

Hacia Ciudades Inteligentes con las Iniciativas de los Sig Urbanos en 3D

Las ciudades afrontan el reto de alcanzar los objetivos de desarrollo dentro del marco de la sostenibilidad

A Bentley White Paper Por

Richard Zambuni,
Director de marketing global, Bentley Systems

Benoit Fredericque
Product Manager 3D City GIS Products, Bentley Systems



www.bentley.com

Los gobiernos de todos los niveles se enfrentan al reto del crecimiento de la población y, en las próximas décadas, la mayor parte de este crecimiento se concentrará en las ciudades. Esto se producirá especialmente en las economías en vías de desarrollo, como la India, en las que continúa la migración de personas del campo a la ciudad y el crecimiento general orgánico de la población es importante. Las ciudades de todo el mundo hacen frente a la necesidad de expandirse, mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos y crear una infraestructura sostenible con un mejor funcionamiento que, a su vez, contribuya a sostener la sociedad, el medio ambiente y la economía mundial.

La creación de un mundo sostenible se ha convertido en una prioridad clara para los gobiernos de todo el planeta y es una prioridad de Bentley desde hace mucho tiempo. Un modo eficaz de diseñar y ofrecer una infraestructura sostenible mediante un SIG urbano en 3D (o sistema de información geoespacial). Este tipo de sistema de gestión de la información proporciona toda la funcionalidad necesaria para gestionar los datos (geoespaciales y no geoespaciales), usuarios y procesos relacionados con la infraestructura urbana. Incluye modelos de ciudades inteligentes en 3D, y es fundamental para la creación de ciudades inteligentes de las que se beneficia todo el mundo.

Limitaciones de los SIG en 2D

Antes de ver cómo las iniciativas de SIG urbanos en 3D pueden ayudar a transformar la productividad de un municipio y conducir a la creación de infraestructura sostenible, inteligente y con un mejor funcionamiento, analicemos las limitaciones de los flujos de trabajo en 2D heredados. Aunque los datos en 2D siguen siendo útiles para diversas aplicaciones, pueden carecer de los detalles necesarios para resolver los problemas complejos relacionados con la planificación, diseño e ingeniería de infraestructura. De hecho, una representación en 2D de la infraestructura podría provocar una interpretación errónea del entorno físico.

Ahora que los avances tecnológicos permiten que los modelos de SIG en 3D sean más sencillos y rentables, un número mayor de municipios se está planteando la migración a este método de modelado rico en información. Un modelo de información en 3D aumenta la utilización de los datos espaciales para incluir análisis de sombras e inundaciones, estudios de línea de la visual y simulaciones de proyectos más precisos, y puede poner de manifiesto relaciones complejas entre infraestructura subterránea y de superficie.

¿Por qué SIG urbanos en 3D?

Los usuarios de Bentley llevan muchos años empleando los SIG para mantener infraestructura y se ha consolidado sólidamente el valor añadido resultante del que se siguen beneficiando. Los SIG ayudan a los usuarios a tomar mejores decisiones que les permiten observar y comprender con más claridad las relaciones espaciales entre los activos de infraestructura. Gran parte de la información que se almacena en un SIG procede de datos en 3D detallados de nivel de ingeniería. Los gobiernos entienden que estos valiosos datos pueden ayudarles a gestionar de forma más pormenorizada y correcta sus activos de infraestructura.

Son numerosas las organizaciones de ingeniería y arquitectura que incluyen regularmente información de coordenadas del mundo real en sus modelos de proyectos y construcción. Sin embargo, sólo un SIG urbano en 3D puede integrar los modelados de la información de la construcción (BIM) independientes y la información de los proyectos de ingeniería civil con los datos de SIG para crear un modelo urbano consolidado de mayores dimensiones. Los productos de Bentley para diseño e ingeniería, como MicroStation y Bentley Architecture, incluyen herramientas para geolocalizar la información que contiene un proyecto. Como consecuencia, los datos de infraestructura de varios proyectos y fuentes se pueden asociar fácilmente a otros datos.

