

BUILDING INFORMATION MODELING: 10 BUENAS RAZONES PARA USAR BIM

INES MANSFELD, ALLPLAN GMBH, ALEMANIA

BIM (Building Information Modeling) es el método digital de trabajo del sector de la construcción. BIM es capaz de crear valor añadido, al permitir que las personas, procesos y herramientas trabajen conjuntamente y con eficacia durante el ciclo de vida completo de un edificio. De esta manera, los proyectos de construcción ganan en transparencia y calidad, y los costes y plazos correspondientes gozan de una mayor fiabilidad. Con BIM, la planificación, construcción y gestión de los edificios se implementa con un mayor nivel de calidad sin exceder el presupuesto y plazos acordados, lo que supone un aumento de la eficiencia, además de cuidar de los recursos y el medio ambiente. En cuanto a los inversores, promotores y usuarios, una construcción y gestión sostenibles se traduce en un incremento y conservación del valor del edificio.

la planificación urbana y de infraestructuras plantea sus propios retos. En las grandes ciudades, el espacio habitable es escaso y el tráfico es cada vez mayor. Asimismo, la protección medioambiental ha cobrado más importancia y se necesitan conceptos nuevos. Estas complejidades han hecho que los procesos y actores del sector de la construcción hayan adquirido un mayor grado de especialización.

Gracias a BIM, la comunicación y colaboración en el marco del proyecto es transparente. Teniendo como base un modelo digital de construcción, BIM permite representar de manera virtual todos los procesos involucrados en el ciclo de vida del edificio. Desde el principio, todas las decisiones están respaldadas por simulaciones de gran valor informativo y los procesos pueden optimizarse.

¿EN QUÉ CONSISTE BIM?

BIM (Building Information Modeling) es el método digital de trabajo del sector de la construcción. BIM es capaz de crear valor añadido, al permitir que las personas, procesos y herramientas trabajen conjuntamente y con eficacia durante el ciclo de vida completo de un edificio. De esta manera, los proyectos de construcción ganan en transparencia y calidad, y los costes y plazos correspondientes tienen una mayor fiabilidad.

Los proyectos de construcción son cada vez más complejos, y en ellos están involucrados profesionales del diseño, controladores de proyectos e inversores, entre otros actores. Ello se debe, por un lado, a los rápidos avances tecnológicos, el fenómeno de la internacionalización y a unas mayores exigencias a las que están sometidos los edificios. Por otro lado,

-
- > **Con BIM, se cumplen los acuerdos relativos a los plazos, costes y calidad —en particular, cuando los proyectos dependen de equipos compuestos por muchas personas o de ubicaciones diferentes.**
 - > **Con BIM se respetan los tiempos de construcción —incluso si las condiciones son difíciles como, por ejemplo, cuando se construye por secciones.**
 - > **BIM simplifica el control —a lo largo de todo el ciclo de vida del edificio.**
-

¿CÓMO FUNCIONA BIM?

BIM conecta a las personas, procesos y herramientas a través del modelo de coordinación BIM, permitiendo una planificación, construcción y gestión interdisciplinarias de los edificios. La base de esta realización integrada de proyectos se asienta sobre una sólida comprensión de BIM y unos procesos definidos. Con un software compatible con BIM, se recopila toda la información relativa al edificio y se gestiona de manera fiable, lo que se traduce en transparencia y calidad, así como en unos costes y plazos fiables.

Mayor calidad gracias al modelo de coordinación BIM

Un proyecto BIM se basa en el modelo de coordinación BIM (modelo integrado de construcción), de cuya creación se encarga un coordinador BIM mediante la combinación de submodelos individuales procedentes de varias disciplinas. Por lo tanto, en el modelo de coordinación BIM se vierte toda la información procedente de todas las disciplinas y relativa a las dimensiones y la posición de los componentes, así como sobre sus características concretas, como las propiedades de aislamiento térmico y acústico, por poner un ejemplo. Sin esa información, los modelos de las distintas disciplinas y el modelo de coordinación BIM consistirían en una mera colección de objetos sin especificar, como líneas, áreas y volúmenes. Dichos objetos indeterminados adquieren la categoría de componentes una vez que se añaden propiedades. Por ejemplo, un simple volumen se convierte en un muro cuando se especifican las

propiedades físico-constructivas, costes, materiales, proveedor y clase de protección contra incendios. En consecuencia, todas las evaluaciones y verificaciones, en particular aquellas requeridas por ley, pueden desprenderse del modelo de coordinación BIM.

