

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Arquitectura



**Evolución morfo-tipológica de la Iglesia Nuestra Señora de
Monserrate del Centro Histórico de Lima (1630–2025) mediante
la técnica HBIM**

Tesis para obtener el Título Profesional de Arquitecto

Autor:

Bach. Jean Piers Namoc Alva
Bach. Carlos Javier Segil Espinoza

Asesor:

PhD. Alberto Gamboa Flores

Lima, setiembre de 2026

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Alberto Gamboa Flores, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Arquitectura, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“Evolución morfo-tipológica de la Iglesia Nuestra Señora de Monserrate del Centro Histórico de Lima (1630–2025) mediante la técnica HBIM”** del (los) autor (autores) Jean Piers Namoc Alva y Carlos Javier Segil Espinoza tiene un índice de similitud de 8 % verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Lima, a los 22 días del mes de setiembre del año 2026



Alberto A. Gamboa flores
PhD. Msc. Arqto.
ASESOR

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



En Lima, Ñaña, Villa Unión, a 22 día(s) del mes de septiembre del año 2026 siendo las 15:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Lima, bajo la dirección del (de la) presidente(a):

Dr. Jhon Harol Gonzáles Garay el (la) secretario(a): Mg. Ruth Yesenia Sosa Quispe
Mg. Juan Cesar Israel Romero Alamo y los demás miembros:
Mg. Jaimes Duarte Fernando Flores y el (la) asesor(a): PhD. Alberto Gamboa

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado:
* Evolución morfo-tipológica de la Iglesia Nuestra Señora de Monserrate del Centro Histórico de Lima (1630-2025) mediante la técnica HBIM *

del(los) bachiller/es: a) Jean Piers Namoc Alva
 b) Carlos Javier Segil Espinoza
 c)

conducente a la obtención del título profesional de: Arquitecto
 (Denominación del Título Profesional)

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller (a): Jean Piers Namoc Alva

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>18</u>	<u>A-</u>	<u>Muy bueno</u>	<u>Sobresaliente</u>

Bachiller (b): Carlos Javier Segil Espinoza

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>18</u>	<u>A-</u>	<u>Muy bueno</u>	<u>Sobresaliente</u>

Bachiller (c):

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

 Presidente/a

 Asesor/a

 Miembro

 Miembro

 Bachiller (a)

 Bachiller (b)

 Bachiller (c)

[Firma]
 Secretario/a

Esta sustentación fue realizada de manera virtual u online sincrónica según conforme al Reglamento General de Grados y Titulos.

Resumen

La Iglesia de Nuestra Señora de Monserrate (1630) constituye un caso paradigmático de adaptación sísmica en el Virreinato del Perú, aunque su evolución morfológica ha sido oscurecida por la escasez documental y las alteraciones neocoloniales del siglo XX. Esta investigación reconstruye la evolución morfo-tipológica del inmueble (1630-2025) mediante un enfoque de Teoría Fundamentada apoyado en la técnica HBIM (Heritage Building Information Modeling). Se usó una metodología que abarcó el análisis estratigráfico de fuentes primarias (Conciertos de Obra del s. XVII) con levantamiento fotogramétrico UAV de alta precisión para la gestión de la incertidumbre de los periodos sin planos mediante inferencia deductiva por permanencia estructural. Los hallazgos identificaron cuatro fases constructivas críticas, evidenciando que la actual edificación es un palimpsesto que oculta su traza primigenia. Asimismo, el diagnóstico métrico mostró un desplome de aproximadamente 10 cm en los muros de la nave, así como evidencia física de una deformación plástica estabilizada después de los sismos ocurridos. Finalmente, se concluyó que la pervivencia del edificio se debe a un tránsito tecnológico resistente, es decir, la sustitución de las bóvedas de ladrillo originales por estructuras flexibles de quinchá, lo que valida al HBIM no solo como una herramienta de registro, sino también como un instrumento forense para la lectura de patologías históricas.

Palabras clave: HBIM; Teoría Fundamentada; Arquitectura Virreinal Limeña; Quinchá; Resiliencia Sísmica; Gestión de la Incertidumbre, análisis evolutivo, arqueología virtual.

Abstract

The Church of Nuestra Señora de Monserrate (1630) is a prime example of seismic adaptation in the Viceroyalty of Peru, although its morphological evolution has been obscured by a lack of documentation and 20th-century neocolonial alterations. This research reconstructs the morphological and typological evolution of the building (1630–2025) using a grounded theory approach supported by the HBIM (Heritage Building Information Modeling). A methodology was employed that encompassed the stratigraphic analysis of primary sources (17th-century construction contracts) combined with high-precision UAV photogrammetric surveying to manage uncertainty regarding periods without plans through deductive inference based on structural permanence. The findings identified four critical construction phases, demonstrating that the current building is a palimpsest that conceals its original layout. Furthermore, the structural assessment revealed a collapse of approximately 10 cm in the nave walls, as well as physical evidence of plastic deformation that stabilized following the earthquakes that occurred. Finally, it was concluded that the building's survival is due to a resilient technological transition, that is, the replacement of the original brick vaults with flexible thatched structures, which validates the HBIM not only as a recording tool but also as a forensic instrument for interpreting historical pathologies.

Keywords: HBIM; Grounded Theory; Limean Viceroyal Architecture; Quincha; Seismic Resilience; Uncertainty Management; Evolutionary Analysis; Virtual Archaeology.

Índice General

Resumen	2
Abstract	3
Índice General	4
Índice de Figuras	6
1. Introducción	8
1.1. Definición del Tema.....	8
1.2. Problema de Investigación	8
1.3. Objetivo y Justificación de la Investigación	9
1.4. Marco Teórico	10
1.4.1. Estado del Arte	10
1.4.2. Patrimonio Arquitectónico	12
1.4.3. Evolución Morfo-tipológica	12
1.4.4. HBIM	13
1.4.5. Arquitectura Virreinal Limeña	13
1.4.6. Modelo Teórico de la Investigación	14
2. Metodología	14
2.1. Enfoque de Investigación	14
2.2. Alcance Descriptivo-Interpretativo	15
2.3. Diseño de Investigación	15
2.3.1. Estudio de Caso Único	15
2.3.2. Teoría Fundamentada	15
2.3.3. Aplicación del Enfoque HBIM	15
2.4. Categoría de estudio	15
2.4.1. Evolución morfo-tipológica	15
2.4.2. Aspecto A: Configuración formal	16
2.4.3. Aspecto B: Estructura tipológica.....	16
2.4.4. Aspecto C: Análisis evolutivo.....	16
2.5. Técnicas, instrumentos y herramientas	16
2.5.1. Técnicas.....	16
2.5.2. Instrumentos	16
2.5.3. Herramientas	16
2.6. Proceso de desarrollo del modelo HBIM	16
2.6.1. Captura de datos	16
2.6.2. Generación de nube de puntos	17

2.6.3.	Modelado arquitectónico	17
2.6.4.	Integración de información	17
2.6.5.	Gestión del Nivel de Conocimiento (LoK)	17
2.6.6.	Aplicación del flujo metodológico en el análisis	17
3.	Resultados	18
3.1.	Análisis Morfo-tipológico del Edificio	18
3.1.1.	Configuración Formal	18
3.1.2.	Estructura Tipológica	23
3.1.3.	Análisis Evolutivo	25
3.2.	Interpretación del Análisis mediante HBIM	30
3.2.1.	Lectura Interpretativa de la Evolución	32
3.2.2.	Sustento Teórico.....	32
3.2.3.	Síntesis Interpretativa	33
3.3.	Síntesis de Resultados	34
3.3.1.	Cambios Identificados.....	34
3.3.2.	Permanencias.....	35
3.3.3.	Aportes del HBIM.....	35
4.	Discusión de Resultados.....	36
4.1.	Síntesis	36
4.2.	Comparaciones	36
4.3.	Conclusiones	37
	Referencias bibliográficas.....	39
	Anexos	42

