

BIM EN 8 PUNTOS

Todo lo que necesitas conocer sobre BIM

2.1 Difusión



BIM EN 8 PUNTOS

Todo lo que necesitas conocer sobre BIM

Subgrupo 2.1: Documento de difusión

Autores:

Responsable: Jordi Gosalves López. Colegio de Aparejadores de Barcelona

Co-responsable: Malek Murad Mateu. Colegio Territorial de Arquitectos de Valencia

Alberto Cerdán Castillo. Acercas

Begoña Fuentes Giner. Universitat Politècnica de Valencia

Rafael Hayas López. Colegio Oficial de Arquitectos de Jaén

Juan López García. BIMforma

Paula Patricia Zuñeda Ruiz. Allplan Systems

Julio 2016

© es.BIM

Contenidos

INTRODUCCIÓN.....	1
1. ¿QUÉ ES BIM?.....	2
El modelo digital.....	3
La información.....	4
La colaboración	5
2. VENTAJAS DE USO.....	6
Planificación.....	6
Diseño.....	6
Construcción.....	7
Explotación.....	7
3. BIM EN EL MUNDO.....	8
En el mundo	8
En España.....	8
4. ¿POR QUÉ BIM?.....	9
5. GESTIÓN DEL CAMBIO.....	10
6. BIM COMO OPORTUNIDAD.....	11
7. ¿QUÉ ES ES.BIM?.....	12
8. EL BIM DEL FUTURO.....	13

Introducción

El sector de la construcción ha llegado hasta el s. XXI sin haber integrado eficazmente los avances tecnológicos, de innovación y de gestión que le permitan tener similares niveles de productividad y competitividad que el resto de sectores industriales.

Esta característica es generalizada y común en todos los países de nuestro entorno geográfico y económico. A pesar de la importancia económica y social que la construcción tiene, sigue siendo la industria con menores índices de competitividad y productividad.

Somos una industria basada en proyectos, donde la metodología tradicional de desarrollo y gestión del proceso constructivo no facilita la incorporación de herramientas suficientemente eficaces para reducir el grado de incertidumbre y riesgo de la iniciativa promotora o aumentar la fiabilidad

y exactitud del cumplimiento de los objetivos en términos de plazo, coste y calidad.

La necesidad de modernizar la industria de la construcción, de adecuarlo a las exigencias de sostenibilidad actuales y de poner en valor su papel económico y social, hacen necesario su salto cualitativo a un entorno digital global, que abarque todo el ciclo de vida de un proyecto (desde su inicio hasta su demolición o cambio de uso), y que permita la integración y la colaboración de todos los agentes implicados en el proceso.



1. ¿Qué es BIM?

BIM es una metodología de trabajo colaborativo que documenta todo el ciclo de vida de la edificación y las infraestructuras, haciendo uso de herramientas informáticas con el fin de generar un repositorio único con toda la información útil para todos los agentes que participan en él y durante todo su ciclo de vida.

BIM es el acrónimo de "Building Information Modeling" en referencia al "Modelado de información de la construcción", el concepto 'construcción' se refiere tanto a edificios como a infraestructuras urbanísticas y de obra civil.

BIM gestiona todo el ciclo de vida de la construcción: definición conceptual, diseño, ejecución y el posterior mantenimiento.

El BIM promueve formas diferentes de pensar y actuar a la tradicionales, pasando de una visión a corto plazo y gremial a una a largo plazo y multidisciplinar. Esto conlleva cambios en los modelos de negocio de los agentes de la construcción.

«Metodología de trabajo colaborativa que gestiona todo el ciclo de vida desde su concepción hasta la explotación y retirada del servicio»

BIM no sólo afecta a la fase de definición conceptual y de diseño, sino que también incide de forma decisiva en las fases de ejecución y del posterior mantenimiento. Gestiona la construcción en todo su ciclo de vida, desde la planificación urbana hasta el reciclado y rehabilitación o mantenimiento de la misma.

La correcta utilización del BIM aporta una mejora sustancial de la calidad de proyectos, tanto en los aspectos técnicos como sociales, mediante procesos que permiten analizar su factibilidad, reduciendo

el riesgo y mejorando la comunicación entre los agentes.

BIM permite maximizar el valor que se entrega a todos los agentes que participan en el proceso constructivo, reduciendo las actividades que no benefician a ninguna de las partes.

La utilización de BIM aporta mejoras en la estimación y cumplimiento de plazos y costes.

BIM es una metodología que ayuda a mejorar los aspectos artesanales de nuestra industria, potenciándolos y abriendo nuevas perspectivas a esa creación.

