



Herramientas de visualización arquitectónica aplicadas al análisis y preservación del patrimonio cultural inmueble

Architectural visualization tools applied to the analysis and preservation of immovable cultural heritage

Eva Melissa Cardoza

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. Centro Universitario Regional de Estelí. UNAN-Managua/CUR-Estelí, Nicaragua.

<https://orcid.org/0009-0007-5739-7909>

eva.cardoza@unan.edu.ni

RECIBIDO

09/12/2025

ACEPTADO

22/12/2025

RESUMEN

El patrimonio cultural inmueble enfrenta un riesgo inminente de deterioro progresivo y la potencial pérdida irrecuperable de su legado histórico. Esta situación se agrava por la notoria ausencia de documentación técnica clara y fidedigna para el estudio sistemático y la difusión efectiva de estas obras. A pesar de los marcos legales existentes, persiste una brecha significativa en el conocimiento y la aplicación de herramientas de documentación y diagnóstico patrimonial. El objetivo de este artículo de revisión documental fue identificar la eficacia, las limitaciones y la aplicabilidad de las herramientas de visualización arquitectónica en la preservación del patrimonio cultural. Este estudio se enmarcó en una revisión sistemática crítica cualitativa, utilizando la metodología PRISMA-2020. Se revisaron bases de datos de Scopus, ScienceDirect, ResearchGate, MDPI, Dialnet, Revista Científica UVP, y fuentes de literatura gris como tesis, actas del CIPA e informes de la UNESCO. Se identificaron 22 artículos del tema, y aplicando los criterios de selección se analizaron 16 investigaciones. Los principales resultados confirman que la representación arquitectónica digital es crucial para la documentación (memoria gráfica) y la generación de conocimiento crítico. Así mismo, las técnicas como el análisis morfológico son vitales para definir estados de reconstrucción ideal, y la documentación mediante litotipos para una correcta restauración. Este artículo de revisión identificó limitaciones significativas, principalmente la ausencia de estándares globales para documentar las incertidumbres en las reconstrucciones virtuales y la dificultad para compartir modelos complejos. Como implicación práctica, la visualización arquitectónica facilita un registro minucioso que ayuda a mitigar la potencial pérdida histórica. Se recomienda promover estándares internacionales para el manejo de incertidumbres y adoptar modelos digitales informativos como HBIM (Historic Building Information Modelling o modelos infográficos) para garantizar una gestión integral y trazable del patrimonio.

PALABRAS CLAVE

Visualización arquitectónica; patrimonio cultural; documentación digital; HBIM; análisis morfológico arquitectónico; litotipos.



ABSTRACT

Immovable cultural heritage faces an imminent risk of progressive deterioration and the potential irretrievable loss of its historical legacy. This situation is exacerbated by the notable absence of clear and reliable technical documentation for the systematic study and effective dissemination of these works. Despite existing legal frameworks, there remains a significant gap in the knowledge and application of heritage documentation and diagnostic tools. The objective of this documentary review article was to identify the effectiveness, limitations, and applicability of architectural visualization tools in the preservation of cultural heritage. This study was framed within a qualitative systematic critical review, using the PRISMA-2020 methodology. Databases from Scopus, ScienceDirect, ResearchGate, MDPI, Dialnet, Revista Científica UVP, and gray literature sources such as thesis, CIPA proceedings, and UNESCO reports were reviewed. Twenty-two articles on the subject were identified, and 16 studies were analyzed using the selection criteria. The main results confirm that digital architectural representation is crucial for documentation (graphic memory) and the generation of critical knowledge. Likewise, techniques such as morphological analysis are vital for defining ideal reconstruction states, and documentation using lithotypes is essential for proper restoration. This review article identified significant limitations, mainly the absence of global standards for documenting uncertainties in virtual reconstructions and the difficulty of sharing complex models. As a practical implication, architectural visualization facilitates detailed recording that helps mitigate potential historical loss. It is recommended to promote international standards for managing uncertainties and to adopt informative digital models such as HBIM (Historic Building Information Modeling or infographic models) to ensure comprehensive and traceable heritage management.

KEYWORDS

Architectural visualization; cultural heritage; digital documentation; HBIM; architectural morphological analysis; lithotypes.

INTRODUCCIÓN

La preservación y conservación del bien inmueble tangible, ha sido una de las problemáticas más desarrolladas a través de la historia, diversos países desarrollan leyes y normas para resguardar y proteger estos edificios históricos. En 1882 en Gran Bretaña (Inglaterra), se crea la ley de protección de monumentos antiguos, la que marcó un cambio fundamental en el reconocimiento y la salvaguardia de los bienes culturales, destinada principalmente a proteger las herencias culturales.

En Canadá, los marcos de preservación del patrimonio han desarrollado características únicas, moldeadas por los contextos regionales y los valores comunitarios. Específicamente, en Nuevo Brunswick, ciudades como Moncton, Fredericton y Saint John adoptan enfoques distintos para salvaguardar sus legados arquitectónicos. Lo que refleja la diferenciación regional y las diversas prioridades y perspectivas sobre qué constituye un patrimonio valioso, ante la preservación para generaciones futuras (Savoie, Sapinski, & Laroche, 2025, págs. 103-120).

Aunque en Nicaragua, la preservación de los bienes inmuebles patrimoniales está respaldada por un marco normativo que incluye la Constitución Política (2014), (art. 126 y 128) y la Ley No.1142, ley de protección al Patrimonio Cultural de la Nación (2020) asimismo, cada inmueble declarado como patrimonio cuenta con un decreto específico de declaratoria, publicado en La Gaceta, Diario Oficial, no obstante, estas enfrentan un riesgo inminente de deterioro progresivo y de ser severamente afectadas por desastres naturales. Sin embargo, esta situación se agrava por la notoria ausencia de documentación técnica y diagnóstico del bien patrimonial, datos claros y fidedignos que permitan un estudio sistemático, una difusión efectiva de información sobre estas obras arquitectónicas.

La dificultad para acceder a un registro minucioso y preciso de estas edificaciones dificulta su monitoreo, restauración y crucialmente la capacidad de transmitir su significado a las nuevas generaciones. Existe, por tanto, una brecha significativa sobre el conocimiento de las herramientas de documentación y diagnóstico patrimonial, defunción cultural y educativa, lo que conduce a una potencial pérdida irrecuperable de este legado histórico.