Índice de Figuras

Figura 1 Ubicación de la Iglesia Nuestra Señora de Monserrate en el Centro Histórico de Lima.....	9
Figura 2 Flujo de trabajo HBIM aplicado a la investigación. Elaboración propia.	17
Figura 3 Análisis de desviaciones geométricas de la fachada principal y nave lateral mediante modelo HBIM.....	19
Figura 4 Caracterización tectónica y constructiva de la nave principal mediante modelo HBIM	21
Figura 5 Caracterización tectónica y constructiva de la nave principal mediante modelo HBIM	22
Figura 6 Evolución morfo-tipológica de la fachada principal de la Iglesia Nuestra Señora de Monserrate (1630-2025). Elaboración propia.	23
Figura 7 Comparación de la organización espacial de la Iglesia Nuestra Señora de Monserrate en sus distintas fases históricas. Elaboración propia.....	24
Figura 8 Análisis comparativo en planta de la nave principal mediante superposición entre levantamiento histórico (Fundación Ford, 1994) y modelo HBIM.....	24
Figura 9 Síntesis arquitectónica de la fase de intervención moderna (1966) mediante modelo HBIM	27
Figura 10 Análisis evolutivo y comparativo de la nave principal mediante descomposición axonométrica y modelo HBIM (principales etapas históricas (1630, 1940, 1966 y estado actual 1970-2025)-, diferenciando la cobertura y el cuerpo de la nave ...	29
Figura 11 Secuencia evolutiva y niveles de conocimiento (LoK) de la Iglesia Nuestra Señora de Monserrate (1630-2025). Elaboración propia.	31

Figura 12 Validación geométrica y análisis de desviaciones del modelo HBIM en las distintas fases históricas de la Iglesia Nuestra Señora de Monserrate. Elaboración propia.

.....34

1. Introducción

1.1. Definición del Tema

El patrimonio arquitectónico es un elemento fundamental en la construcción de la identidad cultural, porque refleja los procesos históricos, sociales y constructivos de una comunidad a lo largo del tiempo. Por ello, los edificios históricos conforman no objetos estáticos, sino sistemas dinámicos que sufren transformaciones por cambios funcionales, técnicos y contextuales. En las últimas décadas, el estudio de estos cambios integró el uso de tecnologías digitales avanzadas, como el Heritage Building Information Modeling (HBIM), que permiten reunir la integración de información geométrica, histórica y constructiva en modelos tridimensionales. A nivel internacional, varios estudios demostraron el potencial del HBIM para el análisis diacrónico del patrimonio, lo que facilita la identificación de fases constructivas, la interpretación de cambios morfológicos y la gestión integral de la información arquitectónica.

1.2. Problema de Investigación

A pesar de los avances, la aplicación de enfoques multitemporales que integren de manera sistemática fuentes documentales históricas con levantamientos digitales de alta precisión sigue siendo limitada en el contexto del patrimonio virreinal latinoamericano. En particular, se mantiene un vacío en la investigación que aborde de forma integral la reconstrucción diacrónica de la morfología de edificaciones religiosas, articulando el análisis de fuentes primarias con herramientas digitales que permitan modelar sus transformaciones a lo largo del tiempo.

La Iglesia de Nuestra Señora de Monserrate, ubicada en el Centro Histórico de Lima, representa un caso de estudio importante en esta problemática. Tiene una evolución compleja arquitectónica, que se caracteriza por la superposición de influencias estilísticas y adaptaciones estructurales respecto a los sismos que ocurren, pero no ha sido analizada mediante un enfoque que una la base documental histórica con el modelo HBIM, lo que posibilita visualizar y contar dichas transformaciones.

Figura 1

Ubicación de la Iglesia Nuestra Señora de Monserrate en el Centro Histórico de Lima



Nota. Elaboración propia a partir de cartografía urbana del Centro Histórico de Lima. Se indica la localización de la Iglesia Nuestra Señora de Monserrate dentro de la trama urbana consolidada.

A diferencia de otros contextos en los que se da una documentación gráfica continua, Monserrate muestra periodos incompletos. Por ende, es relevante que se reconstruyan sus etapas históricas con base en la interpretación de fuentes documentales y la inferencia de permanencias estructurales. Lo mencionado es un desafío metodológico y justifica la incorporación de herramientas digitales, como lo es el HBIM, no solo como un medio de representación, sino también como un instrumento analítico y de interpretación arquitectónica. Así, este estudio plantea la siguiente interrogante: ¿Cómo es la evolución morfo-tipológica de la Iglesia Nuestra Señora de Monserrate del Centro Histórico de Lima (1630-2025) mediante el uso de la técnica HBIM?

1.3. Objetivo y Justificación de la Investigación

El propósito general es analizar la evolución morfo-tipológica del inmueble a través de la aplicación del HBIM. Para esto, se establecieron los siguientes objetivos específicos: (1) identificar las transformaciones morfológicas mediante la contrastación de fuentes documentales y levantamiento digital; (2) caracterizar las tipologías arquitectónicas y sistemas constructivos en cada etapa histórica; y (3) aplicar la reconstrucción virtual para representar las fases críticas del edificio (1630, 1940, 1966 y 2025).

Asimismo, el estudio analiza las fases constructivas documentadas (1630-2025) mediante HBIM, aplicando el Nivel de Conocimiento (LoK 100-300) según la confiabilidad de las fuentes. Ello se justifica porque contribuye a ampliar la comprensión de la evolución morfo-tipológica de las edificaciones históricas, estudiándolas como sistemas dinámicos que experimentaron cambios a lo largo del tiempo. La investigación fortalece el campo del estudio del patrimonio arquitectónico al integrar conceptos como la estratigrafía arquitectónica, la relación entre forma y tipo, y la adaptación constructiva frente a eventos sísmicos. Asimismo, aporta al vacío existente en el contexto latinoamericano, donde aún son limitados los estudios que analizan de manera integral la evolución histórica de edificaciones mediante la articulación de fuentes documentales y modelos digitales.

1.4. Marco Teórico

1.4.1. Estado del Arte

En los últimos diez años, el estudio del patrimonio arquitectónico ha integrado el usar tecnologías digitales avanzadas, especialmente el Heritage Building Information Modeling o HBIM, como herramientas para documentar, analizar e interpretar edificaciones históricas. Internacionalmente, muchos estudios demostraron el potencial del HBIM para analizar de forma diacrónica inmuebles patrimoniales, lo que permite identificar y reconstruir las distintas fases constructivas.

En Europa, uno de los aportes iniciales se muestra en el estudio de la iglesia de Santa María en Scaria, ubicada en Italia, donde la integración de levantamientos por escáner láser y análisis estratigráficos en un entorno HBIM permitió la reconstrucción de las transformaciones históricas del edificio. Esto mostró diferencias constructivas en las bóvedas que correspondían a diferentes periodos, las cuales permanecían ocultas bajo una decoración barroca unificada ([Brumana et al., 2013](#)). Después se realizó un estudio en la Catedral de San Juan el Teólogo en Nicosia, donde se consolidó el uso del HBIM para incorporar análisis diacrónicos en un modelo digital, permitiendo que se distingan y se visualicen las diferentes fases constructivas ([Santagati et al., 2021](#)). Siguiendo esta línea, el estudio de la Cartuja de Jerez introdujo el concepto de Nivel de Conocimiento (LoK) y la dimensión temporal (4D) como herramientas fundamentales para modelar la evolución histórica de los edificios, fortaleciendo su interpretación y gestión ([Castellano-Román & Pinto-Puerto, 2019](#)).

