográficas, climáticas y normativas
- **Gestión de riesgos.** Monitoreo de áreas propensas a desastres naturales como inundaciones, deslizamientos de tierra o terremotos
- **Planificación urbana inteligente.** Creación de modelos urbanos en 3D que facilitan la planificación de infraestructuras y la optimización de recursos

## 9. GEOBIM: LA UNIÓN DE BUILDINGSMART Y EL OGC PARA UNA CONSTRUCCIÓN CONECTADA

GeoBIM es la integración del Modelado de Información de Construcción (BIM) con los Sistemas de Información Geográfica (GIS). Este concepto se centra en aprovechar las fortalezas de ambas disciplinas para conectar la información detallada de los edificios (BIM) con su contexto geográfico y territorial (GIS). La colaboración entre *buildingSMART International* (bSI) y el *Open Geospatial Consortium* (OGC) ha dado lugar a iniciativas y grupos de trabajo dedicados a estandarizar e impulsar esta integración en beneficio del sector de la construcción y otros dominios relacionados.

## 10. EL GRUPO DE TRABAJO GEOBIM

El grupo de trabajo conjunto entre *buildingSMART* y OGC tiene como objetivo principal superar las barreras técnicas y de interoperabilidad que existen entre los estándares utilizados en el mundo del BIM y el GIS. Los estándares como IFC (*Industry Foundation Classes*), ampliamente usados en BIM, y los estándares OGC como GML, CityGML y GeoJSON, fundamentales en GIS, históricamente han operado de forma aislada. Este grupo trabaja para alinear estos estándares y fomentar un ecosistema donde ambos conjuntos de datos puedan interactuar sin fricciones.

Objetivos del Grupo de Trabajo GeoBIM

### 1. Interoperabilidad entre estándares BIM y GIS

- Definir protocolos y modelos para facilitar la inte-

roperabilidad entre IFC (bSI) y CityGML (OGC), así como otros formatos abiertos.

- Crear perfiles específicos de estándares para su uso en casos concretos, como permisos de construcción digitales o simulaciones urbanas.

### 2. Creación de estándares abiertos

- Desarrollar estándares abiertos que permitan el intercambio fluido de información entre plataformas BIM y GIS, promoviendo la transparencia y la colaboración.
- Fomentar la adopción de estos estándares en herramientas y *software* existentes, garantizando su escalabilidad y facilidad de implementación.

### 3. Estandarización semántica

- El OGC lidera la integración de ontologías espaciales y estándares geoespaciales en el modelo RDF, asegurando que las normativas y reglas incorporen información geográfica de manera eficiente y precisa.
- Colabora en la alineación de las ontologías RDF con estándares como CityGML y GeoSPARQL, garantizando que las verificaciones automáticas incluyan datos espaciales esenciales.

### 4. Optimización de procesos en el sector AEC (Arquitectura, Ingeniería y Construcción)

- Facilitar la digitalización de procesos clave como el diseño, la construcción y la gestión de infraestructuras.
- Mejorar la integración de información geoespacial en los flujos de trabajo de construcción, permitiendo un análisis más profundo del impacto ambiental, la sostenibilidad y la planificación.

### 5. Soporte a los objetivos de sostenibilidad

- Usar GeoBIM para promover la economía circular y la eficiencia energética en los proyectos de construcción.
- Ayudar a los responsables de políticas públicas y a las autoridades locales a tomar decisiones basadas en datos mediante el uso de modelos integrados de ciudades y edificios.

### 6. Fomentar la colaboración entre comunidades GIS y BIM

- Actuar como un puente entre las comunidades técnicas y profesionales de ambos campos, promoviendo un diálogo continuo y compartiendo buenas prácticas.

El grupo de trabajo entre *buildingSMART* y OGC re-

fleja un esfuerzo colaborativo para abordar desafíos fundamentales en la digitalización de la construcción y el urbanismo. A través de la interoperabilidad y los estándares abiertos, GeoBIM promete transformar la manera en que diseñamos, construimos y gestionamos nuestras ciudades y edificios, alineándose con los objetivos estratégicos de sostenibilidad, innovación y eficiencia en Europa y el mundo.

En el sector GIS, este grupo de trabajo destaca estos aspectos como los más importantes:

- **Nueva demanda de análisis espaciales avanzados.** La integración de BIM y GIS está impulsando la necesidad de herramientas más sofisticadas para el análisis de datos espaciales. Esto incluye la simulación de impactos ambientales, el análisis de accesibilidad y la optimización de diseños urbanos.
- **Expansión del uso de gemelos digitales.** Los gemelos digitales, basados en datos GIS, están siendo adoptados para modelar ciudades completas, permitiendo un análisis integral y colaborativo entre diferentes disciplinas.
- **Generación y uso de datos abiertos.** Los datos generados por DBP y DBL están alimentando plataformas de datos abiertos, ampliando el alcance del GIS en áreas como la planificación de transporte, el análisis de resiliencia urbana y la gestión de recursos naturales.
- **Mayor interoperabilidad.** La necesidad de integrar datos BIM, GIS y otros sistemas ha llevado a avances en interoperabilidad, facilitando flujos de trabajo más eficientes y colaborativos.
- **Reconfiguración del rol del profesional GIS.** A medida que el sector de la construcción adopta tecnologías digitales, los especialistas en GIS se están convirtiendo en actores clave para garantizar que los datos espaciales se utilicen de manera efectiva en el diseño y la planificación urbana.

## 11. CONCLUSIONES

La integración de tecnologías digitales en el sector de la construcción, como los DBP, DBL, BIM, GIS y gemelos digitales, está redefiniendo no solo los procesos constructivos, sino también el papel del GIS en el análisis y la planificación urbana. Proyectos como ACCORD y CHEK demuestran que estas innovaciones pueden transformar la forma en que diseñamos, construimos y gestionamos nuestras ciudades, promoviendo entornos más sostenibles, resilientes e inteligentes.

El futuro del GIS está intrínsecamente ligado al de-

sarrollo de estas tecnologías, marcando el comienzo de una nueva donde veremos más integración BIM y GIS en las infraestructuras de datos nacionales, y en la que un nuevo demandante de datos espaciales nos requerirá más formatos y datos dedicados al sector de la construcción.

### Sobre los autores

#### Mayte Toscano Domínguez

*Con amplia experiencia en geoinformática y estándares de datos espaciales, Mayte Toscano es actualmente miembro activo del Open Geospatial Consortium (OGC). Su enfoque profesional está centrado en la promoción de la interoperabilidad de datos espaciales y la implementación de los principios FAIR en proyectos internacionales. Ha liderado iniciativas clave en la optimización de datos abiertos y en la adopción de estándares OGC para instituciones públicas y privadas. Toscano cuenta con una sólida formación académica y ha contribuido como autora en artículos y conferencias sobre servicios geoespaciales.*

#### Alejandro Villar Fernández

*Especialista en tecnologías de la información geoespacial, Alejandro Villar es parte del equipo técnico del Open Geospatial Consortium (OGC), donde trabaja en el desarrollo de soluciones tecnológicas que fomentan la interoperabilidad y el acceso abierto a datos geoespaciales. Con experiencia en diseño e implementación de APIs OGC y validación de datos mediante SHACL, Villar ha desempeñado un papel crucial en proyectos orientados a la optimización de datos de alto valor (HVD). Su carrera combina habilidades técnicas con una visión estratégica para la adopción de estándares internacionales, siendo un colaborador destacado en iniciativas que buscan mejorar la calidad y la reutilización de datos en múltiples sectores.*