BIM es la pre-construcción de una infraestructura en un entorno digital, como tal, se puede emplear tanto en construcciones de nueva planta de edificación y obra civil como en proyectos de rehabilitación, cambios de uso, restauración de patrimonio, mantenimiento, etc. La toma de datos digital combinada con la metodología BIM puede aportar grandes mejoras de precisión, ahorro de costes y tiempos en todo tipo de proyectos de construcción.

BIM puede ser utilizado en todo tipo de proyectos, independientemente de su tamaño o complejidad.

BIM hace uso de un contenedor único con toda la información ordenada, coordinada, coherente y compartida de la construcción, y de toda lo que se genera durante su explotación y mantenimiento.

BIM facilita la interoperatividad en tiempo real entre los agentes participantes durante todo el ciclo de vida de la construcción.

BIM es la metodología utilizada desde hace años en algunos países (Noruega, Finlandia, EEUU, Australia, Canadá, Reino Unido, etc.) que ha permitido importantes ahorros en los costes finales y en los plazos de ejecución, así como en la eficiencia en la gestión del mantenimiento.

BIM ayuda a coordinar la documentación generada durante la fase de redacción de proyecto aportando fiabilidad y coherencia a la información, ya que se mantiene permanentemente ac-

tualizada en tiempo real durante todo el ciclo de vida.

BIM interesa y beneficia a todos los actores de los sectores del urbanismo, arquitectura, ingeniería, construcción, edificación, infraestructuras, geotecnia; y a propietarios, promotores, constructores, técnicos proyectistas, direcciones facultativas, tasadores, fabricantes, compañías de suministros públicos, administraciones (ayuntamientos, catastro, registros, estadística, etc.), etc.

BIM impulsa la industrialización del sector de la construcción, incorporando metodologías y tecnologías que se han demostrado solventes en otros sectores industriales.

El BIM es altamente escalable, su grado de implementación puede ajustarse a los requisitos del proyecto y al grado de preparación de los agentes.

Es posible compaginarlo con el uso de metodologías y tecnologías tradicionales, siempre y cuando, el grado de hibridación usado esté perfectamente documentado y acordado entre las partes. De hecho, esto es algo que sucede en la mayoría de proyectos que implementan BIM.

El BIM requiere el compromiso y la implicación de todos los agentes que lo usan o pretenden obtener algo de él. Esto incluye a toda la cadena de valor, especialmente a los eslabones con mayor poder de decisión.

El modelo digital

El modelo digital constituye una base de conocimiento fiable que permite a todos los agentes que intervienen en el ciclo de vida de la construcción



trabajar de forma colaborativa para el beneficio mutuo. Es por esto que el término BIM se refiere tanto a la metodología como al modelo que permite obtener.

El Modelo BIM es un prototipo virtual que reproduce digitalmente lo que se pretende construir o explotar en la realidad. Es una base de datos orientada a objetos que representan tridimensionalmente elementos constructivos. Estos elementos contienen información relativa a la construcción y permite su visualización interactiva, lo cual facilita la comunicación entre los agentes a la vez que contribuye a centralizar el conocimiento que estos tienen sobre lo que se está proyectando, construyendo o explotando.



Asimismo, es posible vincular información externa con entidades del BIM, de forma que se pueden relacionar entradas de otros sistemas de gestión de la información, como GMAOs o herramientas de planificación o control de costes con objetos del modelo. Esto facilita enormemente la trazabilidad de esta información y su correcta interpretación por todos los agentes.

El modelo contiene la información de forma estructurada y de él se puede extraer cualquier documentación de construcción que se desee: planos 2D, vistas 3D, listados totales y parciales (mediciones, características, etc.), visualización de opciones de diseños, etc. en función de la información con la que se haya enriquecido el modelo.

Sobre la información contenida en el modelo se pueden realizar pruebas virtuales (simulaciones) para la comprobación del funcionamiento de instalaciones, comportamiento energético, evacuación, flujos, coordinación de trabajos en obra, eficiencia de las medidas de seguridad, seguridad vial, operaciones etc.

El modelo puede contener, tanto información preexistente de la construcción a gestionar, como información relativa a las diferentes fases de las que se va realizar dicha gestión. Es por ello que permite el análisis de estados sucesivos de la construcción, así como la programación de las acciones a ejecutar sobre la misma.

Aunque conceptualmente el BIM es un modelo centralizado, habitualmente se compone de varios submodelos que describen partes bien definidas del edificio o infraestructura.

La información

El modelo puede contener toda la información de la construcción, ya sea mediante metadatos o enlaces a documentos externos (web del fabricante, catálogos digitales, documentos en la nube, etc.). Esta información puede cubrir diferentes aspectos, desde la geometría del objeto hasta sus datos físicos, características de ecoeficiencia, geotecnia, coste, tiempo de ejecución, procedimientos de mantenimiento, factura de compra, resumen de los trabajos de mantenimiento o reparación, entre otros.