La adopción de estas capacidades geospaciales por parte de los ingenieros es un proceso permanente, incentivado por sus numerosas ventajas. La georreferencia y el mantenimiento de los datos de ingeniería permite reutilizarlos para nuevos diseños, nuevas finalidades, renovación y revitalización de campus, instalaciones militares e infraestructura de los gobiernos municipales. Todo ello genera un notable ahorro en la planificación, diseño y operaciones de los proyectos de mejoras materiales.

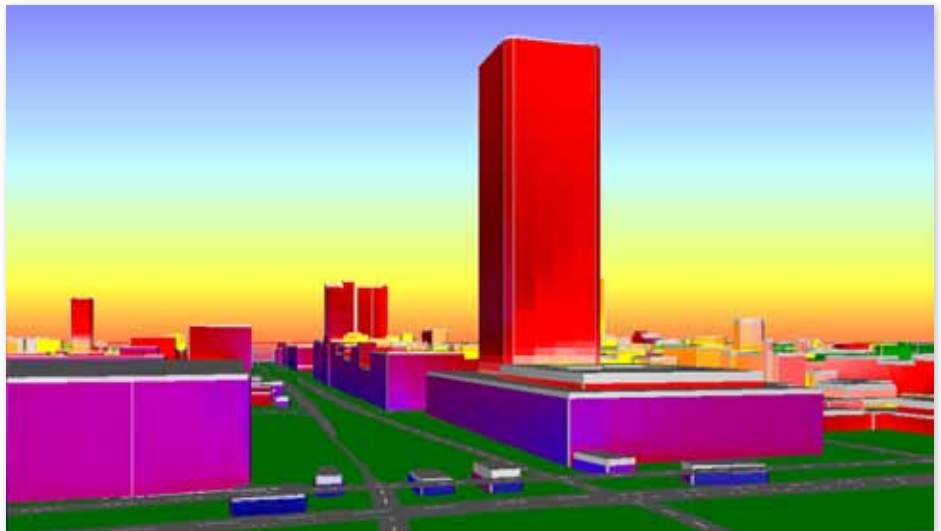


Exclusivo para un modelo de SIG urbano en 3D, el análisis de sombras se utiliza para visualizar el impacto que tiene la nueva infraestructura en las estructuras municipales existentes. Cortesía de BlomInfo A/S.

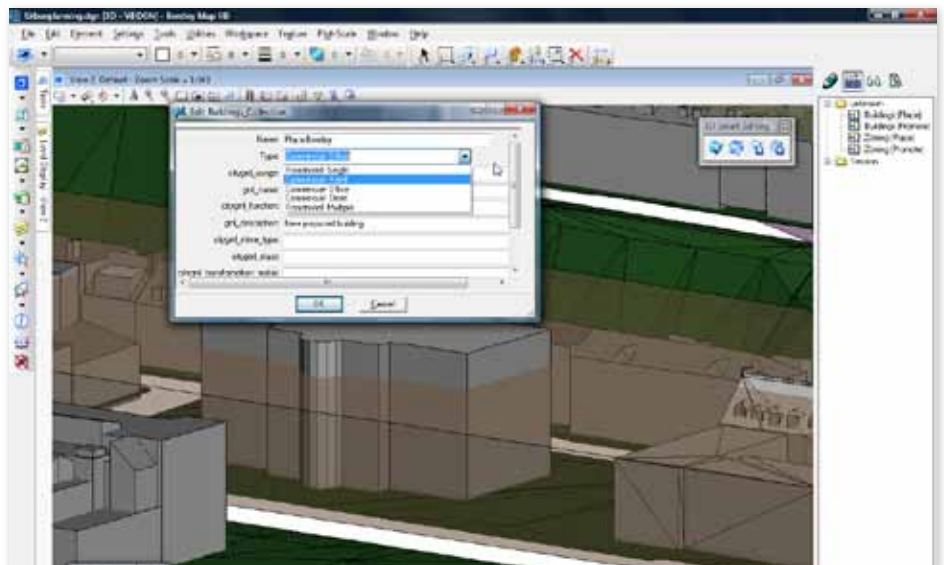
¿Por qué ahora?

