

2. MODELADO BIM

2.1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, gracias al avance tecnológico y la investigación, se han desarrollado nuevas técnicas para el proceso de generación de dibujos arquitectónicos en la edificación. Ya hacia los años ochenta los sistemas Computer Aided Design (CAD) comenzaban a asumirse en el sector de la construcción como un avance importante y un gran salto para abandonar las herramientas clásicas del dibujo arquitectónico. Poco a poco los sistemas CAD fueron implantándose en nuestra sociedad.

La metodología CAD no es más que un sustituto informático del “lápiz y papel”, las herramientas tradicionales de dibujo. Se comenzó a investigar el cómo se podría conseguir una herramienta informática potente que no fuera una mera herramienta gráfica, sino que a su vez, nos aportara información durante todo el ciclo de vida de un proyecto de edificación. A raíz de ello, el profesor Charles M. Eastman fue el primero en difundir el concepto de Building Information Modelling (BIM). El BIM era el modelado de información para la edificación; una filosofía que pretendía unir todas las fases y procesos de un proyecto de edificación en un modelo con una base de datos única desde la que gestionar y administrar el mismo.

En los países nórdicos y los Estados Unidos pronto fue empleado y comenzó a desarrollarse. Actualmente en nuestro país está en una primera fase de instalación donde la gran parte del sector industrial parece no estar preparada para invertir en esta nueva filosofía, debido a que se necesita una inversión inicial para el aprendizaje y la instalación de esta nueva metodología; aunque cada vez más, se va asentando como la nueva filosofía de futuro, innovadora y esta vez sí, un gran salto del dibujo informatizado al modelo de información de la edificación; que pretende revolucionar el sector de la edificación.

2.2. EL SIGNIFICADO DE BIM

BIM, Building Information Modeling, también llamado modelado de información para la edificación, es una metodología en la que se lleva a cabo el proceso de gestión y generación de datos del edificio durante todo su ciclo de vida utilizando un software informático para modelar los edificios en tiempo real. Esta información necesaria para la construcción de los edificios se introduce y se maneja desde una base de datos inteligente y tridimensional, que se mantiene

actualizada a tiempo real con cada cambio que se efectúa en el proyecto, puesto que, conseguir que la información este coordinada, es esencial para que el desarrollo del proyecto pueda llevarse a cabo por las diferentes partes que intervienen en la creación de un proyecto constructivo.

Debido al manejo de esta base de datos tridimensional podemos evaluar y observar las diferentes características que intervienen en todo el proceso de construcción, y analizar aspectos como la información que presentan los equipos, y de esta forma poder reducir los vacíos de información y aportar ideas a la hora de la toma de decisiones.

Esta es de las grandes ventajas y diferencias que presenta la metodología BIM con respecto a la metodología CAD de diseño, la INFORMACION contenida en el plano. Cada elemento que forma parte del plano es generado desde una librería de familias de productos y tiene información acerca de su posición, materiales, especificaciones, costos, fabricante, modelo, observaciones particulares y cualquier requerimiento especial que se le desee incorporar, que este guardado en esta base de datos.

En un proyecto en el que se ha realizado con la implantación de la tecnología BIM contiene una serie de elementos virtuales que representan las partes y piezas reales que se utilizan para la construcción del edificio. Estos elementos virtuales poseen todas las características (físicas y lógicas) de sus componentes reales. Estos elementos inteligentes son la representación digital de los elementos físicos del edificio, como pueden ser los muros, pilares, ventanas, puertas, escaleras, etc., que nos permiten simular el edificio y entender su comportamiento en un entorno computerizado antes de que se inicie su construcción real.

A medida que el diseño avanza y vamos introduciendo la información necesaria para la construcción del edificio, el modelo se vuelve más evaluable, es decir, que podemos simular gráficamente y entender aspectos reales que antes solo eran visibles durante la ejecución de la obra. De esta manera, se pueden detectar los posibles errores que se hayan podido establecer, en una etapa temprana del proceso, y podrán ser solucionados sin generar un aumento en los costes para el propietario ni atrasos en los tiempos de construcción, ya que aún estamos trabajando en un modelo virtual.