Recientemente, se ha avanzado hasta la integración de datos heterogéneos dentro de modelos HBIM. Por ejemplo, en Europa, el estudio de la Iglesia de Gálata en Rumanía propuso una metodología para fusionar la información histórica, el estado de conservación y las propuestas de intervención en un único modelo digital, concebido como un archivo dinámico ([Chelaru et al., 2024](#)). Asimismo, en Polonia se desarrolló una metodología que se basó en la cronología inversa combinando las mediciones

láser actuales con la documentación histórica, lo que permite reconstruir digitalmente las fases de transformación y detectar discrepancias entre los registros y el estado real del edificio ([Klapa et al., 2025](#)). No obstante, estos estudios suelen realizarse en contextos con abundante información gráfica, lo que facilita la reconstrucción histórica y reduce los niveles de incertidumbre.

Por otro lado, en Asia, las investigaciones abordaron el HBIM desde una perspectiva que se enfoca en la gestión y conservación del patrimonio. En Malasia se evidenció que la pérdida de información y el deterioro estructural representan desafíos marcados ante los que el HBIM funciona como una herramienta para la documentación y gestión del conocimiento patrimonial ([Ali et al., 2018](#)). En China, estudios sobre monumentos budistas tibetanos han propuesto flujos de trabajo sostenibles que permiten registrar y actualizar continuamente la información del patrimonio a lo largo de su ciclo de vida ([Xu et al., 2022](#)). Asimismo, la integración del HBIM con Sistemas de Información Geográfica (GIS) permitió ampliar la escala de análisis, facilitando la reconstrucción de infraestructuras históricas y la documentación de elementos individuales ([Xu et al., 2023](#)). Sin embargo, estos enfoques están centrados, principalmente, en la gestión de la información y la conservación más que en el análisis morfo-tipológico evolutivo de los edificios.

En América Latina, el estudio del patrimonio arquitectónico incorporó de manera progresiva el uso del HBIM, pero enfocados al diagnóstico y documentación del estado actual. En Ecuador, el análisis de la Iglesia de la Compañía de Jesús en Quito integró datos de escaneo láser y fotogrametría con planimetría histórica, permitiendo evaluar desviaciones métricas y gestionar la información de manera integral ([Nieto Julián et al., 2021](#)). A nivel nacional, en Perú, un estudio realizado en el complejo arqueológico de Chan Chan utilizó el HBIM para evaluar daños y planificar la conservación, mediante la estructuración semántica de la información patrimonial ([Colosi et al., 2022](#)). Asimismo, la reconstrucción virtual de la huaca El Rosario ha permitido documentar su estado de conservación y analizar sus transformaciones arquitectónicas a partir de registros aerofotogramétricos ([Vargas et al., 2018](#)).

A pesar de estos avances, se puede identificar un vacío en a nivel regional respecto a la aplicación del HBIM para la reconstrucción diacrónica integral de edificaciones patrimoniales, especialmente en contextos virreinales donde existe escasez de información gráfica histórica. Si bien los estudios revisados demuestran la capacidad del HBIM para documentar, gestionar y analizar edificaciones, pocos integran, sistemáticamente, fuentes documentales primarias, como los conciertos de obra, con levantamientos digitales de alta precisión para modelar la evolución morfo-tipológica de un edificio a lo largo del tiempo.

En general, la Iglesia de Nuestra Señora de Monserrate del Centro Histórico de Lima es un caso de estudio pertinente, ya que cuenta con una compleja evolución arquitectónica y la disponibilidad de fuentes documentales históricas no han sido integradas previamente en un modelo digital multitemporal. Por consiguiente, este estudio propone el uso del HBIM como un enfoque de análisis que permite articular información histórica, geométrica y constructiva, con el objetivo de reconstruir y comprender la evolución morfo-tipológica del edificio entre 1630 y 2025, por lo cual se aporta a la investigación del patrimonio virreinal limeño desde un enfoque metodológico innovador.

1.4.2. Patrimonio Arquitectónico

El patrimonio arquitectónico incluye las construcciones que tienen valor histórico, cultural y social, pues son evidencias físicas de una época. Estos elementos ayudan a entender cómo evolucionaron las sociedades a través de la forma en que organizaban sus espacios y construían sus edificios. El patrimonio arquitectónico no solo representa edificios antiguos: es parte de la memoria colectiva, identidad, sociedad y de la historia de esta. Su importancia no está basada en los años que tiene, sino en lo que representa, es decir, procesos históricos y sociales que conformaron una comunidad a lo largo del tiempo. Cuidar el patrimonio significa mantener el edificio en buen estado, así como saber manejar los cambios que ha tenido con el tiempo. Estas transformaciones se dan por las necesidades funcionales, contextuales y tecnológicas existentes, lo que muestra el carácter dinámico de la arquitectura histórica.

1.4.3. Evolución Morfo-tipológica

Concepto de Forma y Tipo. La investigación estudia la arquitectura histórica como un proceso dinámico de transformación continua. Para ello, se establece como categoría la relación entre forma (configuración física y sensible) y tipo (estructura lógica y espacial interna). Según [Martí Arís \(1993\)](#), la arquitectura está definida por la presencia de un invariante formal o estructura profunda (tipo), mientras que [Moneo \(1978\)](#), refiere que el tipo permite el cambio sin perder identidad.

Permanencia y Transformación. La evolución arquitectónica implica una tensión entre permanencia y cambio. Mientras algunos elementos estructurales permanecen, otros se transforman en respuesta a factores históricos, sociales o técnicos. En el contexto latinoamericano, esta evolución se caracteriza por la superposición de tiempos históricos, lo que [Waisman \(1990\)](#) define como un “interior de la historia”.

Estratigrafía Arquitectónica. La arquitectura histórica puede leerse como un conjunto de capas que se han ido acumulando con el tiempo. Basándose en la arqueología de la arquitectura ([Aguirre](#)

[& Alvarez, 2015](#); [Quirós Castillo, 2002](#)), el edificio se interpreta como una secuencia de unidades estratigráficas que evidencian su evolución.

1.4.4. HBIM

El concepto de HBIM se introdujo en 2009 para describir un sistema orientado al modelado de edificaciones históricas a partir de nubes de puntos. Su antecedente fue el Architectural Information Modelling ([Pauwels et al., 2008](#)), pero no logró consolidarse. Así, el HBIM se define como una representación digital compartida de las características funcionales de un elemento construido, lo que permite la gestión integral de información a lo largo de su ciclo de vida ([Reategui Arrue, 2022](#); [Sugiyama, 2022](#)).

Aplicaciones en Patrimonio Arquitectónico. El HBIM permite documentar, analizar y gestionar edificaciones patrimoniales mediante modelos paramétricos que integran información geométrica, histórica y constructiva. En adición a ello, facilita análisis energéticos, estructurales y de iluminación, además de mejorar la interoperabilidad entre disciplinas y optimizar la toma de decisiones ([Sugiyama, 2022](#)). El proceso incluye:

- levantamiento (láser o fotogrametría),
- generación de nube de puntos,
- creación de objetos paramétricos,
- producción de documentación técnica.

Nivel de Conocimiento (LoK). El Nivel de Conocimiento (LoK) permite la clasificación de los elementos del modelo según la confiabilidad de sus fuentes. El LoK 300 aporta evidencia métrica; el LoK 200, documentación gráfica; y el LoK 100, inferencia hipotética. Esto evita la falsificación histórica y aporta rigor científico ([Nieto-Julián et al., 2021](#)).

