



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

**Memorias del Programa
de Redes-I3CE de calidad,
innovación e investigación
en docencia universitaria**

Convocatoria
2020-21

**Memòries del Programa
de Xarxes-I3CE de qualitat,
innovació i investigació
en docència universitària**

Convocatòria
2020-21



Satorre Cuerda, Rosana (Coordinación)
Menargues Marcilla, María Asunción; Díez Ros, Rocío; Pellín Buades, Neus (Eds.)

UA

UNIVERSITAT D'ALACANT
UNIVERSIDAD DE ALICANTE
Vicerectorat de Transformació Digital
Vicerrectorado de Transformación Digital
Institut de Ciències de l'Educació
Instituto de Ciencias de la Educación

Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2020-21 / Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat, innovació i investigació en docència universitària. Convocatòria 2020-21

Organització: Institut de Ciències de l'Educació (Vicerectorat de Transformació Digital) de la Universitat d'Alacant/ *Organización: Instituto de Ciencias de la Educación (Vicerrectorado de Transformación Digital) de la Universidad de Alicante*

Edició / *Edición*: Rosana Satorre Cuerda (Coord.), Asunción Menargues Marcillas, Rocío Díez Ros, Neus Pellin Buades

Revisió i maquetació: ICE de la Universitat d'Alacant/ *Revisión y maquetación: ICE de la Universidad de Alicante*


Primera edició / *Primera edición*: desembre 2021/ diciembre 2021

© De l'edició/ *De la edición*: Rosana Satorre Cuerda, Asunción Menargues Marcillas, Rocío Díez Ros & Neus Pellin Buades

© Del text: les autores i autors / *Del texto: las autoras y autores*

© D'aquesta edició: Universitat d'Alacant / *De esta edición: Universidad de Alicante*

ice@ua.es

Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2020-21 / Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat, innovació i investigació en docència universitària. Convocatòria 2020-21 © 2021 by Universitat d'Alacant / Universidad de Alicante is licensed under [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) 

ISBN: 978-84-09-34941-8

Qualsevol forma de reproducció, distribució, comunicació pública o transformació d'aquesta obra només pot ser realitzada amb l'autorització dels seus titulars, llevat de les excepcions previstes per la llei. Adreceu-vos a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necessiteu fotocopiar o escanejar algun fragment d'aquesta obra. / *Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.*

Producció: Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant / *Producción: Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante*

Aquesta publicació s'ha fet seguint les directrius d'accessibilitat UNE-EN 301549:2020 / Esta publicación se ha hecho siguiendo las directrices de accesibilidad UNE-EN 301549:2020.

EDITORIAL: Les opinions i continguts dels treballs publicats en aquesta obra són de responsabilitat exclusiva de les autores i dels autors. / *Las opiniones y contenidos de los trabajos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de las autoras y de los autores.*

6.4978 Inclusión de BIMserver y herramientas CYPE como ensayo de mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje para las asignaturas de Sistemas constructivos y Acondicionamiento y servicios del Grado en Fundamentos de la Arquitectura

Angel Benigno. Gonzalez Aviles; Antonio. Galiano Garrigos; Maria Isabel. Perez Millan; Carlos, Rizo Maestre; Cesar Daniel. Sirvent Perez; Carlos. Perez Carramiñana,; Joaquin. Solbes Llorca; Francisco. Botella Guillen; Jose Angel. Ruiz Caceres; Yolanda. Spairani Berrio; Maria Asunción. Sempere Molina; Mariana. Huskinson

angelb@ua.es, antonio.galiano@ua.es, isabel.perez@ua.es, carlosrm@ua.es, sirvent@ua.es, c.perez@ua.es, joaquin.solbes@gcloud.ua.es, fbotella@ua.es, ja_ruiz_caceres@ua.es, yolanda.spairani@ua.es, Asun.Sempere@ua.es, mh65@gcloud.ua.es

Departamento de Construcciones Arquitectónicas, Universidad de Alicante

Resumen

La metodología de trabajo Building Information Modelling (BIM) gestiona los procesos de trabajo de un edificio y su vida útil. Desde la red se pretende dar continuidad a la incorporación de la metodología en Acondicionamiento y Servicios 1 del año anterior incorporándola en las asignaturas del Departamento de Construcciones Arquitectónicas. En el caso de tercer curso, Acondicionamiento y Servicios 1 y Sistemas Constructivos Básicos coinciden en el primer semestre y se plantea como toma de contacto con la metodología y entornos BIM con el fin de proponer mejoras en la docencia de ambas asignaturas.