Las tecnologías de modelado en 3D y gestión de mapas han estado disponibles durante muchos años, pero existen factores nuevos que han marcado una gran diferencia en la adopción de una tecnología en 3D, entre los que destaca una importante reducción del coste de adquisición de datos, así como una mejora de las capacidades de aquellos que trabajan con tecnología SIG. Un avance reciente es el de las bases de datos espaciales, que admiten el almacenamiento nativo de datos en 3D y dan como resultado un método más estandarizado de acceso y almacenamiento de datos. Con esta nueva tecnología, los municipios se pueden beneficiar de varias aplicaciones comerciales estándar para crear modelos urbanos en 3D en una base de datos centralizada. Las

aplicaciones de SIG de escritorio también han experimentado mejoras que se benefician de los datos en 3D. El SIG de escritorio de Bentley, Bentley Map, proporciona edición en 3D avanzada, creación de objetos con asignación completa de atributos, mapas temáticos en 3D y compatibilidad con objetos en 3D. Bentley Map aumenta las capacidades de edición nativas en 3D de MicroStation para crear entidades enriquecidas semánticamente. Estas entidades también se pueden publicar en CityGML, un estándar abierto adoptado por el Open Geospatial Consortium (OGC) para facilitar la interoperatividad o publicar en clientes de KML, como por ejemplo Google Earth. Asimismo, Bentley Descartes también se puede utilizar para aplicar texturas a objetos en 3D y editar fondos ráster.



Los municipios pueden analizar la contaminación acústica alrededor de los aeropuertos, carreteras y ferrocarriles con un modelo de SIG urbano en 3D. Los resultados se pueden utilizar para prever niveles de ruido, crear programas de disminución del ruido y evaluar la eficacia de las barreras acústicas. Cortesía de Urząd Miasta St. Warszawy.



Bentley Map V8i es compatible con la edición de objetos inteligentes en 3D. Datos cortesía de la ciudad de Quebec.

La reducción de costes acelera la adopción de la tecnología de SIG urbanos en 3D

Dado que la mayoría de los municipios no disponen de SIG grandes o de presupuestos de producción importantes, existe una gran preocupación acerca de los costes operativos relacionados con el mantenimiento y el trabajo con un modelo urbano en 3D. Pero los costes asociados con los modelos urbanos en 3D se han reducido, tanto en la creación de datos como en la gestión de los mismos. He aquí dos ejemplos:

- Durante los últimos años, hemos visto una enorme evolución de las técnicas de topografía aérea, en la que destaca el desarrollo de sensores LIDAR que, en concreto, permiten la adquisición rentable de nubes de puntos en 3D. Este tipo de datos, combinado con el software de procesamiento de alta productividad, permite ahora la creación casi automática de modelos urbanos en 3D. Al combinar Bentley Map y TerrasScan, los usuarios de Bentley pueden crear modelos en 3D con altos niveles de automatización.
- Algunas personas están equivocadas al pensar que tienen que adquirir por separado las herramientas de animación avanzada que se utilizan en la industria del cine para gozar de las ventajas de la animación y el modelado en 3D. Sin embargo, este no es el caso, ahora que las capacidades de rendering de vanguardia de Luxology forman parte de MicroStation y Bentley Map, lo cual permite el rendering avanzado de los datos geoespaciales sin herramientas adicionales, conversión de datos o exportaciones de modelos. En los ejemplos que se muestran a continuación de la ciudad de Copenhague, en MicroStation se crearon renderings realistas del paisaje urbano con texturas en lugar de detalles geométricos.





Este modelo en 3D utiliza texturas representadas en MicroStation. © BlomInfo A/S y Kolding kommune.