Todas las personas involucradas en el proyecto pueden acceder al modelo de coordinación BIM, utilizándolo para intercambiar información bajo el control del coordinador BIM. Como sucede en el método convencional de trabajo, la planificación para las disciplinas individuales se lleva a cabo en los modelos individuales. Los especialistas de las diferentes disciplinas mantienen el control de sus modelos individuales, beneficiándose de las distintas ventajas que ofrece el modelo de coordinación BIM en comparación con el modelo convencional individual. Por un lado, pueden llevarse a cabo simulaciones virtuales en el modelo de coordinación BIM. Por ejemplo, pueden realizarse comprobaciones de colisión para una identificación temprana de inconsistencias en componentes de otros modelos y eliminarlas antes de la fase de construcción. No obstante, dicha simulación también puede incluir el uso posterior de las estancias y permitir que se midan los sistemas técnicos con mayor precisión. Por otro lado, trabajar con el modelo de coordinación BIM simplifica la comunicación entre todas aquellas personas involucradas en el proyecto, ya que se dispone de toda la información más reciente sobre el edificio de manera centralizada.



MODELO DE COORDINACIÓN BIM

En el modelo de coordinación BIM, se agrupan y gestionan los modelos parciales de las distintas disciplinas.

Si se compara el valor añadido que aporta el modelo de coordinación BIM con el que ofrecen los modelos convencionales individuales, podrá apreciarse que la diferencia estriba en que con el primero se logra un aumento de la calidad, lo que resulta especialmente importante en la planificación y diseño de estructuras complejas o que plantean retos técnicos, además de unos requisitos de planificación complicados. Asimismo, gracias a las propiedades asignadas, el edificio puede visualizarse virtualmente en cualquier momento y disponiendo de toda la información. En consecuencia, y a modo de ejemplo, pueden realizarse simulaciones térmicas en una fase temprana, así como optimizarse el consumo energético del edificio.

El papel de los miembros de un equipo de proyectos BIM

En el método de trabajo BIM, las personas, procesos y herramientas reman en la misma dirección durante todo el ciclo de vida de un edificio. Para ello, toda la información se agrupa en un único punto. Asimismo, un coordinador BIM controla y coordina este flujo de información dentro del proyecto. Además, esta persona estructura, mantiene y gestiona el modelo de coordinación BIM, y combina los modelos individuales procedentes de las diferentes disciplinas. Como punto central de contacto, el coordinador BIM supervisa los plazos y presupuestos, y garantiza el cumplimiento de las directrices y los estándares acordados entre todos los miembros del equipo de proyecto a comienzo del mismo. Todas las empresas deben formar su equipo de proyecto BIM y garantizar que todos los miembros del equipo se familiaricen con el método de trabajo BIM. Los gestores de proyecto de las distintas disciplinas son el punto de contacto entre los equipos BIM y el coordinador BIM. Se encargan de garantizar que sus equipos reciben y procesan la información. Asimismo, informan al coordinador BIM sobre los cambios eventuales y le facilitan los datos más recientes.

Aumento del valor gracias a las nuevas posibilidades para la gestión de proyectos de construcción

La digitalización que supone BIM brinda nuevas posibilidades para la gestión de los proyectos de construcción: como resultado de la simulación de la construcción y de los procesos durante el ciclo de vida completo, las

decisiones pueden adelantarse a fases más tempranas del proyecto. Ello aumenta la eficiencia, cuida de los recursos y el medio ambiente, e incrementa y sostiene el valor del edificio. Para que las decisiones se tomen en fases más tempranas, las personas y los sistemas involucrados, así como las estructuras y los procedimientos de las empresas, deben ser considerados como un todo durante la planificación del proyecto, y tenerse en cuenta en la definición del proceso.

