

## PLATAFORMA DIGITAL PARA LA GESTIÓN DE PERMISOS Y CUMPLIMIENTO NORMATIVO EN CONSTRUCCIÓN

Alberto Crespo Lomas<sup>1</sup>, Elizabeth Rodriguez Rodriguez<sup>2</sup>,  
Marta Pérez Lozano<sup>3</sup>

<sup>1</sup> FCC Construcción, Madrid, España, alberto.crespo@fcc.es

<sup>2</sup> FCC Construcción, Madrid, España, ERodriguezRod@fcc.es

<sup>3</sup> FCC Construcción, Madrid, España, marta.perez@fcc.es

### Resumen

Para agilizar la gestión del proceso de obtención de licencias, el equipo del proyecto DigiChecks, financiado con fondos europeos, desarrolló una solución que añade flexibilidad, facilidad de uso y eficacia al sistema de validación y aprobación de licencias en entornos de proyectos de construcción. El equipo del proyecto llevó a cabo los siguientes pasos: en primer lugar, creó una ontología de permisos normalizada que contiene un lenguaje común para los permisos. A continuación, se desarrolló una herramienta de digitalización del proceso de obtención de licencias, basadas en estándares del Object Management Group (OMG), en la que varios agentes diferentes pueden modelar sus procesos. El tercer paso consistió en crear reglas para las licencias de obra, que permitan a las autoridades encargadas de emitir las licencias establecer reglas que se utilicen como base de un verificador de cumplimiento automatizado. El último paso consistió en integrar los pasos anteriores en un servicio de licencias ofrecido a través de una interfaz de programación de aplicaciones (API) abierta.

**Palabras Clave:** digitalización de procesos, permisos, cumplimiento.

### 1 Objetivo y metodología

DigiChecks propone construir un marco digital que implemente los siguientes pasos para superar los retos mencionados y avanzar hacia un enfoque más ágil para gestionar y tramitar permisos.

**Paso 1: Ontología estandarizada de permisos.** El primer paso consiste en crear un lenguaje compartido para la tramitación de permisos. Este lenguaje, formalizado en una ontología de permisos, permite al sistema mapear datos procedentes de distintas fuentes en una estructura común y hacerlos procesables por un ordenador de manera repetible.

**Paso 2: Digitalización de los procesos de permisos.** Para abordar la participación de múltiples actores y sus respectivos procesos de tramitación, DigiChecks propone desarrollar una herramienta, basada en estándares OMG, en la que dichos actores puedan modelar sus procesos dentro de DigiChecks. Estos modelos de proceso pueden actualizarse o eliminarse cuando los procesos cambien.

**Paso 3: Construcción de reglas de permisos.** La solución propuesta por DigiChecks incluye la capacidad de que las autoridades competentes definan sus propias reglas. Estas reglas sirven como base para un sistema automatizado de verificación de cumplimiento.

**Paso 4: Integración de los pasos anteriores en un Servicio de Permisos (API).** Para convertir la solución en un servicio, DigiChecks combina los pasos uno (ontología de permisos), dos (proceso de permisos) y tres (reglas de permisos) en un servicio ofrecido a través de una API (abierta). La API del Servicio de Permisos de DigiChecks implementa los conceptos de la ontología para definir reglas, y estas reglas se vinculan a un proceso, digitalizando así el flujo de

trabajo de los permisos. Al disponer de un Servicio de Permisos accesible, los desarrolladores externos podrán crear nuevas aplicaciones de permisos innovadoras y fiables.

El objetivo final de la solución es proporcionar flexibilidad, facilidad de uso y eficiencia al sistema de validación y aprobación de permisos en entornos de proyectos de construcción. Para ello, se requiere un marco de solución que permita —independientemente del país, región o municipio— una interoperabilidad sencilla con las herramientas comúnmente utilizadas en construcción.

### 1.1 Desarrollo

La plataforma piloto DigiChecks se ha desarrollado y probado en tres pilotos diferentes. Cada proyecto piloto utilizó distintas tecnologías y enfoques, y esta diversidad fue intencionada. No se trataba solo de probar la flexibilidad; también permitió revelar una de las principales ventajas de DigiChecks. A través de la implementación en entornos reales, se confirmó que DigiChecks funciona descomponiendo los permisos digitales y los controles de cumplimiento en su forma más básica: identificando el Requisito, la Verificación, el Sujeto y el Cumplimiento final. Este enfoque simplificado permite mantener el sistema adaptable y, al mismo tiempo, fiable, demostrando que DigiChecks puede personalizarse para diferentes necesidades regulatorias sin perder consistencia en los resultados.