La representación arquitectónica digital de bienes inmuebles incluye representaciones gráficas, ilustración digital y análisis morfológico de fachadas, estudios estratigráficos pueden contribuir de forma sistemática a la preservación del patrimonio cultural, tanto en lo documental (memoria gráfica) como en la generación de conocimiento crítico sobre el valor cultural y formal. Existen metodologías dispersas sobre las diversas técnicas y enfoques, pero hacen falta marcos teóricos integrados que analicen críticamente su eficacia, sus limitaciones, y su aplicabilidad en contextos patrimoniales reales.

La representación arquitectónica digital enfrenta una carencia de conocimiento sistemático acerca de los métodos, enfoques y desafíos vinculados con la visualización aplicada a la conservación del patrimonio bien inmueble, incluyendo la representación gráfica e iconográfica, la ilustración digital, el análisis morfológico, la composición de fachadas y la documentación mediante litotipos. Aunque existen estudios que utilizan tecnologías como fotogrametría, escáner láser, modelos BIM/HBIM, realidad virtual o mixta y reconstrucción arquitectónica en 3D, muchos de estos esfuerzos carecen de marcos teóricos integrados que reflexionen críticamente las limitaciones. Por ejemplo, la falta de estándares para documentar incertidumbres en las reconstrucciones virtuales; la dificultad para compartir modelos complejos debido a formatos incompatibles; la brecha entre rigor histórico y fidelidad visual; y la accesibilidad técnica en contextos con pocos recursos.

En palabras de Wang & Aqbar Zakaria (2025), si bien tecnologías como TSL (terrestrial laser scanning), fotogrametría, BIM/HBIM y visualización interactiva han dado fundamentos sólidos para la documentación precisa del patrimonio, “la literatura existente exhibe una deficiencia notable en sintetizar sistemáticamente la trayectoria de desarrollo, los enfoques metodológicos y los retos emergentes que atañen al uso efectivo y sostenible de esas tecnologías” (pág. 2) .

Una de las problemáticas histórica global, evidenciada por la creación de marcos legales específicos en diversos países para resguardar y proteger estos edificios históricos es el uso de instrumentos de soporte que hacen posible una adecuada preservación del patrimonio cultural, estos ofrecen una base técnica para decisiones y planes futuros. Para el patrimonio arquitectónico, la necesidad de enfoques más sistemáticos para su salvaguarda es patente. En este contexto, la representación arquitectónica digital que integra la ilustración, el análisis morfológico y la composición de fachadas constituye una herramienta clave para la preservación del patrimonio cultural, al facilitar tanto su documentación gráfica como la generación de conocimiento crítico sobre su valor histórico y formal.

El análisis de estas herramientas de visualización digital beneficiará a diversos actores claves. Los investigadores y académicos obtendrán marcos teóricos integrados para una generación de conocimiento crítico, más profunda y estructurada. Los profesionales de la conservación y restauración podrán comprender como estas técnicas pueden facilitar un registro minucioso y preciso, mejorando el monitoreo y futuras restauraciones, así como la formulación de planes de conservación, datos claros y fidedignos.

Las instituciones y gestores del patrimonio adquirirán una visión más clara para resguardar y proteger datos de edificios históricos, mediante un estudio sistemático y una difusión efectiva de información. Finalmente, la sociedad y futuras generaciones se beneficiarán al entender mejor como estas herramientas pueden cerrar la brecha significativa sobre el conocimiento de las herramientas documentación y diagnóstico patrimonial, defunción cultural y educativa, mediante la capacidad de transmitir su significado a las nuevas generaciones, mitigando así la potencial pérdida irrecuperable de este legado histórico.

La digitalización del patrimonio arquitectónico ha sido ampliamente abordada desde la perspectiva técnica en las últimas dos décadas. En la investigación realizada por Pavlidis, y otros, (2007) han presentado revisiones de métodos de escaneo 3D, escaneo láser, fotogrametría y su aplicación en monumentos y entornos urbanos, destacando que no existe una solución única que cubra todas las características del sitio. Otros trabajos han profundizado en el uso de modelos digitales informativos (como HBIM) para la conservación y valorización del patrimonio estructural, enfatizando un flujo de trabajo especializado ajustado a casos particulares y su potencial para la documentación semántica, la gestión de información técnica y la accesibilidad futura del conocimiento. (Intrigila, Gionnetti, Eramo, Gabrielli, & Cauruso, 2024, págs. 397-407)

Bolognesi & Fiorillo, (2023), revelan también un enfoque creciente hacia la realidad virtual y aumentada, empleada no solo como herramienta técnica, sino como medio de difusión, participación ciudadana y preservación de la memoria de los lugares en entornos participativos, democratizando el acceso y la comprensión de espacios patrimoniales a partir de modelos digitales interactivos. Paralelamente Bo & Abdul Rani, (2025) señalan una proliferación de estudios de revisión y análisis bibliométrico-centrados en el sentido de lugar, identidad, la memoria y el valor cultural en el patrimonio arquitectónico. Estos

estudios aportan una dimensión sociocultural y emocional a la conservación del patrimonio, resaltando la importancia de integrar percepciones públicas, vínculo con la comunidad y factores culturales en los procesos de preservación.

En cuanto a la dimensión iconográfica y gráfica, aunque existen marcos teóricos en Historia del Arte y Ontologías para descripción de iconografía e iconología, estos se han desarrollado mayormente en contextos artísticos y de historia del arte, y menos en arquitectura aplicada a la preservación patrimonial. Esto evidencia una oportunidad de articulación interdisciplinar entre la documentación gráfica, la representación iconográfica y los flujos de digitalización arquitectónica, complementando las soluciones técnicas con una visión semántica y cultural del patrimonio. (Baroncini, Daquino, & Tomasi, 2021)

Se considera patrimonio cultural a todo bien tangible e intangible que aporte una herencia histórico-Cultural recibida del pasado, y forman parte de la identidad de una comunidad, que se transmite de generación en generación. El patrimonio arquitectónico forma parte de los bienes tangibles. Como señalan Robles y otros (2023):

lo categorizan en cuatro niveles de intervención, definen la preservación arquitectónica como una disciplina especializada para salvaguardar el patrimonio arquitectónico y se compone de diferentes fases de intervención, una de ellas es la conservación, está consiste en acciones necesarias para mantener las condiciones, vestigios de una obra de acuerdo con las condiciones de su entorno original o lo más parecido posible. (p.1470)

En este artículo la visualización arquitectónica se concibe como una herramienta necesaria de documentación y diagnóstico patrimonial para la preservación y conservación de datos de los bienes inmuebles.

