



POSITION PAPER

¿QUÉ ES LA **METODOLOGÍA BIM?**

NOVIEMBRE DE 2020

¿Qué es la metodología BIM?

BIM (Building Information Modeling) se define como una metodología de trabajo basada en la digitalización y colaboración entre agentes que documenta todo el ciclo de vida de un proyecto a través de una maqueta digital tridimensional. Esta réplica virtual conforma una gran base de datos centralizada que permite gestionar los elementos durante todas las fases del proyecto.

Al permitir el intercambio de información a través de un espacio digital, el BIM fomenta la colaboración entre los agentes implicados en el proyecto. De esta forma, permite que las distintas partes puedan compartir información en tiempo real a través de un entorno común, lo que garantiza que los datos facilitados sean actualizados y precisos, además de permitir su almacenamiento y accesibilidad durante todas las fases del proyecto constructivo. Como resultado, se produce una mejora en la comunicación entre todos los profesionales que supone directamente un aumento en la eficiencia del proyecto.

Un modelo BIM es un proceso dinámico de creación de modelos ricos en información durante todo el ciclo de vida de un proyecto constructivo. A medida que el proyecto avanza de fase, se incrementa el nivel de desarrollo del modelo BIM a diferentes niveles. Dependiendo de los requerimientos del proyecto y su complejidad, se pueden añadir parámetros específicos a la información almacenada en BIM. Estas adiciones o dimensiones son las siguientes (Figura 1):

- 3D- Modelo tridimensional. Representa las dimensiones geográficas de la estructura de un edificio, de modo que todos los actores puedan colaborar de forma eficiente en la modelización y resolución de problemas estructurales. Es la dimensión más visible de un BIM ya que suele incluir paseos virtuales por el modelo o mock-ups virtuales.
- 4D- Programación. Esta dimensión está relacionada con la planificación y seguimiento de la construcción gracias a la incorporación de la variable tiempo. Los datos de planificación ayudarán a optimizar el tiempo necesario para completar el proyecto y su evolución a lo largo del tiempo.
- 5D- Control de costes. Incluye un análisis presupuestario y una estimación de costes desde el comienzo del proyecto y durante todas las etapas. El modelo BIM permitirá extraer de forma automática los materiales y unidades necesarios para el desarrollo del proyecto.
- 6D- Sostenibilidad. Esta dimensión permite analizar el consumo energético de un edificio y calcular las necesidades energéticas en las diferentes fases del ciclo de vida del edificio. Una gestión eficiente de los sensores instalados permitirá un mejor conocimiento del comportamiento del edificio para poder definir estrategias de optimización del consumo energético.
- 7D- Gestión de operaciones. Esta dimensión se utiliza para gestionar datos importantes durante el ciclo de vida del edificio, como su situación, manuales de mantenimiento y operación, información sobre garantías o especificaciones técnicas.



Figura 1 Dimensiones del ciclo de vida BIM.

BIM en la Industria 4.0

La Industria 4.0 ha introducido las tecnologías digitales, la sensórica, las máquinas y los materiales inteligentes en el sector de la construcción, donde el BIM se ha convertido en el repositorio central para aglutinar toda la información digital sobre un proyecto.

Actualmente, muchos de los problemas en la productividad del sector están causados por problemas de información. Si los miembros individuales de un proyecto no pueden acceder a información precisa, completa y actualizada, no se puede producir el mejor resultado de forma productiva. Por ello, la integración del BIM en la computación en la nube ha permitido la colaboración en tiempo real desde diferentes localizaciones para mejorar el proceso de toma de decisiones.

Un elemento fundamental del concepto de Industria 4.0 es la disponibilidad de datos digitales precisos en tiempo real durante todas las etapas del ciclo de vida de un elemento (desde el diseño hasta la construcción y mantenimiento). Por ello, la metodología BIM es un punto de partida muy bueno para el desarrollo de aplicaciones innovadoras relacionadas con el concepto de Industria 4.0 en el sector de la construcción, ya que proporciona una capa de datos adicional con la que interactuar en tiempo real durante todo el ciclo de vida del proyecto.