Definición de un SIG urbano en 3D

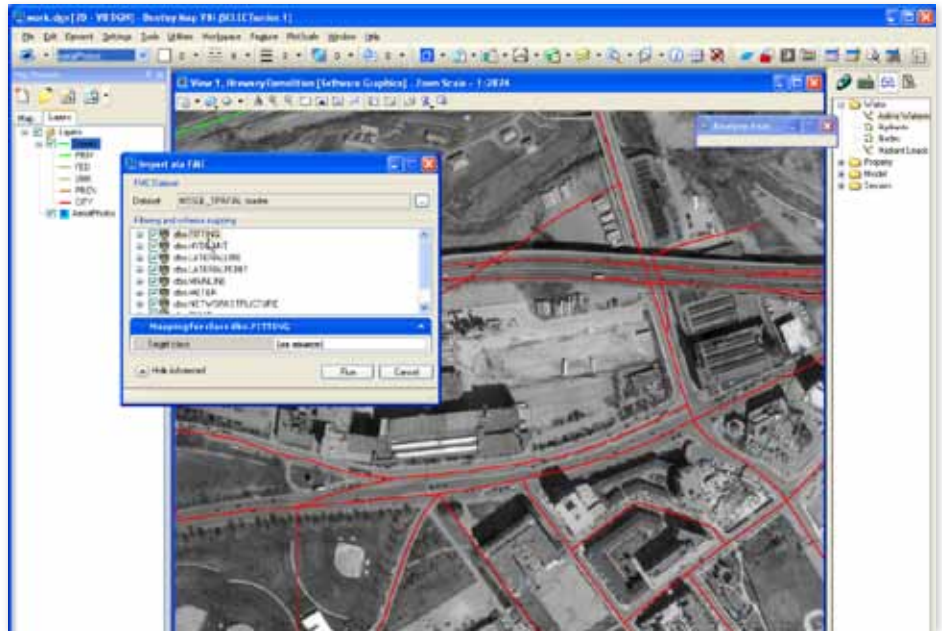
Se puede definir un SIG urbano en 3D a modo de sistema de gestión de la información adecuado para la información geoespacial y no geoespacial. Bentley define un SIG urbano en 3D como una recopilación de funcionalidades que permite gestionar con eficacia los datos, usuarios y procesos relacionados con la infraestructura de una ciudad. Incluye un modelo urbano en 3D de referencia adecuado para la gestión y la geocoordinación de la información sobre infraestructura. Asimismo, proporciona un marco compatible con el ciclo de vida de la información, desde su creación hasta su aprovechamiento por parte de las diferentes partes interesadas. Los principales componentes funcionales de un SIG urbano en 3D se pueden agrupar en tres categorías:

1. Modelado en 3D y control de calidad.
2. Persistir, gestionar y servir.
3. Análisis y diseño en 3D.

Modelado en 3D y control de calidad

La creación de modelos en 3D que se puedan utilizar durante todo el ciclo de vida formado por el diseño, la construcción y cuyas operaciones requieren datos, técnicas, herramientas y esfuerzo. En función del ayuntamiento y el proyecto de infraestructura, se pueden utilizar diversas técnicas de creación de datos, como las técnicas de topografía aérea (fotogrametría aérea o LIDAR aérea), procesos de Extraer, Transformar y Cargar (ETL, por su sigla en inglés) y topografía terrestre. Tanto si un ayuntamiento subcontrata la ejecución de modelos en 3D como si los crea internamente, es necesaria una buena integración de las técnicas de adquisición, ya que el control de calidad siempre es una cuestión importante para los ayuntamientos. Las capacidades de

interoperatividad de Bentley permiten a los socios como Safe Software (ETL), DAT/EM (fotogrametría) o Terrasolid (LIDAR) proporcionar herramientas específicas para crear un modelo urbano en 3D con la solución más adecuada.



Bentley Map amplía su interoperatividad mediante la integración con FME de Safe Software, que es compatible con el acceso a los datos de CityGML para análisis e informes adicionales del SIG urbano en 3D.