Un producto patrimonial, es un sistema integrado mediante estrategias de interpretación, presentación, exhibición, conservación y promoción, que tenga como objetivo producir un complejo de mensajes, actividades y equipamientos que brinde al visitante una serie de pautas cognoscitivas, informativas y lúdicas para que satisfaga eficientemente su demanda de ocio cultural en su tiempo libre. Y será el resultado de la puesta en valor, planificación integrada y gestión cultural (Martín 2007, citado en Pinado Checa, 2014, pág. 102).

Para comprender las jerarquías sobre visualización e ilustración arquitectónica, y como esta última se subcategoriza en diversas herramientas, se abordará desde diversos puntos de vista. Se han evidenciado los tipos de visualizaciones arquitectónicas partiendo de la clasificación de la ilustración arquitectónica, evidenciando los puntos de vista de diversos autores y afirmando la utilización de estas herramientas y la importancia que tiene en el uso y conservación del bien inmueble.

En la carta de Venecia de 1964 en su artículo 16 establece que: “Los trabajos de conservación, de restauración y de excavación estarán siempre acompañados por una documentación precisa, constituida por informes analíticos y críticos ilustrados con dibujos y fotografías. Todas las fases de los trabajos de liberación, consolidación, recomposición e integración, así como los elementos técnicos y formales identificados a lo largo de los trabajos, deberán ser consignados. Esta documentación se depositará en los archivos de un organismo público y estará a disposición de los investigadores; se recomienda igualmente su publicación (ICOMOS, 1964, pág. 3).

Salgado de la Rosa y otros, (2021) definen la ilustración arquitectónica como:

El patrimonio dibujado, es más diverso y abarca desde lo meramente documental a lo más propositivo y transgresor. Los dibujos de arquitectura son una producción particular de nuestra herencia cultural, y deben ser tratados desde diferentes enfoques conceptuales, metodológicos y profesionales. (p. 195)

Por su parte Mejía (2021) establece el análisis morfológico, la composición de fachadas, como:

El análisis del objeto de estudio, para su representación y visualización gráfica se rescatan las características más preponderantes del mismo, como su dimensión, morfología, composición, color y materialidad... con lo que se obtiene información que permite definir una posible reconstrucción del estado de reconstrucción ideal. (p.194)

Seguindo la línea de las reconstrucciones de bienes patrimoniales es importante comprender, cada material con el que está construido el edificio para su correcta restauración, partiendo de esto, la documentación mediante litotipos es fundamental, pero ¿Qué son litotipos y como se relacionan con la visualización arquitectónica? Se aplican en términos generales para un amplio grupo de tipos de rocas (litotipos) relacionadas. (Hernández Gutiérrez, Rodríguez Losada, & Maraño Olalla, 2015, pág. 17).

En la investigación Diagnóstico del deterioro de la piedra en el patrimonio construido. Datos y perspectivas, realizada por Veniale y otros, (2008, pág. 13). La representación preliminar de la distribución de litotipos en los distintos elementos arquitectónicos y los análisis de “patologías” de los materiales son fundamentales y pueden resultar especialmente útiles cuando se complementan con documentación fotográfica y formulaciones fotogramétricas.

Hoy en día la tecnología ha avanzado tanto que permite la implementación de distintas herramientas de visualización y técnicas de ilustración arquitectónica. En la investigación de tesis Doctoral, Nieto abarca el uso de diverso software y como estos ayudan en la implementación de modelos de información para la conservación del patrimonio, recalcando su implementación para la obtención de información y citó “ Estos sectores han sido conscientes del potencial del modelo con información gráfica precisa y que soportaba además datos clasificados, siendo sabedores de la facilidad para gestionar los elementos integrantes y los materiales ubicados en el edificio, además de generar mediciones “reales”.

Nieto Julian (2014, pág. 129) por su parte el grupo de investigación PAI HUM7991 de la universidad de Sevilla, citado en Nieto Julian (2014, pág. 153) considera que un modelo infográfico, que “sea capaz de contener y gestionar toda la información generada sobre un monumento histórico, facilitando relaciones de transversalidad entre los distintos análisis que abordan el conocimiento del edificio”.

El objetivo principal de este artículo de revisión documental es identificar la eficacia, sus limitaciones, y su aplicabilidad asociados a la visualización arquitectónica aplicada a la preservación del patrimonio cultural, con especial atención a la representación gráfica e iconográfica, la documentación de la memoria gráfica mediante litotipos, la ilustración digital, el análisis morfológico, y composición de las fachadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se enmarca en la revisión sistemática crítica cualitativa, de enfoque documental-bibliográfico, cuyo propósito es evaluar la eficacia, limitaciones y adaptabilidad de las herramientas de visualización arquitectónica en la conservación de datos patrimoniales.

Se aplicó la metodología PRISMA- 2020, Guía basada en evidencia que garantiza la calidad y transparencia de las revisiones (J. Page, y otros, 2021).

La versión adaptada a patrimonio cultural fue calidad en los estudios de Li y otros, (2025) y Neil y otros, (2023), quienes aplicaron PRISMA-ScR para la aplicación digital 3D en conservación y gestión del patrimonio, así como sintetizar estrategias eficaces de conservación respectivamente. Cabe mencionar que esta última es una extensión de Prisma 2020.

Etapas de la Metodología PRISMA -ScR

La revisión documental se hizo tomando en cuenta las siete etapas del protocolo PRISMA (J. Page, y otros, 2021). Se describe cada una a continuación:

Etapa 1: Criterios de elegibilidad

Revisión de Alcance: Herramientas de visualización arquitectónica aplicadas al análisis y preservación del patrimonio cultural inmueble.

Para garantizar la relevancia y calidad de la revisión, se establecieron criterios explícitos de selección de los estudios incluidos. Se priorizaron investigaciones recientes relacionadas con la aplicación de herramientas de visualización en el contexto del patrimonio arquitectónico. Asimismo, se descartaron aquellos trabajos que no presentaran una metodología definida o cuyos resultados carecieran de análisis crítico. Los criterios específicos de inclusión y exclusión empleados se detallan en la tabla 1.

