

APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS BIM PARA LA ELABORACIÓN DE MATERIAL DOCENTE

A. Carretero Díaz, A. Garcia Gonzalez, M.L. Mtz. Muneta, JdD Sanz Bobi, Gregorio Romero Rey

Grupo de Innovación en Ingeniería Gráfica y Simulación
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Ingenieros Industriales
Universidad Politécnica de Madrid
e-mail: a.carretero@upm.es

Resumen. *El objetivo fundamental de esta propuesta es introducir las tecnologías BIM en la formación de nuestros alumnos, y aprovecharlas para la elaboración de material docente. Para ello se realizarán tareas destinadas a:*

- *Desarrollar materiales docentes que permitan aprovechar y exponer las características de las herramientas BIM.*
- *Desarrollar modelos virtuales completos, que contienen no sólo la geometría del proyecto, sino los datos relativos a las propiedades de sus componentes, costes, mantenimiento, normativa aplicable, etapa de la obra, documentación relacionada, etc.*
- *Establecer las bases para plantear proyectos que exijan la colaboración coordinada entre alumnos, de modo que el trabajo de todos ellos pueda integrarse en una base de datos única.*
- *Integración y aplicación de estas tecnologías en la denominada industria 4.0.*

Palabras clave: Calidad en la enseñanza; Autoaprendizaje-Aprendizaje Autónomo; Elaboración material docente; Grado; Máster; Material Multimedia; Objetos 3D

1. Introducción

La incorporación en su día del CAD al proceso de desarrollo de los proyectos automatizó una parte importante del proceso de diseño y documentación, y en la actualidad la incorporación de herramientas BIM está destinada a transformar la manera en la que trabajan los equipos del proyecto.

La Directiva 2014/24/UE sobre contratación pública recomienda el uso de herramientas BIM en el desarrollo de los proyectos para las contrataciones de obras y servicios, y su empleo será obligatorio a partir del 17/12/2018 en licitaciones públicas de edificación, y del 26/07/2019 en licitaciones públicas de infraestructuras.

La carencia de formación entre buena parte de nuestros alumnos en el empleo de herramientas basadas en tecnologías BIM es evidente, y por tanto nos encontramos en una situación que nos puede dejar en desventaja competitiva en todos los frentes.

La propuesta pretende ayudar a la formación en estas tecnologías, y además aprovechar los resultados de esa formación para elaborar material docente de apoyo a algunas de las asignaturas impartidas por los autores en diversos cursos y titulaciones.

Los materiales docentes desarrollados, en mayor o menor medida, son:

- Modelos virtuales de edificios completos (estructura, arquitectura, instalaciones), conteniendo la geometría del proyecto, sino los datos relativos a las propiedades

de sus componentes, costes, mantenimiento, normativa aplicable, etapa de la obra, documentación relacionada, etc.

- Documentos que desarrollan una metodología de trabajo para abordar proyectos multidisciplinares en entornos docentes que exijan la colaboración coordinada entre alumnos, de modo que el trabajo de todos ellos pueda integrarse en una base de datos única.
- Elaboración de directrices para la integración y aplicación las tecnologías en la denominada industria 4.0.

2. Desarrollo del trabajo

El proyecto se ha planteado en varias fases, que se encuentran en distinto nivel de desarrollo:

1. Identificar las soluciones constructivas a tratar y el alcance.
2. Identificar las instalaciones y sus componentes a tratar y el alcance.
3. Definir las funcionalidades de los modelos virtuales y la información necesaria a incluir.
4. Definir las bases de la estructura organizativa de los datos, y la metodología para dividir el proyecto en áreas de trabajo.
5. Definir la plantilla común de información del modelo (puede ser diferente de unos modelos a otros)
6. Criterios de valoración de los nuevos recursos a elaborar.
7. Recopilación de información de las soluciones constructivas seleccionadas.
8. Recopilación de información de las instalaciones y sus componentes seleccionadas.
9. Formación de los becarios en el manejo del software a emplear
10. Elaboración o actualización de los modelos virtuales.
11. Integración de los modelos virtuales.
12. Elaboración de material multimedia y de otro material docente a partir de los modelos virtuales completos.
13. Análisis y valoración de los modelos y elaboración de conclusiones.
14. Elaboración de cuestionarios de valoración del material por parte de los alumnos y profesores.
15. Elaboración de cuestionarios de valoración del uso por parte de los alumnos.
16. Análisis y valoración del proyecto y elaboración de conclusiones finales.