HBIM como Herramienta De Interpretación. El HBIM no se limita a la representación, sino que funciona como un sistema de análisis mediante ingeniería inversa ([Dore & Murphy, 2012](#)), lo cual permite revelar la lógica constructiva y las transformaciones del edificio.

1.4.5. Arquitectura Virreinal Limeña

Características Generales. La Iglesia de Nuestra Señora de Monserrate del Centro Histórico de Lima es una de las más antiguas de la ciudad. Fue declarada Patrimonio Cultural de la Nación (Resolución Suprema N°2900-1972), lo que la convierte en un referente del desarrollo arquitectónico

virreinal. Su origen se remonta a 1601 con la hospedería de la Orden de San Benito. En 1630 se construyó el cuerpo principal de la iglesia, con portada y espadaña ([Lucana Valdez, 2019](#); [San Cristóbal, 2011](#)).

Sistemas Constructivos (Ladrillo, Quincha, Adobe). Al principio fue construida con materiales masivos, pero la iglesia experimentó transformaciones debido a eventos sísmicos, por lo que se sustituyeron las bóvedas de ladrillo por estructuras ligeras de quincha ([Durán, 1992](#)).

Respuesta Sísmica en la Arquitectura Limeña. La arquitectura limeña desarrolló estrategias frente a sismos, como el uso de materiales flexibles. Los terremotos de 1687 y 1746 mostraron esta adaptación.

1.4.6. Modelo Teórico de la Investigación

Categoría: Evolución Morfo-tipológica. Se define como el proceso dialéctico entre forma y tipo a lo largo del tiempo, integrando la dimensión temporal (estratigrafía).

Aspectos de Análisis.

Configuración Formal. Analiza propiedades volumétricas y comportamiento plástico. El HBIM permite detectar deformaciones mediante análisis de desviación ([Rocha et al., 2020](#)).

Estructura Tipológica. Estudia la organización espacial y la permanencia del tipo. Herramientas como el modelado del espacio (Space Syntax) permiten identificar patrones distributivos ([Colosi et al., 2022](#)).

Análisis Evolutivo. Incorpora el factor tiempo usando modelos 4D y estratigrafía arquitectónica, lo que permite reconstruir sus distintas fases históricas.

Relación entre Aspectos. Los tres aspectos trabajan juntos, no de forma aislada: la forma expresa la materialidad, el tipo organiza el espacio, y el tiempo transforma ambos.

Integración del HBIM como Enfoque de Análisis. El HBIM actúa como un sistema integrador de los tres aspectos mediante un análisis geométrico (forma), una segmentación espacial (tipo), un modelado temporal (evolución) y una gestión de incertidumbre (LoK).

2. Metodología

2.1. Enfoque de Investigación

La presente investigación se llevó a cabo mediante un enfoque cualitativo dado que se orienta a comprender e interpretar los procesos de transformación que se dan en el patrimonio arquitectónico.

Este enfoque permite analizar la evolución morfo-tipológica del edificio con base en la integración de la información espacial, histórica y constructiva.

2.2. Alcance Descriptivo-Interpretativo

El estudio presenta un alcance descriptivo-interpretativo porque no solo busca describir las características formales y tipológicas del inmueble en sus distintas etapas históricas, sino que también busca interpretar las transformaciones arquitectónicas a lo largo del tiempo.

2.3. Diseño de Investigación

2.3.1. Estudio de Caso Único

Esta investigación es un estudio de caso único que se centra en la Iglesia de Nuestra Señora de Monserrate, la cual está ubicada en el Centro Histórico de Lima. Esto posibilita la realización de un análisis profundo y detallado sobre el objeto de estudio, teniendo en cuenta su complejidad histórica, constructiva y morfológica.

2.3.2. Teoría Fundamentada

El estudio se apoya en la Teoría Fundamentada como una estrategia metodológica para la construcción del conocimiento a partir de los datos recopilados. Debido a ello, es posible generar interpretaciones arquitectónicas basadas en la evidencia documental y geométrica del edificio.

2.3.3. Aplicación del Enfoque HBIM

El HBIM se utiliza como un análisis que permite integrar información geométrica, histórica y constructiva en un entorno digital. En este sentido, el HBIM no se plantea como un fin en sí mismo, sino como un sistema heurístico que facilita la gestión de datos heterogéneos y la reconstrucción del conocimiento arquitectónico. Asimismo, la estrategia metodológica incorpora el proceso de ingeniería inversa (Reverse Engineering), el cual permite reconstruir la lógica constructiva del edificio a partir de la evidencia física existente. Este procedimiento se basa en mapear objetos paramétricos sobre los datos obtenidos mediante levantamiento digital, posibilitando la restitución virtual de fases históricas desaparecidas.

2.4. Categoría de estudio

2.4.1. Evolución morfo-tipológica

Este estudio solo tiene una categoría de análisis, siendo la evolución morfo-tipológica. Dicho proceso es la transformación arquitectónica, en el cual interactúan la forma o configuración física y el tipo o estructura espacial a lo largo del tiempo.

2.4.2. Aspecto A: Configuración formal

Este aspecto se centra en el análisis de las propiedades volumétricas, la silueta arquitectónica y el comportamiento formal del edificio, especialmente frente a eventos sísmicos.

2.4.3. Aspecto B: Estructura tipológica

Este aspecto abarca la organización espacial del edificio, identificando la relación entre sus elementos constitutivos y haciendo una distinción entre componentes permanentes y variables.

2.4.4. Aspecto C: Análisis evolutivo

Este aspecto es la secuenciación temporal de las fases del edificio, también de la interpretación de sus transformaciones arquitectónicas respecto al contexto histórico.

2.5. Técnicas, instrumentos y herramientas

2.5.1. Técnicas

Las técnicas de estudio que se utilizaron fueron el análisis documental, el levantamiento fotogramétrico mediante UAV y la observación directa del edificio

2.5.2. Instrumentos

Los instrumentos que se utilizaron fueron una matriz de análisis documental y una ficha de observación morfológica, que permitió registrar características visibles del edificio durante el trabajo de campo.

2.5.3. Herramientas

Las herramientas que se utilizaron fueron un vehículo aéreo no tripulado (UAV) Autel EVO II Pro, un software de fotogrametría (Structure-from-Motion – SfM), el Archicad y el CloudCompare.

2.6. Proceso de desarrollo del modelo HBIM

2.6.1. Captura de datos

La captura de datos se realizó mediante levantamiento fotogramétrico con UAV, utilizando un plan de vuelo con solapes longitudinales y transversales que permitió obtener un registro completo de la geometría del edificio.

2.6.2. Generación de nube de puntos

Las imágenes capturadas fueron procesadas mediante algoritmos Structure-from-Motion (SfM), generando una nube de puntos densa que representa con precisión el estado actual del inmueble.

2.6.3. Modelado arquitectónico

El modelado se desarrolló en el software Archicad, aplicando el proceso de ingeniería inversa. Este consistió en la construcción de un modelo paramétrico a partir de la nube de puntos, permitiendo representar la geometría y segmentar los elementos constructivos del edificio. Adicionalmente, el modelo permitió desarrollar un análisis de desviaciones (Deviation Analysis), mediante el que se identificaron deformaciones en la estructura del edificio, fundamentales para la interpretación de su comportamiento sísmico.

2.6.4. Integración de información

El modelo HBIM permitió integrar información geométrica, histórica y constructiva, facilitando la interpretación de las transformaciones arquitectónicas del edificio a lo largo del tiempo.

