

# TECNALIA:

## KUBIK 4.0: Gemelo digital de un edificio



Jose Manuel Olaizola Martija  
josemanuel.olaizola@tecnalia.com  
647405559

<https://www.tecnalia.com/noticias/kubik-40-gemelo-digital-de-un-edificio-finalista-en-la-categoria-smart-buildings-de-los-enertic-awards-2020>



**Actividad:** TECNALIA es un Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico referente en Europa, cuya misión es transformar la tecnología en PIB para mejorar la calidad de vida de las personas, creando oportunidades de negocio en las empresas y forma parte de BRTA (Basque Research and Technology Alliance).



**Sector:** Investigación y Desarrollo Tecnológico



**Nº de personas empleadas:** 1472



**Localización:** Parque Tecnológico de San Sebastián Mikeletegi Pasealekua, 2, 20009, Donostia - San Sebastián, Gipuzkoa

## Innovación **RADICAL** de ámbito **INTERNACIONAL**

### ¿Por qué es un **POTENCIAL** caso práctico en innovación?

Kubik 4.0 es el primer edificio que cuenta con un completo modelo digital del edificio, basado en tecnología BIM (Building Information Modeling), IoT (Internet of Things) e IA (Inteligencia Artificial), y proporciona un ecosistema de investigación y desarrollo de nuevas formas de gestión y operación del edificio. Ello supone un salto tanto cualitativo como cuantitativo en la gestión y explotación de edificios, alcanzando una mayor eficiencia energética y un mejor mantenimiento predictivo del edificio.

## INFORMACIÓN SOBRE EL CASO PRÁCTICO

TECNALIA es un Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico, que forma parte de la BRTA (Basque Research and Technology Alliance). La idea de Kubik 4.0, gemelo digital de un edificio, surgió en 2018 en la División Building Technologies de TECNALIA. La propuesta parte de la necesidad de mejorar la ratio de rentabilidad del sector de la construcción, uno de los más bajos entre los sectores industriales. Siguiendo la experiencia positiva de sectores punteros como el aeronáutico o el automovilístico, donde se han creado con éxito gemelos digitales, y con el impulso de la progresiva digitalización del sector de la construcción, se planteó lanzar el proyecto para crear el primer gemelo digital de un edificio.

El gemelo digital es un modelo virtual de un edificio, alimentado por una cantidad masiva de datos, generados por el propio edificio y su entorno. Se trata de una representación digital de todos los componentes y procesos que se dan en un edificio, conectando en tiempo real y de forma fidedigna la realidad física de un edificio con su modelo digital.

Toda la información se integra en una plataforma tecnológica, conectada a los sistemas de gestión de mantenimiento del edificio, conformando una ventanilla única para el acceso a toda la información que concierne al edificio y sus procesos. Este entorno digital constituye un espacio de validación y optimización de nuevas soluciones basadas en automatización de procesos. Así, se busca dar respuesta a las necesidades del propietario y de los gestores de un edificio, de forma que puedan conocer en todo momento cuál es su situación, planificar acciones para optimizar recursos (energía, agua, servicios,...) y predecir necesidades. Se pretende optimizar la vida útil del edificio, reducir los costes de mantenimiento del edificio (consumos, tiempos,...) y mejorar la calidad de vida de los residentes.

TECNALIA consiguió implantar la solución del gemelo digital en un edificio real: Kubik 4.0 en 2019, año en el que se implantó la infraestructura básica del modelo. No obstante, TECNALIA sigue trabajando en este prototipo, introduciendo nuevos algoritmos para nuevas funcionalidades.

En el desarrollo de esta tecnología, TECNALIA ha contado con un equipo propio de 5 personas. Además, ha colaborado con los siguientes socios: Berrilan BIM (modelización del edificio KUBIK y generación del modelo BIM, "Building Information Modeling"), GENELEK (despliegue del BMS, "Building Management System", del edificio), y LOGITEK (desarrollo del software del BMS). Otras divisiones de TECNALIA, como Lab. Services o ICT, también han aportado su conocimiento específico al proyecto. La financiación proviene de fondos propios de TECNALIA, aunque también se ha recibido una ayuda estatal del Ministerio de Ciencia e Innovación.

### Antecedentes

Según la Agencia Internacional de la Energía (AIE), los edificios son los responsables del 30% del consumo energético global y del 28% de las emisiones de CO2. Una gestión inteligente y automatizada de las instalaciones de un edificio, puede suponer un ahorro de hasta el 40% en el consumo energético del mismo. Añadiendo un mantenimiento predictivo y una estrategia de servicio proactivo en el edificio, se puede alcanzar hasta un 20% más de ahorro energético. En este contexto nace el concepto de Gemelo Digital del Edificio, orientado a la eficiencia energética y mantenimiento predictivo.

