

PROTOCOLO DIFUSIÓN Y TRANSFERENCIA PROYECTO IMAI

(documento sin finalizar-pendiente de desarrollo)

Introducción

El presente documento trata de dar una solución al problema de la formación continuada del estudiante y posterior egresado en materia de Acondicionamiento e Instalaciones en Edificación. Este protocolo forma parte de los resultados obtenidos en el Proyecto de Innovación Docente “Proyecto IMAI- Innovación en la Materia de Acondicionamiento e Instalaciones. Plan BIM” y su objetivo radica en la definición de las pautas de identificación y actuación para la actualización de los profesionales técnicos. Las dificultades y necesidades detectadas promueven el interés por facilitar la tarea de definición de diversas estrategias de difusión y transferencia a otras materias que conforman los estudios técnicos.

Se propone un procedimiento pautado que configure una secuencia de actividades académicas de investigación y formación que faciliten al docente la ayuda suficiente para acometer su actualización en competencias digitales y la virtualización de contenidos para la mejora de las capacidades docentes y académicas. Esta primera secuencia de actividades se concentra en lo que se ha denominado como “Plan BIM”. La tecnología BIM (*Building Information Modeling*) consiste en la definición completa del edificio en soporte informático. Dicha definición incluye no sólo el modelo arquitectónico y su representación, sino que además incluye información trascendente para las fases de ejecución, mantenimiento y conservación del mismo. Entiéndase que por edificio se incluye todo elemento construido pudiéndose referir a partes o la totalidad del edificio, esto es: viviendas, locales, recintos y otros.

El desarrollo del Plan BIM ha supuesto en los participantes en el Proyecto de Innovación Docente la adquisición de unas competencias básicas digitales que no habían sido adquiridas hasta la participación en dicho Proyecto. Cabe mencionar la enorme dificultad identificada en el proceso de aprendizaje debido a carencias tecnológicas en la fase formativa inicial, de ahí la pretensión de formalizar un protocolo consistente y adaptado a las necesidades identificadas para que sirva de apoyo y refuerzo a futuros docentes en la materia de Acondicionamiento e Instalaciones, pero que del mismo modo, sirva de guía para el resto de materias técnicas en otros estudios universitarios similares mediante la difusión del Proyecto actuando a modo de transferencia.

Objetivos

Cuando se habla de implantación BIM son numerosos y complejos los posibles enfoques que se pueden proponer. Generalmente son entendidos desde puntos de vistas aislado sin mayores interacciones con otras ramas, por la dificultad que representa interconectarlas. De hacerlo deben encontrarse nexos no necesariamente BIM y especializarse en nuevos campos que la mayoría de las veces no son de interés.

- Establecer la relación entre la docencia de las áreas técnicas y el proceso de implantación BIM comparando realidades y decisiones que faciliten el entendimiento que conlleva el proceso.

- Aportar una visión global, que relacione las interacciones y enfatice los puntos clave a reforzar para conseguir el objetivo principal.
- Interpretar los motivos que dificultan la implantación BIM, evidenciando y sugiriendo posibles soluciones sustentadas en hechos.
- Conseguir la puesta en valor de la metodología BIM, mediante la difusión de los resultados del Proyecto de Innovación Docente de “Proyecto IMAI- Innovación en la Materia de Acondicionamiento e Instalaciones. Plan BIM” en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Valladolid.
- Valorar el estado en el que se pretende incorporar el uso de BIM en el campo académico.
- Proponer procesos de implantación de modelos BIM que conlleven la formación de los agentes a los que se dirige la propuesta: docentes; alumnado y egresados. Se hace un especial hincapié en el interés de conformar un proceso de formación continuada del egresado para la consolidación de un modelo de trabajo BIM.

Procedimiento

Fase inicial. Identificación del problema (necesidades)

Graduación de las necesidades (versión docente)

a) Perfil del docente afectado

Se tendrá en cuenta el año de incorporación como docente y la figura académica. Se evaluará el tiempo medio como docente del total de profesores encuestados en su área de conocimiento/especialización. Se considera la hipótesis de que a mayor figura académica, mayor envejecimiento del profesorado, evaluando la condición de doctor para las figuras de asociado/a, ayudante y contratado. Así:

$$\bar{a} = \frac{\sum_j [(a - a_{ij}) \cdot f_j]}{n_d}$$

- \bar{a} - antigüedad media
 a_{ij} - año de incorporación a la docencia de cada docente
 a - año actual
 f_j - factor de agotamiento docente
 n_d - número de docentes encuestados