Este trabajo consiste en implantar y evaluar el uso de la metodología BIM en los trabajos de las asignaturas de construcción de los estudiantes del Grado en Fundamentos de Arquitectura y del Máster en Arquitectura. Se revisarán los diferentes aspectos del curso donde los estudiantes desarrollan conceptos de construcción e instalaciones, en los trabajos de la evaluación continua.

Palabras clave: BIM, CYPE, implementación, herramientas digitales, Arquitectura

1. Introducció

1.1 Problema o cuestión específica del objeto de estudio

El tercer curso del Grado en Fundamentos de la Arquitectura supone un punto de inflexión en la titulación. Desaparecen las asignaturas propedéuticas más relacionadas con el dibujo y la expresión gráfica y hay un mayor protagonismo de asignaturas técnicas o tecnológicas. Por primera vez en el grado hay una correlación de dos asignaturas de Construcción y se incorpora la docencia de Instalaciones. Los estudiantes se enfrentan por primera vez a resolver de manera individual los sistemas constructivos de un edificio y el acondicionamiento de sus instalaciones. Es por ello que la implementación de herramientas gráficas digitales vinculadas al sector de la construcción es esencial y puede permitir un ahorro importante de tiempo a los estudiantes para que lo inviertan en el aprendizaje de los contenidos docentes. Con ello se consiguen dos aspectos fundamentales, incentivar al estudiante al manejo de nuevas y modernas herramientas docentes, a la vez que acercar más la realidad profesional al aula.

1.2 Revisión de la literatura

El uso de las nuevas tecnologías permite un control total sobre la obra de arquitectura al gestionar todas las fases de trabajo. El aprendizaje del uso de nuevas estrategias debe incorporarse y reciclarse constantemente en la formación universitaria de estos futuros profesionales (Gerrish et al., 2017). El futuro de la profesión pasa por equipos multidisciplinares que desarrollan tareas interdependientes unas de otras y acometidas en tiempo real con poco margen para resolver conflictos siendo imprescindible la coordinación de todos los agentes (Rodríguez-Muñiz & Díaz, 2015) (Rodríguez et al., 2014). Es por ello que cada vez se requiere de una mayor cooperación entre los diferentes equipos docentes de áreas de conocimiento dada la complejidad y especialización de la docencia en los grado de arquitectura (Gu & London,

2010). Esta es la razón primordial para apostar por implementar estas herramientas en las asignaturas del Departamento de Construcción de manera que se pueda desarrollar el trabajo en tiempo real en cualquiera de las áreas vinculadas a la parte tecnológica que componen un proyecto, construcción e instalaciones (Cho et al., 2015). Son ya varias ediciones investigando en el uso de BIM de manera individual (Vila et al., 2017) y ahora se plantea de forma global.

1.3 Propósitos u objetivos

Los principales objetivos de la investigación son:

Implantar herramientas gráficas digitales en las asignaturas del Departamento de Construcciones Arquitectónicas.

Generar mayor valor a la docencia y un carácter más moderno.

Obtener mejores resultados académicos y un mayor seguimiento de las asignaturas.

Permitir el seguimiento en modo presencial y On line en igualdad de condiciones.

Generar mayor control en las herramientas digitales que el mercado laboral impone.

Mostrar al estudiante salidas profesionales vinculadas a la investigación.

Mejorar la capacitación profesional de los egresados.

2. Método

2.1. Descripción del contexto y de los participantes

Hace ya 5 años que en el departamento de construcciones arquitectónicas con el apoyo de la Escuela Politécnica Superior puso en marcha el BIMLabUA con el objetivo de incorporar herramientas gráficas digitales en las asignaturas del departamento. En primer lugar, se ofreció formación a los profesores y a través de ellos en los siguientes años a los estudiantes. El curso 19/20 se desarrolló una red de trabajo colaborativo para fomentar la aplicación de BIM en la asignatura de Acondicionamiento y Servicios I y en su predecesora en el Grado de Fundamentos de la Arquitectura, Acondicionamiento y Servicios II, con el fin de preparar a los alumnos para las nuevas metodologías de trabajo (Fuentes Giner, 2015). Una vez vistos los resultados quedó confirmada la necesidad de invertir tiempo y esfuerzo en el resto de las asignaturas de construcción del departamento para que los estudiantes siguieran una misma metodología en las asignaturas tecnológicas del Grado en Fundamentos de la Arquitectura asignadas al departamento de Construcciones Arquitectónicas.