Tabla 1.
Criterios de inclusión y exclusión de los documentos

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
<ul style="list-style-type: none"> • Artículos, tesis publicadas del 2020-2025 	<ul style="list-style-type: none"> • Patrimonio mueble, arqueológico sin componente arquitectónico o sitios naturales.
<ul style="list-style-type: none"> • Uso explícito de al menos una herramienta gráfica o iconográfica: ilustración digital, análisis morfológico, composición de fachadas, litotipos o modelado 3D. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios meramente descriptivos sin análisis crítico de resultados.
<ul style="list-style-type: none"> • Bien Inmueble reconocido oficialmente como patrimonio cultural (Ley nacional, UNESCO, lista oficial) 	<ul style="list-style-type: none"> • Resúmenes de congreso sin artículo completo.
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de eficacia, limitaciones o aplicabilidad en conservación de datos patrimoniales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Duplicados entre bases de datos.

Etapa2. Fuentes de información

Esta Revisión de Alcance (PRISMA-2020) identifica la eficacia, limitaciones y aplicabilidad de herramientas de visualización arquitectónica en el patrimonio inmueble. Se analizaron 16 investigaciones localizadas en 22 bases de datos. Los resultados confirman la utilidad de la representación digital para la preservación documental y la generación de conocimiento crítico, aunque persisten vacíos sistemáticos y falta de estándares para documentar incertidumbres.

El universo de estudio se definió a partir de las 22 bases de datos especializadas en arquitectura y patrimonio, consultadas en plataformas académicas como Scopus, ScienceDirect, ResearchGate, MDPI, Dialnet, Revista Científica UVP. Este universo se complementó con la revisión de fuentes de literatura gris como tesis, actas del CIPA e informes de la UNESCO.

Etapa3. Búsqueda de la información

La estrategia de búsqueda se elaboró siguiendo el enfoque conceptual PIE (Población, intervención, Efecto) **Población:** Bienes inmuebles declarados patrimonio cultural; para la **I:** se utilizaron términos como: *architectural visualization OR digital illustration OR 3D modeling OR morphological analysis OR facade composition*; Para la **Población/Contexto** (P/E), se combinaron términos como: *heritage conservation*. Los conceptos clave (Intervención y Población/Contexto) se enlazaron mediante el operador **AND**.

Es así que nace la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo y con qué grado de eficacia, limitaciones y aplicabilidad en los ciclos de conservación preventiva, las herramientas de visualización arquitectónica gráfica e iconográfica (ilustración digital, análisis morfológico, composición de fachadas, litotipos y modelado 3D) han sido empleadas para la conservación de datos patrimoniales en bienes inmuebles declarados patrimonio cultural entre 2020 y 2025?

Se consideraron estudios publicados entre **2020–2025**. La búsqueda combinó descriptores como: *architectural visualization, heritage conservation, 3D modeling, digital illustration, morphological analysis y facade composition*.

Etapa 4: Proceso de selección de los estudios

Los registros se gestionaron en Zotero 6, aplicando los criterios de inclusión y exclusión hasta obtener una muestra final de 16 estudios. El tamaño muestral se determinó por saturación temática, sin fórmula estadística.

Se tomaron todos aquellos estudios que cumplieran con los criterios de elegibilidad establecidos en este artículo. La muestra final corresponde a 16 investigaciones. Se extrajeron datos relevantes enfocados en herramientas de visualización utilizadas como documentación gráfica para resguardar y proteger datos de edificios históricos. Se realizó un análisis de datos enfocados en la eficiencia, limitaciones, aplicabilidad de las herramientas como instrumentos de conservación documental, y así comprender su uso y sus limitantes.

Etapas 5. Proceso de extracción de datos

Se construyó una matriz de extracción que permitió sistematizar información sobre autor, año, país, tipo de bien, herramienta empleada, objetivo, métrica de eficacia, limitaciones y fase aplicada. Las variables registradas en la matriz de extracción de artículos fueron: ID, Autor, Año, País, Tipo de bien inmueble, Herramienta, objetivo de conservación, Métrica eficacia, Valor, Limitación mayor, Fase aplicada, Reutilización datos, Notas críticas.

Etapas 6. Riesgo de sesgo entre los estudios

Se detectó una falta de sistematización sobre métodos y desafíos en visualización aplicada. Las principales limitaciones técnicas incluyeron la ausencia de estándares para documentar incertidumbres, dificultades para compartir modelos complejos y brechas entre rigor histórico y fidelidad visual.

Etapas 7. Evaluación de la calidad de los estudios

El estudio se estructuró conforme al diagrama de Flujo PRISMA 2020 definido por SRs_v1. (Haddaway, Page, Pritchard, & McGuinness, 2022), adaptada al ámbito del patrimonio cultural inmueble.

Las publicaciones analizadas corresponden a los años 2020-2025, procedentes de Europa y América Latina, con énfasis en técnicas de modelado 3D, análisis morfológico y documentación mediante litotipos. Las citas se refieren a trabajos publicados entre 2014 (Nieto Julian), (Wang & Aqbar Zakaria, 2025) y (Savoie, Sapinski, & Laroche, 2025)

Inicialmente se identificaron 22 estudios, enfocados en el uso de herramientas de visualización en la conservación del patrimonio arquitectónico.

- Se descartaron 6 estudios por no relacionarse directamente con el tema del artículo, después de una revisión analítica y minuciosa.
- La muestra final, corresponde a 16 investigaciones (1 tesis doctoral, y 15 artículos) que fueron evaluadas de manera crítica y dieron salida al propósito planteado. El tamaño de la muestra se fijó por saturación temática, que cumplieran con los criterios de inclusión anotados en la tabla 1. No se aplicó fórmula estadística porque el objetivo es un mapa de evidencia, el tamaño se fijó por saturación temática. (Greg, Arwen, & Johnson, 2006, pág. 60)

El análisis se guió por el objetivo planteado. Los métodos para la síntesis incluyeron: describir los datos clave de cada estudio, comparar los resultados e interpretarlos. De este proceso se esperó la identificación de temas centrales, principales dificultades y recomendaciones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Eficacia de la visualización arquitectónica aplicada a la preservación del patrimonio cultural

La eficacia de la visualización arquitectónica se manifiesta en su capacidad para proporcionar un soporte técnico riguroso, para generar y gestionar conocimiento estructurado sobre el patrimonio.

a) Documentación precisa: La visualización arquitectónica se concibe como una herramienta necesaria de documentación y diagnóstico patrimonial para la preservación y conservación de datos de los bienes inmuebles. La representación arquitectónica digital, que incluye representaciones gráficas, ilustración digital y análisis morfológico de fachadas, contribuye de forma sistemática a la preservación del patrimonio cultural, tanto en lo documental (memoria gráfica) como en la generación de conocimiento crítico sobre el valor cultural y formal.

