



La representación gráfica de la arquitectura como soporte para la parametrización de espacios habitables en contextos patrimoniales

Pablo Manuel Millán-Millán; Celia Chacón-Carretón

Departamento de Proyectos Arquitectónicos, E.T.S. de Arquitectura, Universidad de Sevilla

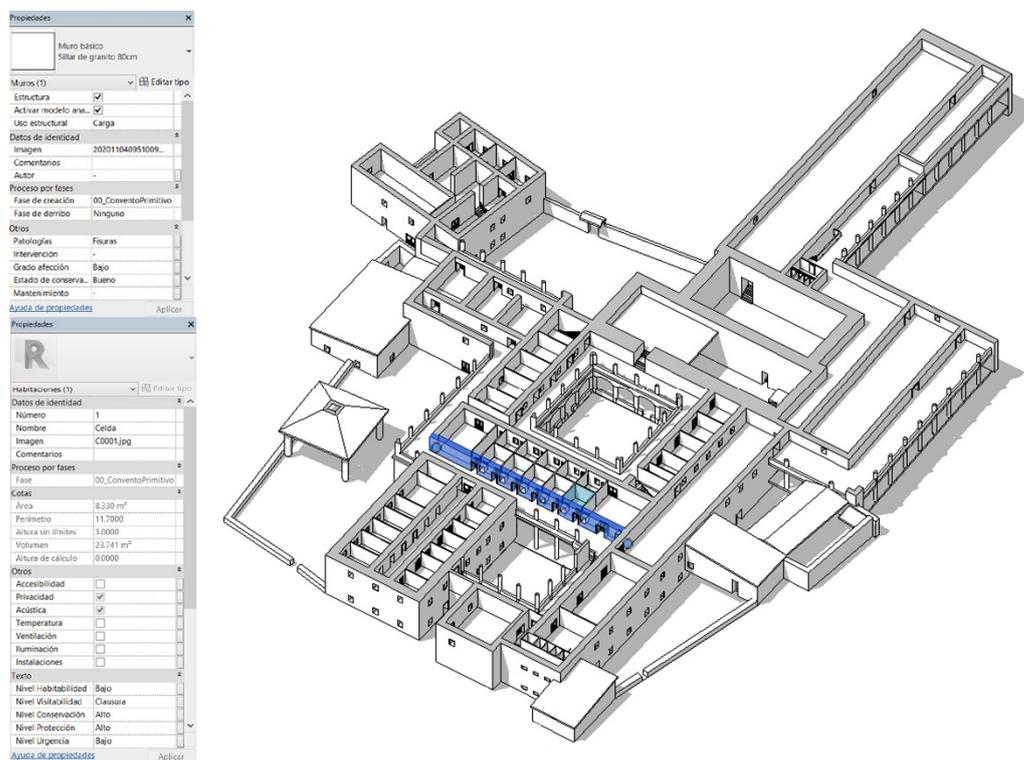


Figura 1. Imagen del proceso de digitalización de parámetros de habitabilidad en el contexto patrimonial del Monasterio de Santa Clara de la Columna en Belalcázar (Córdoba).

Resumen

El exceso de celo en la protección de ciertos edificios ha traído consigo una importante deshumanización de relevantes arquitecturas patrimoniales. La no convivencia entre protección y habitar se ha ido marcando hasta el punto de hacerlos prácticamente antagónicos. La necesidad de buscar una herramienta que nos permita determinar convergencias entre ambas realidades ha sido el objetivo del trabajo que presentamos en esta comunicación. La investigación se ha llevado a cabo en el Monasterio de Santa Clara de la Columna (Belalcázar), donde tras documentar gráfica y analíticamente de forma muy cuidadosa toda la arquitectura patrimonial existente, se pudo observar esta importante dicotomía, en la que las zonas más confortables estaban puestas en valor para la visita y exposición, quedando las partes menos habitables reservadas para la vida diaria de la comunidad. A partir de ahí y con ayuda de la metodología BIM se buscó una herramienta que pudiera ir determinando y midiendo los espacios en los que la protección es compatible con el desarrollo de las actividades diarias. El resultado ha sido la parametrización de ciertos estados, tanto patrimoniales como de habitabilidad y sus puntos comunes, generando así una medida específica para espacios protegidos y habitados.

Palabras clave

Arquitectura; patrimonio; BIM; habitar; monasterio.

