

# BIM, la metodología de trabajo que nos acecha

Luis Joaquín Lancharro Cordero

La manera en la que realizamos nuestro trabajo o las herramientas que utilizamos para ello se han ido modificando en las últimas décadas de manera exponencial.

La llegada de los ordenadores a los procesos de trabajo conllevó cambios sustanciales. Y estos cambios no han parado desde entonces, es más, cada día se nos presentan aplicaciones nuevas con la pretensión de que nos sirvan de ayuda. Si en un momento dado ya nos habíamos acostumbrado a trabajar con estas máquinas, a finales de los noventa aparecían los teléfonos móviles que en poco tiempo se hacían necesarios para la realización de nuestro trabajo. Y desde hace poco, la utilización de la información en la famosa nube se ha vuelto imprescindible, así como la utilización de videoconferencias como algo normal. Todo ello nos ha hecho cambiar hábitos que ya teníamos aprendidos y con los que nos encontrábamos cómodos.

En este contexto continuamente cambiante es en el que vivimos. Y en él debemos acostumbrarnos a estar.

Esto nos obliga a un continuo reciclaje en cuanto a herramientas y metodología que debemos utilizar. Nos obliga, por tanto, a asumir la formación continua como algo natural y necesario dentro de nuestra actividad profesional.

En estos momentos, puede ser que alguno de los lectores haya oído hablar sobre BIM. Puede ser que tal vez



Figura 1. Imagen obtenida mediante *software* BIM.

nos encontremos también con alguien que haya visto trabajar a algún *software* BIM, y en el mejor de los casos conocamos a alguien que lo haya asumido dentro de su procedimiento de trabajo. Es decir, que diga que trabaja en BIM.

La realidad hoy en día es que 90 de cada 100 ingenieros no saben qué es BIM. Y parte de esos diez que sí han oído hablar de él, ni lo utilizan ni muy posiblemente se planteen asumirlo como propio.

En pocos años esto cambiará. Al igual que a finales de los años ochenta los profesionales vivieron (y en algunos casos sufrieron) el cambio de trabajar con máquina de escribir y dibujar con lápiz, utilizando escuadra, cartabón y paralex a trabajar en un ordenador utilizando un procesador de

texto y dibujar con *software* CAD, nos encontramos ante un nuevo cambio.

Este cambio modificará nuestra manera actual no solo de desarrollar proyectos, sino que afectará (cosa que no produjo el cambio al CAD) a las empresas constructoras, instaladoras y mantenedoras, incluso a la Administración no como promotor, sino como gestor de los proyectos previstos en una localidad.

Es decir, el cambio en la manera de trabajar será mucho más profundo que aquel que se vivió entonces.

## BIM. ¿Qué es?

Pero, ¿qué es BIM? ¿Qué nos ofrece que no tengamos?

BIM es el acrónimo de *Building Information Modelling*. Se puede definir

como los procesos y tecnologías utilizados para crear modelos.

¿Pero modelos de qué? Modelos de elementos o de edificios digitales con las características físicas y funcionales. Es decir. *Bases de datos visuales*.

Bien. Bajemos el balón al suelo. Cuando decimos entonces que alguien trabaja en BIM, lo que transmitimos es que genera una maqueta virtual (modelo), una maqueta en 3D que, además, tiene datos. No son meramente elementos geométricos como podríamos tener si los hubiéramos modelado en CAD (figura 2).

Esto no es nuevo. Los primeros *softwares* BIM aparecen hace más de 30 años, aproximadamente cuando aparecen también los primeros *softwares* CAD, cuando aún faltaba mucho tiempo para denominar a esta forma de trabajar con ese nombre. Eran *softwares* que trabajaban directamente en 3D y en los que cada elemento tenía información.

Cuando en BIM se coloca una tubería, por ejemplo, tenemos que decirle en qué coordenada z se encuentra, hay que indicar el tipo de fluido que lleva (agua fría, agua caliente, etc.), el material de la tubería (cobre, PE, PP, ) si tiene aislamiento y qué tipo, etc.

Cuando hablamos de BIM, nos referimos a una metodología de trabajo, a una manera de hacer. Dentro de esta metodología de trabajo nos podemos encontrar con muchos *softwares* o herramientas de trabajo, por ejemplo, existen varios *softwares* de arquitectura (Allplan, Archicad, Aecosim, Revit, Vectorworks, etc.). Al mismo tiempo, algunos de estos *softwares* tienen sus módulos para poder levantar el modelo 3D de estructuras y de instalaciones.