2.6.5. Gestión del Nivel de Conocimiento (LoK)

Para la reconstrucción de las fases históricas sin evidencia física directa, se aplicó el Nivel de Conocimiento (LoK), estableciendo distintos grados de fiabilidad en la representación:

- LoK 300 (Verificado): Elementos existentes validados mediante levantamiento digital.
- LoK 200 (Documentado): Elementos reconstruidos a partir de fuentes gráficas o fotográficas.
- LoK 100 (Hipotético): Elementos inferidos mediante análisis tipológico y fuentes documentales.

Figura 2

Flujo de trabajo HBIM aplicado a la investigación. Elaboración propia.



Nota. Se representa el proceso metodológico desde la captura de datos mediante UAV, generación de nube de puntos (SfM), modelado paramétrico en Archicad, análisis morfo-tipológico y asignación del Nivel de Conocimiento (LoK). Elaboración propia.

2.6.6. Aplicación del flujo metodológico en el análisis

El flujo metodológico descrito permitió estructurar el análisis del edificio en tres niveles complementarios: la configuración formal, la estructura tipológica y el análisis evolutivo. A partir de la integración entre el levantamiento fotogramétrico, el modelado HBIM y el análisis documental, se desarrolló una lectura arquitectónica que permitió identificar tanto las permanencias como las transformaciones del inmueble a lo largo del tiempo.

3. Resultados

3.1. Análisis Morfo-tipológico del Edificio

3.1.1. Configuración Formal

Propiedades Volumétricas y Comportamiento Formal.

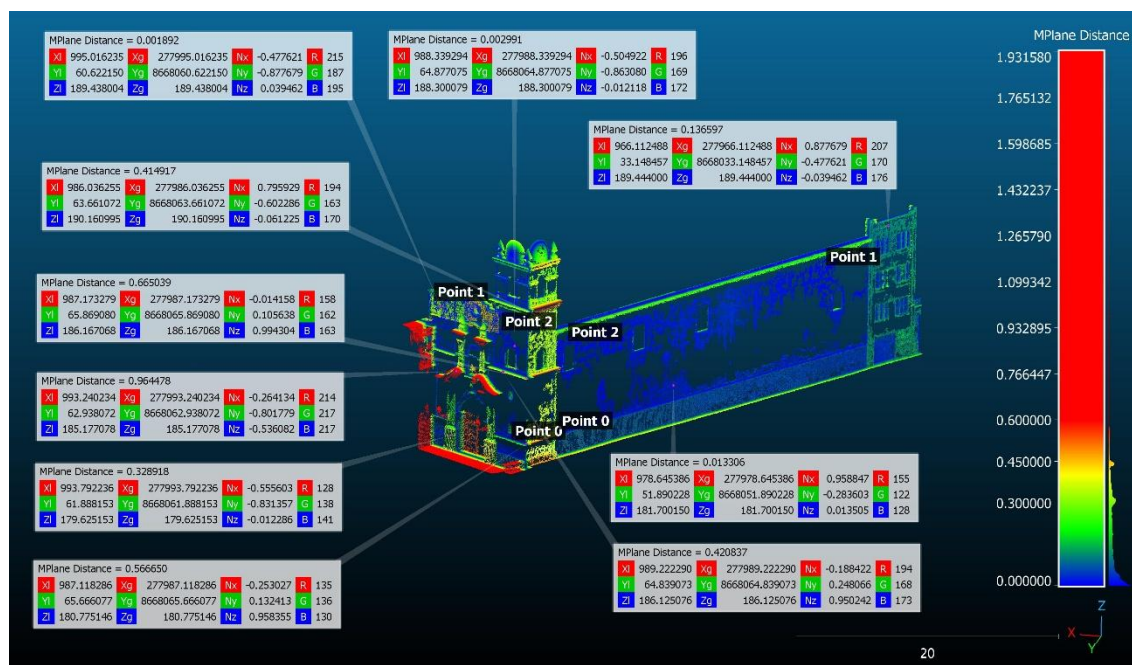
El procesamiento de la nube de puntos mediante algoritmos de *Deviation Analysis* en el software Cloud Compare permitió contrastar la geometría ideal del modelo con la realidad capturada mediante la metodología Scan-to-BIM. Dicho procedimiento mostró un patrón de deformación sistemático caracterizado por el desplazamiento progresivo de los muros laterales en sentido transversal hacia el atrio, descartando comportamientos aleatorios y permitiendo interpretar que el desplome de los muros laterales hacia el atrio responde a una deformación acumulativa asociada a la configuración longitudinal de la nave y a la ausencia de elementos de contrarresto lateral, evidenciando un comportamiento estructural adaptativo frente a solicitaciones sísmicas.

Como hallazgo principal, se identificó que los muros laterales de la nave presentan un desplome promedio de 10 cm hacia el atrio. Esta desviación no corresponde a una condición de inestabilidad activa, sino a una deformación plástica estabilizada, producto de la acumulación de esfuerzos sísmicos repetitivos que han generado un proceso de deformación plástica estabilizada en los muros portantes. En este sentido, con el modelo HBIM se demuestra que la estructura ha disipado la energía sísmica mediante el desplazamiento progresivo de sus muros portantes, evidenciado en el desplome hacia el atrio, lo cual indica un mecanismo de adaptación basado en deformación antes que colapso. Esto, a su vez, se correlaciona con el comportamiento sísmico característico de la arquitectura limeña tradicional, donde las edificaciones de muros portantes presentan procesos de daño progresivo y deformación acumulativa en lugar de fallas súbitas, caracterizado por procesos de daño progresivo más que por fallas súbitas.

Para visualizar la distribución espacial de estas deformaciones, se presenta el análisis de desviaciones aplicado sobre la nube de puntos, el que permite identificar las zonas de mayor concentración de desplazamientos respecto a un plano de referencia:

Figura 3

Análisis de desviaciones geométricas de la fachada principal y nave lateral mediante modelo HBIM



Nota. El gradiente cromático indica la magnitud de las desviaciones respecto a un plano ideal, evidenciando concentraciones de desplome en la portada y muros laterales. Elaboración propia.

La lectura del mapa de desviaciones muestra que el desplome no es uniforme, sino que se concentra principalmente en la zona de la portada y en los primeros tramos de los muros laterales. Este comportamiento sugiere una relación directa con las transformaciones constructivas y los eventos sísmicos registrados, indicando que la deformación responde a un proceso acumulativo y localizado, más que a un asentamiento homogéneo del conjunto. Por tanto, el HBIM posibilita no solo identificar la magnitud del desplazamiento, sino interpretar su lógica de comportamiento estructural en relación con la evolución del edificio.

Caracterización Tectónica y Material.

El análisis del modelo HBIM permitió determinar la configuración tectónica del edificio, identificando la coexistencia de sistemas constructivos rígidos en la base muraria y sistemas ligeros en la cobertura. Mediante la segmentación de los componentes constructivos, se diferenciaron los muros portantes de ladrillo en la base y los sistemas de quinchá en la cobertura, estableciendo su correspondencia con las distintas fases históricas del edificio”. El procedimiento mencionado no solo

determinó los elementos presentes, sino que permitió relacionar su comportamiento estructural con las distintas etapas constructivas.