Ejemplos de caso de uso

Un proyecto de construcción pasa por múltiples fases durante el ciclo de vida de un proyecto, desde su inicio hasta su demolición. A pesar de que la metodología BIM ayuda a gestionar todo el ciclo de vida, en la actualidad, las empresas que utilizan BIM se suelen centrar en los estadios iniciales. Sin embargo, esta práctica obvia uno de los grandes potenciales de BIM, que es la mejora de gestión durante la fase de operación y mantenimiento. A continuación, se describirán

las fases principales de un proyecto y ejemplos de uso sobre cómo BIM puede mejorar sus procesos.

□ Fase de conceptualización, diseño e ingeniería

Esta fase es la parte más crítica en el ciclo de vida de un edificio debido a las decisiones que se toman, incluyendo la configuración arquitectónica del edificio, su evaluación estructural, la elección de materiales, el diseño de los sistemas electromagnéticos o la evaluación de la eficiencia energética. Por ello, la utilización de BIM es muy útil en la fase de conceptualización y diseño, ya que permite definir aspectos relacionados con el diseño arquitectónico de forma global (estética, entorno, colores, planificación espacial); el análisis estructural; la evaluación de los elementos mecánicos, eléctricos y de fluidos, o el impacto medioambiental y energético.

Además de las ventajas técnicas, el BIM permite compartir una única plataforma de diseño y un mismo formato. De esta forma, todos los agentes relevantes pueden explorar y comparar múltiples opciones de forma virtual colaborativa e interdisciplinar sobre la base de una geometría virtual 3D.

□ Fase de construcción

Los modelos BIM suponen un importante ahorro de tiempo durante la fase de construcción, especialmente en proyectos con diseños complejos, ya que permiten planificar la secuencia temporal de las actividades constructivas, incluyendo los periodos de instalación, de modo que puedan secuenciarse diferentes actividades interdependientes. De esta forma, es posible intercambiar datos de forma rápida y bidireccional entre diferentes aplicaciones de software relacionadas con la planificación o la coordinación de gremios.

Por otro lado, la visualización y el acceso a los parámetros del proyecto en tiempo real permiten comprender mejor la situación del proyecto, especialmente en aquellos proyectos de construcción de gran complejidad.

Finalmente, controlar que los costes reales se ajusten al presupuesto es fundamental para garantizar el éxito y la viabilidad de cualquier proyecto constructivo. La tecnología BIM permite este control facilitando la generación automática de informes y su evaluación en cualquier fase de ejecución del trabajo.

□ Fase de operación

Esta fase está adquiriendo mayor relevancia, ya que el BIM actúa como una herramienta de gestión en tiempo real, una vez que el edificio se ha transferido a su propietario. De esta forma, el modelo permite conocer la emisión energética global, la utilización, la localización del equipamiento, o la planificación del mantenimiento.

La integración de las tecnologías de Internet de las Cosas (IoT) con el BIM permitirá la monitorización de las condiciones de un edificio. La condición de un edificio se define como la recopilación e interpretación de parámetros de un edificio que permitan identificar el estado de los cambios del sistema desde las condiciones normales y las tendencias en la salud de dichos componentes. Las tecnologías de IoT proporcionarán datos en tiempo real sobre la situación del edificio, que se incorporarán al BIM para poder gestionar aspectos como el mantenimiento predictivo de equipos o la salud de los activos del edificio.

Retos de BIM

En primer lugar, se debe destacar la importancia de la estandarización para conseguir una implantación consolidada durante toda la vida útil del proyecto. Por ello, es necesario desarrollar estándares de referencia que aseguren la conservación y accesibilidad de la información. De esta forma, es necesario apostar por formatos abiertos que supongan una base de referencia clara, compatible, fácil de interactuar y de bajo coste para las organizaciones. En este sentido, todavía es necesario definir ciertos parámetros básicos relacionados con el formato de archivo IFC, que promueve la interoperabilidad y evita la pérdida de datos. Dichos parámetros deben ser capaces de adaptarse a las normativas de cada país, por lo que se deben establecer normas relacionadas con la modificación de la información.