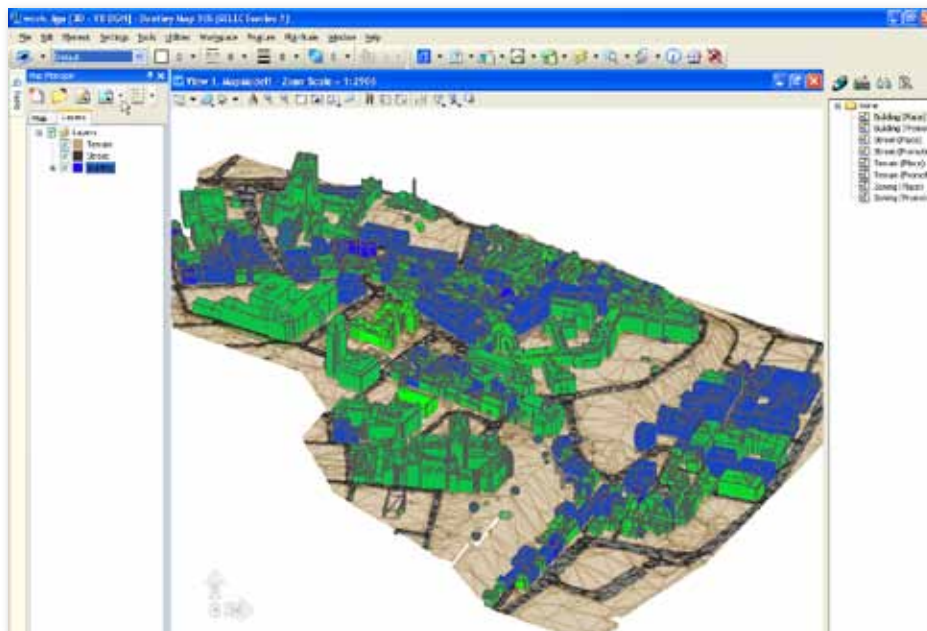
Persistir, gestionar y servir

La persistencia, la gestión y el servicio constituyen la plataforma de un SIG urbano en 3D. Este tipo de sistema debe proporcionar un entorno seguro, colaborativo, interoperable y escalable para gestionar toda la información de infraestructura, los recursos y los flujos de trabajo a lo largo del ciclo de vida de la infraestructura, desde el diseño hasta las operaciones.

Los usuarios profesionales suelen emplear aplicaciones de escritorio especializadas como Bentley Map y Bentley Descartes para interactuar con el modelo urbano en 3D, mientras que puede que los usuarios de servicio externo prefieran aplicaciones Web como Google Earth®, en las que los datos son continuamente actualizados mediante potentes servidores Web como Bentley Geo Web Publisher. Para satisfacer a usuarios tan heterogéneos, un SIG urbano en 3D debe combinar capacidades flexibles para proporcionar información (por ejemplo, con servicios Web estándar o conexiones punto a punto) a diferentes usuarios en plataformas distintas. La combinación de Bentley Map, Bentley Geo Web Publisher y Bentley Geospatial Server permite cumplir este requerimiento.

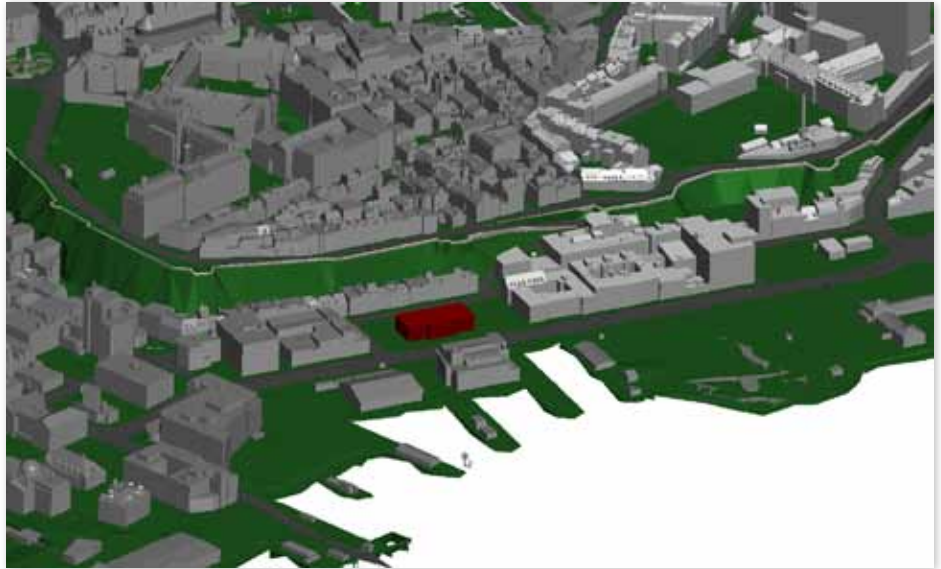
Diseño, análisis y exploración en 3D

La toma de decisiones requiere disponer de información, así como de herramientas para poderla aprovechar. Un SIG urbano en 3D debe proporcionar un conjunto completo de herramientas de análisis, exploración y diseño para todos los tipos de datos a fin de permitir que los usuarios tomen decisiones inteligentes desde el principio de la fase de diseño de un proyecto hasta las operaciones. Aquí se incluyen herramientas para mapas temáticos, uniones y consultas espaciales, entre otras.