Se planteó un enunciado común, consistente en la elaboración de un Trabajo de Curso (TDC) sobre un edificio real, publicado en el año anterior al curso. El edificio debía ser de tipo residencial privado con posibilidad de uso mixto en planta baja (oficina, comercial, restaurantes, etc...) y debía disponer de documentación gráfica suficiente para poder hacer el modelo del edificio con herramientas BIM :

- Planta sótano
- Planta Baja
- Planta tipo de vivienda (mínimo 4 alturas).
- Planta de cubiertas.
- mínimo 2/3 viviendas por planta
- Sección

Con esta propuesta el ahorro de tiempo en labores de delineación por parte de los estudiantes se reduce muchísimo, dado que la base del aprendizaje de todas las asignaturas de 3º es la misma y el mismo edificio podrá ser utilizado hasta 5º en que se realizará el proyecto de ejecución del edificio completo. A su

vez, la introducción de una plataforma de intercambio de la información de la construcción en la nube permitía la colaboración a distancia, realizar correcciones virtuales a los profesores y que el alumno adopte el rol profesional que luego aplicará una vez acabada la carrera.

Esta visión de acercar la versatilidad de cara a la salida profesional, al margen de esta iniciativa de base común con el edificio de trabajo de las asignaturas del departamento y la implementación de entornos de trabajo BIM durante estos 5 años ha provocado la llegada al Máster en Arquitectura de estudiantes con conocimiento de esta metodología, siendo posible valorar su incorporación desde el punto de vista de la investigación.

Los participantes en esta investigación son por tanto los estudiantes de 3º a 5º curso de Grado en Fundamentos de la Arquitectura y Máster en Arquitectura junto a los responsables de su docencia.

Los participantes de la Red son los responsables de docencia en las asignaturas de construcción que se reflejan en la tabla 1.

Tabla 1. Asignaturas involucradas

Curso	Tipo	Cód.	Asignatura	responsable
3	OBLIGATORIA	35525	ACONDICIONAMIENTO Y SERVICIOS 1	ANGEL BENIGNO
3	OBLIGATORIA	35526	SISTEMAS CONSTRUCTIVOS BÁSICOS	PASCUAL SAURA
3	OBLIGATORIA	35531	SISTEMAS CONSTRUCTIVOS AVANZADOS	ANTONIO GALIANO
4	OBLIGATORIA	35535	SISTEMAS CONSTRUCTIVOS SINGULARES	DANI SIRVENT
4	OBLIGATORIA	35536	ACONDICIONAMIENTO Y SERVICIOS 2	MARIA ISABEL PÉREZ
4	OBLIGATORIA	35541	ACONDICIONAMIENTO Y SERVICIOS 3	VÍCTOR ECHARRI
5	OBLIGATORIA	35549	TÉCNICAS DE INTERVENCIÓN EN EL PATRIMONIO EDIFICADO	YOLANDA SPAIRANI
5	OBLIGATORIA	35545	PROYECTO DE EJECUCIÓN	JOSE ANGEL RUÍZ
M.A	OPTATIVA	35683	PROYECTO DE EJECUCIÓN Y DIRECCIÓN DE OBRA	ANGEL BENIGNO

2.2. Instrumento utilizado para evaluar la experiencia educativa/ Instrumento utilizado para realizar la investigación

El principal instrumento para evaluar la experiencia educativa es la encuesta docente realizada, los resultados de evaluación y el número de interacciones de los alumnos con la plataforma. Este último indicador permite conocer de primera mano las limitaciones en el conocimiento de las herramientas de modelado, la falta de dedicación en los estudiantes con mayor fracaso o detectar los casos en que se ha dejado todo para el último día. Ha quedado demostrada la relación entre la constancia y el seguimiento semanal y las calificaciones más altas. Se ha constatado también un mayor aprendizaje por parte de los estudiantes y una mayor emoción por el aprendizaje global frente al aprendizaje sesgado de materias de construcción e instalaciones.