1. Introducción

Las nuevas herramientas gráficas para la conservación del patrimonio han sido un instrumento fundamental, acrecentado en los últimos años con la aparición de importantes patentes, tanto hardware como software, dedicadas a tomas de datos minuciosas y con un detalle excepcional. Estas tecnologías nos han permitido documentar, analizar, detectar y prescribir patologías en el patrimonio con un grado de exactitud jamás antes visto. Paralelamente al desarrollo gráfico, importantes motores de bases de datos han permitido hacer converger sistemas arquitectónicos y realidades patrimoniales con estructuras paramétricas, intentando con ello aproximar la compleja realidad patrimonial a un soporte de toma y proceso de datos objetivos.

Este desarrollo tecnológico ha tenido una importante repercusión en las delimitaciones de contextos patrimoniales así como la medición permanente de los grados de conservación y deterioro. Esta objetivación, acompañada de un importante proceso gráfico, ha dejado fuera elementos tan esenciales como la habitabilidad dentro de recintos protegidos. Siendo conscientes de la necesidad de insertar contextos habitables para la conservación del patrimonio, documentando paralelamente la evolución de la conservación de estos espacios, se ha requerido de nuevas y novedosas incorporaciones.

Ese ha sido el objetivo de la investigación sintetizada en esta comunicación, determinar el empleo de una herramienta gráfica y paramétrica que permita en todo momento estudiar la evolución de contextos patrimoniales habitados. Para ello hemos contado con el campo de estudio del Monasterio de Santa Clara de la Columna en Belalcázar (Córdoba), que además de ser Bien de Interés Cultural, cuenta con una comunidad de religiosas clarisas que necesitan habitar los espacios protegidos.



Figura 2. Vista aérea del monasterio de Santa Clara de la Columna en Belalcázar (Córdoba), objeto del estudio.

2. Los sistemas de representación BIM en patrimonio

De acuerdo a la Carta del Rilievo, en la cual el levantamiento es declarado fundamental en el año 2000, el conocimiento y digitalización de éste se aborda desde el proyecto de protección patrimonial de mano del mundo de la expresión gráfica donde el dibujo produce un proceso que

no debe únicamente valorarse por su resultado sino como herramienta y método a la hora de registrar pensamientos que se desarrollan en la transversalidad del hecho arquitectónico mediante la intencionalidad del modelo, la selección de la información y la diversa y nueva dimensión recogida de los elementos (González Pérez 2018).

Murphy et al. (2009) definieron el HBIM como un nuevo sistema de modelado de estructuras históricas que crea modelos completos en 2D y 3D capaces de incluir información relativa más allá de sus métodos de construcción y composición de los materiales. La adición de información técnica, cualitativa y cuantitativa, y sus relaciones establecidas dentro y fuera a través de enlaces a documentos externos, caracteriza la potencialidad de su uso (Logothetis 2015).

A pesar de la rápida evolución del BIM, surgen oportunidades de investigación desafiantes en la adaptación a los requisitos de los edificios existentes (Volk et al. 2014). En recientes investigaciones se ha incidido en la metodología de la herramienta más allá del resultado, incluyendo cualidades como la potencialidad del sistema como gestor de investigaciones, actividades de conservación y su difusión. La comprensión de la compleja realidad patrimonial de espacios como la Cartuja de Jerez (Castellano Román 2017) respecto a su identificación paisajística, histórica y constructiva ha permitido no solo el registro contemporáneo de este inmueble, pero la obtención de nueva información distintiva de aportación transversal.

En consecuencia, es esencial reflexionar sobre cómo en lo relativo al levantamiento HBIM se ilustra el desarrollo de una biblioteca de parámetros interactivos supeditados a la variabilidad de objetos y espacios a partir de la dimensión histórica, su comportamiento y la necesidad de planes directores que los ampare y describan en su tutela integral como es el caso del Conjunto Arqueológico de Itálica cuyo objetivo investigador (Pinto Puerto et al. 2012) se justificaba en la necesidad de creación de un documento exhaustivo y flexible que codificara la realidad patrimonial y a su vez permitiese la adición de inmuebles incluidos en la traza de la base cartográfica.

Las necesidades de las partes interesadas se manifiestan más allá de los profesionales de la industria AEC estando los estudios del HBIM focalizados en el punto de vista gráfico conteniendo la participación fluida de otros profesionales (Garagnani 2013). La implementación de HBIM todavía requiere un debate metodológico y una experimentación práctica para aplicar este tipo de documentación en un proceso más amplio de conservación y mantenimiento del patrimonio (López et al. 2017).

3. El soporte gráfico como herramienta de análisis

Por lo tanto, la cuestión que se plantea en esta investigación no es la consecución de un modelado tridimensional de alta precisión BIM, sino la exploración de las posibilidades de la herramienta en el campo del levantamiento y representación arquitectónica, como forma de conocimiento del inmueble patrimonial en relación con

su contemporaneidad. De esta manera se focaliza en desarrollar e implementar aquellos parámetros que permitan gestionar información patrimonial y de habitabilidad.