De manera semejante al SIG en 2D, un modelo de SIG urbano en 3D se puede utilizar para generar mapas temáticos potentes con los datos enriquecidos semánticamente asociados a los objetos en 3D. Datos cortesía de la ciudad de Quebec.

Bentley proporciona un conjunto completo de herramientas de análisis de SIG urbano en 3D. En Bentley Map, los usuarios tienen la oportunidad de simular una elevación del nivel del agua, realizar consultas sobre modelos urbanos en 3D y realizar análisis de sombras, entre otras cosas. También están disponibles capacidades de detección de intersecciones e interferencias en 3D, lo cual permite la detección de cualquier intersección entre objetos. Por ejemplo, un edificio de un recinto aeroportuario puede aparecer intersecado por un buffer en 3D que define una trayectoria de vuelo. Otro ejemplo de análisis que contiene Bentley Map son los mapas temáticos. Por ejemplo, un mapa temático se puede crear para identificar si un edificio en 3D incluye o no un modelo de la información de la construcción detallado. En ese momento, el modelo urbano en 3D se convierte en el entorno natural para desplazarse por varios niveles de datos del proyecto geocoordinados. El edificio rojo de la imagen que figura a continuación se corresponde con una representación simplificada de un edificio para la cual hay datos BIM disponibles. Mediante el hipervínculo asociado a este objeto simplificado, un usuario puede acceder a los datos BIM detallados.



Este mapa temático muestra los archivos BIM que están disponibles en el modelo urbano en 3D. Datos cortesía de la ciudad de Quebec.

Cómo comenzar

Avanzar en un SIG urbano en 3D no es un proceso sencillo. Implica numerosas consideraciones, incluidos los datos y los recursos técnicos disponibles en el municipio. Una posibilidad consiste en comenzar con un modelo urbano en 3D relativamente sencillo con un nivel de detalle bajo para toda la ciudad y, posteriormente, enriquecer determinadas zonas durante la ejecución de proyectos específicos que generan datos más exactos. A medida que el modelo urbano en 3D madura, aumenta su valor y fomenta una adopción más amplia de este paradigma en organizaciones municipales, incluida la reutilización de los datos durante operaciones de infraestructura.

Se pueden crear modelos urbanos en 3D sencillos utilizando la adquisición de datos LIDAR aéreos altamente automatizada, así como incorporando datos que ya existen en la base de datos del SIG. Por ejemplo, los modelos digitales de terreno actuales, la ortofotografía y las plantas de los edificios con un atributo que define la altura del edificio se pueden utilizar para establecer un modelo urbano en 3D inicial.

Conclusión

El complejo reto de gestionar, explotar y mantener la infraestructura municipal es mucho más fácil con la implementación de un SIG urbano en 3D. Reduce la duplicación del trabajo que se produce en numerosos proyectos, facilita el acceso a la información pertinente y simplifica la comunicación entre las partes interesadas. Los numerosos ayuntamientos con los que ha trabajado Bentley en el desarrollo y la implementación de un SIG urbano en 3D, como los de las ciudades de Toronto, Copenhague, Quebec y Helsinki, utilizan modelos urbanos en 3D inteligentes para resolver problemas reales

como la planificación urbanística, los estudios de ruido, los estudios solares, las consultas de zonificación y la planificación de inundaciones y desastres.

Todos los niveles de gobierno hacen frente a los retos de gestión y operaciones de infraestructura. Aunque estos retos son sustanciales, los proyectos de SIG urbano en 3D desempeñarán un papel significativo en la creación y el soporte de infraestructura inteligente que, a su vez, permitirá a las ciudades crecer con confianza y sostenibilidad. Sin duda, Bentley estará ahí para ofrecer a las ciudades los productos y conocimientos prácticos necesarios para implementar y sacar todo el partido de estos flujos de trabajo y procesos de gestión de infraestructura más eficientes.

Bentley Systems Ibérica, S.A.

Centro Empresarial El Plantío

C/ Ochandiano, nº. 8

28023 Madrid

España

Teléfono: +34 91 3728975

Account, billing and general inquiries: +34 900947894