En el caso de los estudiantes de Máster, la experiencia se ha evaluado a través del trabajo de curso con la redacción de artículos de investigación de procesos de ejecución. A nivel de investigación, en la asignatura Proyecto de ejecución y dirección de obra, el TDC consistió en la redacción de procesos de ejecución mediante el formato de artículo de investigación. Se presenta el caso de estudio desarrollado por la estudiante Mariana Huskinson "Decision making process controlling the exposure to sunlight supported by simulation tools: A case study in warm weather". El artículo refleja la importancia de la implementación de herramientas BIM y CYPE en la toma de decisiones, apuesta de esta red para la mejora de la docencia del Grado en Arquitectura.

Como instrumento paralelo, tanto la demanda de estudiantes con perfil BIM como los comentarios en las memorias de prácticas de empresa permiten conocer el alto valor que estudiantes y empresas encuentran en esta iniciativa. Este curso además se ha re-acreditado el título de Graduado en Fundamentos de la Arquitectura y uno de los aspectos destacados en la evaluación de la asignatura de Prácticas de empresa por los empleadores fue este aspecto.

2.3. Descripción de la experiencia/ Procedimiento

Durante todo el curso se ha propuesto la implementación de BIM a través de las herramientas de CYPE en tercero, cuarto y quinto de Grado en Fundamentos de la Arquitectura. El procedimiento seguido ha sido en primer lugar una etapa formativa con la colaboración docente con CYPE a través de webinarios.

Figura 1. Webinarios CYPE ofrecidos en UAcloud

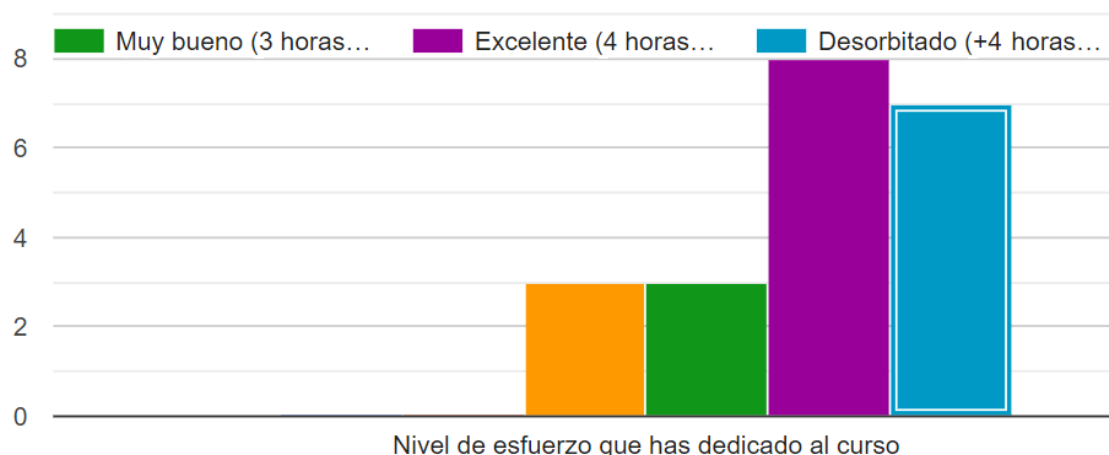
CYPE architecture	
CYPE Architecture: primera toma de contacto con su interfaz	
CYPE Architecture: primera toma de contacto con su interfaz	
CYPE Architecture: creación y utilización de capas	
CYPE Architecture: inicio de un nuevo proyecto	
Webinar CYPE Architecture	
CYPEPLUMBING ABASTECIMIENTO	CYPEPLUMBING ACS
CYPEPLUMBING Water Systems – Seminario de introducción al programa	CYPEPLUMBING Solar Systems - Seminario de introducción al programa
CYPEPLUMBING Water Systems – Seminario de diseño de una instalación y análisis de resultados	HS3
CYPEPLUMBING Water Systems – Seminario de diseño de una instalación y análisis de resultados en edificio de oficinas	CYPEDOC CTE HS3
	Cálculo y diseño de ventilación en viviendas (modificación del DB-HS3)
CYPEPLUMBING SANEAMIENTO	cypeLEC REBT SOLAR
CYPEPLUMBING Sanitary Systems - Opciones generales	Cálculo de una instalación fotovoltaica
CYPEPLUMBING Sanitary Systems - Seminario de introducción al programa	CYPELUX CTE
CYPEPLUMBING Sanitary Systems Diseño de una instalación y análisis de resultados	CYPELUX CTE
CYPEPLUMBING Sanitary Systems – Diseño de una instalación con el sistema colector en parking	CYPELEC REBT
	CYPELEC Multiline Trazado y generación automática del esquema multifilar