> **Con BIM, toda la información relativa a un edificio se gestiona de manera centralizada, de manera que las evaluaciones y verificaciones pueden derivarse del modelo de coordinación BIM en todo momento.**

> **Con el modelo de coordinación BIM es posible identificar discrepancias entre las diferentes disciplinas —incluidas aquéllas que se producen en fases tempranas.**

> **BIM permite realizar simulaciones de edificios y procesos durante todo el ciclo de vida, con lo que se aumenta la eficiencia, se cuida de los recursos y el medio ambiente, y se incrementa y conserva el valor del edificio.**

Camino hacia el éxito con la herramienta adecuada

Un software compatible con BIM recibe el nombre de herramienta BIM. Varios son los factores que desempeñan un papel relevante a la hora de decidirse por un determinado producto. Por un lado, son importantes la experiencia y los conocimientos del personal. Por otro, además de la estrategia BIM de la empresa, deben tenerse en cuenta los equipos técnicos de la misma (hardware y software), así como aquéllos de los socios de planificación.

Si la estrategia BIM de la empresa implica el uso del método BIM únicamente dentro de dicha empresa o en el contexto de la disciplina concreta, las exigencias que deberá atender la herramienta BIM serán diferentes de aquéllas que tendrá que satisfacer si la información

debe intercambiarse con otros socios involucrados en el proyecto de construcción. El uso únicamente dentro de la empresa o en el contexto de la disciplina concreta recibe el nombre de "Little BIM". En este caso, el valor añadido consiste en la capacidad para acceder y utilizar en cualquier momento toda la información, como listas de cantidades y catálogos de materiales acompañados de sus respectivos precios o de datos especiales relativos a la producción.

"Big BIM" es la otra forma de utilizar el método BIM, y consiste en una colaboración interdisciplinar entre todos aquellos agentes involucrados a lo largo del ciclo de vida completo del edificio. En este método, la herramienta BIM debe permitir un intercambio fluido de los datos entre todas las partes involucradas. Dicho intercambio se lleva a cabo con ayuda de formatos neutrales de datos (IFC, Industry Foundation Classes o BCF, BIM Collaboration Format), con independencia del software utilizado.

Al uso de formatos neutrales de datos en todas las disciplinas se le llama "openBIM". Este uso contrasta con el de formatos de datos de un sólo programa o grupo de programas en todas las disciplinas. "closedBIM" es el nombre que recibe dicho método BIM. Todos los software compatibles con BIM poseen una interfaz abierta IFC que permite intercambiar la información con otro software BIM. Por lo tanto, el nombre del método simplemente refleja la manera en que se utiliza la herramienta BIM.

¿POR QUÉ UTILIZAR BIM?

La posibilidad de realizar simulaciones tempranas de construcción y procesos con BIM proporciona una transparencia absoluta. Permite combinar la planificación, ejecución y gestión, con lo que se obtiene una mayor calidad como resultado de unos costes fiables, y una minimización de los errores de planificación.

Obtenga una ventaja competitiva con BIM

BIM ha cobrado una relevancia mundial dentro del sector de la construcción en su conjunto. Asociaciones locales e internacionales están abordando algunos asuntos a nivel político e industrial, relacionados con

la normalización e implementación obligatoria de BIM para los servicios de planificación de construcciones. Por ejemplo, el "EU BIM Task Group", compuesto por 14 estados miembros de la Unión Europea, tiene como objetivo la implementación uniforme de BIM para los proyectos públicos de construcción. Otros ejemplos los encontramos en el "US National BIM Standards Committee" (NBIMS) o "buildingSMART". El NBIMS está reconocido por una serie de organizaciones y expertos de todo el mundo, y la organización buildingSMART está establecida en más de 30 países. En algunos países, el uso del método BIM es una especificación y estándar para la realización de proyectos. Por ello, las empresas que ya emplean el método BIM gozan de una ventaja competitiva en el escenario internacional y están bien preparadas para el futuro.