Una de las utilidades que presenta BIM es el enorme potencial que presenta en el uso y manejo de la información, más allá de considerar este sistema como un paquete de herramientas de diseño y dibujo tridimensional que contiene imágenes y planos. El gran beneficio es aumentar y optimizar la eficiencia y calidad en la entrega de proyectos integrados (IPD) y reducir el riesgo en el proceso de construcción.

Finalmente, la tecnología BIM tiene presente la idea que un edificio se debe poder estudiar durante todo su ciclo de vida. Esto incluye la fase de diseño, la de producción y también la de explotación del edificio. Así, sus futuros usuarios podrán acceder a información que les será útil para, por ejemplo, planificar el mantenimiento del edificio o para realizar la reparación de una instalación concreta, debido a que se pueden encontrar los posibles fallos o problemas sin la necesidad de realizar obras en todo el edificio.

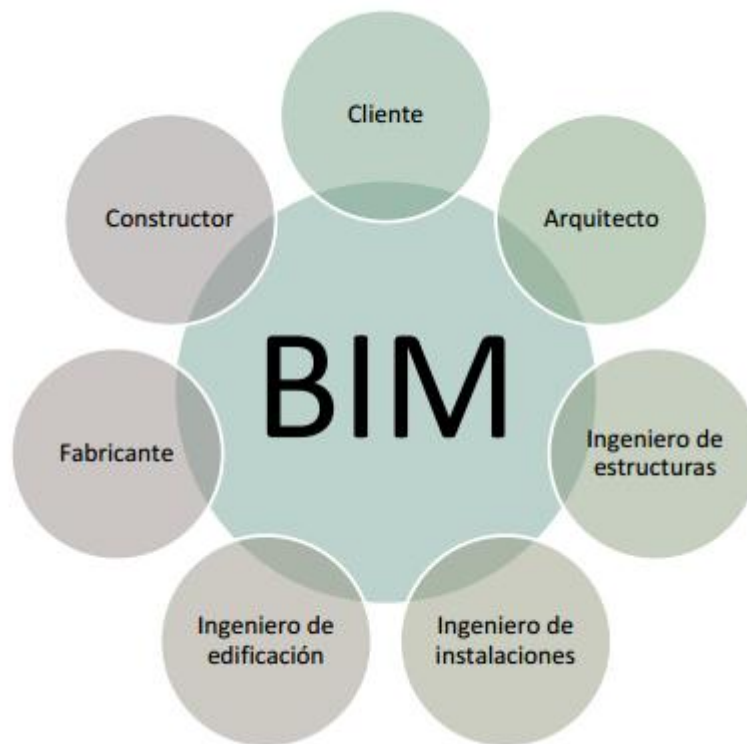


Figura1: el trabajo en BIM se entiende como la colaboración entre todos los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

2.3. CARACTERÍSTICAS DE BIM EN LA EMPRESA

En el mundo industrial, la aplicación de esta tecnología BIM hace que los profesionales que participan en un proyecto puedan crear un modelo de información virtual al que puedan acceder desde el equipo de diseño del edificio, como puedan ser los arquitectos, ingenieros..., al contratista principal o subcontratistas y al propietario de dicho proyecto. De esta manera, cada uno de los profesionales que intervienen en la elaboración del proyecto podrá ir añadiendo la información necesaria para su realización. Con ello reduciremos la pérdida de

información que se puede producir cuando un nuevo equipo de trabajo toma la “propiedad” del proyecto.