También nos podemos encontrar con *softwares* exclusivamente de estructuras (Robot, Advan Design, AxisVM, SCIA, CYPECAD, Tekla, Trical, etc.), de instalaciones (DDS-CAD, Magicad, CYPECAD MEP), y de usos varios (dRofus para gestionar el proyecto desde la prescripción del promotor y chequear que el proyecto cumple con las necesidades a resolver, 4Projects para gestionar la comunicación de información, Solibri Model Checker para detectar conflictos, BIMstimate para medir independientemente del *software* con el que se haya modelado...), visores gratuitos (DDS-CAD Viewer, BIM Vision, Solibri Viewer,

Tekla Bimsight, etc.), Facility Management (Allplan Alfa, Archibus, etc.).

Es decir, BIM es todo un nuevo mundo que se muestra delante de nuestros ojos acostumbrados a conocer un solo *software* de dibujo y algún *software* de cálculo.

No afecta en exclusiva a la fase de proyecto, sino que por su mayor influencia, y por consiguiente su mayor beneficio, afecta a la fase de obra y en la definitiva fase de mantenimiento de los edificios. No nos sintamos agobiados por ello.

En el colegio de Sevilla se ha tomado conciencia del gran cambio que va a significar trabajar en BIM y ya están preparando una serie de cursos para poder formar a sus colegiados y a aquellas otras personas que también lo deseen de manera que puedan tener los conocimientos suficientes como para poder decantarse por aquella herramienta que mejor les vaya y puedan aplicarlas a su trabajo.

### Por qué deberemos trabajar en BIM

Hoy por hoy, si la mayoría de los técnicos no conocen qué es BIM, imaginémonos el conocimiento que pueden tener los clientes promotores, los cuales en la mayoría de los casos únicamente se interesan por los análisis económicos.

Pero podemos afirmar los principales motivos por los que en un plazo de tiempo relativamente corto empezará a ser solicitado por los promotores. De entre esas razones sobresalen las siguientes:

#### Económicas

En este apartado podemos dar varias ideas:

El dinero está en la obra y no en el proyecto. Aquella metodología que permita disminuir las desviaciones del presupuesto inicial permitirá ahorrar dinero de la inversión.

Durante la vida útil de un edificio contabilizando los costes desde su construcción hasta su derribo, el 80% del total se gasta en el mantenimiento del mismo. Las herramientas que permitan ajustar los costes de mantenimiento permitirán disminuir los costes de mantenimiento.

El BIM permite ajustar la inversión que se va a realizar en construcción y ayuda a ajustar los costes del mantenimiento.



Figura 2. Maqueta en 3D por BIM.

#### Legislativas

La directiva 2014/24/EU de 26 de febrero fomenta el uso de BIM. Esto significa que antes o después, la directiva será traspuesta a la normativa de España. En este sentido es necesario conocer que ya se ha instaurado una comisión BIM por parte del Ministerio de Fomento con la intención de aprobar los estándares y normativa BIM en España para junio de 2018, de manera que será obligatorio su uso en licitaciones públicas de edificación a partir de diciembre de 2018 y en licitaciones públicas de infraestructuras a partir de julio de 2019.

Esta norma será obligatoria para proyectos públicos. No lo será para proyectos privados, pero cuando conozcamos algo más sobre esta metodología nos daremos cuenta de que en cuanto los promotores privados la conozcan, nos obligarán a trabajar tal vez no con ella, pero sí con la precisión que ella nos da (figura 3).

Y ¿por qué será obligatorio para proyectos públicos?

Porque las Administraciones públicas son las principales promotoras en cualquier país, y se basan en las razones económicas expuestas en el primer punto.

#### Técnicas

Son estas las razones que permiten obtener los beneficios económicos que hemos nombrado en el punto primero y por a que finalmente hicieron al Parlamento europeo publicar la directiva europea anteriormente nombrada.

Al realizar el proyecto en 3D, levantamos el modelo de lo que finalmente nos podemos encontrar en la obra. Por tanto, la maqueta virtual y el edificio



Figura 3. Hoja de ruta: BIM en España.

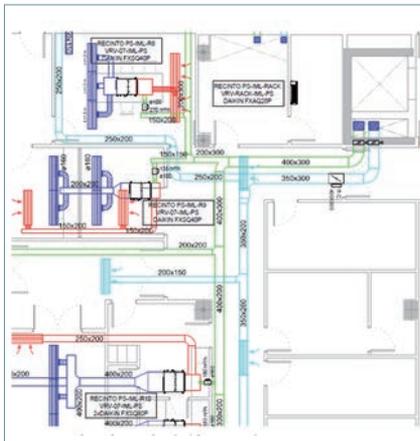


Figura 4. Plano de ventilación/climatización.