Una planificación más fiable con BIM

Para garantizar una buena gestión del proyecto —desde la fase de desarrollo hasta la gestión de las instalaciones— es importante contar con una comunicación fluida y una transferencia consistente del conocimiento y la información. Esto puede lograrse si todas las partes pueden acceder a la información actual desde cualquier lugar y en cualquier momento. No sólo resulta crucial que los profesionales de diseño se comuniquen entre ellos; la comunicación con los promotores y los responsables de la toma de decisiones es igualmente importante. Los procesos de planificación y construcción a menudo dependen de una rápida toma de decisiones. El modelo de coordinación BIM, junto con sus propiedades asignadas, proporciona toda la información necesaria para tomar dichas decisiones, con independencia de si éstas están relacionadas con la versión de diseño, soluciones detalladas o la ejecución en sí misma.

Mejor comunicación con BIM

BIM simplifica la comunicación con todos los agentes involucrados a lo largo de todo el proceso de planificación. El progreso de la planificación y la construcción puede visualizarse de manera realista basándose en el modelo de coordinación BIM. Gracias a ello, el promotor comprenderá mejor la idea del diseño y podrá ver con más facilidad el impacto de los cambios eventuales como, por ejemplo, la manera en que se verían afectados los costes.

LITTLE BIM

se refiere al uso de BIM dentro de una misma empresa o disciplina

BIG BIM

se refiere al uso interdisciplinar de BIM a lo largo de todo el ciclo de vida del edificio

OPENBIM

se refiere al uso de BIM por medio de formatos neutrales

CLOSEDBIM

se refiere al uso de BIM por medio de un formato asociado a un software concreto

Disponer de una comunicación transparente es especialmente importante en el ámbito de los proyectos públicos de gran calado. El promotor debería implicar a los ciudadanos en el proceso desde una fase temprana, siendo dicha implicación abierta y continua, lo que conlleva informar con regularidad al público general sobre los costes, plazos, cambios y riesgos del proyecto. Con el modelo de coordinación BIM, dicha información está disponible en todo momento.

Conviértase en un empresario atractivo gracias a BIM

El uso del método BIM también proporciona ventajas si desea posicionar su empresa como una opción atractiva, sobre todo si existe una carencia de trabajadores cualificados, lo que afecta especialmente a grandes oficinas que necesitan más empleados. Usando el método BIM, una empresa demuestra que está abierta a la digitalización y que es capaz de reaccionar a los nuevos requisitos. Así, la empresa se posiciona como una opción estable que está a la altura de la competencia.

-
- > **En algunos países, BIM ya es referencia y estándar para la implementación de proyectos —las empresas que ya están empleando BIM son competitivas a nivel internacional y están preparadas para el futuro.**
 - > **BIM garantiza una transferencia fluida de la información y los conocimientos —la clave para una gestión exitosa de proyectos, desde la fase de desarrollo hasta la gestión de las instalaciones.**
 - > **Utilizando BIM, pueden realizarse informes verificables acerca de los costes y plazos en cualquier momento —ello simplifica considerablemente la gestión de proyectos de gran calado.**

¿CÓMO SE IMPLEMENTA BIM EN UNA EMPRESA?

Para aprovechar las ventajas que ofrece el método BIM y los beneficios que aporta su valor añadido, usted debe estar de acuerdo con los estándares y procesos,

y cumplir con ellos. Ello se aplica no sólo a las personas involucradas en el proyecto BIM en sí mismo, sino también a todos los empleados y directivos de la empresa.

La implementación empieza por los directivos

En función de la organización de su oficina, es posible que los empleados tengan que adaptarse a unos nuevos requisitos. Si en la empresa se usó con anterioridad el método de trabajo bidimensional, los empleados tendrán que ampliar sus conocimientos, de manera que puedan cambiar al método BIM, y deberán prepararse para unos flujos de trabajo nuevos. En algunos casos, es posible que deban revisarse los estándares aplicados previamente y que los empleados tengan que recibir una formación. Por lo tanto, si se decide implementar BIM, los directivos deberán implicar a los empleados y realizar un análisis conjunto de la situación actual. Debe examinarse el antiguo método de trabajo, el hardware y software disponibles, los socios del proyecto y los riesgos previos. Lo anterior puede emplearse para definir qué procesos y equipos técnicos debe adaptar la dirección para facilitar la implementación de BIM.