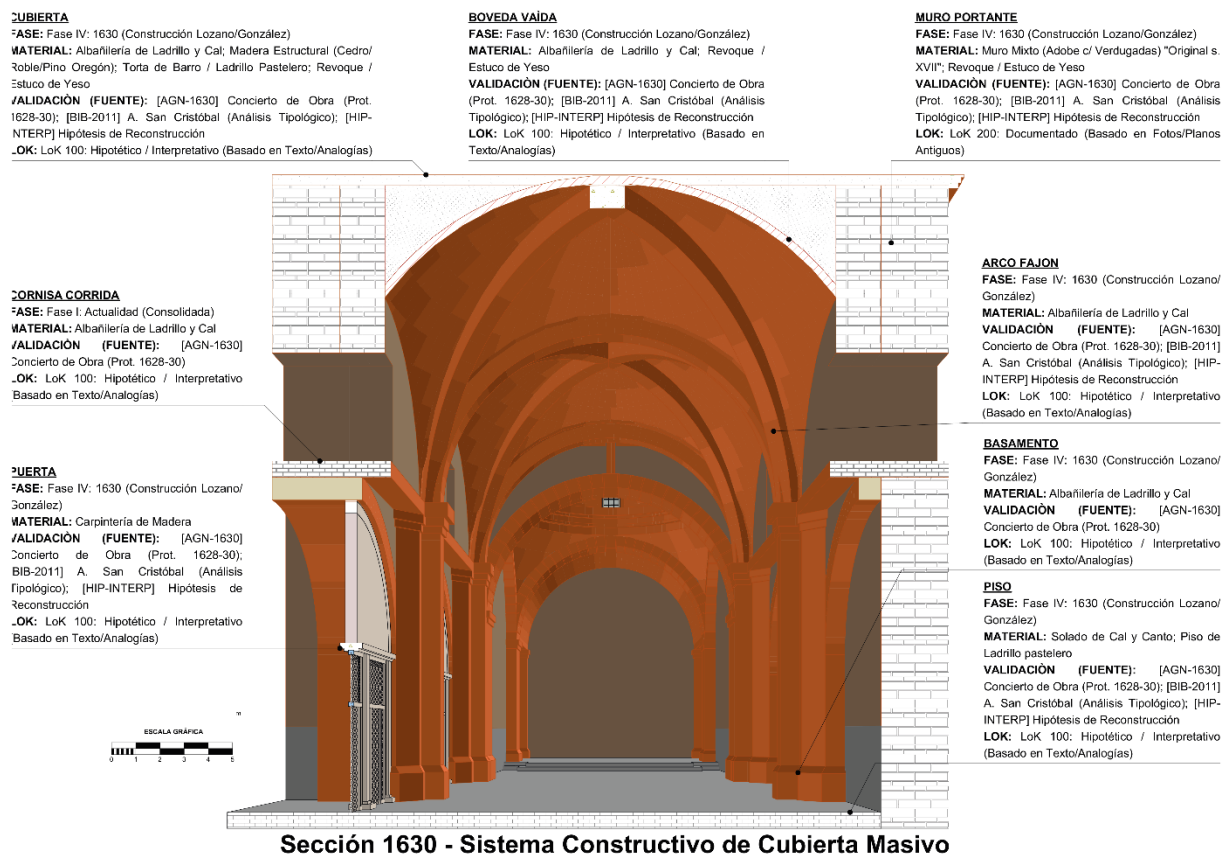
A diferencia de una lectura superficial, el entorno BIM permitió detectar discontinuidades constructivas no visibles, evidenciando una transición en la zona de coronación de fachada, donde la incorporación de quinchas responde a la necesidad de reducir masa sísmica tras eventos históricos. En particular, se identificó que los muros hasta el nivel de cornisa están contruidos con ladrillo y mortero de cal, correspondientes a una lógica estereotómica propia de la etapa fundacional, mientras que los sistemas de cobertura y coronación de fachada incorporan quinchas y madera, asociados a intervenciones posteriores.

Esta diferencia refleja una decisión constructiva con foco en reducir las cargas en la parte superior del edificio después de eventos sísmicos mediante el reemplazo de sistemas pesados por soluciones ligeras en las zonas superiores. Dicha estrategia adaptativa disminuye el peso sísmico y favorece la disipación de energía, contribuyendo a un mejor desempeño estructural. Así pues, el HBIM permite interpretar la evolución tectónica del edificio como resultado de intervenciones específicas posteriores a eventos sísmicos en las que se priorizó la reducción de masa y la incorporación de sistemas con mayor flexibilidad estructural.

Por lo tanto, la permanencia del edificio está relacionada con la durabilidad de sus materiales y con su capacidad de adaptación tecnológica, expresada en un sistema constructivo dinámico donde las decisiones materiales y técnicas han respondido a la recurrencia sísmica, especialmente por medio de la sustitución progresiva de elementos rígidos por soluciones más livianas.

Figura 4

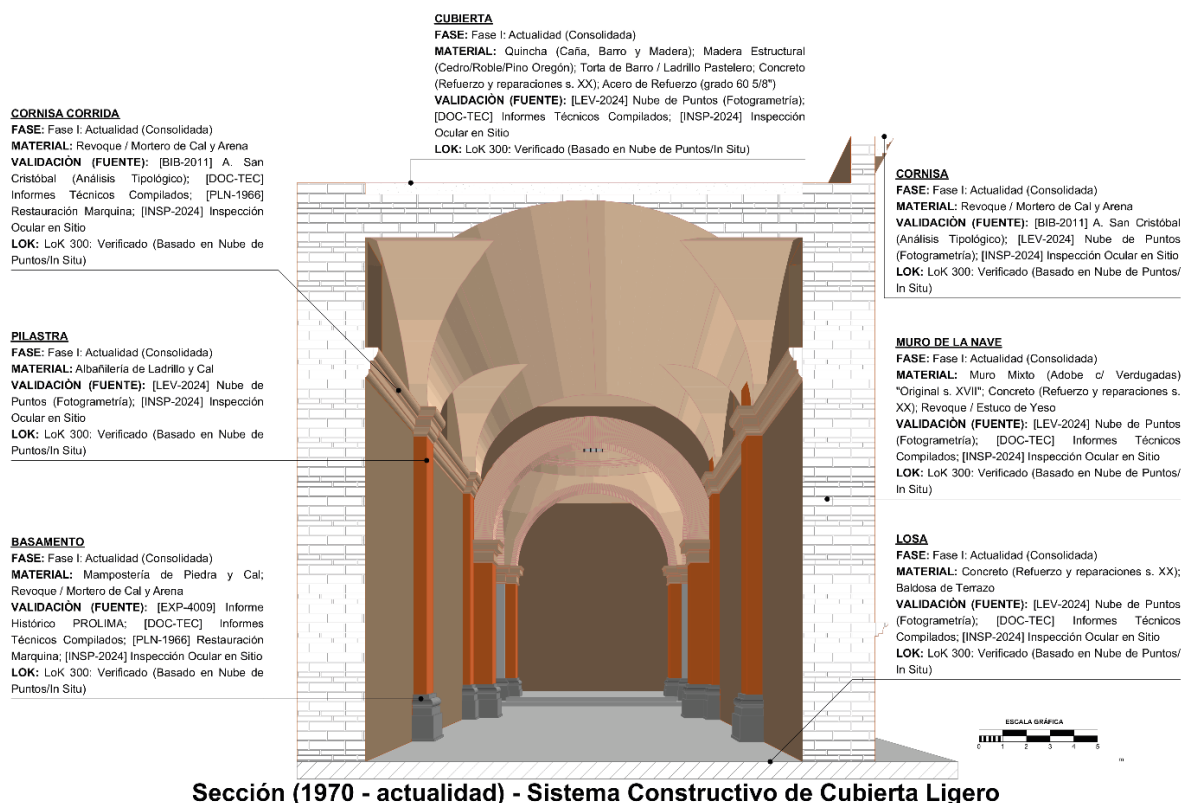
Caracterización tectónica y constructiva de la nave principal mediante modelo HBIM



Nota. Elaboración propia a partir de modelado paramétrico en Archicad, basado en fuentes documentales y análisis fotogramétrico. Se indica el sistema constructivo, materialidad y nivel de conocimiento (LoK) de cada elemento.