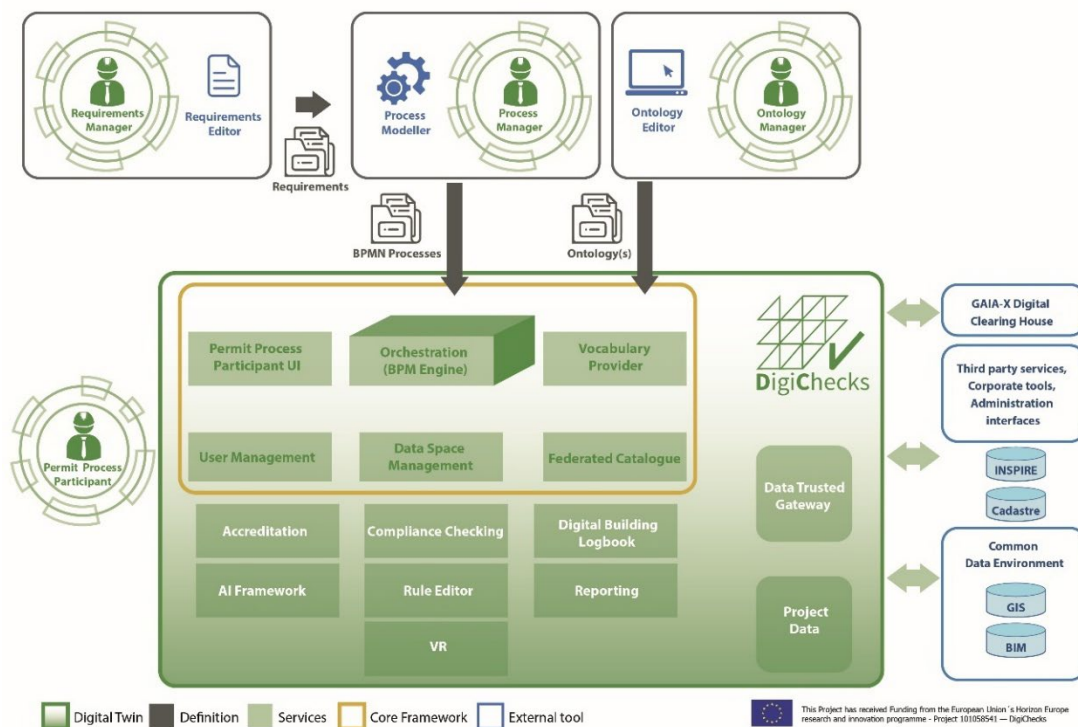


Figura 1. Arquitectura de la plataforma DigiChecks

Por último, los resultados obtenidos muestran que DigiChecks se probó en todos los proyectos piloto con resultados satisfactorios. Todos los KPIs fueron demostrados por proyecto y el impacto del mismo quedó probado. Dicho esto, no se trata aún de un producto completamente cerrado que pueda empaquetarse y utilizarse directamente en cualquier proceso de permisos (“plug and play”). Será necesario seguir refinándolo y personalizarlo según el tipo de permiso. Y precisamente ahí

reside la fortaleza de una solución escalable como DigiChecks: su capacidad para funcionar como un entorno digital de gestión para cualquier tipo de permisos y cumplimiento normativo en edificación y construcción.

## 1.2 Validación en Proyecto piloto

Para validar su enfoque, la plataforma digital se ha probado en tres escenarios piloto en distintos entornos regulatorios:

Piloto 1, en el Reino Unido, liderado por FCC Construcción, centrado en permisos medioambientales.

Piloto 2, en España, liderado por REALIA, enfocado en permisos digitales.

Y Piloto 3, en Austria, liderado por CREE, implementando permisos digitales.

En el Reino Unido, DigiChecks se validó durante el desdoblamiento de un tramo de la A465 en Gales. El objetivo fue la gestión de permisos medioambientales relacionados con la protección de especies, especialmente tritones crestados y murciélagos, garantizando que las actividades constructivas cumplieran con una normativa ambiental estricta.

Gracias a la validación de datos en tiempo real, DigiChecks ha mejorado los controles de cumplimiento ambiental y ha acelerado la aprobación de permisos.

En España, DigiChecks se implementó en la construcción de un edificio residencial, asegurando la validación de licencias de obra y el cumplimiento normativo en todas las fases.

En concreto, el piloto abordó el permiso de suministro eléctrico, un aspecto crítico en un desarrollo de gran escala compuesto por 74 viviendas y áreas comerciales.

Herramientas digitales avanzadas como BIM, GIS y Blockchain jugaron un papel clave en la planificación, el control de costes y la verificación del cumplimiento normativo, agilizando todo el proceso de permisos.

En Austria, DigiChecks se aplicó a la construcción de un edificio de oficinas híbrido de madera, diseñado para albergar más de 140 puestos de trabajo.

Este piloto requirió una única solicitud de licencia de edificación, lo que supuso un proceso relativamente sencillo, pero con múltiples agentes implicados.

DigiChecks permitió coordinar la prefabricación, el montaje en obra y la validación normativa, asegurando una correcta alineación de todos los elementos del proyecto.

La plataforma DigiChecks ha demostrado con éxito ser un sistema modular adaptable a distintos procesos de gestión de permisos. Al integrar espacios de datos (dataspaces), garantiza un intercambio de información seguro y fluido.