Otra tarea importante de la dirección consiste en trazar una estrategia BIM. Dicha estrategia debe definir con claridad el objetivo que persigue la implementación de BIM en la empresa y especificar a qué procesos y estándares debe atenderse. A modo de ejemplo, un objetivo podría consistir en aumentar la eficiencia de la planificación a través de flujos de trabajo mejorados, o mejorar el control por medio de una inspección fiable de los costes. No obstante, la captación de nuevos clientes o socios de planificación también podrían formar parte de la estrategia BIM. Previo al comienzo del proyecto, los directivos establecen objetivos provisionales y realistas que deben alcanzarse en la fase inicial de BIM. Dichos objetivos provisionales están subordinados al proyecto y a los conocimientos sobre BIM de que dispone el equipo. Un objetivo provisional podría consistir en desarrollar estándares nuevos o planificar una especialidad completa conforme a BIM.

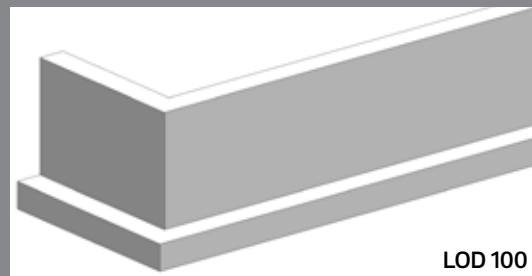
Además de los objetivos, la estrategia debe establecer las primeras unidades de negocio de la empresa en las que se empleará BIM. En empresas con numerosas ubicaciones, es recomendable comenzar con una

LOD = LOG + LOI

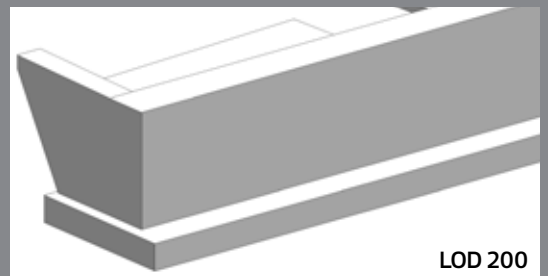
LOD (Level of Detail)
se refiere al nivel
de detalle en su conjunto

LOG (Level of Geometry)
se refiere al nivel de detalle
de la geometría

LOI (Level of Information)
se refiere al nivel de detalle
de las propiedades



LOD 100



LOD 200



LOD 300



LOD 400

ubicación e informar a las demás ubicaciones sobre el progreso y la información obtenida por medio de notificaciones regulares. Otra posibilidad sería iniciar la implementación en un departamento, decisión que depende de la estructura de la empresa.

Cuanto mayor sea la experiencia de la empresa en BIM, la estrategia podrá adaptarse cada vez más a sus propias especificidades, haciendo uso de las lecciones aprendidas.

Pequeños pasos hacia el uso de BIM

La parte teórica concluye con la definición de la estrategia BIM para, a continuación, ponerla en práctica. Para ello, en primer lugar, la dirección debe nombrar un equipo BIM. Lo ideal es que el equipo BIM esté compuesto por expertos en CAD y empleados que estén familiarizados con la gestión de proyectos como, por ejemplo, gestores de proyectos. Con este equipo, la dirección establece un proyecto BIM piloto, cuya elección y realización depende de la estrategia BIM. En ese contexto, resulta muy importante definir una estrategia BIM.

Durante la definición del proyecto, también se especifica el nivel de detalle para la creación del edificio. En la fase inicial, no es necesario que el modelo contenga toda la información al detalle. En las fases tempranas de planificación, un modelo espacial puede ser suficiente para comprobar los requisitos del promotor en relación con el plan de asignación de espacios y para realizar informes sobre los costes basados en el volumen. Lo anterior es especialmente útil en el caso de edificios complejos. En la fase de diseño, por ejemplo, puede emplearse un modelo menos detallado para

comprobar la relación entre los costes de la estructura inacabada y el presupuesto disponible.

Por lo tanto, la profundidad de los detalles de las formas y visualizaciones depende de la fase de planificación, y puede variar. El nivel de detalle (**level of detail**, abreviado LoD) se ha establecido para facilitar un entendimiento común entre los usuarios BIM. Al nivel de detalle también se le conoce como nivel de definición o nivel de desarrollo. Los cinco niveles básicos, desde LoD 100 (modelo conceptual) hasta LoD 500 (modelo constructivo), van desde la representación conceptual hasta el diseño en sí mismo.