Para sustentar teóricamente este estudio, es necesario comprender las dimensiones técnicas de digitalización arquitectónica, incluyendo escaneo 3D, fotogrametría, modelado y reconstrucción digital, y cómo se articulan con criterios de fidelidad, nivel de detalle y reproducibilidad metodológica, atendiendo a la adaptabilidad de cada técnica a contextos patrimoniales diversos. Esta base técnica proporciona la columna vertebral para evaluar en qué medida soportan procesos de documentación, mantenimiento y difusión del patrimonio (Bentkowska - Kafel & MacDonald, 2017).

Este planteamiento consolida la eficacia técnica de la visualización arquitectónica como herramienta científica para la preservación del patrimonio. Al enfatizar criterios como la fidelidad, el nivel de detalle y la reproducibilidad, los autores destacan la necesidad de una metodología cuantificable y verificable en la documentación digital. No obstante, esta orientación técnica puede incurrir en una reducción instrumental del patrimonio, dejando en segundo plano la dimensión simbólica y social del objeto arquitectónico. El reto crítico consiste en equilibrar precisión geométrica con significado cultural, de modo que la digitalización no se limite a un registro visual, sino que se convierta en una estrategia integral de conservación.

Asimismo, el desarrollo de HBIM y modelos semánticos para patrimonio introduce dimensiones informativas y estructurales, tales como la estructuración de datos, gestión de materiales, estados de conservación y metadatos, aspectos que son fundamentales para la accesibilidad de la documentación, la gestión de conservación a largo plazo y el seguimiento del patrimonio en el tiempo. Este marco permite además enlazar vínculos entre el conocimiento técnico y la visualización arquitectónica aplicada (Intrigila, Gionnetti, Eramo, Gabrielli, & Cauruso, 2024).

Se evidencia cómo las herramientas digitales mejoran la precisión y producibilidad en la documentación patrimonial.

b) Soporte tecnológico avanzado: La eficiencia técnica se ve con tecnologías avanzadas como el escaneo láser terrestre (TSL) ¡así como! la fotogrametría y BIM/HBIM, incluso la visualización interactiva. Para preservar correctamente, informes, dibujos y fotografías exactos siempre deben acompañar la conservación, como dicta la Carta de Venecia de 1964.

Modelos inteligentes demuestran su utilidad en la conservación y la gestión documental del patrimonio, especialmente por la Gestión Semántica de Datos. Modelos digitales informativos (HBIM, por ejemplo) es crucial, ellos ayudan con la documentación semántica, facilitan la gestión de información técnica, ya sea materiales o estados de conservación.

El aporte de Intrigila et al. (2024), profundiza en la eficacia informativa y estructural del modelado HBIM, consolidando la digitalización del patrimonio como un sistema de gestión integral. Su fortaleza radica en la interoperabilidad de datos y la capacidad de

integrar variables temporales, materiales y espaciales en un mismo entorno informático. Sin embargo, la dependencia de infraestructuras digitales avanzadas y la falta de estándares universales en metadatos culturales siguen siendo limitaciones relevantes. En términos críticos, esta propuesta destaca la necesidad de armonizar el rigor técnico con la accesibilidad cultural, garantizando que el conocimiento almacenado en los modelos HBIM trascienda el ámbito técnico y se traduzca en herramientas de gestión patrimonial inclusiva.

Este enfoque multidimensional permite evaluar el impacto cultural y funcional de las prácticas de conservación. Mientras Bo & Abdul Rani, (2025) destacan la dimensión social del sentido de lugar, Bolognesi & Fiorillo, (2023) enfatizan el potencial de las tecnologías inmersivas para democratizar el acceso y comprensión del patrimonio. Esta comparación refleja cómo la visualización arquitectónica integra tanto la sensibilidad cultural como la innovación tecnológica en la gestión del patrimonio inmueble.

La relación comparativa entre Bo & Abdul Rani (2025) y Bolognesi & Fiorillo (2023) muestra la aplicabilidad transversal de la visualización arquitectónica: su capacidad de unir el valor simbólico con la innovación digital. Críticamente, esta intersección plantea un cambio de paradigma: la preservación ya no se concibe solo como archivo, sino como experiencia cultural accesible e inclusiva. Las tecnologías inmersivas amplían el alcance del patrimonio hacia públicos no especializados, pero también plantean el riesgo de simplificar o espectacularizar el contenido patrimonial. Por ello, el análisis crítico debe atender a la ética y al equilibrio entre fidelidad histórica y atractivo visual.

De acuerdo con la revisión documental, los principales hallazgos pueden sintetizarse en la siguiente estructura conceptual:

- Dimensión técnica: Modelado 3D, escaneo láser y HBIM permiten la documentación precisa y reproducible del patrimonio.
- Dimensión gráfica-iconográfica: Facilita la descripción semántica y simbólica de los bienes.
- Dimensión sociocultural: Enfatiza la relación entre sentido de lugar, identidad y memoria colectiva.
- Dimensión morfológica: Contribuye al registro formal y material de fachadas.

Esta clasificación sintetiza los aportes más representativos de los estudios analizados y evidencia la transversalidad de la visualización arquitectónica en los procesos de conservación preventiva.

Las herramientas gráficas e iconográficas son eficaces al contribuir directamente a las fases de análisis y diagnóstico requeridas para la restauración sintetizan cómo la visualización integra componentes técnicos, iconográficos, socioculturales y morfológicos en beneficio de la conservación.

- **Análisis Morfológico y Compositivo:** El análisis morfológico y la composición de fachadas rescatan las características más preponderantes (dimensión, morfología, composición, color y materialidad) del objeto de estudio. Esta información permite definir una posible reconstrucción del estado ideal.
- **Documentación de Materiales:** La documentación mediante litotipos es fundamental para la correcta restauración del edificio. La representación de la distribución de litotipos y el análisis de “patologías” se consideran fundamentales, especialmente cuando se complementan con documentación fotográfica y formulaciones fotogramétricas

Desde una perspectiva sociocultural, resulta imprescindible incorporar teorías asociadas al sentido de lugar, la identidad y la memoria colectiva, ya que la valoración y conservación del patrimonio trasciende lo meramente técnico e involucra percepciones de comunidad, apego a los espacios, narrativa cultural y legitimación social del patrimonio arquitectónico. Este enfoque multidimensional permite evaluar el impacto cultural y funcional de las prácticas de conservación. (Bo & Abdul Rani, 2025)

El aporte de Bo & Abdul Rani (2025) reconfigura la eficacia de la visualización arquitectónica al integrar variables sociales, simbólicas y culturales. Desde una lectura crítica, su planteamiento aporta profundidad teórica al considerar el patrimonio como un fenómeno identitario más que material. La visualización, entonces, se convierte en un medio para preservar la memoria colectiva y reconstruir vínculos afectivos con el espacio. El principal desafío metodológico radica en traducir estas dimensiones cualitativas como el apego o la narrativa cultural en indicadores observables. De allí que el enfoque sociocultural exija metodologías mixtas capaces de combinar la objetividad técnica con la subjetividad interpretativa.