El contenido formativo de estos webinarios formaba parte de la dedicación de 6 horas semanales correspondiente a una asignatura de 6 créditos por parte de los estudiantes. El formato permitía la autonomía del estudiante, que dedicara 2 horas a su visualización y no consumir horas de docencia en aula. En paralelo los estudiantes seguían trabajando con las herramientas convencionales de dibujo en 2D por ordenador y cálculos con Excel. De esta forma se podía evaluar si el uso de las herramientas permitía un ahorro de tiempo en ambas actividades, representación gráfica y cálculo. De igual modo, la entrega de la distribución de las instalaciones se hacía por ambos procedimientos para comprobar la dedicación y el aprendizaje obtenido.

En este sentido, se ha medido a través de encuestas con formulario de Google la valoración del tiempo de dedicación a la asignatura por parte de los estudiantes. La figura 2 arroja los resultados de dedicación de los estudiantes

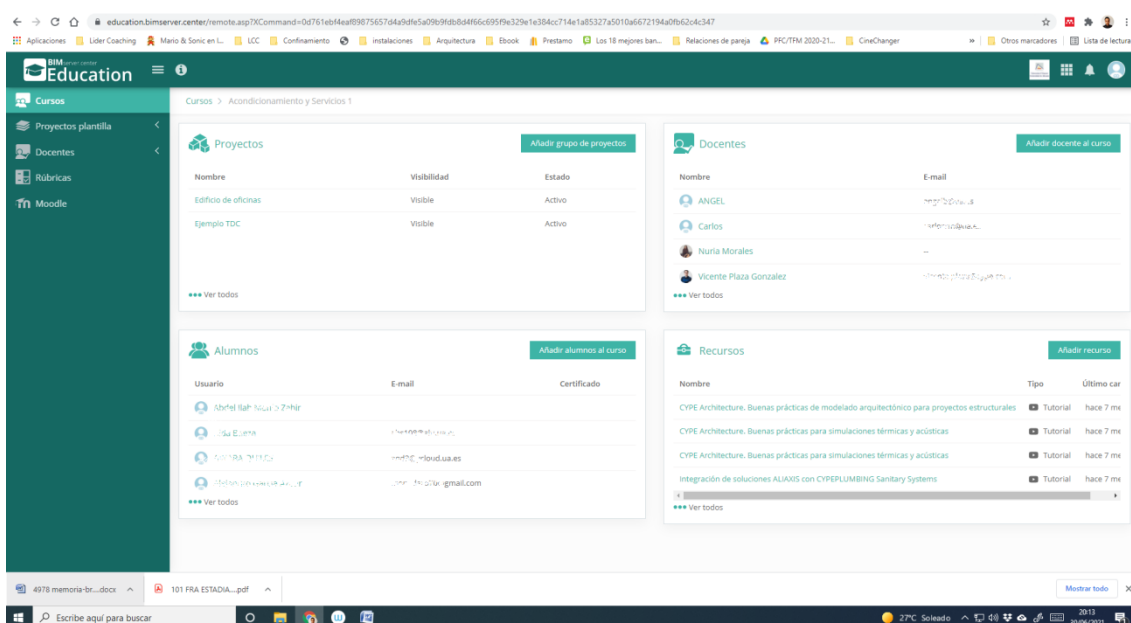
con escalones de dedicación de 2/3/4/+de 4 horas, siempre dentro de las 6 horas no presenciales que el plan de estudios establece.