A la hora de modelar un edificio de nueva construcción, los sistemas basados en BIM proporcionan objetos paramétricos de formas genéricas, ordenados por tipo de familia, que son fácilmente adaptables a cada caso específico. En relación con los edificios patrimoniales, las bibliotecas de objetos actuales son muy limitadas y por tanto hace que sea difícil conseguir una representación satisfactoria de su arquitectura (Alcinia Zita 2021).

Para poder analizar correctamente todos los aspectos relacionados con la realidad del monasterio, es pertinente un análisis constructivo dado de las trazas generadoras y el crecimiento histórico, las soluciones constructivas adoptadas en su fase y de igual manera el comportamiento asociado con las formas de vidas que se producen en sus espacios.

En relación con el método empleado tiene una doble vertiente. Primeramente, se documentaron diversos casos de levantamientos HBIM con el objetivo de realizar un análisis crítico del proceso empleado y la asignación de información, y a continuación se procedió al levamiento propio. Para realizar el levantamiento del monasterio se ha seguido principalmente el caso realizado por Manuel Castellano Román (2017). Al igual que se propone la caracterización de espacios por niveles (urgencia, conservación, vulnerabilidad y visitabilidad) derivado de una definición anterior de los elementos constructivos, esta investigación propone paralelamente realizar una caracterización que permite evaluar el nivel de habitabilidad de un espacio dentro de un contexto patrimonial. A raíz de la definición dimensional y constructiva y la caracterización patrimonial mediante la creación y asignación de parámetros relativos a patologías, estado de conservación, intervenciones... que permitieron una reflexión objetiva sobre aspectos relativos al confort, la seguridad y accesibilidad de los espacios vivideros. Estos parámetros vienen definidos a partir del Código Técnico que rige las exigencias de los espacios habitables y las condiciones de la vivienda que recoge la OMS en su consideración ambiental de la persona.

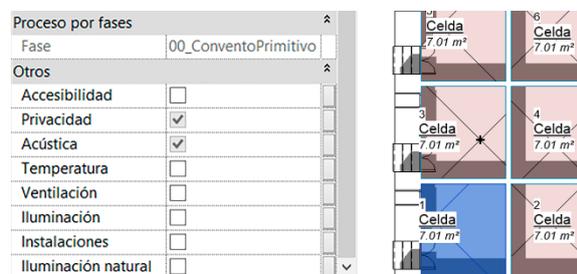


Figura 3. Fase y parámetros asociados a una celda (habitación)

4. Parámetros gráficos de coexistencia entre patrimonio y hábitat

Mediante la parametrización de elementos y espacios del modelo se ha logrado objetivar las características técnicas para proceder a parametrizar los espacios. Esta sucesión permite un filtrado y entendimiento en el conocimiento más profundo dado de una reflexión sobre el espacio de la arquitectura y su comportamiento mediante la representación gráfica. La parametrización de los niveles patrimoniales y habitacionales del monasterio han permitido evidenciar la ya indiscutible realidad tutelar, pero a su vez la domesticidad y practicidad de un espacio cuyo mantenimiento no solo se basa en su protección sino en su uso derivado de la complicidad de la comunidad que lo habita.

Como consecuencia de esta definición escalar del volumen material al espacio vacío que encierra, se han detectado deficiencias en la habitabilidad de ciertos espacios directamente relacionados con factores como el tipo de protección, la exigencia de conservación ambiental de sus acabados, la presencia de elementos que impiden la accesibilidad... y en contraste otros que, a pesar de encontrarse en el mismo registro patrimonial, logran converger en el funcionamiento común.

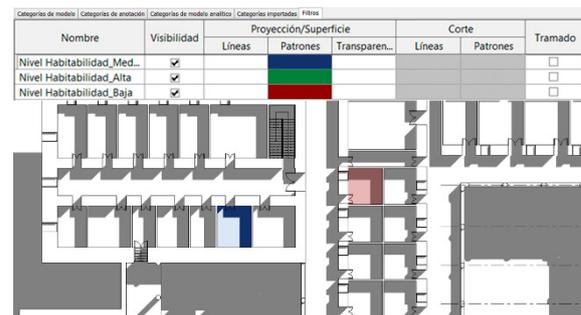


Figura 4. Comparativa mediante la visualización del parámetro Nivel Habitabilidad en una celda del monasterio

5. Conclusiones

La representación y visualización del patrimonio más allá del levantamiento tradicional mediante la parametrización como método de objetivación de las realidades arquitectónicas y herramienta de identificación, catalogación, medición, visualización y comparativa de aspectos ha permitido observar la relación entre la construcción y el comportamiento interior del complejo “ciudad” que ha regido su devenir. Mediante el desarrollo de nuevos vectores de investigación aplicados al patrimonio en paralelo al espacio habitable, hemos determinado patrones de comportamiento que nos han permitido hacer compatibles espacios para la vida diaria con la máxima protección patrimonial. La gráfica de todos esos espacios, unido al profundo desarrollo de nuevos parámetros ha sido el objetivo principal a partir del cual hemos podido analizar todos los resultados obtenidos.