Los resultados mostrados, efectivamente, respaldan que la visualización arquitectónica cumple un rol, no únicamente técnico de registro, sino también uno interpretativo y educacional. Es algo, que integra elementos tecnológicos, teóricos y hasta socioculturales. Con base en estos descubrimientos, ahora se examinan sus implicaciones teóricas y metodológicas en el contexto de la literatura actual y las carencias halladas en el uso de estas herramientas.

Además, la visualización arquitectónica, es un instrumento fundamental, esencial diría yo, para salvaguardar y conservar los datos de bienes inmuebles. Las tecnologías digitales de representación han permitido una documentación precisa, facilitando planes de conservación más efectivos. Estas herramientas optimizan la gestión de información y el análisis del valor formal y cultural del patrimonio. Su aplicación beneficia a investigadores, al proporcionar marcos teóricos integrados; a profesionales, en el monitoreo y restauración; y a gestores, al ofrecer una visión más clara del proceso. Además, contribuyen a prevenir la pérdida irrecuperable del legado histórico y cultural.

Limitaciones de la visualización arquitectónica aplicada a la preservación del patrimonio cultural

A pesar de los sólidos fundamentos tecnológicos hallados en la literatura, la revisión sistemática crítica cualitativa identificó una serie de vacíos y desafíos que limitan el uso efectivo y sistemático de estas herramientas. Se identificaron limitaciones derivadas de la diversidad de enfoques y terminologías empleadas por los autores, lo que dificultó la homogenización de los datos comparativos. Esta heterogeneidad metodológica refleja la ausencia de estándares globales para documentar incertidumbres en reconstrucciones digitales, lo cual constituye una brecha significativa en la sistematización del conocimiento sobre visualización arquitectónica.

Además de falta de protocolos internacionales y dificultad de homogenizar resultados comparativos.

a) La limitación epistemológica central: La falta de uniformidad metodológica en la investigación sobre visualización arquitectónica. La diversidad de terminologías, criterios y enfoques genera un conocimiento fragmentado que dificulta la comparación y validación

entre estudios. Críticamente, esta situación revela una brecha en la construcción de un lenguaje común para la ciencia de la visualización patrimonial. El desafío consiste en desarrollar normas globales de documentación y validación, que incluyan la gestión de incertidumbres y garanticen la trazabilidad de los procesos digitales. Esta reflexión es clave para fortalecer la confiabilidad científica del campo, encontrándose:

Desafíos Teóricos y Metodológicos

- **Carencia de Marcos Integrados:** La literatura exhibe una deficiencia notable en sintetizar sistemáticamente la trayectoria de desarrollo, los enfoques metodológicos y los retos emergentes. Existe una carencia de conocimiento sistemático acerca de los métodos, enfoques y desafíos. Faltan marcos teóricos integrados que analicen críticamente la eficacia, limitaciones y aplicabilidad de las técnicas en contextos patrimoniales reales.
- **Heterogeneidad de Datos:** La diversidad de enfoques y terminologías empleadas por los autores ha dificultado la homogenización de los datos comparativos. Esta heterogeneidad metodológica refleja la ausencia de estándares globales.
- **Sesgos en la Representación:** Persiste una brecha entre el rigor histórico y la fidelidad visual.

b) Limitaciones Técnicas y de Estandarización

Las principales limitaciones técnicas encontradas en la revisión de alcance incluyen:

- La falta de estándares para documentar incertidumbres en las reconstrucciones virtuales.
- La dificultad para compartir modelos complejos debido a formatos incompatibles.
- La accesibilidad técnica en contextos con pocos recursos.

Aplicabilidad de la visualización arquitectónica aplicada a la preservación del patrimonio cultural

La representación gráfica e iconográfica, en tanto, se nutre de marcos de historia del arte, iconología e iconografía, y es posible incorporar ontologías y modelos de datos para estandarizar la descripción de atributos simbólicos y culturales de elementos arquitectónicos; esto facilita su catalogación, recuperación semántica y análisis comparativo en una revisión documental. (Baroncini, Daquino, & Tomasi, 2021).

El planteamiento de Baroncini et al. (2021) introduce una dimensión semántica avanzada, vinculando la representación visual con la estructuración de conocimiento mediante ontologías. Este aporte amplía la eficacia de la visualización al integrarla con herramientas de gestión del conocimiento cultural. Desde una perspectiva crítica, sin embargo, la propuesta revela una tensión: aunque se vislumbra la posibilidad de estandarización, aún existen desafíos técnicos y epistemológicos para armonizar atributos simbólicos con esquemas de datos formales. La necesidad de ontologías patrimoniales comunes muestra que la interoperabilidad semántica sigue siendo una de las principales limitaciones del campo.

En cuanto a la ilustración digital como herramienta, la literatura muestra cómo las representaciones digitales (modelos, visualizaciones, entornos inmersivos) no solo sirven para la reconstrucción técnica, sino para promover la participación de público no especializado, generar experiencias inmersivas con valor educativo y de divulgación,

y contribuir a la difusión y comprensión del patrimonio, ampliando su función hacia la gestión del conocimiento cultural y la educación patrimonial (Bolognesi & Fiorillo, 2023).

Este fragmento refuerza la aplicabilidad educativa y social de la visualización arquitectónica. Al trascender la documentación técnica, la ilustración digital se convierte en un medio de democratización cultural, acercando el patrimonio a audiencias diversas. Críticamente, este enfoque resitúa la visualización dentro del campo de la educación patrimonial y la comunicación científica, ampliando su impacto social. Sin embargo, su eficacia depende de la calidad narrativa y del grado de interacción con el usuario. El riesgo radica en que las experiencias inmersivas se queden en la estética sin generar aprendizaje significativo, por lo que es necesario incorporar diseños pedagógicos evaluables.