Dentro de la empresa, para garantizar una gestión eficiente de toda la información recogida a través de esta metodología BIM, se nombra a una persona que es la directora del proyecto, y se le conoce como gerente BIM. El gerente BIM tendrá a su disposición una serie de trabajadores dedicados al diseño de construcción del edificio, desde sus fases iniciales de pre-diseño hasta el final del ciclo de vida del proyecto, realizando constantemente un seguimiento del BIM, orientado a cumplir los objetivos marcados, unas pautas, unos presupuestos ajustados, unos horarios...

El concepto BIM prevé la construcción virtual del proyecto antes de su construcción física real, con el fin de reducir la incertidumbre, mejorar la seguridad, resolver problemas, y simular y analizar los impactos potenciales.

La colaboración de subcontratistas a la elaboración del proyecto permite añadir información al modelo virtual, con el fin de estudiar los riesgos potenciales que se pueden ocasionar y de esta manera poder minimizar los riesgos antes de la construcción del edificio.

Las listas de los materiales pueden ser extraídas fácilmente del proyecto mediante la generación de tablas de materiales ordenadas según nos interese en función en base a fabricantes, familias, tipos, costes, etc. BIM también evita errores al permitir la “detección de conflictos” mediante el cual el modelo destaca visualmente las partes del edificio que tengan algún error.

2.4. EL MODELADO BIM PARA EL PROPIETARIO DEL PROYECTO

El sistema BIM hace que no se produzca pérdida de información de un proyecto desde el equipo de diseño, al equipo de construcción y al propietario, permitiendo a cada grupo añadir toda la información que adquieren durante su periodo de trabajo al modelo de información virtual BIM. Esto puede producir beneficios para el propietario.

Por ejemplo, el propietario del edificio (y del proyecto) se puede encontrar una fuga en su edificio ocasionada por la rotura de una válvula de agua. Se podría acudir al modelo para consultar la ubicación, el tamaño específico de la válvula, fabricante, número de parte, así como cualquier otra información que se halla investigado en el pasado para proceder a su reparación y pedido de repuestos.

También se puede obtener información dinámica sobre el edificio, tales como medidas de sensores y señales de control de los sistemas de construcción, para apoyar el análisis de las operaciones y mantenimiento de los edificios.

2.5. COMPARATIVA ENTRE BIM VS CAD

BIM y CAD representan dos aproximaciones fundamentales dedicadas a la generación de dibujos arquitectónicos para la construcción y su documentación.

Las aplicaciones que realizan la metodología CAD (Computer Aided Design) imitan al tradicional proceso de “papel y lápiz” con dibujos electrónicos de dos dimensiones creados desde elementos gráficos 2D como líneas, tramas, textos, etc. Los planos de un proyecto creado en CAD son creados de forma independiente, por lo que cada cambio que se realice en alguno de los planos durante el diseño del edificio, debe revisarse y modificarse manualmente en cada uno de los otros planos.

Los sistemas BIM (Building Information Modeling) realizan un proceso real de construcción. En lugar de crear dibujos con líneas 2D se construyen los edificios de forma virtual modelándolos con elementos que representan partes reales de construcción tales como muros, ventanas, puertas, tejados, etc. Debido a que todos los datos necesarios para la construcción del edificio se van almacenando en una base de datos, y se van guardando en un modelo virtual, los cambios que se puedan realizar en alguno de los planos son automáticamente detectados y realizados en todos los planos del proyecto. Con ello, este sistema BIM ofrece un incremento en la productividad en la realización de nuestro proyecto, porque no solo se realiza todos los cambios que hagas a la vez en todos los planos, sino que la importante base de datos que se realiza sirve para realizar un mejor diseño del modelo de construcción. Aunque son muchos los beneficios que ofrece BIM frente a CAD durante la fase de diseño, el sistema BIM ofrece más beneficios aún durante la construcción y elaboración de los proyectos.

BIM es una tecnología relativamente nueva en un sector típicamente lento en adoptar cambios. Sin embargo, muchos de los profesionales confían en que BIM pasará a desempeñar un papel muy importante en la elaboración de proyectos de construcción.