Figura 2. Dedicación de los estudiantes



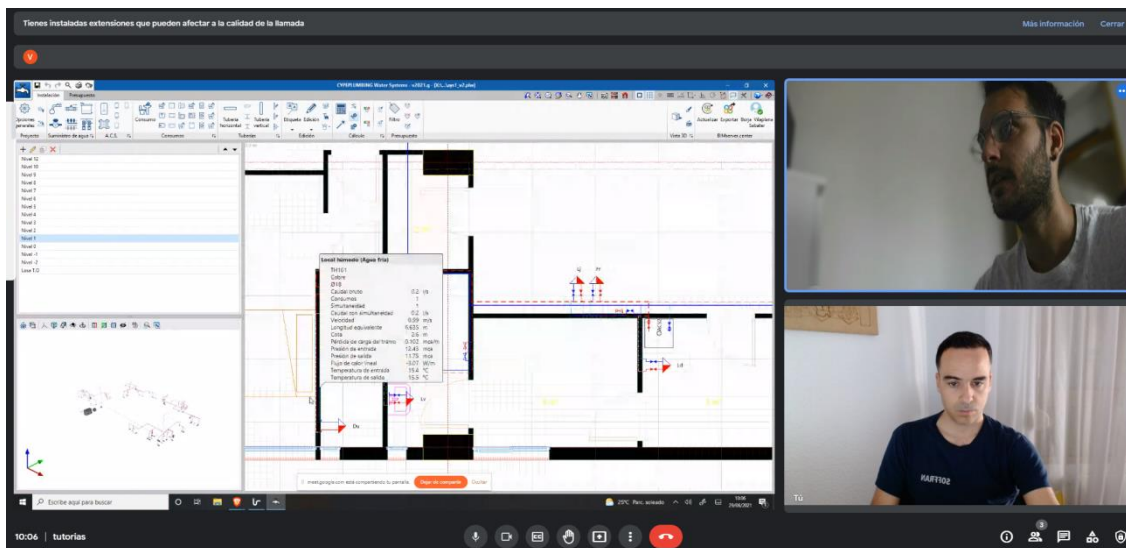
El uso de la nube BIMserver ha permitido una interacción permanente y saber qué estudiantes estaban aplicando los conceptos teóricos a su TDC. Además en el segundo semestre permite hacer tutorías sobre el propio modelo y una mayor interacción para subsanar errores de concepto.

Figura 3. Plataforma BIMserver



La docencia tanto presencial como dual no mermaba la adquisición de conocimiento, permitía el acceso a los modelos de cada estudiante por parte del profesorado y una tutorización fluida gracias al uso de la nube BIMserver

Figura 4. Correcciones en modo DUAL a través de BIMserver



También se ha procedido a implementar BIMserver y herramientas CYPE como ensayo de mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Proyecto de ejecución de 5º en estudiantes que no hicieron el modelo BIM cuando cursaron 3º. Esto ha permitido observar cómo los estudiantes que empleaban las herramientas BIM podían analizar las propuestas de mejora al edificio de manera global con mayor precisión y conocimiento de ventajas e inconvenientes en cada aspecto valorado. También el ahorro de tiempo que esta implementación ofrece al estudiante y su mayor conocimiento de la geometría del edificio y de todas las circunstancias que pueden generar una decisión a nivel de construcción, instalaciones o estructura.

3. Resultados

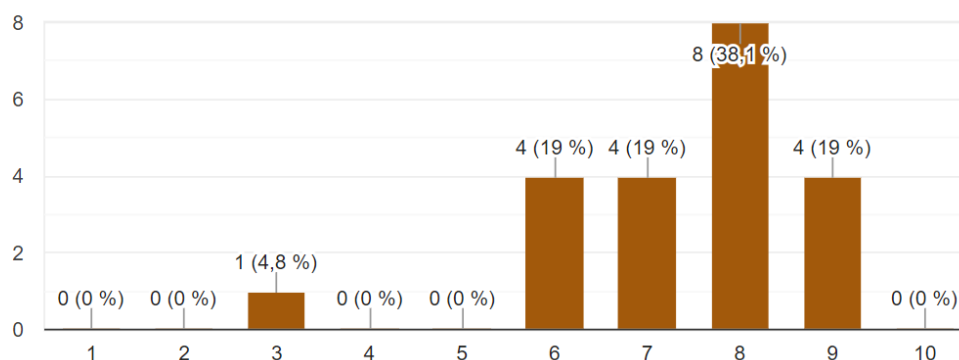
La experiencia piloto ha permitido que los estudiantes accedan a implementar herramientas de BIMserver y herramientas CYPE en las fases tempranas de toma de decisiones. Esto les ha permitido ahorrar tiempo en todas las asignaturas de construcción y permite a medida que avanzan los cursos ir resolviendo aspectos más complejos relacionando soluciones constructivas con instalaciones y con estructura. Tanto es así que algunos han pedido que estas herramientas se incorporen a las asignaturas propedéuticas de cursos anteriores del área de expresión gráfica.