Finalmente, el análisis morfológico y compositivo de fachadas requiere integrar tanto la observación directa de características formales (proporción, elementos decorativos, ritmo arquitectónico) como su registro gráfico y digital, y su vinculación con la memoria gráfica y litotipos. Este análisis debe situarse en un marco comparativo y de revisión documental, que permita identificar patrones estético-formales, variaciones históricas y su relación con el contexto cultural, y asociarlos con su documentación digital y semántica.

CONCLUSIONES

El análisis de estos estudios revela que la visualización arquitectónica, es una herramienta útil en la documentación, interpretación y manejo del patrimonio cultural. Técnicas de registro se entrelazan con enfoques analíticos, incluyendo morfología y representación iconográfica con modelos digitales, informativos. La representación arquitectónica digital, sin duda alguna, facilita memoria gráfica detallada, además de generar conocimiento crítico, esto es evidente. Análisis morfológico, y también la composición de fachadas, desvelan atributos formales esenciales, permitiendo guiar posibles reconstrucciones, así mismo la clasificación con litotipos, combinada con fotografía y técnicas fotogramétricas, fortalece los trabajos de restauración.

Los Modelos infográficos y sistemas como HBIM, organizan y conectan información técnica, material y semántica de los bienes históricos. Estos hallazgos, se pueden dividir en dos dimensiones fundamentales. En la teoría arquitectónica, la visualización actúa como un pegamento; conecta la técnica de preservación con el significado cultural, superando el viejo registro y juntando tecnología con historia social. Por otro lado, en la práctica, las herramientas digitales son clave para compartir información del patrimonio, fomentan la participación de todos, y dan acceso a data para entendimiento de varios grupos; una gran forma de educar.

Sim embargo existen problemas globales para documentar y comunicar las dudas de las reconstrucciones virtuales; es un desafío hacer que los dibujos, modelos 3D y representaciones encajen. Todo esto subraya la necesidad de marcos de trabajo más unidos, para que los estudios se puedan comparar mejor y el intercambio de data complicada sea más fácil.

En el mundo real, los resultados muestran que las tecnologías digitales dan un registro increíble, y ayudan en el cuidado preventivo y la vigilancia de monumentos históricos; además dan datos muy valiosos para la restauración, bien precisa.

En lo teórico-social, la revisión ofrece esquemas conceptuales provechosos para investigadores y profesiones de interés en entender el impacto cultural y funcional de las prácticas visuales, y también abre vías laborales orientadas a mayor integración metodológica. La revisión dictamina que la visualización arquitectónica resulta crucial para la conservación y preservación de datos. Los resultados resaltan la necesidad de unión interdisciplinaria entre documentación gráfica, la representación iconográfica y los flujos digitales arquitectónicos.

Una interpretación general sugiere que la aplicación de estas herramientas posibilita un registro detallado y preciso, esto ayuda a disminuir la posible e irreparable pérdida del patrimonio histórico. Las implicaciones indican que los beneficiarios adquirirán marcos teóricos consolidados para una generación de conocimiento más estructurada. Los próximos pasos abarcan la sugerencia de generar normas para tratar las limitaciones técnicas descubiertas, como la documentación de incertidumbres en la reconstrucción virtual.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asamblea Nacional de Nicaragua. (2014). Constitución Política de la República de Nicaragua (con reformas incorporadas). 32, 1268. Managua, Managua, Nicaragua: La Gaceta. Diario Oficial de Nicaragua. Recuperado el 10 de 09 de 2025, de <http://legislacion.asamblea.gob.ni/gacetas/2014/2/g32.pdf>
- Baroncini, S., Daquino, M., & Tomasi, F. (23 de Junio de 2021). Cornell University. doi:<https://doi.org/10.48550/arXiv.2106.12967>
- Baroncini, S., Daquino, M., & Tomasi, F. (23 de Junio de 2021). *Modelling Art Interpretation and Meaning. A Data Model for Describing Iconology and Iconography*. University of Bologna, Department of Classical Philology and Italian Studies. Bologna, Italia: Aracne como AIDAinformazioni (ed. Aracne). doi:<https://doi.org/10.48550/arXiv.2106.12967>
- Bentkowska - Kafel, A., & MacDonald, L. (2017). *Técnicas digitales para documentar y preservar el patrimonio cultural*. (A. B.-K. Macdonald, Ed.) MI, Estados Unidos, Kalamazoo: ARC Humanities Press. Recuperado el 02 de 09 de 2025, de https://library.oapen.org/bitstream/id/741cdc96-14f1-475a-8339-b71328800c6b/9781942401353.pdf?utm_source
- Bo, L., & Abdul Rani, M. F. (2025). The Value of Current Sense of Place in Architectural Heritage Studies: A Systematic Review. (D. F. Polverino, Ed.) *Buildings*, 15(6), 903. doi:<https://doi.org/10.3390/buildings15060903>
- Bolognesi, C. M., & Fiorillo, F. (2023). Virtual Representations of Cultural Heritage: Sharable and Implementable Case Study to Be Enjoyed and Maintained by the Community. (S. J. Olbina, Ed.) *Buildings*, 2, artículo 410. doi:<https://doi.org/10.3390/buildings13020410>
- Bolognesi, C. M., & Fiorillo, F. (2023). Virtual Representations of Cultural Heritage: Sharable and Implementable Case Study to Be Enjoyed and Maintained by the Community. (Editor-in-Chief, Ed.) *Building*, 13(2), 1-17. doi:<https://doi.org/10.3390/buildings13020410>
- Greg, G., Arwen, B., & Johnson, L. (2006). How Many Interviews Are Enough?: An Experiment with Data Saturation and Variability. (S. Publications, Ed.) *Field Methods*, 18(1), 24. doi:10.1177/1525822X05279903
- Haddaway, N., Page, M., Pritchard, C., & McGuinness, L. (2022). PRISMA2020: An R package and Shiny app for producing PRISMA 2020-compliant flow diagrams, with interactivity for optimised digital transparency and Open Synthesis Campbell Systematic Reviews,. (V. Welch, Ed.) *Campbell Systematic Reviews*, 18 (número 2),