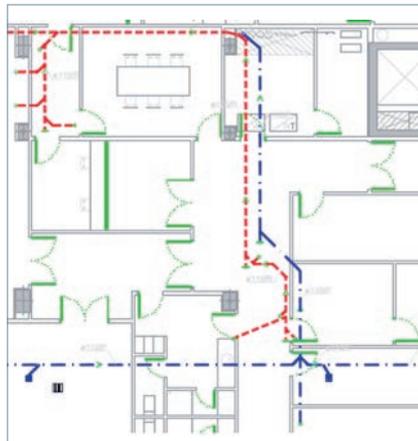


Figura 5. Plano de redes de saneamiento.



Figura 6. Modelado de instalaciones de ventilación/climatización y saneamiento.

construido deben coincidir salvo cambios de criterios durante la ejecución.

Esto es debido a que en el proyecto (tiempo en el que levantamos el modelo) hemos debido resolver todos los conflictos entre instalaciones y entre estas y la arquitectura que debido a la manera de diseñar en 2D antes nos encontrábamos en la obra, dando lugar a modificados que se traducían en enca-

recimientos de la obra y a aumentos de tiempo de ejecución de la misma.

Ilustremos esto con un ejemplo. Vamos a presentar un proyecto real diseñado en 2D.

La figura 4 corresponde a la instalación de ventilación-climatización de unas oficinas cuyas estancias tienen una altura y el espacio situado por encima del falso techo también es limitado.

La figura 5 corresponde a la instalación de saneamiento para recogida de aguas pluviales y residuales de la zona.

Indudablemente, nos podemos encontrar notas en el plano aclaratorias para el montaje como pueden ser, por ejemplo, la pendiente de las tuberías.

Resulta que al modelar estas dos instalaciones (figura 6) con las alturas que nos dan de falso techo nos encontramos con lo que presentamos a continuación.

Realmente detectamos durante la fase de proyecto problemas que saldrían de otra manera durante la ejecución con todo lo que ello conlleva.

Visualizamos interferencias de conductos, puesto que no hay espacio para que unos tubos puedan pasar por encima o debajo de otros. También visualizamos interferencia entre conductos y tuberías de saneamiento.

Indudablemente, esta manera de proyectar exige una gran definición. No será posible dejar para la obra la toma de decisiones tal como estamos acostumbrados a encontrarnos escritos como notas en los planos.

Con esto podemos comprender que un proyecto diseñado en CAD no se parece a un proyecto modelado en BIM.

Pero vamos más allá. Cuando generamos las mediciones de un proyecto estamos muy acostumbrados a utilizar conceptos como *unidad de instalación parte proporcional de*.

Sin embargo un proyecto modelado en BIM automáticamente te dice cantidades de elementos que se han modelado.

En el siguiente ejemplo compararemos la medición de la toma de tierra de un edificio por la manera tradicional y la que nos da automáticamente el programa cuando hemos modelado lo que viene en planos.

Es decir, modelar en BIM nos va a hacer cambiar también la manera de medir en los proyectos.

Todo lo que estamos mostrando no afecta únicamente a los profesionales que hacen proyectos y dirigen las obras, sino que fundamentalmente concierne a la metodología que actualmente tienen las constructoras e instaladoras a la hora de ofertar para conseguir contratos.

El proyecto en BIM ayudará a aumentar la preconstrucción de partes de la obra para llegar y únicamente tener que montar in situ.

<b>17.02.05.01 UD TIERRAS EXTERIORES CÓDIGO 5/32 UNESA</b>			
Ud. de tierras exteriores código 5/32 Unesa, incluyendo 3 picas de 2,00 m. de longitud, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto.			
1		1,00	
		1,00	819,69
			819,69
<b>17.02.05.02 UD TIERRAS INTERIORES PARA CONTINUIDAD CON TIERRAS EXT.</b>			
Ud. tierras interiores para poner en continuidad con las tierras exteriores, formado por cable de 50mm <sup>2</sup> de Cu desnudo para la tierra de protección y aislado para la de servicio, con sus conexiones y cajas de seccionamiento, instalado, según memoria.			
1		1,00	
		1,00	605,03
			605,03

Figura 7. Mediciones tradicionales.

Lightning Protection System		
GL-040815163325	Conductor de Cu de 50 mm <sup>2</sup>	1.363,30 m
GL-100419-001	PVC single core H07V-U 1,5 mm <sup>2</sup>	342,74 m
GT-040815164947	Soldadura aluminotérmica	122,00 pcs
GT-040815180727	Arqueta de conexión	12,00 pcs
LP-040815164313	Pica de puesta a tierra l=2 m	181,00 pcs

Figura 8. Medición modelada correspondiente a la figura 4.