### Reto

Uno de los principales retos del sector de la construcción es encontrar soluciones orientadas a la mejora de la fase de uso del edificio y por tanto, a la mejora de la rentabilidad. A su vez, el gemelo digital se origina para dar respuesta a los principales retos del edificio, permitiendo al gestor del mismo abordar la eficiencia energética, sostenibilidad, calidad del aire, industrialización, automatización de procesos y seguridad (incendios, sismo, etc.) del edificio, entre otros. El edificio y todos sus elementos deberían estar en una situación óptima para operar en las mejores condiciones.

### Acciones

1. Digitalización del Edificio: creación de un modelo digital del edificio, basado en metodología BIM. El modelo cumple las características necesarias para permitir una gestión avanzada de los procesos del edificio.
2. Integración de los sistemas del edificio. Ha sido necesario diseñar una arquitectura IoT ("Internet of Things") orientada a la integración de los datos provenientes del edificio (equipos, monitorización interior, control de acceso, etc.).
3. Creación de un entorno común de datos. Se ha diseñado un entorno estructurado de datos, que permite integrar los datos estructurales del edificio y los datos de monitorización del mismo, junto con los datos de plataformas de terceros y del entorno.
4. Creación de una Interface 3D de datos. Se ha creado una plataforma en la nube que permite la visualización 3D de toda la información

contenida en el edificio. Para ello se cuenta con un motor gráfico en tres dimensiones, que permite al usuario tener una experiencia inmersiva en los datos y una visión integrada de los mismos.

5. Entorno de simulación y control inteligente. Se ha integrado el sistema de Kubik 4.0 en una plataforma de inteligencia artificial, lo que permite lanzar algoritmos inteligentes de optimización de recursos (eficiencia energética, mantenimiento predictivo, etc.).

6. Actualmente se trabaja en ampliar sus funcionalidades y características, así como en su comercialización.

## Resultados obtenidos

- TECNALIA ha implantado la arquitectura del gemelo digital en un edificio real (KUBIK 4.0), como prototipo validado.
- Algunos resultados obtenidos hasta la fecha son:
  - Consumo Energético: -30%
  - Paradas del Sistema: -20%.
  - Nivel de confort de los usuarios: Satisfactorio.
- Se han alcanzado los objetivos propuestos y mayores beneficios de los esperados. Una de las consecuencias colaterales de la implantación de la solución ha sido la progresiva digitalización de otros procesos dentro del edificio, como la gestión documental o la gestión financiera del mismo.
- Se ha estimado que, con su modelo de gemelo digital, en 2-3 años (dependiendo de las características del edificio) se recuperaría la inversión realizada.
- Esta iniciativa fue finalista en Enertic Awards 2020, en la categoría de Smart Buildings, y recibió el premio Arpada al mejor Proyecto de Digitalización o Apuesta Tecnológica en la Edificació en los Advanced Architecture Awards 2021 de REBUILD.
- Expectativas a futuro: La infraestructura cuenta con un importante potencial de crecimiento en un futuro próximo (por ejemplo, se plantean propuestas como implementar este modelo en el resto de edificios de TECNALIA, crear un gemelo digital urbano, etc.).

---

## CATEGORIZACIÓN DEL CASO

---

### Ámbitos de Innovación:

- Producto: Bienes físicos, Software.

### Ámbitos de oportunidad:

- 1 - Transformación tecnológica/digital

**Jose Antonio Chica Páez. (Director Área Construcción Digital)**

“La ambición de contar con un entorno de datos heterogéneo y afrontar el reto de la digitalización se demuestra en KUBIK, con un gemelo digital que explota todas las posibilidades que ofrece la metodología BIM y su conexión al Internet of Things.”

**Jose Manuel Olaizola. (Responsable de la plataforma de Digitalización de la Construcción)**

“El gemelo digital del edificio ofrece una ventanilla única que da acceso a toda la información contenida en el edificio, permitiendo una visión holística completa del mismo a la hora de tomar decisiones”

**Innovation Index Score: ★★★★★**

Alineamiento estratégico: ★★★★★☆

Creatividad: ★★★★★

Colaboración e hibridación: ★★★★★★

Sistematización: ★★★★★★

Eficacia en los resultados: ★★★★★★

Eficiencia en los resultados: ★★☆☆★★

Replicabilidad y transferibilidad: ★★☆☆★★

Impacto: ★★☆☆★★

Reconocimiento: ★★★★★★