3. Tipología de elementos empleados

Se ha trabajado sobre cinco edificios de distinta tipología y uso:

1. Vivienda unifamiliar
2. Nave industrial
3. Hospital
4. Hotel
5. Uso docente (la propia ETSII)

En la Tabla 1 se recogen imágenes de los modelos generales completos de los edificios empleados. En todos ellos se muestra una imagen general del exterior, y otra imagen de las instalaciones o estructura

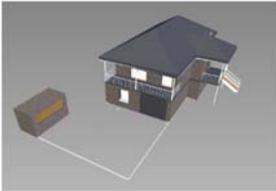
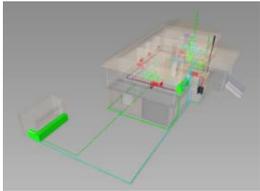
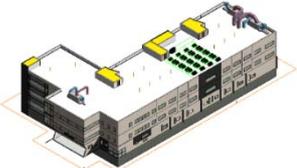
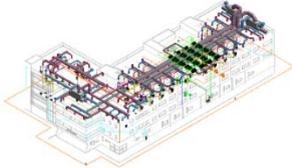
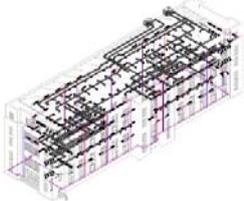
CHALET (3)		
NAVE (6)		
HOSPITAL (7)		
HOTEL (2)		
ESCUELA (ETSII) (1)(4)(5)		

Tabla 1: Edificios empleados

En la Tabla 2 se indican las partes del edificio tratadas en el trabajo

1. ESTRUCTURA
2. ARQUITECTURA
3. INSTALACIONES <ul style="list-style-type: none"> • AGUA • ACS • EVACUACION RESIDUALES • EVACUACION PLUVIALES • VENTILACION • CLIMATIZACION • ELECTRICIDAD • ILUMINACION • PCI

Tabla 2: Partes del edificio desarrolladas

4. Productos desarrollados

En la Tabla 3 se indica el tipo y la cantidad de recursos desarrollados:

MODELO 3D	5
Archivo BIM	27
IMAGENES	130
VIDEO / ANIMACION	13
LEYENDAS	16

Tabla 3: Tipo de recurso desarrollado

5. Conclusiones

En menos de dos años será obligatorio el empleo de herramientas BIM en el desarrollo de proyectos públicos de edificación e infraestructuras

Las herramientas que emplean metodología BIM no solamente nos acercan al objetivo de la digitalización de toda la información del proyecto, sino que nos facilitan la creación de materiales docentes que ayudan a la formación de nuestros alumnos.

REFERENCIAS

- [1] G. García Juarranz, “Estimación de la estructura de un edificio a partir de información deficiente. Caracterización, cálculo y representación trabajando bajo plataforma BIM”; (2010)
- [2] M. Zribi, “Documentación gráfica de apoyo a la docencia en la formación para diseño de instalaciones mecánicas en edificación”, (2012)
- [3] J. Yuguero, “Diseño y optimización energética de las instalaciones de una vivienda empleando herramientas BIM”, (2015)
- [4] M^a.T. Rubio, “Evaluación de la Instalación de Climatización de un Edificio Singular Empleando Herramientas BIM”, (2015)
- [5] Á. García González, “Evaluación de la instalación de calefacción de un edificio singular empleando herramientas BIM”, (2015)
- [6] J.A. Yáñez, “Elaboración efectiva del modelo de información de construcción de una nave industrial trabajando bajo plataforma BIM”, (2017)
- [7] A. Bravo, “Establecimiento de los criterios de diseño de zonas hospitalarias para pacientes oncológicos. Medición, evaluación y aplicación”, (2017)