Figura 5

Caracterización tectónica y constructiva de la nave principal mediante modelo HBIM



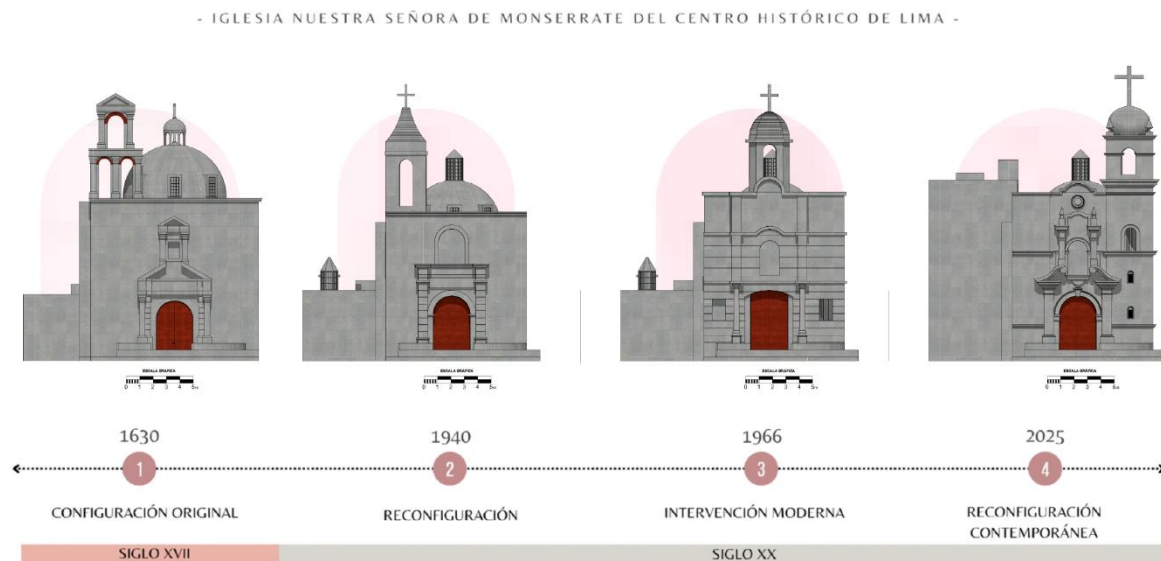
Nota. Elaboración propia a partir de modelado paramétrico en Archicad, basado en fuentes documentales y análisis fotogramétrico. Se indica el sistema constructivo, materialidad y nivel de conocimiento (LoK) de cada elemento.

Análisis de Transformaciones.

Mediante el mapeo semántico de materiales en el entorno HBIM (*Material Mapping*), se identificó una discontinuidad constructiva vertical que no es perceptible en una inspección superficial, lo que muestra la superposición de fases constructivas diferenciadas. Las transformaciones formales del edificio se concentran principalmente en la fachada, donde las intervenciones han modificado su expresión arquitectónica original. El análisis permitió establecer que estas modificaciones no solo corresponden a criterios estéticos, sino a cambios en los sistemas constructivos y en las condiciones estructurales del edificio.

Figura 6

Evolución morfo-tipológica de la fachada principal de la Iglesia Nuestra Señora de Monserrate (1630-2025). Elaboración propia.



El modelo evidencia una configuración híbrida en la que coexisten sistemas rígidos (muros de ladrillo y cal) y sistemas flexibles (quincha y madera). Esta condición debe concebirse como el resultado de un proceso de adaptación estructural, donde la sustitución de elementos pesados por soluciones más ligeras responde a la necesidad de mejorar el comportamiento sísmico del conjunto. En este sentido, el HBIM permite establecer que las transformaciones tectónicas están directamente vinculadas a procesos de ajuste estructural, demostrando que la evolución del edificio está sujeta a una lógica de adaptación progresiva más que a una continuidad material.

3.1.2. Estructura Tipológica

Organización Espacial.

La reconstrucción virtual de los espacios interiores mediante HBIM permitió analizar la configuración tipológica del edificio aislando las transformaciones superficiales. A partir de este procedimiento, se identificó que, a pesar de las modificaciones en fachada, se mantiene la tipología de nave única o “planta de cajón” (ver Figura 6). Este resultado confirma la permanencia de la estructura espacial original y evidencia que los muros portantes han actuado como elementos condicionantes, limitando las posibilidades de transformación del espacio interior. Así pues, la estabilidad tipológica se debe también a restricciones estructurales que han preservado la organización espacial.

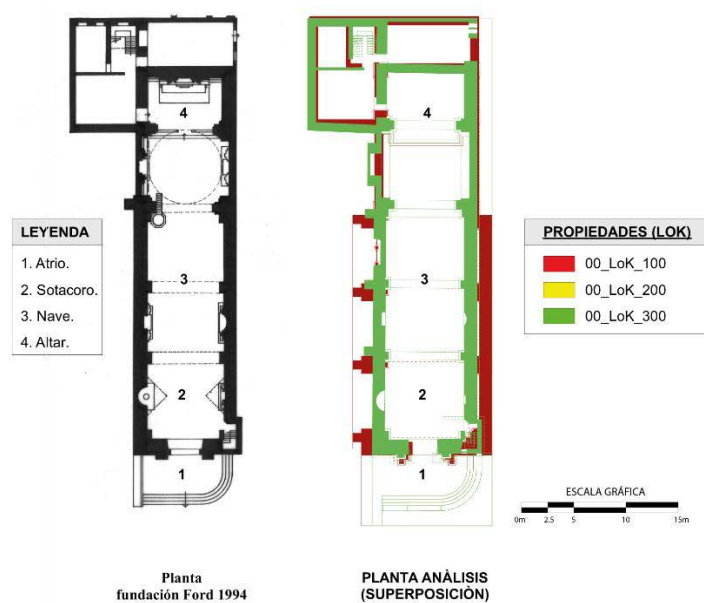
Figura 7

Comparación de la organización espacial de la Iglesia Nuestra Señora de Monserrate en sus distintas fases históricas. Elaboración propia.



Figura 8

Análisis comparativo en planta de la nave principal mediante superposición entre levantamiento histórico (Fundación Ford, 1994) y modelo HBIM



Nota. Elaboración propia a partir de fuentes documentales y modelado paramétrico en Archicad. Se identifican los espacios principales (atrio, sotacoro, nave y altar) y el nivel de conocimiento (LoK) de los elementos constructivos.

Permanencias.

El análisis tipológico permitió identificar que elementos como la axialidad, la jerarquía longitudinal y la proporción del volumen interior se han mantenido a lo largo del tiempo. Dichas permanencias no son accidentales, sino que se deben a la persistencia de la lógica estructural del edificio, la cual ha condicionado las intervenciones posteriores.

Transformaciones Tipológicas.

El análisis del modelo HBIM permitió diferenciar con precisión los elementos originales de aquellos incorporados en etapas posteriores, evidenciando que las torres campanario y el frontón curvo de la fachada actual corresponden a intervenciones del siglo XX. Estos elementos no presentan continuidad estructural con los muros originales, lo que indica que funcionan como adiciones independientes, superpuestas a la configuración inicial. La condición mencionada genera una disociación entre la organización espacial interna y la expresión formal exterior. Por tanto, el HBIM permite interpretar que la fachada actual representa una capa formal añadida que modifica la lectura histórica del edificio y evidencia un proceso de transformación no homogéneo.