Tabla 2. Resumen de resultados en 3º de GFA.

Estudiantes participantes	Grado de satisfacción	Calificación mínima	Matrícula de Honor
11 de 27 (40.7%)	Muy alto	7/10	SI

En esta primera implementación en tercer curso del Grado en Fundamentos de la Arquitectura han participado 11 estudiantes de los 27 presentados en la C2. Para la C3 se espera un porcentaje muy similar. La respuesta a la calificación que ellos mismos pondrían a su dedicación y los conocimientos adquiridos es mayoritariamente notable. Por parte del profesorado la implantación ha permitido una mayor cohesión entre asignaturas de construcción y permite ahorro de tiempo en 5º curso para poder dedicar a aspectos nuevos como arquitectura legal o medición y valoración de soluciones.

Figura 5. Calificación a dedicación y conocimientos adquiridos.



4. Conclusiones

La implantación de la metodología BIM en los trabajos de las asignaturas de construcción de los estudiantes del Grado en Fundamentos de Arquitectura y del Máster en Arquitectura ha tenido una gran acogida por parte de los estudiantes.

La Inclusión de BIMserver y herramientas CYPE permite un seguimiento constante de los estudiantes y un análisis y puesta en crisis de las decisiones tomadas de manera global. Se ha confirmado que el proceso de mejora de un edificio debe hacerse desde una perspectiva global en la que se mejore la envolvente y se tenga en cuenta sus instalaciones.

El entusiasmo de los estudiantes que han utilizado las herramientas ha sido muy alto y se ha visto reflejado en las calificaciones.

La adecuación a un entorno de trabajo BIM ha confirmado una mejora en la introducción de los datos del edificio y da lugar a la posibilidad de realizar análisis en diferentes fases de diseño.

5. Tareas desarrolladas en la red

Componentes detalle de las tareas que ha desarrollado en la red.

Participante de la red	Tareas que desarrolla
Angel Benigno González	<p>Dirección Red.</p> <p>Docencia en 3º Acondicionamiento y Servicios 1 y en Máster.</p> <p>Implementación de herramientas en Instalaciones de Ventilación</p> <p>Redacción de artículo</p>
Antonio. Galiano Garrigos	<p>Docencia en 3º Sistemas constructivos Avanzados</p> <p>Implementación de herramientas en envolventes.</p> <p>Redacción y revisión de artículo</p>
Maria Isabel. Perez Millan	<p>Docencia en 4º Acondicionamiento y Servicios 2</p> <p>Implementación de herramientas en Instalaciones de Gas</p> <p>Bibliografía de artículo.</p>
Carlos, Rizo Maestre	<p>Dirección y docencia en 3º Acondicionamiento y Servicios 1</p> <p>Implementación de herramientas en Instalaciones de Saneamiento</p>
Cesar Daniel. Sirvent Perez	<p>Docencia en 4º Sistemas constructivos Singulares</p>

	Preparación para Implementación de herramientas en 4º
Carlos. Perez Carramiñana	Docencia en 5º Proyecto de Ejecución Implementación de herramientas en envolvente para eficiencia energética
Joaquin. Solbes Llorca	Docencia en 4º Acondicionamiento y Servicios 2 Implementación de herramientas en Instalaciones de electricidad
Francisco. Botella Guillen	Docencia en 5º Proyecto de Ejecución Implementación de herramientas en Abastecimiento de Agua y ACS
Jose Angel. Ruiz Caceres	Docencia en 5º Proyecto de Ejecución Implementación de herramientas en Estructura e Incendios
Yolanda. Spairani Berrio	Docencia en 5º Técnicas de intervención en Patrimonio Implementación de herramientas en Patrimonio
Maria Asunción. Sempere Molina	Gestora Jefe del DCA. Labores de gestión.
Mariana. Huskinson	Estudiante de Máster. Redacción de artículo y ejecución de modelo arquitectónico.