f_n	asociado/a	ayudante	contratado/a	titular	catedrático
no Doctor	1,00			-	-
Doctor	1,05		1,10	1,25	1,40

$$V_a = \max(a - a_i) \cdot \frac{\sum \{A10_a\}}{10 \cdot n_d \cdot \bar{a}}$$

V_a	0 - 1	1 - 16	16 - 32	>32
a)	4	3	2	1

1. Sólo afecta a parte del profesorado de mayor envejecimiento
 2. Sólo afecta a menos de la mitad del profesorado de la materia
 3. Afecta a gran parte del profesorado de la materia
 4. Afecta a todo el profesorado de la materia
- b) Afección de las necesidades a los tipos de carga docente del profesorado
1. No se detecta afección
 2. Afecta mayoritariamente a profesores de teoría
 3. Afecta mayoritariamente a profesores de práctica
 4. Afecta igualmente a profesores de teoría y práctica
- c) Grado de formación docente en BIM
1. Formación adecuada
 2. Formación adecuada con carencias subsanables mediante el uso de BIM
 3. Formación deficiente en más de la mitad del profesorado de la materia
 4. Formación inadecuada o con carencias no subsanables en la mayor parte del profesorado
- d) Grado de utilización de BIM
1. Se emplea en el ámbito profesional y en el ámbito académico
 2. Sólo se emplea en el ámbito académico
 3. Sólo se emplea en el ámbito profesional
 4. No se emplea en ninguno de los ámbitos
- e) Grado de confianza/satisfacción con BIM
1. Elevada confianza y satisfacción
 2. Satisfacción con BIM
 3. Confianza en BIM
 4. Desconfianza en BIM

Fases intermedias.

Hoy en día, nos enfrentamos a un nuevo momento que requiere respuestas más audaces y acordes a las preocupaciones de la sociedad actual. No se debería seguir haciendo arquitectura desde la propia visión profesional, negando los desarrollos tecnológicos que están presentes y que se han ido incorporando sustancialmente en todos los campos.

Las herramientas digitales desarrolladas para la construcción han sido diseñadas con la finalidad de mejorar los procesos constructivos en todas sus etapas, reduciendo los errores, pérdidas de tiempo, consumo de energías, generación de desperdicios, confusión o pérdida de información, entre otros problemas recurrentes, comunes en la mayoría de proyectos.

Sin embargo, aunque se cuenta con estas poderosas herramientas desde hace ya varios años, existe cierta resistencia a su implementación, pero que tiene como raíz el factor humano ideológico y sobre todo el miedo al desconocimiento y la reformulación de las competencias existentes.

Justificar la presente investigación centrada en aproximar el uso de las nuevas tecnologías y metodologías a través de la formación en las áreas técnicas, como mecanismo para responder a las nuevas exigencias de la sociedad, y encontrar en ella el medio para diferenciarse, hace evidente la aportación que va más allá de la generación de conocimiento.

Como lo ha hecho cada arquitectura en su momento irruptor, debemos valernos de todos los recursos que tengamos a disposición. Nos centramos en el estudio del Building Information Model, por ser el sistema con mayor y mejor respuesta tecnológica, que considera toda una estructura de trabajo a partir de ella, con un desarrollo constante, que muy posiblemente si se llegase a consolidar permitiría al sector académico lograr competencias profesionalizantes de elevado valor y transcendencia.

Se pretende favorecer el proceso de implantación a escala nacional.

Fase final.

Contenidos

BIM

Se trata de una metodología de trabajo colaborativo que se sustenta en herramientas digitales, para la comunicación y documentación de la información durante todo el ciclo de vida de la edificación. Se basa en el modelado virtual parametrizado que permite la interoperabilidad de las diferentes disciplinas al trabajar sobre un mismo modelo vinculado y en red, facilitando la gestión de la información asociada al proyecto en las diferentes etapas del ciclo de vida del edificio (diseño, construcción, operación y desmantelamiento). Por parametrización se entiende en BIM a la información asociada a cada elemento u objeto, lo que permite conocer su composición y extraer datos para análisis de diferentes usos, como pueden ser estructurales, de fabricación, de aislamiento, ambientales, entre otros. Existen parámetros básicos por defecto, pero se puede ir agregando o personalizando en relación con los requerimientos del proyecto.

Existe una cierta confusión entre los profesionales de varios países que se encuentran en vías de implantación BIM, que asumen erróneamente el proceso, como un traspaso de una herramienta digital a otra. Se difunde con ello un criterio desacertado e infundado, que ralentiza su implantación. BIM es todo un proceso complejo de interacciones que se mantiene en el tiempo y que conlleva serias modificaciones en los flujos de trabajo tradicionales del proyecto.

