

La Ingeniería de Caminos del siglo XXI: Innovamos Para Avanzar

Lola Ortiz Sánchez, Rafael Magro Andrade

Demarcación de Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

REVISTA **MAPPING**
Vol. 29, 200, 100-101
marzo-abril 2020
ISSN: 1131-9100

La ingeniería de caminos española está liderando en el mundo la superación de complejos retos de planificación, construcción, mantenimiento y gestión de infraestructuras.

La cualificación, la experiencia, la diversificación y especialización, junto con la aplicación de nuevas tecnologías y la capacidad de resolución, son valores que han logrado que los ingenieros de caminos españoles gocen de un relevante reconocimiento internacional.

La vocación de servicio público, de sostenibilidad y protección medioambiental en las infraestructuras que proyectan los ingenieros de caminos, son también principios fundamentales que caracterizan nuestra profesión.

Nuestro sector está plenamente sensibilizado con la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

La ingeniería de caminos española puede y debe contribuir a construir un mundo basado en la equidad, la inclusión y la sostenibilidad de los recursos.

Y con toda seguridad, la innovación es otro sólido y firme pilar de este liderazgo que permite a España estar en la vanguardia internacional de la ingeniería de caminos, no en vano Ingeniería viene de Ingenio.

Los nuevos materiales, la realidad aumentada y la virtual, la robótica, la inteligencia artificial, la digitalización y la metodología BIM, el Blockchain y el bigdata, representan una oportunidad para seguir alcanzando nuevas cotas de excelencia profesional.

Nuestra profesión, también fue determinante, a principios de siglo pasado, en la creación de infraestructuras que representaron un gran avance para nuestro país. Hoy, nuestra sociedad y nuestra profesión, deben hacer frente a grandes y nuevos retos y distintos a los del siglo pasado. La sostenibilidad y la protección medioambiental, es con seguridad, uno de esos grandes desafíos. Los ingenieros de caminos debemos impulsar las acciones marcadas por la Unión Europea en su estrategia de adaptación al cambio climático.

Innovamos, para avanzar. Para construir el futuro. Para seguir contribuyendo a mejorar nuestro mundo y hacer la vida de las personas más fácil. La ingeniería de caminos española innova, por ejemplo:

- Cuando logra domar el desierto, el calor y el viento y construir un tren de alta velocidad de 453 kilómetros que permite a miles de viajeros viajar con puntualidad entre La Meca y Medina.

- Cuando instalamos aerogeneradores eólicos y conquistamos el mar a 120 kilómetros de la costa y con cimentaciones a 50 metros de profundidad en el lecho marino.
- Al ampliar el canal de Panamá y facilitar el comercio internacional entre el océano Pacífico y el Mar Caribe en un auténtico hito de la ingeniería de caminos moderna.
- Al gestionar la movilidad y los retos tecnológicos del desarrollo urbano de las grandes ciudades.

Hoy en día, como parte de esta transformación que está sufriendo la sociedad y nuestra profesión, están apareciendo diferentes metodologías apoyadas en el auge que han tenido en los últimos años la tecnología informática. Estos han aumentado en eficacia al mismo tiempo que su coste se hacía asequible para un gran número de empresas, lo que ha generado una expansión exponencial y ha permitido abordar estas nuevas tecnologías desde otro punto de vista más general.

En el sector de la construcción y la ingeniería, sin duda, hay que hacer un especial hincapié en la metodología del BIM (Building Information Modeling), como una novedosa tecnología, cuando en realidad no es tan novedosa. BIM, con un nombre diferente comenzó a utilizar en el área industrial sin un nombre específico y de allí pasó a la edificación, donde adoptó el nombre actual. Hace muy poco tiempo comenzó a infiltrarse en la obra civil y hoy día nadie duda que, en pocos años, ya nadie se planteará la diatriba si utilizar BIM, o no, será una metodología asumida por la sociedad del conocimiento de la misma forma que nadie hoy día puede plantearse la necesidad de utilizar WORD, EXCEL, o cualquiera de los programas relacionados con OFFICE.

Sin embargo, fuera del ámbito de las personas que están habituadas a movernos dentro del mundo BIM, se relaciona BIM con software, la realidad dista mucho de ser así. BIM es básicamente una metodología de trabajo, una forma de proceder a la hora de trabajar sobre un proyecto y abarca toda la vida útil del mismo desde su concepción hasta su ejecución en obra y su mantenimiento posterior. En este aspecto es similar y tiene muchos puntos de conexión con metodologías, como LEAN, SCRUM y otras metodologías denominadas «AGILES», la diferencia esencial es que esta metodología se basa en

una maqueta digital 3D, a la que se le puede dotar de todo tipo de atributos o información, bien del tipo cuantitativo o cualitativo, y en cualquier formato.