- e1230 (artículo con paginación electrónica). doi:<https://doi.org/10.1002/cl2.1230>
- Hernández Gutiérrez, L., Rodríguez Losada, J. A., & Maraño Olalla, C. (1 de Diciembre de 2015). *Clasificación de litotipos volcánicos altamente cohesivos de las Islas Canarias para su aplicación en Ingeniería Geológica* (Ilustre Colegio Oficial de Geólogos ed.). (I. C. Geólogos, Ed.) Madrid, Madrid, España: Ilustre Colegio Oficial de Geólogos. Recuperado el 14 de septiembre de 2025, de <https://portalciencia.ull.es/documentos/5ea21bbb2999521f7d51ed8b>
- ICOMOS, C. I. (25-31 de Mayo de 1964). *Carta Internacional sobre la Conservación y la Restauración de Monumentos y Sitios (Carta de Venecia 1964)*. Consejo Internacional de Monumentos y Sitios — ICOMOS. Venecia, Italia: ICOMOS. Recuperado el 12 de septiembre de 2025, de ICOMOS: https://icomos.es/wp-content/uploads/2020/01/venice_sp.pdf
- Intrigila, C., Gionnetti, I., Eramo, E., Gabrielli, R., & Cauruso, G. (2024). HBIM for conservation and valorization of structural heritage. (J. o.-P. O'Reilly, Ed.) *Journal of Cultural Heritage*, 56, 103–113. doi:<https://doi.org/10.1016/j.culher.2024.10.010>
- Intrigila, C., Gionnetti, I., Eramo, E., Gabrielli, R., & Cauruso, G. (2024). HBIM for conservation and valorization of structural heritage: The Stylite Tower at Umm ar-Rasas, Jordan. *Journal of Cultural Heritage*, 70, 397–407. doi:<https://doi.org/10.1016/j.culher.2024.10.010>
- J. Page, M., McKenzie, J. E., Bossuy, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., . . . Moher, D. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la presentación de informes de revisiones sistemáticas. (P. L. (PLOS), Ed.) *PLOS Medicine*, 18(3), e1003583 (artículo digital sin numeración paginada tradicional). doi:<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003583>
- Leserri, M (Coord). (2021). *La representación del patrimonio para su documentación*. (Aesei Editore (Italia) ed., Vol. 27). (M. Leserri, Ed.) Valencia, España, España: AESEI Spin-off Politecnico di Bari. Recuperado el 13 de septiembre de 2025, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=861600>
- Li, F., Cristiana, A., Giorgio Paolo, M. V., & Francisco, F. (25 de 01 de 2025). La aplicación de tecnologías digitales tridimensionales en jardines históricos y patrimonio cultural relacionado: una revisión del alcance. (H. (. abierto)., Ed.) *MDPI*, 8(2), 46. doi:10.3390/heritage8020046
- López Altamirano, O. (s.f.). *Tecnologías de Visualización en el Aprendizaje del Diseño y la Arquitectura*. Obtenido de <https://revistas.cecar.edu.co/index.php/procesos-urbanos/article/view/665/810>
- Neil, S., Stuart, M., Gary, P., Pablo, B., & Jon, M. (5 de Mayo de 2023). Termografía infrarroja y fusión de datos 3D para el patrimonio arquitectónico: una revisión del alcance. (M. AG, Ed.) *Remote Sensing*, 15(9), 36. doi:<https://doi.org/10.3390/rs15092422>
- Nicaragua, Asamblea Nacional de. (16 de Diciembre de 2020). Ley No. 1142, Ley de Protección al Patrimonio Cultural de la Nación. (D. O. La Gaceta, Ed.) *Ley de Protección al Patrimonio Cultural de la Nación*.(No. 282 (1982) / No. 232 (2020, versión consolidada)), pág. 11455. Recuperado el 10 de 09 de 2025, de <http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/3133c0d121ea3897062568a1005e0f89/390a1d09807cdb9606258744005e90f2?OpenDocument>
- Nieto Julian, J. E. (2014). *Generación de modelos de información para la gestión de una intervención en el patrimonio arquitectónico*. Recuperado el 12 de 09 de 2025, de <https://core.ac.uk/download/pdf/157759309.pdf>
- Pavlidis, G., Tsiafakis, D., Tsioukas, V., Koutsoudis, A., Arnaoutoglou, F., & Chamzas, C. (2007). Preservation of Architectural Heritage Through 3D Digitization. *International Journal of Architectural Computing*, 5(2), 222–237. doi:10.1260/1478-0771.5.2.222
- Pinado Checa, Z. J. (1 de Noviembre de 2014). Animaciones virtuales aplicadas a la

- difusión del patrimonio inmueble. La villa de Ágreda (Soria). (J. L. València), Ed.) *Virtual Archaeology Review*, 5(11), 101-108. doi:10.4995/var.2014.4187
RMIT University Library. (21 de Agosto de 2025). RMIT University. Recuperado el 12 de octubre de 2025, de Scoping reviews: Guidelines: <https://rmit.libguides.com/scoping-review/guidelines>
- Robles, C. C., Calderón, C. M., & Barrera Mejia, H. (2023). El patrimonio arquitectónico: definición y preservación architectural heritage: definition and preservation. (D. M. Botache, Ed.) *South Florida Journal of Development*, 4(4), 18. doi:10.46932
- Salgado de la Rosa, M. A., Raposo Grau, J. F., & Díaz - Guerra, B. B. (2021). El dibujo: Patrimonio gráfico y de controversia de la arquitectura del siglo XX. *ZARCH: Journal of interdisciplinary studies in Architecture and Urbanism*, 16, 104-117. doi:https://doi.org/10.26754/ojs_zarch/zarch.2021165302
- Savoie, É., Sapinski, J. P., & Laroche, A. M. (02 de Febrero de 2025). Factores clave para revitalizar edificios patrimoniales mediante la reutilización adaptativa. (R. Lorch, Ed.) *Buildings and Cities*, 6(1), 103-120. doi:10.5334/bc.495
- Veniale, F., Setti, M., & Lodola, S. (enero - Junio de 2008). Diagnóstico del deterioro de la piedra en el patrimonio construido. Datos y perspectivas. *Materiales de Construcción*, 58, 289-290. doi:10.3989/mc.2008.v58.i289-290.85
- Wang, J., & Aqbar Zakaria, S. (26 de Mayo de 2025). Design Application and Evolution of 3D Visualization Technology in Architectural Heritage Conservation: A CiteSpace-Based Knowledge Mapping and Systematic Review (2005–2024). (A. Formisano, Ed.) *Buildings*, 15(11), 1-31. doi:10.3390/buildings15111854
- Wang, J., & Zakaria, A. S. (28 de mayo de 2025). MDPI. Recuperado el 01 de 09 de 2025, de MDPI: <https://www.mdpi.com/2075-5309/15/11/1854>