La metodología BIM tiene diversos procedimientos de evaluación de su calidad:

- Level of development (LOD), Nivel de desarrollo, entendiéndose como las diferentes escalas a las que puede llegar un modelo en cuanto a su información y modelado, concepto desarrollado en Reino Unido, para cualificar los proyectos. Es el procedimiento de evaluación más empleado.
- Employer's Information Requirements (EIR), Requisito de información del organismo, documento redactado por el promotor describiendo las exigencias para la entrega de información que debe cumplir el proyecto.
- BIM Execution Plan (BEP), Plan de ejecución BIM en palabras del autor del concepto "Documento que define de forma global los detalles de implementación de la

metodología BIM a través de todo el proyecto, definiendo el alcance de la implementación, los procesos y tareas BIM, intercambios de información, infraestructura necesaria, roles y responsabilidades, etc...”.

- Common Data Environment (CDE), Entorno de datos común, espacio virtual donde se recoge toda la información concerniente al proyecto, estructurada y gestionada por un administrador.
- British Standard Institución (BSI), Autoridad de Normalización de Gran Bretaña, la más antigua institución de normalización en el mundo, actualmente proporciona la mayor variedad de estándares BIM que son adoptados por los países en proceso de implantación.

BIM es un concepto que adquiere forma a partir de las diferentes aportaciones. En 1984 la empresa Graphisoft, incorpora una herramienta denominada Virtual Building (Edificio Virtual) en su programa Archicad, que le permite crear dibujos 2D como modelos 3D y generar informes, recibiendo el reconocimiento como el primer programa BIM. Sin embargo, las ideas asociadas al concepto venían siendo desarrolladas por Charles M. Eastman profesor del Georgia Tech Institute of Technology en la década de los 70.

Actualmente las aportaciones al concepto se siguen produciendo y en algunos casos ramificando acordes a la diversidad de posturas filosóficas; es decir existen diferentes vertientes que alimentan el concepto, y que por el momento sigue absorbiendo conocimiento.

Autodesk™ el mayor desarrollador de Software BIM en la actualidad, empezó a utilizar el concepto BIM en el año 2002, una vez que compró los derechos sobre la compañía Revit Technology Corporation.

Todos los sucesos narrados en las líneas anteriores, desde el inicio del CAD hasta el surgimiento del concepto BIM, muestran un proceso continuo de evolución y madurez, que se alimenta de diferentes aportaciones tanto tecnológicas como intelectuales.

PROBLEMÁTICA DE SU IMPLANTACIÓN

No se puede seguir hablando de implantación BIM en EL PROCESO FORMATIVO EN LAS MATERIAS TÉCNICAS si no se parte de resolver el problema fundamental, que se focaliza en facilitar el acceso de los profesionales inmersos en el sector de la construcción a estas nuevas tecnologías, iniciándose en la formación básica de los futuros profesionales.

El ámbito académico universitario debe crear estrategias de enseñanzas efectivas, que responda a las necesidades más inmediatas y que dote a los profesionales de las herramientas necesarias para poder seguir desarrollando las competencias digitales en las que se basan los contenidos fundamentales de las herramientas BIM.

Cuando se habla de implantación BIM en España, esta se relaciona con el sector de la construcción y sus empresas, sin embargo la limitada experiencia al momento de contener y transmitir conocimiento para consolidar su uso ha producido una implantación irregular y muy poco definida.

Ante esta situación las universidades españolas deberían ser el órgano rector del conocimiento BIM que no ha llegado a implantarse debido a las enormes dificultades que tiene su puesta en valor para las materias técnicas. Esto suponemos es debido a las marcadas líneas de investigación tradicionales, donde difícilmente el BIM puede aportar conocimiento.

Diversos profesores y estudiantes han aportado los escasos contenidos procedentes de resultados de investigaciones aisladas, que son la fuente de conocimiento con las que contamos ahora. Esta realidad condiciona el proceso de implantación propiciado además por la falta de recursos humanos especializados. Ante este panorama las propias universidades deberán desarrollar estrategias para contrarrestar estas limitaciones.



Encuesta de Situación Actual BIM. [www.es.bim.es/wp-content/uploads/2017/05/GT1 Estrategia-SG1 3 Encuesta de Situacion.pdf](http://www.es.bim.es/wp-content/uploads/2017/05/GT1_Estrategia-SG1_3_Encuesta_de_Situacion.pdf)