En segundo lugar, se debe extender el uso de BIM durante la fase de operación y mantenimiento, ya que el sistema BIM permite una mayor precisión en la estimación de plazos y costes con el objetivo de detectar errores de forma temprana, generando un ahorro considerable. Por ello, la implantación de un proyecto en BIM no debe ser un fin sí mismo, sino que debe servir para mejorar la eficiencia en todo el proceso de desarrollo, incluyendo el ciclo de vida completo del proyecto.

Situación en España

El informe elaborado por McKinsey&Company en 2016 situó al sector de la construcción a la cola en madurez digital, tan solo por delante de la pesca y la agricultura. Si bien el sector ha presentado cierta lentitud en la adopción de innovaciones tecnológicas y de procesos, también existe un desafío continuo cuando se trata de mejorar aspectos fundamentales: Los proyectos grandes en todas las clases de activos suelen tardar un 20% más en finalizar lo programado y están hasta un 80% por encima del presupuesto estimado.

Esto se debe, entre otros motivos, a que la planificación de proyectos, por ejemplo, sigue estando descoordinada entre la oficina y el trabajo en campo y, a menudo, continúa realizándose en papel. Todo esto, en un entorno en el que los proyectos aumentan cada vez más en escala y complejidad y se enfrentan a una serie de requisitos ambientales que demandan un cambio inmediato en el sector.

Se puede observar como muchos de los problemas existentes en la productividad del sector están relacionados con el acceso a una información actualizada y colaborativa. La capacidad de poder obtener datos precisos, complejos y actualizados es la base fundamental para la modernización del sector. En este contexto, es donde BIM aporta la solución a los desafíos actuales del mercado: esta nueva metodología centraliza en un repositorio común la geometría virtual del edificio, las relaciones espaciales, la información geográfica, las cantidades y propiedades de sus componentes, inventarios, así como la planificación y presupuesto generado de todo ello.

A un nivel estatal, los organismos privados están llevando a cabo los principales avances en la implantación de la metodología BIM, aunque las Administraciones Públicas están realizando diversas iniciativas para difundir y promover el uso de BIM. Así, Reino Unido promulgó en 2016 una ley que obliga el uso de BIM para las obras públicas, liderando lidera el grado de difusión de los procesos BIM. En el caso de España, la ejecución de BIM es obligatoria en todos los proyectos

públicos de edificación de más de dos millones de euros desde el 17 de diciembre de 2018, haciéndolo extensible a los proyectos de infraestructuras a partir del 26 de julio de 2016.

Una iniciativa representativa es la creación de es.BIM en el año 2015, un grupo multidisciplinar abierto a todos los agentes implicados (administraciones, ingenierías, constructoras, universidades, etc.) cuya misión principal es fomentar la implantación de BIM en España.

La primera encuesta de la CSCAE en relación a la implantación BIM en España permite obtener las siguientes conclusiones. Aunque el grado de implantación es relativamente reducido (40%), especialmente en las oficinas de menor tamaño, es relevante destacar que el nivel de satisfacción de los profesionales que usan BIM es elevado. Por otro lado, aunque BIM aporta una mejora en la comunicación y colaboración entre los agentes del proyecto, esta ventaja no se ha consolidado aún en el sector español. Respecto a las licitaciones elaboradas mediante la metodología BIM, los datos muestran que la inversión crece de forma constante, tanto en edificación como infraestructuras, evidenciando que su uso será extensivo a la mayoría de los proyectos en los próximos años.

Entre los retos principales para la implantación de BIM, destaca la necesidad de una estrategia y apuesta clara de la Administración Pública en este aspecto, extendiendo la obligatoriedad a todos los proyectos, independientemente de su importe económico. Además, es necesario promover su uso en las PYMEs como colectivo más desfavorecido en la implantación de su uso por el esfuerzo en licencias y formación. Junto con la limitación que supone este aspecto, no se puede obviar la tendencia conservadora que tradicionalmente ha mostrado el sector ante las nuevas tecnologías. Por ello, son necesarias técnicas y herramientas que simplifiquen el proceso de desarrollo e implantación BIM, de modo que todos los profesionales puedan acceder a los beneficios en la implantación de esta metodología.