En la mayoría de comparativas que se hacen de los dos programas, CAD y BIM, aparece el siguiente gráfico:

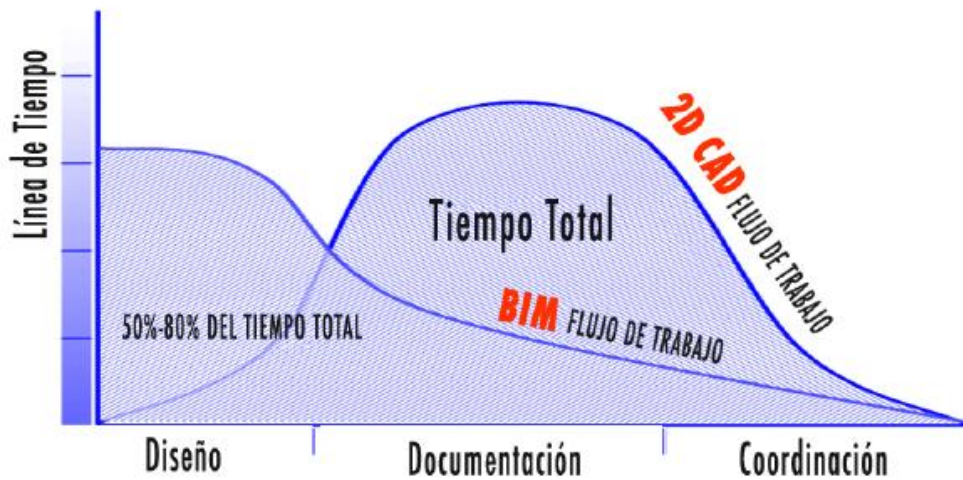


Figura 2: Gráfica de BIM vs CAD

En el que podemos observar que el tiempo necesario para desarrollar un proyecto es la mayor ventaja que juegan los programas BIM frente al CAD. Mientras que el proceso con BIM se tarda más tiempo en la fase de diseño (entre un 50%-80% del tiempo total) posteriormente se produce un decrecimiento del tiempo en las fases de documentación y coordinación hasta la ejecución del proyecto, en CAD tiene forma de campana de Gauss, es decir empieza consumiendo poco tiempo en el diseño y se va incrementando a medida que avanzamos en el proyecto para luego descender rápido.

Los defensores, afirman que el modelado BIM, presenta las siguientes ventajas:

- Visualización mejorada
- Mejora de la productividad debido a la fácil recuperación de la información
- Una mayor coordinación de los documentos de construcción.
- Elaboración de tablas con la información vital, tales como vendedores de materiales, costes y cantidades necesarias para la estimación y la licitación.
- Aumento de la velocidad de entrega
- Reducción de costes.

2.6. DIMENSIONES

Un modelo BIM en 3D, es ideal para la visualización de cómo será el proyecto real. Pero una de las utilidades más importantes del BIM es la gestión de datos y es por ello que las herramientas BIM deben de poder interrelacionarse entre unas y otras. Por tanto surgen nuevas dimensiones, hasta ahora desconocidas.

