

Inteligencia de Ciudad



GEMELO DIGITAL DE LA CIUDAD DE MADRID

“Reproducir digitalmente la ciudad y sus servicios para mejorar la toma de decisiones”



¿QUÉ ENTIENDE EL AYUNTAMIENTO POR GEMELO DIGITAL?

Un gemelo digital es una representación digital, lo más fidedigna posible de uno o varios elementos de una ciudad, incluyendo las características, datos, funciones, comportamiento, e interacciones necesarias para satisfacer las necesidades de gestión y toma de decisión sobre el mismo. No existe un único modelo de Gemelo Digital, por lo que, su nivel de definición varía según el enfoque de cada gemelo, pero en Madrid debe servir para mejorar el diseño de las políticas y servicios públicos.

De esta forma, el gemelo digital del Ayuntamiento de Madrid se centra en la representación virtual de los elementos de la ciudad, sus infraestructuras, servicios municipales, sus ciudadanos y sus datos asociados, creando una visión digital integral de estos en tiempo real. Esto permite al Ayuntamiento la realización de simulaciones de diferentes escenarios para analizar su efecto en el mundo real y a partir de esto adaptar y optimizar sus servicios, en las fases de planificación y de operación de los mismos.

¿PARA QUÉ SE VA A UTILIZAR ESTA TECNOLOGÍA?

Los Gemelos Digitales de la ciudad son una herramienta crucial para la gestión urbana moderna. Estas representaciones virtuales de la ciudad permiten al Ayuntamiento llevar a cabo una planificación precisa y detallada, ayudando a evitar errores costosos y a garantizar una gestión eficiente y efectiva del territorio.

Esta tecnología habilita la integración del conjunto de ámbitos y áreas de planificación que debe tener en cuenta el Ayuntamiento, lo que la convierte en una herramienta clave para proyectos transformadores que abarcan los cinco elementos del territorio: personas, término municipal (territorio), corporación (Ayuntamiento), metadatos y activos y objetos de ciudad.

¿QUÉ TIPOS DE SERVICIOS Y OBJETOS PODRÁN SER TRANSFORMADOS A TRAVÉS DE UN GEMELO DIGITAL?

La implementación de un gemelo digital centralizado a nivel de ciudad supone un fenómeno altamente complejo, por lo que debe el proyecto de gemelo digital debe comenzar a abordarse a una escala representativa comenzando por gemelos digitales a nivel de servicios más concretos, como por ejemplo:

1. **Planeamiento Urbano**, mediante la obtención de datos del uso del espacio público como: la demanda de servicios en zonas delimitadas, la planificación urbanística, gestión de la propiedad, catastro, logística, analítica censal, etc. permitiendo la optimización de los servicios y la planificación en base a datos en tiempo real.
2. **Movilidad y gestión del tráfico**: a través de la definición de mapas de carreteras habilitando a los responsables de la gestión del tráfico visualizar en tiempo real el estado de este y la congestión en la ciudad, así como la presencia de incidentes, obras, etc. permitiendo la toma de decisiones más informadas en este aspecto habilitando la mejora de la movilidad de los ciudadanos.
3. **Alumbrado**: siendo estas un punto clave para la recopilación de información y la creación de redes que permitan la habilitación de servicios inteligentes, permitiendo su uso para optimización de la planificación de la infraestructura y la seguridad vial y el ajuste de los servicios y consumo de la luminaria en función de distintas situaciones que se den en el entorno.
4. **Recogida de residuos**: mediante la implementación de sensores en los contenedores de basuras se pueden conocer los niveles de llenado y planificar la ruta de recogida de una manera más eficiente.
5. **Espacios urbanos inteligentes**: constituyéndose como un elemento vertebrador en la toma de decisiones de gestión e implementación de nuevos planes y estrategias de la ciudad y la adaptación de los servicios presentes en estos.
6. **Colaboración público-privada**: con gemelos digitales del subsuelo, promovido por las empresas de suministros.

Entre otros gemelos digitales identificados a implementar en la ciudad de Madrid, se encuentran: Madrid Nuevo Norte, el Positive Energy District (PED), la Agencia Tributaria de Madrid con su Tax Lab y la generación de un gemelo digital para inspección y gestión tributaria, el geoportal de la ciudad de Madrid y el BIM de urbanismo.

¿QUÉ LOGRAMOS CON LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO?

A través de la implementación de una **plataforma con base cloud** que permita el almacenamiento y procesamiento de grandes cantidades de datos en tiempo real.

- En esta plataforma habilita la generación de **modelos 3D y 5D** para representar de manera virtual los diferentes elementos e instalaciones de la ciudad, así como los proyectos y el planeamiento urbano. Diseñando un modelo interoperable que permita la reutilización interna y externa del dato para la generación de gemelos digitales.
- Adicionalmente, se desarrolla un **modelo de gobernanza de las TIC** que permita la integración de **diferentes soluciones** de mercado, que nutran al gemelo **como los corredores 5G, los conectores, dispositivos IoT o el BIM, entre otros**. Se precisa una fuerte coordinación entre las áreas involucradas.
- Con el BIM los proyectos están estructurados con metadatos que contienen toda la información relevante, que permite que el proyecto se gestione en base a datos facilitando un tratamiento automatizado, la inspección y verificación automática y la generación de gemelos digitales del contenido del proyecto.
- Asimismo, se integran el conjunto de **bases de datos de los sistemas corporativos de gestión municipal existentes**, como la red eléctrica, red de alcantarillado y registro de agua, **así como de terceros** (operadoras, medios de pago y movilidad).

Con esta información, **las diferentes áreas de gobierno podrán tomar decisiones más informadas y basadas en datos para mejorar los servicios y la calidad de vida de los ciudadanos.**

En resumen, la implementación del gemelo digital requiere **una plataforma tecnológica sólida y un nuevo modelo de gobernanza de las TIC que permita integrar diferentes fuentes de datos y soluciones del mercado para mejorar la toma de decisiones por parte del Ayuntamiento.**

¿QUÉ BENEFICIOS SE OBTIENEN?

- **Optimización de recursos:** para la planificación de espacios adaptados a todos los colectivos (personas mayores, movilidad reducida, diversidad funcional).
- **Reducción de costes de mantenimiento y operación de los servicios.**
- **Personalización de los servicios**, ofreciendo al ciudadano unos servicios mejor adaptados a necesidades.
- **Reducción del consumo energético y de otros suministros.**
- **Reducción de emisiones y mejora de la calidad del aire.**
- **Reducción de la congestión en el tráfico de vehículos y personas.**
- **Mejora de la calidad del dato a partir de la infraestructura de la ciudad**

ALINEACIÓN CON ESTRATEGIAS Y MARCOS



Twin green & digital transition



Brújula Digital de la Unión Europea



Agenda España Digital 2026

REFERENCIAS

 **Gante, Bélgica:** planificación urbanística peatonal y vehicular.

 **Londres, Reino Unido:** desarrollo de estándares, principios y planes

 **Rennes, Francia:** simulación para la planificación de una línea de metro.

 **Singapur, Singapur:** gemelo de la ciudad que modela hasta 100.000 elementos

 **Los Ángeles, EE.UU.:** mejorar el transporte en asociación con empresas privadas

 **Beijing, China:** construcción de un tren de alta velocidad