BIM está pensado para que la información pueda ser gestionada por diferentes herramientas informáticas, extrayendo la información de partida del modelo, gestionándola, para ser devuelta posteriormente al mismo. Este proceso será tanto más eficiente y seguro cuanto mayor sea su automatización. La interoperabilidad entre las diferentes herramientas garantizará este tipo de procesos.

La información deberá incorporarse al modelo de forma estructurada siguiendo estándares nacionales y/o internacionales, garantizando la

universalidad de intercambio de información del conjunto y las partes del modelo.

Los formatos Open BIM y la estructuración de la información serán los garantes del proceso de transmisión de la información.

La combinación de BIM con sistemas de información y comunicación aportará transparencia, trazabilidad y claridad a la comunicación entre agentes participantes del proceso constructivo, así como garantía de certidumbre en la toma de decisiones.

La colaboración

BIM es una metodología de trabajo colaborativa: "sin entorno de colaboración no existe BIM"

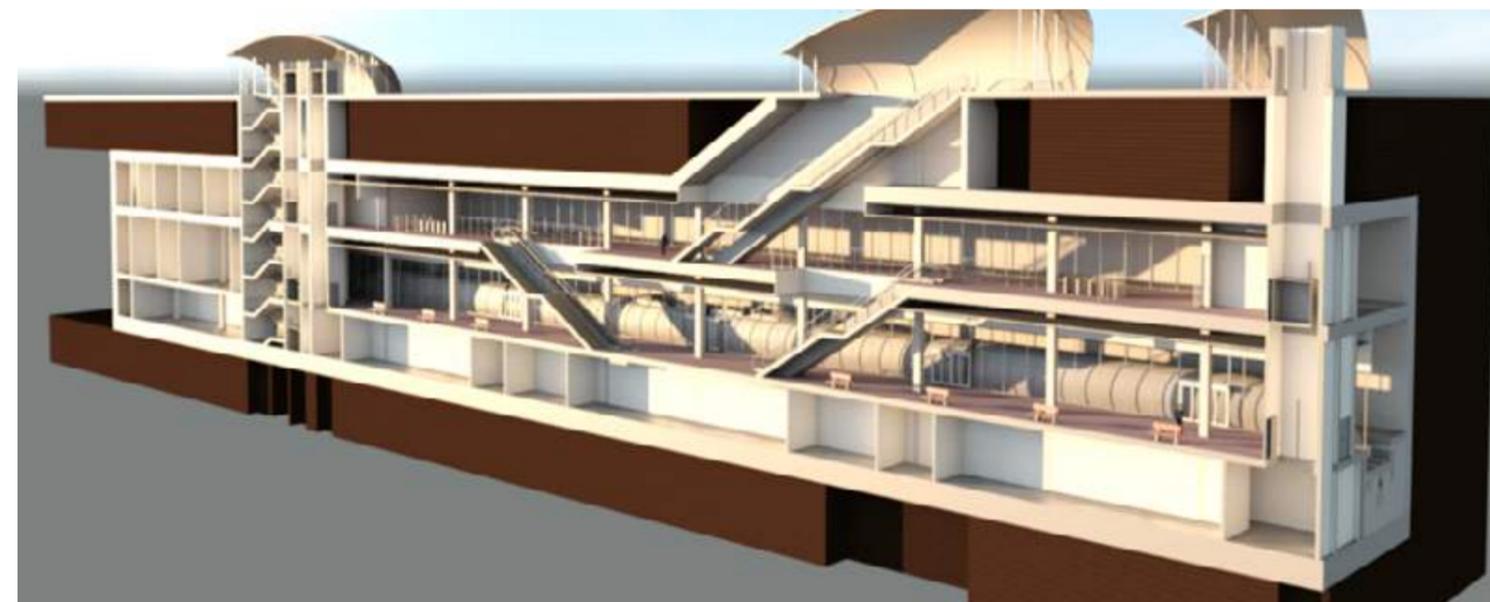
Se deben definir los flujos de información y coordinación que hacen posible la colaboración dentro del proyecto.

El empleo de una metodología colaborativa implica definir y designar las responsabilidades y los responsables de gestión de la información, estableciendo la nomenclatura y la estructura de la información.

La codificación y estandarización de la información constituye un elemento clave para establecer un entorno de colaboración eficiente.

Se establecerán diferentes entornos de colaboración con diferentes funcionalidades en cada fase del ciclo de vida, ya que responderán a necesidades diferentes. El entorno de colaboración se puede establecer mediante herramientas informáticas; aunque no sea éste un elemento imprescindible.