Figura 2. Piloto Reino Unido



Figura 3. Piloto España



Figura 4. Piloto Austria

## 2 Resultados

### 2.1 Principales resultados explotables

Los principales Resultados Clave Explotables son:

1. Plataforma piloto DigiChecks
2. Compliancy Checker: solución automatizada para permisos y verificaciones de cumplimiento (API)
3. Motor modelador de procesos (API)
4. Modelo semántico – motor de ontologías para la interoperabilidad de datos de permisos (API)
5. Modelador de procesos integrado (BPM) y motor de cumplimiento (BRMS)
6. Conectores compatibles con IDSA para el sector de la construcción
7. Conectores (interfaces) compatibles con IDSA para bases de datos europeas
8. Interfaces de integración para modelos IFC – geometría
9. Estándares de métricas de privacidad para el intercambio de datos con Autoridades Públicas
10. Redes de confianza SSI/Blockchain
11. Servicios mejorados de la plataforma Digital Twin (Gemelo Digital)
12. Procesos digitalizados y módulos para la gestión de permisos y cumplimiento normativo
13. Hoja de ruta de estandarización del marco para permisos digitales y controles de cumplimiento

### 2.2 Resultados conseguidos

El proyecto DigiChecks ha demostrado la eficacia de su arquitectura de sistema modular distribuido, cumpliendo con éxito los requisitos de los tres procesos diferentes desplegados y probados. La adopción de dataspace ha sido validada como una solución óptima para el intercambio de datos seguro, soberano e interoperable dentro de un entorno distribuido de este tipo. El desarrollo de conectores para diversos repositorios y fuentes de datos ha demostrado ser

una estrategia eficiente, garantizando que el Dataspace Connector permanezca independiente de tipos específicos de fuentes de datos.

La aplicación de técnicas de IA, en particular modelos de lenguaje de gran escala (LLMs), ha mostrado resultados prometedores en el procesamiento de fuentes de datos no estructuradas y textuales. Esto es especialmente relevante, dado que la mayor parte de la información regulatoria es proporcionada por las autoridades en estos formatos.

Los proyectos piloto han revelado una diversidad significativa en los procesos de permisos entre distintas autoridades competentes. Aunque existen algunos patrones comunes, muchos elementos siguen siendo altamente específicos de cada proceso.

Además, los niveles de madurez de los actores, desde la preparación hasta la aprobación de los permisos, varían considerablemente. Algunos agentes ya operan plataformas online para la presentación de documentación, mientras que otros siguen dependiendo de documentos en formato físico. Otros incluso van más allá y utilizan bases de datos estructuradas para la gestión de sus datos de permisos. Esto refuerza aún más el enfoque modular, permitiendo a los agentes implicados adoptar únicamente los componentes que necesitan, ya sea para la simple presentación y distribución de documentos o para verificaciones de cumplimiento más avanzadas sobre datos estructurados, más allá de la mera disponibilidad de determinados archivos.

Esta diversidad, tanto en los procesos de permisos como en los niveles de madurez, respalda firmemente el enfoque de “plataforma de plataformas”, basado en estándares, que permite a los agentes modelar sus propios procesos y seleccionar los componentes de software que prefieran, en lugar de imponer una solución única para todos.

El proyecto también ha logrado avances clave en tecnologías de Web Semántica, especialmente mediante la integración de RDF, OWL y SHACL en procesos relacionados con permisos. Un hito destacado es el desarrollo inicial de una Ontología de Permisos de alto nivel, que mejora la interoperabilidad semántica. Durante los proyectos piloto, se demostró que esta ontología podía ampliarse de forma flexible en cada proyecto mediante el uso de bibliotecas específicas de tipos de objeto (OTLs). Los ricos conceptos semánticos (propiedades, clasificaciones) documentados en estas OTLs se utilizan para crear reglas de verificación de cumplimiento altamente transparentes y legibles por máquina en SHACL.

Otro paso significativo ha sido la integración de los estándares OMG DMN y BPMN, que permiten representar, respectivamente, la normativa y los procesos de permisos en un formato legible por máquinas y, al mismo tiempo, comprensible para las personas. Junto con las tecnologías de Web Semántica anteriormente descritas, esto sienta una base sólida y preparada para el futuro, que permitirá avanzar en la investigación y el desarrollo de procesos automatizados de solicitud y validación de permisos basados en la web



Figura 5. Consorcio DigiChecks

Las 14 entidades europeas que colaboraron en DigiChecks son empresas internacionales de los ámbitos de la construcción, la investigación, la normalización, la digitalización y los servicios auxiliares. Son [FCC Construcción](#), [REALIA BUSINESS](#), [Fundación Tekniker](#), [IDP Ingeniería](#), [Medio ambiente y Arquitectura](#), [Ayesa Ibermática](#), [Instituto Ibermática de innovación](#), [Building Digital Twin Association](#), [Neanex](#), [Semmtch](#), [Digital Construction](#), [Bureau Veritas Group](#), [CREE BUILDINGS](#), [Universiteit Gent](#) & [innCome](#).



This Project has received Funding from the European Union's Horizon Europe research and innovation programme - Project 101058541 — DigiChecks