Referencias

Castellano Román, M., 2017. La Cartuja de Nuestra Señora de la Defensa en Jerez de la Frontera: un modelo digital de información para la tutela de bienes inmuebles del patrimonio cultural. Tesis de Doctorado, Universidad de Sevilla.

Garagnani, S., 2013. Building Information Modeling and real world knowledge: A methodological approach to accurate semantic documentation for the built environment. *Digital Heritage International Congress (DigitalHeritage)*, pp. 489-96.

González Pérez, C., 2018. *Modelado de información para arqueología y antropología: principios de ingeniería software para patrimonio cultural*. Create Space Independent Publishing Platform.

Logothetis, S., Delinasiou, A. y Stylianidis E., 2015. Building Information Modelling for Cultural Heritage: a Review. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. 2, n.5, pp. 177-183.

López, F.J., Leronés, P.M., Llamas, J., Gómez-García-Bermejo, J. y Zalama, E., 2017. A Framework for Using Point Cloud Data of Heritage Buildings Toward Geometry Modeling in A BIM Context: A Case Study on Santa Maria La Real De Mave Church. *International Journal of Architectural Heritage*, vol. 11, n. 7, pp. 965-986.

Murphy, M., McGovern, E. y Pavia, S., 2009. Historic building information modelling (HBIM). *Structural Survey*, vol. 27, n. 4, pp. 311-327.

Pinto Puerto, F., Angulo Fornos, R., Castellano Román, M., Guerrero Vega, J. M. y Pastor Gil, F., 2012. Construcción de una base cartográfica activa para el conjunto arqueológico de Itálica. *Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 20(83), pp. 116-119.

Sampaio, Alcinea Z., Gomes, Augusto M., 2021. BIM Interoperability Analyses in Structure Design. *CivilEng*, vol. 2, n. 1, pp. 174-192.

Volk, R., Stengel, J. y Schultmann F., 2014. Building Information Modelling (BIM) for existing buildings. Literature review and future needs. *Automation in Construction*, n. 38, pp. 109-127.

Referencias

Pablo Manuel Millán-Millán

Universidad de Sevilla; pmillan1@us.es

Pablo Manuel Millán-Millán (Porcuna, 1979). Doctor arquitecto por la Universidad de Sevilla y profesor en el Departamento de Proyectos Arquitectónicos de la ETSA de Sevilla, desarrolla su actividad investigadora y profesional principalmente en la conservación del patrimonio edificado. Entre sus recientes obras podríamos destacar el proyecto de rehabilitación y conservación del Convento de San Francisco de Estepa (Sevilla), la Rehabilitación de las Carnicerías Reales del siglo XVI de Porcuna (Jaén), el proyecto de conservación de la Sacristía Mayor del Santuario de Regla en Chipiona (Cádiz), la restauración del Monasterio de San Juan de la Penitencia en Alcalá de Henares (Madrid), la restauración de la Capilla en Martín de la Jara (Sevilla) o el Anfiteatro romano de Obulco (Jaén). Ha impartido docencia en diversas universidades como el IUAV de Venecia, en la Columbia University de Nueva York, en la escuela de arquitectura de Palermo (Italia) o en la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso en Chile. Su obra ha sido publicada en numerosas y relevantes revistas de arquitectura: Casabella, Walpaper, Arquitectura Viva, A&V monografías, Domus, etc... Premio Fundación Caja de Arquitectos; Premio 2ª Europe Architecture Award 2017; Premio Build Architecture Award, nominado a los premios Andrés de Vandelvira o recientemente Accesit Nacional en los Premios Arquitectura y Sociedad del COAS.

Celia Chacón-Carretón

Universidad de Sevilla; celiachacon.c@gmail.com

Celia Chacón-Carretón (Sevilla, 1998). Asistente honorario en el Departamento de Proyectos Arquitectónicos de la E.T.S. de Arquitectura de Sevilla. Beca de Colaboración del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte para su iniciación en la investigación en el Departamento de Proyectos Arquitectónicos de la E.T.S. de Arquitectura de Sevilla.