6. Referencias bibliogràfiques

- Cho, Y. K., Ham, Y., & Golpavar-Fard, M. (2015). 3D as-is building energy modeling and diagnostics: A review of the state-of-the-art. *Advanced Engineering Informatics*, 29(2), 184–195.
<https://doi.org/10.1016/j.aei.2015.03.004>
- Fuentes Giner, B. (2015). *Libro de Actas del Congreso Internacional BIM | EUBIM 2015 | Yes, we BIM*. 1–242.
<https://doi.org/10.4995/eubim.2015.1538>
- Gerrish, T., Ruikar, K., Cook, M., Johnson, M., Phillip, M., & Lowry, C. (2017). BIM application to building energy performance visualisation and management Challenges and potential. *Energy and Buildings*, 144, 218–228. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.03.032>
- Gu, N., & London, K. (2010). Understanding and facilitating BIM adoption in the AEC industry. *Automation in Construction*.
<https://doi.org/10.1016/j.autcon.2010.09.002>
- Habibi, S. (2017). The promise of BIM for improving building performance. *Energy and Buildings*, 153, 525–548.
<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.08.009>
- JIMÉNEZ SOTO, I. (2009). *Derechos y deberes en la comunidad universitaria. El derecho a un control objetivo y racional del saber*. Marcial Pons.
- Reyes, E. (2005). Introducción al estudio de casos como método de enseñanza. Zaragoza: Editorial Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad de Zaragoza.
- Rizo Maestre, Carlos; Echarri Iribarren, Víctor, Saura Gómez, Pascual; Galiano Garrigós, Antonio; González Avilés, Ángel; Andújar Montoya, María Dolores; Pérez Millán, Isabel. Integración de la metodología BIM en la asignatura Acondicionamiento y Servicios I del Grado en Fundamentos de Arquitectura. (2020) Publicado en XARXES-INNOVAESTIC 2020. Llibre d'actes REDES-INNOVAESTIC 2020. Libro de actas. Roig-Vila, Rosabel (coord.). Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante. ISBN: 978-84-09-20651-3 , pp. 468-469

- Rodríguez-Muñiz, L. J., & Díaz, P. (2015). Strategies in Spanish universities to improve incoming students' mathematical performance. In *Aula Abierta* (Vol. 43, Issue 2, pp. 69–76). Elsevier Doyma.
<https://doi.org/10.1016/j.aula.2015.01.002>
- Rodríguez, S., Piñeiro, I., Regueiro, B., Gayo, E., & Valle, A. (2014). Metas académicas, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en educación secundaria. *Magister*, 26(1), 1–9. [https://doi.org/10.1016/s0212-6796\(14\)70012-x](https://doi.org/10.1016/s0212-6796(14)70012-x)
- Schumacher, E. F. (1977). *A guide for the perplexed*. New York: Harper & Row.
- Serrano, J. M. (1996). El aprendizaje cooperativo. En J. L. Beltran y C. Serrano, J.M. (1996). El aprendizaje cooperativo. En J.L. Beltrán y C. Genovard (Edit.). *Psicología de la Instrucción I. Variables y procesos básicos*. Madrid: Editorial Síntesis, S.A. Cap.5, págs.. 2017-244.
- Vila, R., Carreres, L., & Antolí Martínez, A. (2017). *Uso del BIM por los estudiantes del Grado de Arquitectura. Valoración de los resultados obtenidos en el Concurso de ASCER 2018*. www.cedro.org
- Wassermann, S. (n.d.). *El estudio de casos como método de enseñanza*.

7. Referencia bibliogràfica de la publicació científica de membres de la red publicada o en premsa que complementa esta memòria

La estudiant de Màster Mariana Huskinson que forma part de la red ha desenvolupat el treball de curs de la assignatura optativa Projecte de execució i direcció d'obra estudiant com beneficia el ús de aquestes eines digitals en fases primeres de disseny per a la millora del condicionament dels nostres edificis i els seus envoltants. El treball ha sigut coordinat per professors amb docència en 3^o, 4^o i 5^o incorporant tot el que s'està coordinant en esta Red posant de manifest la importància de implementar aquestes eines i la transcendència no només en l'àmbit professional de l'arquitectura sinó també en la investigació.

Huskinson, M.; Galiano-Garrigós, A.; González-Avilés, Á. B.; Pérez Millán, M. I.; Decision making process controlling the exposure to sunlight supported by simulation tools: A case study in warm weather. *Energies* (ISSN 1996-1073)

<https://www.mdpi.com/journal/energies>