«BIM impulsa la industrialización del sector de la construcción, incorporando metodologías y tecnologías que se han demostrado solventes en otros sectores industriales»



2. Ventajas de uso

Las ventajas de uso de BIM son apreciables en todas las fases del ciclo de vida del edificio o infraestructura. Se incluyen a continuación algunas de estas ventajas en cada una de estas fases:

Planificación

El uso de BIM contribuye a facilitar la definición de los requisitos de proyecto y su aceptación como bases del diseño, ejecución y explotación de los distintos intervinientes.

BIM puede usarse en estudios previos de planeamiento, mediante modelos volumétricos que permiten estudiar la viabilidad de los proyectos aumentando información relativa al programa funcional, los sistemas constructivos, su coste y el análisis de su ciclo de vida.

Diseño

El uso de BIM facilita la comunicación entre los agentes que intervienen (diferentes disciplinas del diseño, cliente, otras partes interesadas), ha-

ciendo que la información sea más accesible y transparente y esté siempre actualizada.

Permite y facilita la toma temprana de decisiones, priorizándolas en función del valor que aportan o de las restricciones de diseño del proyecto. La toma temprana de decisiones producirá una reducción del esfuerzo en retrabajos y, por tanto, una optimización en términos de coste.

Facilita la participación en la fase de diseño a los futuros responsables de fases posteriores, construcción, mantenimiento y explotación, lo que conlleva una optimización de su futura intervención. La incorporación de estos agentes permite la toma de decisiones en fase de diseño, en aquel momento en el que se puede controlar de forma más eficiente el coste de las fases posteriores.

Mejora la comunicación entre agentes y reduce las incoherencias entre disciplinas, mejorando la calidad final del producto.

Contribuye a la automatización de procesos, entre otros, la generación de entregables con la consiguiente reducción en los tiempos de realización del diseño.

Permite analizar la constructibilidad y simular la construcción de las soluciones diseñadas, reduciendo riesgos e incertidumbre para las fases posteriores.

Incrementa la calidad de los proyectos con la posibilidad de realizar auditorías en cualquier momento de su ejecución.

Permite un mayor control del coste (5D) de construcción y mantenimiento.

Construcción

Permite realizar una auditoría del proyecto con mayor seguridad y eficiencia.

Asegura a todos los participantes un mejor control de la documentación del proyecto y su permanente actualización.

Facilita la realización de una planificación y un control de costes más eficaces, al permitir simular las diferentes tareas a llevar a cabo, minimizando los errores de planificación que impactan en los tiempos de ejecución. Por ello, permite reducir los plazos de ejecución y aporta un ahorro de coste.

Mejora el seguimiento de la ejecución mediante una mejor visualización del avance de la ejecución y su posible desviación respecto a lo previsto.

Permite la disminución de riesgos en materia de seguridad y salud, mediante la simulación de las actividades críticas, la eliminación de aquellas que sean claramente identificadas como innecesarias y la propuesta de alternativas que permitan minimizar el riesgo.

La obtención de datos digitales de la realidad construida de un trabajo finalizado y/o en proceso, facilita el proceso de certificación detectando desviaciones y cumplimiento de tolerancias.

Facilita la correcta identificación de los controles de calidad y su trazabilidad.

Facilita la coherencia de la información y la gestión de cambios y modificaciones, dado que toda la información se encuentra en uno o varios archivos vinculados entre sí y sin incoherencia de datos.

Permite establecer la trazabilidad en la toma de decisiones en la fase de construcción.

Explotación

El modelo de una construcción reúne toda la información necesaria para su uso y mantenimiento.

Los modelos generados serán integrables en cualquier sistema de gestión de mantenimiento proporcionando la información necesaria y en el formato que se establezca.