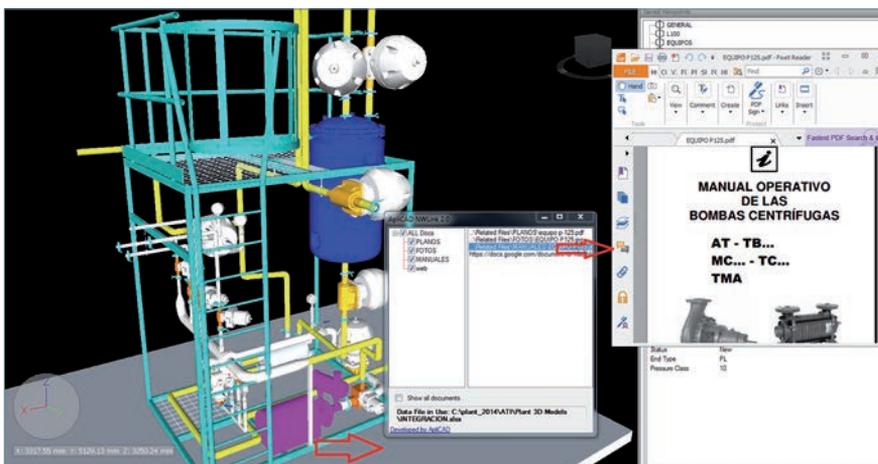


Figura 9. Posibilidad de gestión de la información para el mantenimiento.

El listado o medición con los que podrán contar para dar precio será mucho más exacto de lo que probablemente reciban en muchos proyectos hoy día.

La utilización de metodologías como Lean unidas con BIM serán cada vez utilizadas, así como los contratos IDP.

### El BIM y la Administración pública

La Administración pública no solo tendrá un papel preponderante como promotor y gestor de edificios, sino que además en su papel de fiscalizador de la documentación necesaria para conseguir por parte de los promotores privados licencias de obras, ocupación, apertura, etc.

Estamos acostumbrados a entregar la documentación de proyecto en planos, memoria y mediciones en un CD con formato pdf en casi cualquier Administración.

El proceso sufrirá un cambio aunque este se realice de manera gradual. Una vez que todos trabajemos en BIM se irá cambiando la entrega de los planos en pdf por la de modelo.

Y esta entrega del modelo va encaminada a la utilización de un formato llamado a ser estándar entre todos los de BIM. El formato IFC (Industry Foundation Class), el cual puede ser generado desde cualquier *software* de propietario BIM.

Viviremos otra manera de “hacer”. Hasta la propia normativa de con-

tratación pública deberá cambiar, dando entrada a los contratos IPD (Integrated Project Delivery), y pudiendo utilizar marcas comerciales con características específicas en los proyectos públicos.

### El BIM en la gestión de los edificios

Por la importancia que tiene y que seguro aumentará, la labor de gestión en los edificios podrá controlarse mejor con el uso de BIM.

Tanto la gestión de activos, como la gestión del mantenimiento podrá realizarse mejor a partir del modelo.

En el fondo, el modelo puede contener toda la información que para el uso del edificio se considere oportuna. Desde los manuales de cada máquina, control de cuándo hay que hacer revisión y qué toca cambiar o quién y cuándo se realizó la última.

### Conclusión

BIM supone un cambio profundo en la manera no solo de realizar un proyecto, sino en la gestión de la información para realizar la construcción en sí y para el posterior mantenimiento del edificio.

Es, por tanto, una metodología de trabajo más completa y mejor que la utilizada hoy día con CAD.

Tenemos dos formas de vivir este cambio: con la ilusión de aquel que descubre algo mejor que lo que tiene y lo ve como una oportunidad de desarrollo, de dar un mejor producto y de evolución o con la pesadumbre de la persona que se encuentra a gusto tal como está y no quiere cambiar.

Independientemente del grupo en el que nos situemos, la evolución que nos trae esta metodología de trabajo no tiene marcha atrás. Evaluemos las herramientas que nos ofrecen los distintos fabricantes de *software* y con la calma que aún tenemos debido a que nuestros clientes todavía no lo piden, demos el paso hacia esta forma nueva de realizar nuestro trabajo. Es una forma que en un corto periodo de tiempo hará que desaparezcan determinados problemas hoy por hoy asumidos como normales.

Luis Joaquín Lancharro Cordero

Ingeniero técnico industrial del Colegio de Sevilla. Máster en Instalaciones por la Universidad de Sevilla.