Saque provecho de un diseño flexible y atrevase a hacer cambios

Durante el proyecto piloto de BIM, el equipo BIM averigua qué áreas deben mejorarse para garantizar un óptimo flujo de trabajo BIM. Asimismo, el equipo informa a la dirección y detalla sus recomendaciones. A su vez, la dirección garantiza que dichas recomendaciones sean atendidas y se pongan en práctica. Las recomendaciones podrían tener un carácter estratégico —por ejemplo, adaptación a los objetivos BIM— o consistir en ajustes operativos, como la formación de los empleados. Para que se cumpla lo anterior, la tarea de la dirección consiste en garantizar que exista un intercambio regular de información entre el equipo BIM y la dirección, así como a lo largo de toda la empresa si varias ubicaciones están involucradas. Como puede observarse, la transición de la empresa hacia el método BIM se lleva a cabo paso a paso.

CONCLUSIÓN

Los métodos digitales de trabajo se han convertido en un estándar en el sector de la construcción, pero dichos métodos deben hacer frente al aumento de la complejidad de muchos proyectos de construcción. El método de trabajo BIM crea valor añadido, ya que los planificadores interactúan de manera sistemática durante todo el ciclo de vida del edificio, haciendo uso de procesos y herramientas normalizadas. BIM consiste en la representación digital de todas las características físicas y funcionales de un edificio. Gracias a que los socios de planificación comparten todos los datos del proyecto, este método constituye una herramienta fiable para la toma de decisiones durante todo el ciclo de vida del edificio —desde la idea primigenia hasta la demolición.

No obstante, ¿qué puede lograr el método de trabajo BIM que no hayan logrado los métodos tradicionales ya probados? Por lo general, la construcción de un edificio viene precedida de una amplia planificación. Tras la fase de diseño, los arquitectos, ingenieros civiles y planificadores especialistas intercambian todo tipo de documentos de construcción hasta que, finalmente, se dispone de una versión que conforma las directrices para la implementación de los requisitos del promotor en las obras. Normalmente, los planificadores especialistas trabajan paralelamente en sus planes de construcción y aclaran los distintos detalles por medio de largas y frecuentes reuniones, lo que consume tiempo y puede llevar a cometer errores. El método de trabajo BIM facilita la colaboración, ya que todos los socios de planificación tienen acceso a datos uniformes y consistentes, y los cambios se producen con transparencia y en tiempo real.

Muchos planificadores argumentan que una tercera dimensión en la representación de los planos complicaría

la elaboración de los mismos, aumentaría el tiempo necesario para ello y supondría una mayor necesidad de aclaraciones entre el promotor y el planificador especialista. Sin embargo, la realidad es justo la contraria. El método de trabajo BIM no requiere un mayor nivel de complejidad si lo comparamos con los métodos convencionales para elaborar planos; es más, gracias a BIM se dispone de evaluaciones claras y a prueba de fallos para licitaciones y adjudicaciones.

Con BIM, la planificación de las construcciones es más transparente y, por ende, supone un aumento de la calidad, así como una mayor fiabilidad en cuanto a los costes y plazos. Asimismo, BIM es mucho más que una simple implementación de software en el que se genera y usa un modelo tridimensional: es un método de trabajo que pone en contacto a las personas por medio de las más modernas tecnologías.

Este último aspecto no debe subestimarse, ya que sin BIM, muchos países han sido testigos de cómo las estructuras de costes y los plazos para la construcción de edificios se disparan rápidamente y sin control alguno.

> El método de trabajo BIM permite explotar un gran potencial para la mejora de la calidad y eficiencia en todo el proceso de construcción y utilización.

ACERCA DE LA EMPRESA ALLPLAN

ALLPLAN es el proveedor líder europeo en soluciones abiertas para BIM (Building Information Modelling). Llevamos 50 años respaldando el sector AECOM por medio de una pionera cartera de productos software. En la actualidad, estamos desem-

peñando un papel fundamental en el fomento de la digitalización para el sector de la construcción, con el fin de innovar y satisfacer las exigencias de los clientes —y todo ello con la mejor calidad “Made in Germany”.