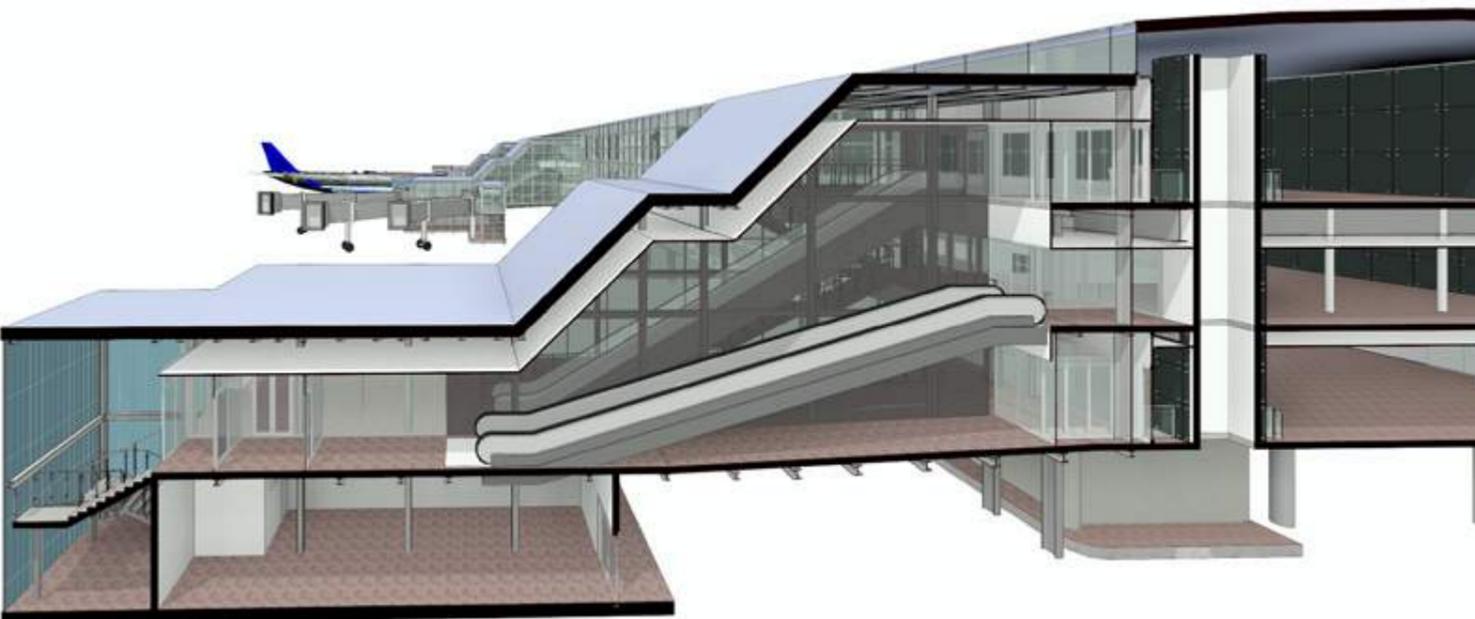
La constante actualización del modelo, permite la identificación y definición de los trabajos de mantenimiento necesarios y facilita su planificación.

El modelo se constituye como la única fuente de información actualizada y fiable, sin necesidad de comprobar el estado actual cada vez que se acomete una operación de mantenimiento, actualización o modificación del edificio o infraestructura. El contenedor de información es único y contiene todos los datos y la historia de su construcción y explotación.

El modelo y la información que contiene constituyen en sí mismos un valor añadido para los propietarios de estos activos.

BIM permitirá evolucionar a nuevos sistemas de contratación que optimicen los recursos y reduzcan ineficiencias presentes en los mecanismos tradicionales de contratación.

La gestión eficiente de cualquier construcción, desde un único inmueble hasta los grandes parques de viviendas, oficinas, hoteles, hospitales, centros docentes, infraestructuras, etc. se verá beneficiada por el uso de esta metodología.



3. BIM en el mundo

Algunos países europeos ya han formalizado una hoja de ruta gubernamental con el fin de implantar, de forma progresiva, el uso de BIM en la redacción de proyectos, su ejecución material y su posterior mantenimiento.

En los países en los que la implantación de BIM tiene un mayor recorrido, también se ha iniciado, de forma generalizada, el uso de procesos BIM en la explotación de los edificios públicos con el fin de conseguir su optimización.

En algunos países, como EEUU, UK y Finlandia, el BIM se combina con sistemas de contratación colaborativos que permiten compartir riesgos y beneficios y que maximizan sus ventajas.

En España

En España se vienen empleando desde hace tiempo la metodología BIM, tanto en fase de proyecto como en fase de ejecución, principalmente en el ámbito de la edificación. No obstante, hasta ahora han sido casos aislados y han pasado desapercibidos para la mayoría.