No podemos olvidar que BIM es una metodología basada en tres pilares esenciales: personas, procedimientos y herramientas (software), y debemos tener claro que deber ser aplicada en ese riguroso orden, cualquier otra opción nos conducirá a un fracaso seguro.

Cabe preguntar ahora si esta metodología, que aparentemente es muy técnica, puede ser aplicada a gestionar ciudades: la respuesta sin ningún género de duda, es que sí.

BIM está creciendo de manera que ya se puede trabajar de manera conjunta, insertando un GIS (Sistema de Información Geográfica), que ya es un tipo de software BIM, con el resto de software BIM. Esto nos permite trasladar datos entre las diferentes fases de la vida útil de un proyecto y, por lo tanto, nos permite planificar sobre la maqueta digital y predecir puntos de conflicto cuando el proyecto se ponga en funcionamiento.

De esta forma, todos los datos de las diferentes fases de un proyecto están a disposición de los participantes en el mismo, pudiéndose realizar proyecciones a futuro en diferentes escenarios.

Esta alianza entre BIM y SIG nos va a permitir planificar, diseñar y gestionar todas las infraestructuras de una ciudad desde un único modelo o desde varios modelos federados, pudiendo anticipar problemas que surgirán, sin duda, en las fases siguientes, bajando al terreno problemas que van a ser resueltos en una realidad virtual pero idéntica a la real. Optimizando los recursos y adelantándonos a los problemas futuros.

Además, con esta metodología, podemos generar una línea de actuación que nos permita crear ciudades más inteligentes y, para ello, necesitamos tomar decisiones de planeamiento más inteligentes.

Esta conexión BIM y GIS, unida a la gestión eficaz de los datos, nos permitirá gestionar flujos de tráfico, no solo de vehículos sino también de personas, ya que, al situar un diseño digital en un entorno real, vamos a eliminar en gran medida los riesgos que se generan en el diseño e implantación posterior de los planes de actuación urbana.

Los ingenieros y técnicos en general, nos encontramos con problemas técnicos que generan impactos sociales, económicos y medioambientales, impactos que se pueden prever si la evaluación, en vez de ser realizada externamente al proceso de planificación y diseño, se hace dentro del mismo.

Un ejemplo claro es el desarrollo que se está realizando en Río de Janeiro en la planificación y posterior ejecución de la red de alcantarillado de la ciudad.

«El objetivo era instalar nuevos sistemas independientes para aguas fecales y pluviales, en las mismas

zanjas que habían sido empleadas para el antiguo sistema unitario siendo conscientes de que, si separaban ambas redes, la limpieza de la zona de la bahía sería una ventaja adicional».

El diseño se realizó con metodología BIM y los resultados han sido óptimos, de forma que el proyecto costó un 40 % menos que otros más convencionales, y supuso ahorros de alrededor de 15 millones de dólares, en la ejecución posterior al utilizar tuberías ligeras que requerían un menor coste de instalación, lo que pudo planificarse, en parte, gracias a la utilización del BIM, como metodología de trabajo.

Ahora, una vez realizado el modelo global, este será utilizado para la gestión de otras infraestructuras existentes en la ciudad y de forma recurrente a todo el país, con un plan de implantación global en el intervalo temporal del 2021 al 2028.

Sin duda, el BIM será una herramienta básica de gestión de las ciudades, pero no podemos olvidar los grandes retos a los que nos enfrentamos hoy en día como profesionales y como ciudadanos en las grandes ciudades, como son todos los relacionados con la movilidad y la calidad de aire que deben ser considerados servicios básicos y estructurales de las mismas.

Las ya conocidas como ciudades inteligentes (Smart cities) deben utilizar la tecnología como palanca para potenciar el transporte público e intermodal, impulsando la reducción del consumo energético e informando de forma clara y digital del estado del avance del plan, la nueva normativa y la calidad del aire. Otros elementos que se está demostrando fundamentales para la aplicación de esta tecnología son la Inteligencia Artificial y el BIG DATA, elementos básicos para la predicción de comportamientos y básicos para la planificación de las ciudades.

Tenemos grandes retos por delante y nuestra profesión debe ser clave, como siempre lo ha sido, al servicio de la sociedad, por eso, nuestro futuro se debe basar en la innovación. «Innovamos para Avanzar».