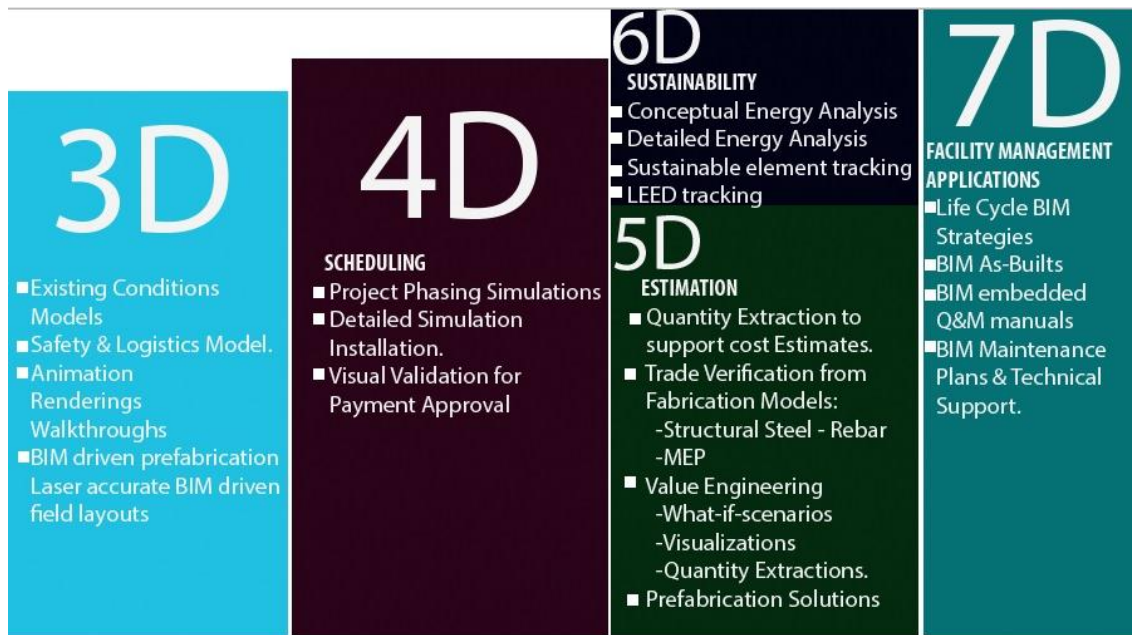


Figura 3: Dimensiones del BIM

2.6.1. BIM-4D.

El BIM-4D consiste en introducir la dimensión del tiempo al modelo BIM en 3D. Uno de los principales usos del 4D en proyectos de construcción es la capacidad de hacer una planificación de la ejecución de la obra, obteniendo un análisis detallado de ejecución constructiva dirigida por una línea de tiempo y optimizando los plazos. Por tanto, se puede vincular cada actividad al diagrama Gantt, generado con software de gestión de proyecto, al modelo BIM.

Además, ésta dimensión puede incluir simulaciones animadas en las que se observa el orden en que los trabajos van a ser completados, junto con el tiempo que tardará en completarse.

2.6.2. BIM-5D

El BIM-5D hace referencia a los costes y elaboración de gastos de un proyecto, logrando tener un mayor control sobre la información contable y financiera, y sobre aspectos más cualitativos como puede ser el conocimiento adquirido. Esta quinta dimensión logra mejorar la rentabilidad del proyecto, detallando cuándo, cómo y dónde se está gastando el dinero.

2.6.3. BIM-6D

El BIM-6D hace referencia a sostenibilidad del edificio, es decir, en la sexta dimensión es posible realizar balances energéticos de un proyecto. Gracias a ello, el proyecto puede reducir un importante consumo de energía.

2.6.4. BIM-7D

Por último, el BIM-7D hace referencia a la gestión y mantenimiento del edificio a lo largo de su ciclo de vida. El modelo virtual existente, se actualiza durante la fase de construcción de proyecto para convertirse en un modelo “as-built”. Esto quiere decir que existe un modelo exacto, de lo que está construido, para entregarlo al propietario del edificio para su posterior utilización y mantenimiento.

La séptima dimensión permite consultar el estado del proyecto, el manual de mantenimiento, planificar reparaciones y tareas de mantenimiento, etc. Por tanto permite controlar y gestionar de forma más eficiente los costos relacionados de dichas tareas.

2.7. SOFTWARE BIM

Debido a la complejidad de la recopilación de toda la información relevante cuando se trabaja con BIM en un proyecto de construcción se han desarrollado software diseñados específicamente para trabajar en un sistema de modelado BIM. Los programas más utilizados para el desarrollo de la información de la construcción son Autodesk Revit y ArchiCAD.

Vamos a centrarnos en el software Autodesk Revit ya que es el más conocido y el que utilizaremos para la elaboración de este proyecto.