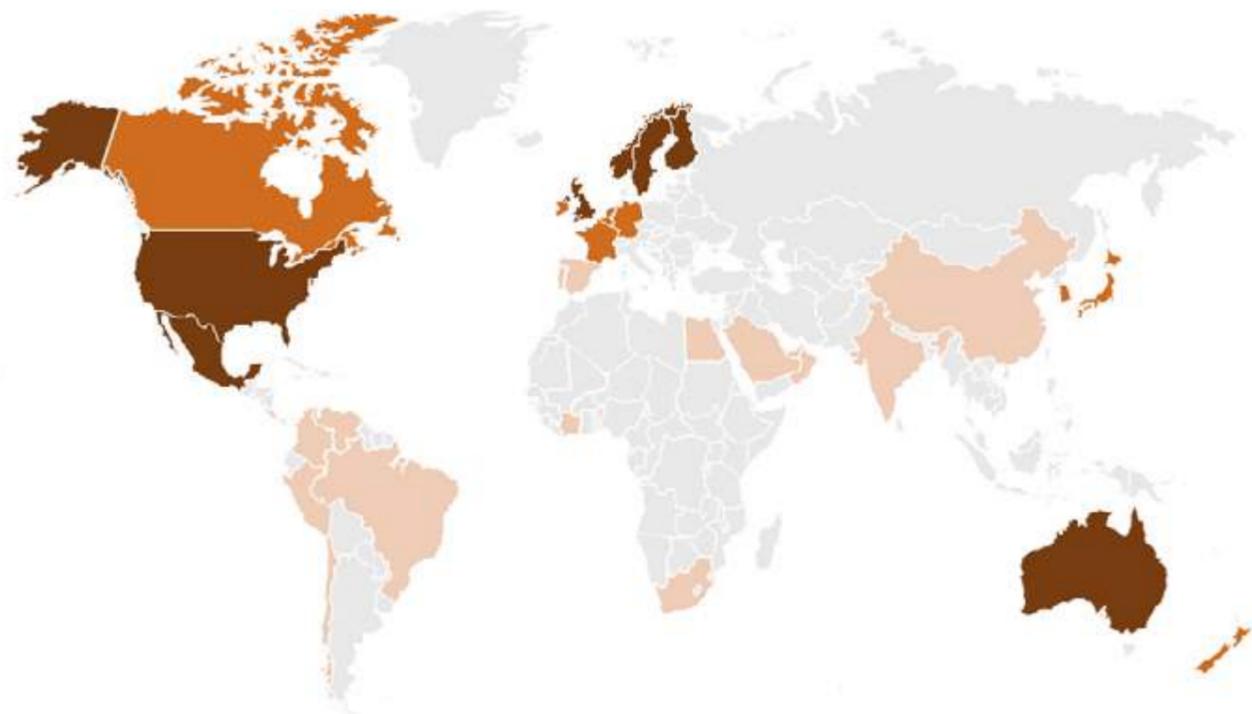
Del mismo modo, también en algunas escuelas universitarias y centros de formación profesional

se vienen desarrollando importantes experiencias en la integración de BIM en los itinerarios curriculares, pero hasta la fecha, la preocupación y las acciones llevadas a cabo son puntuales y dispares.

BuildingSmart Spanish Chapter, como capítulo español de BuildingSmart, viene desarrollando una importante labor en la difusión del uso de la metodología BIM y, más concretamente, del Open BIM.

El interés que despierta BIM entre en la industria de la construcción, en los profesionales de la arquitectura y de la ingeniería y en el ámbito académico es creciente, como demuestra la, cada vez más, numerosa asistencia a congresos relacionados con esta metodología (Valencia, Valladolid, Madrid, Barcelona), algunos de ellos con varios años ya de recorrido.

En España, actualmente, proyectos singulares y de gran volumen son los que acaparan la máxima atención respecto a la utilización de BIM, pero ya empiezan a ser muchos los proyectos de menor magnitud que, tanto en la obra pública como en la privada, se realizan mediante esta metodología.



► Países con uso obligatorio de BIM en proyectos públicos.

► Países con Guías BIM recomendadas.

► Países con iniciativas públicas y privadas aisladas.

4. ¿Por qué BIM?

La metodología tradicional de gestión del proceso constructivo mantiene un cierto nivel de incertidumbre en cuanto a la anticipación de desviaciones presupuestarias, control de plazos de ejecución y consecución de la calidad final

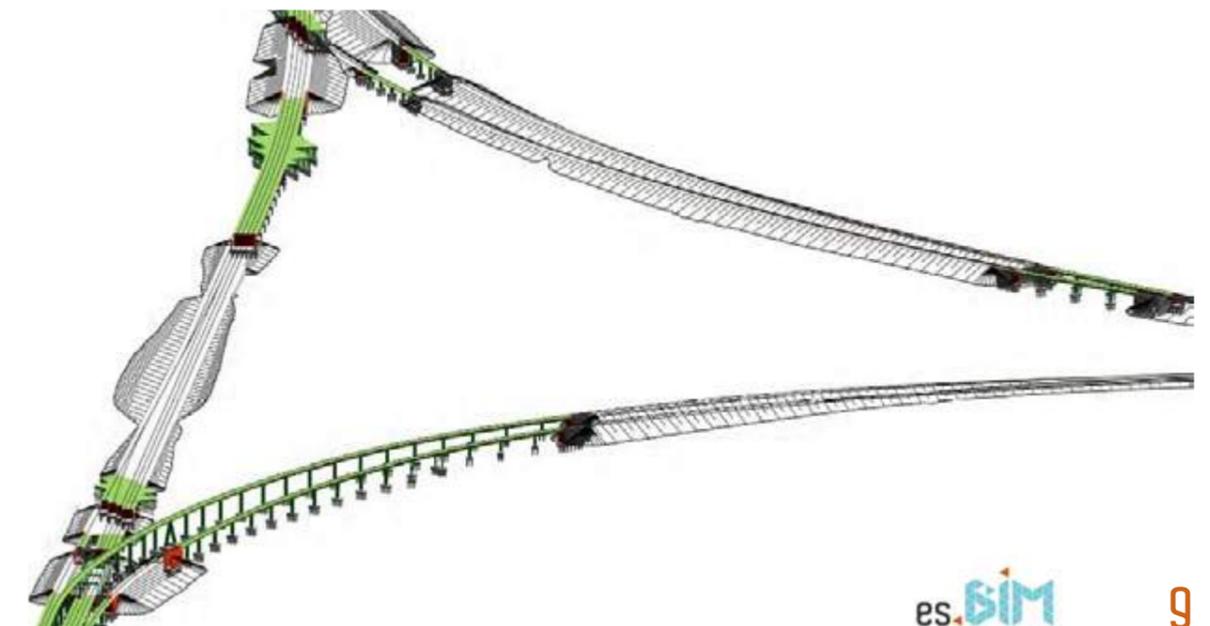
BIM aporta un mayor grado de fiabilidad y precisión en la estimación de costes, plazos y resultado final por las siguientes razones:

- Por su capacidad para generar documentos de proyecto más consistentes, más precisos y en menos tiempo.
- Por la mejora que supone en la colaboración y coordinación entre los distintos agentes intervinientes durante el ciclo de vida del proyecto.
- Por su relación con otras metodologías de gestión colaborativas, como Agile Project Management o Lean Construction, y también con las que abarcan el ciclo de vida completo, como Product Lifecycle Management (PLM).

La digitalización y la estructuración de la información permitirán una mayor industrialización del sector de la construcción con la consiguiente mejora de eficiencia y calidad.

BIM supondrá una mejora en la productividad del sector de la construcción española.

BIM es ya una realidad en los mercados internacionales en los que las empresas españolas son referentes.



5. Gestión del cambio

Las amplias posibilidades de la metodología BIM y su complejidad hacen necesaria una implantación progresiva, coordinada y ordenada, para lo cual es preciso disponer de referencias claras, como estándares, guías, protocolos, instrucciones técnicas y bases que lo faciliten. De estos instrumentos dependerá, en gran parte, que la implantación se pueda realizar de la manera más eficaz y eficiente posible.

Para poder disponer de una implantación de BIM de forma generalizada se tienen que abordar de manera decidida y paulatina una serie de cambios que afectan a numerosos colectivos, unos con implicación directa en la definición de los modelos de información y otros para la gestión y consulta de la información contenida en estos modelos.

La formación de los profesionales que intervienen en el proceso es uno de los principales retos a abordar, tanto mediante la adecuada definición del itinerario curricular para los estudiantes de carreras técnicas, como en la formación de los profesionales en ejercicio, que permitan desarrollar las competencias específicas y transversales necesarias. Ello supone tener en consideración la importancia estratégica de la formación de formadores.

BIM supone una forma de trabajar distinta a la "tradicional" por lo que se hace necesario modificar los procesos y relaciones entre agentes, tanto dentro de las organizaciones como entre ellas.

La planificación de este cambio mediante la publicación de un itinerario pautado facilitará a todos los sectores implicados la visualización y el entendimiento de todo el proceso.

«Calidad, productividad, eficiencia»



6. BIM como oportunidad

La implantación progresiva de BIM en un proceso impulsado por las Administraciones Públicas genera una transformación del amplio sector de la arquitectura, ingeniería y construcción en nuestro país. Una transformación que produce nuevas oportunidades para profesionales y empresas.

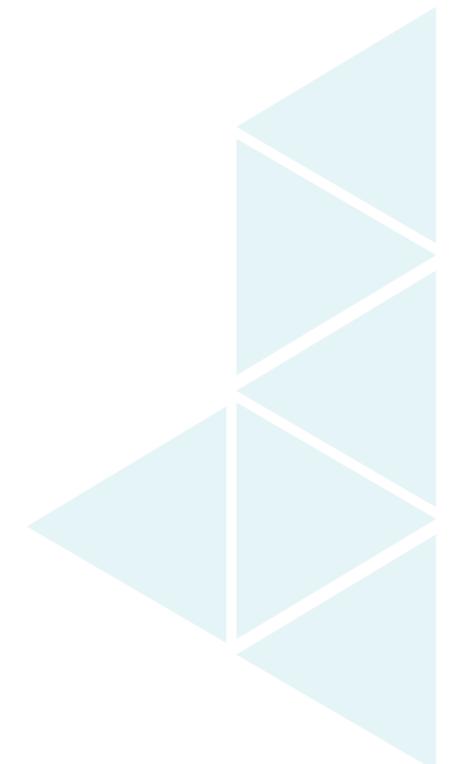
La implantación en estudios de arquitectura, ingeniería, empresas constructoras, empresas promotoras, etc. de esta metodología, tiene como consecuencia la aparición de nuevos perfiles profesionales expertos en su implementación y gestión, y la necesidad de que los perfiles tradicionales incorporen competencias relativas a BIM.

Los fabricantes de productos para la industria de la construcción demandarán técnicos especialistas en la digitalización de bibliotecas de componentes BIM.

La digitalización de edificios u obras existentes, para la administración o para los gestores de patrimonios inmobiliarios, requerirá de perfiles profesionales especializados en esta materia.

La necesaria formación de los técnicos proyectistas, de la dirección de obra, de seguridad y salud, y de usuarios que deban gestionar o consultar proyectos BIM (empresas promotoras, constructoras, industriales, ayuntamientos, etc.) requerirá de personal formador adecuado.

BIM da valor al trabajo de los profesionales ya que se fundamenta la autoría responsable de la información.



7. ¿Qué es es.BIM?

es.BIM es una Comisión abierta promovida por el Ministerio de Fomento para la implantación de BIM en el proceso constructivo en España. Dicha implantación se realizará a través del establecimiento de requisitos BIM en las licitaciones públicas. La Comisión se constituyó el 14 de Julio de 2015.

La Comisión está liderada por el Ministerio de Fomento a través de la Subsecretaría.

Forma parte de la Comisión representación de todo el Sector de la Construcción, tanto del sector público como de la iniciativa privada.

Se trata de una iniciativa abierta a la participación de todo el sector en los Grupos de Trabajo.

El principal objetivo de es.BIM es el incremento de la productividad en el sector de la construcción y reducir los costes de las infraestructuras a lo largo de todo su ciclo de vida.

La previsión de duración de los trabajos es de 3-4 años.

Los trabajos incluyen, tanto documentos de diagnóstico y seguimiento, como recomendaciones de uso.

Organizativamente se compone de los siguientes órganos:

- ▶ Comisión: órgano de representación
- ▶ Comité técnico: asesoría técnica a la Comisión y a los Grupos de Trabajo
- ▶ Grupos de Trabajo: cinco grandes grupos encargados de la realización de todos los desarrollos y la documentación.

Ejes estratégicos



8. El BIM del futuro

La base tecnológica, de procesos y metodológica del BIM sigue en continua expansión. Son numerosas las posibilidades que se abren día a día en su desarrollo. Por tanto, es previsible que en el futuro sus capacidades aumenten de forma considerable.

Existen experiencias novedosas en las que BIM conecta con soluciones de tecnologías de la información y la comunicación aplicadas directamente a la construcción, como la realidad virtual y la realidad aumentada, los sistemas de información geográfica, el uso de drones, incorporación de robótica al proceso constructivo, la gestión de infraestructuras urbanas, su aplicabilidad a la gestión de Smart Cities o la impresión 3D a pequeña y gran escala.

Por otra parte, la consolidación de formatos de intercambio estándar, posibilitará una colaboración más fluida entre los agentes y hará posible la implantación generalizada de sistemas on-line de gestión de proyectos integrados. Actualmente, ya existen numerosas plataformas que soportan este formato.

Este formato, junto con la evolución de los estándares de clasificación y topología de la información, permitirá que los agentes puedan trabajar con sus propios estándares y, a la vez, entreguen

modelos que se ajusten a formatos compartidos entre los agentes. Además, podrán proteger su propiedad intelectual al compartir sólo aquello que sea necesario para el proyecto.

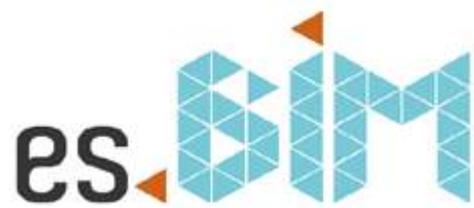
También es de prever que el volumen de información que se gestione a través del BIM crezca sensiblemente, acompañando la paulatina incorporación de los agentes que trabajan en la fase de operaciones y mantenimiento. Esto conllevará que cada vez sea más habitual implementar soluciones que permitan gestionar esta información mediante herramientas especializadas en la gestión y visualización de la información.

La programación de pequeñas aplicaciones que trabajen sobre las soluciones de software de autoría de BIM será cada vez más habitual, ya que el retorno de la inversión que tienen es enorme al permitir automatizar gran número de tareas, desde las relativas al modelado hasta las de gestión de la información.

El sector de las infraestructuras está empezando a adoptar el BIM y puesto que la metodología ya desarrollada en el sector de la edificación es fácilmente aplicable a este sector, es muy probable que su adopción sea muy rápida.

BIM es innovación y, como tal, tiene el potencial de transformar el conocimiento en riqueza.





Julio 2016

© es.BIM