3.1.3. Análisis Evolutivo

El análisis comparativo de los modelos generados mediante la metodología HBIM permitió, además de identificar variaciones geométricas, establecer relaciones específicas entre la pérdida de elementos volumétricos, la incorporación de sistemas constructivos ligeros y las intervenciones posteriores a eventos sísmicos registrados específicos. El HBIM, en este sentido, no actúa solo como herramienta de representación, sino como un instrumento analítico que correlaciona información geométrica, material y documental, permitiendo interpretar cómo las transformaciones del edificio responden a eventos sísmicos, cambios estilísticos y decisiones de intervención en distintas etapas históricas.

Fase 1: Configuración original (1630). El modelo HBIM posibilita la reconstrucción de la configuración original del edificio correspondiente a la fase de 1630, evidenciando una tipología compacta de nave única con predominio de masa sobre vacío, característica de sistemas constructivos orientados a la estabilidad estructural. A partir del análisis de las elevaciones y secciones modeladas, se identifica una composición volumétrica jerarquizada por una cúpula semiesférica de gran escala, la cual actúa como elemento dominante dentro del perfil del conjunto. Dicha jerarquía no solo responde a criterios formales, sino también a una intencionalidad simbólica asociada a la jerarquización del espacio litúrgico, y estructural al concentrar cargas en un punto central, al concentrar cargas y organizar espacialmente el edificio.

En términos de altura, el modelo muestra una jerarquía vertical clara, donde la cúpula estructura la silueta urbana y refuerza el carácter monumental del conjunto. Desde el punto de vista formal, la fachada tiene una composición axial simétrica de lenguaje renacentista, cuya carga ornamental responde a una lógica representativa vinculada al contexto religioso de la época. Además de ello, la ausencia de volúmenes laterales aditivos permite interpretar una configuración unitaria en la que forma, estructura y significado están integrados. Esta condición revela una coherencia entre sistema constructivo y expresión arquitectónica, propia de la etapa fundacional.

Fase 2: Reconfiguración parcial (1940). El análisis comparativo del modelo HBIM evidencia una reconfiguración parcial del edificio en la cual se mantiene la nave principal, pero se reduce la complejidad en la articulación volumétrica. La cúpula se conserva como elemento formal; no obstante, su incidencia en la lectura del conjunto disminuye debido a la mayor predominancia del plano de fachada, lo que sugiere un cambio en la jerarquía compositiva al reducir la dominancia de la cúpula y reforzar el plano de fachada como elemento principal. Este ajuste no es únicamente formal, sino que responde a criterios de intervención orientados a simplificar la lectura arquitectónica del edificio.

En términos de altura, el conjunto mantiene proporciones similares; empero, el campanario adquiere mayor esbeltez, reforzando la verticalidad del frente y reconfigurando el equilibrio compositivo. Asimismo, la depuración de elementos ornamentales y la simplificación de la portada evidencian una transición hacia un lenguaje más contenido, lo que puede interpretarse como una adaptación a nuevos criterios estéticos y constructivos, donde la ornamentación deja de ser el principal recurso expresivo. Esta fase representa, por tanto, un estado intermedio en el que se conservan elementos esenciales de la tipología original, pero se introducen transformaciones que modifican su carga simbólica y su expresión formal.

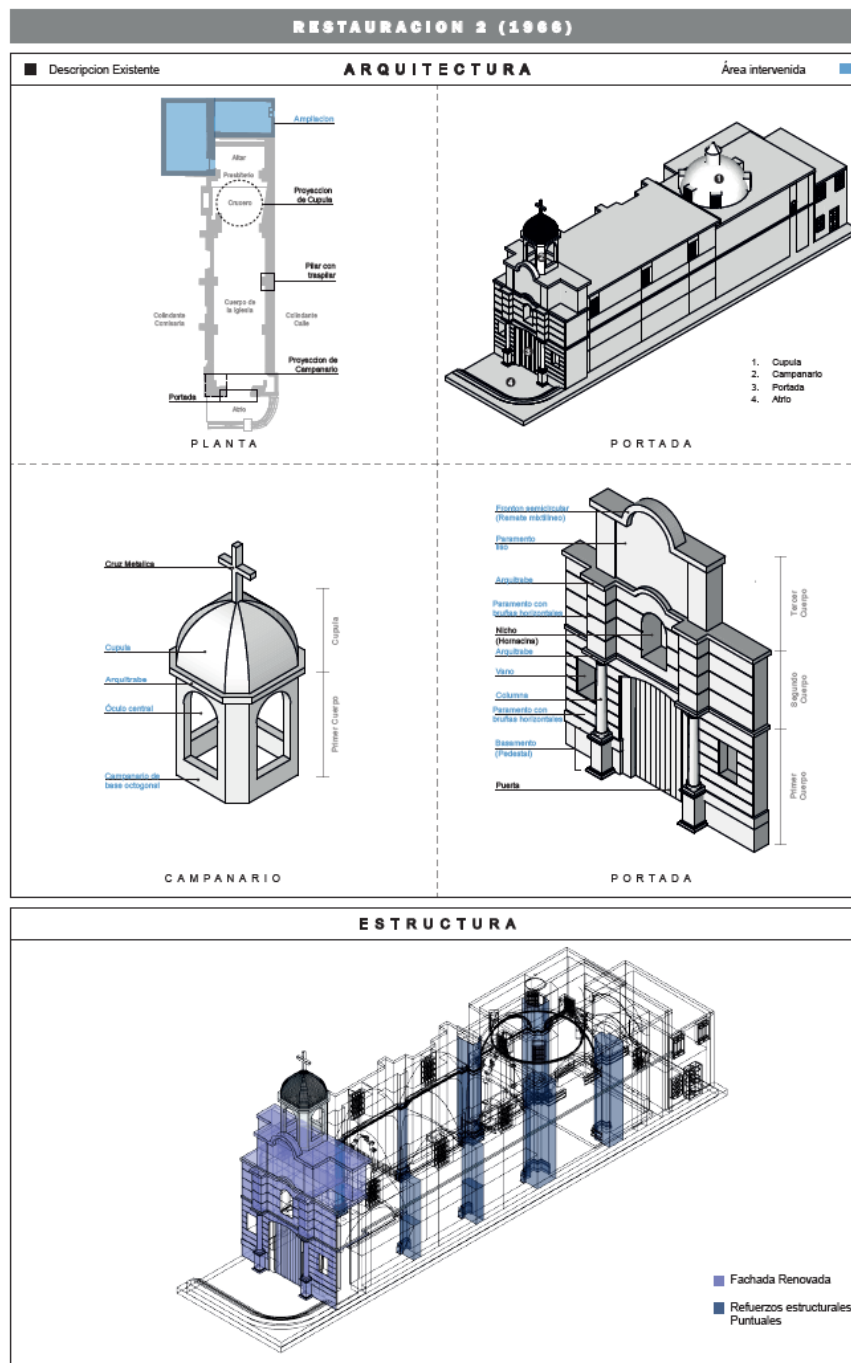
Fase 3: Intervención moderna (1966). El modelo HBIM manifiesta una transformación tipológica significativa, caracterizada por la transición hacia una volumetría predominantemente prismática. La eliminación de la cúpula como elemento dominante ocasiona una pérdida de jerarquía vertical, lo cual no solo afecta la composición formal, sino también la lectura simbólica y espacial del edificio. Esta decisión implica una ruptura con la lógica estructural y representativa de la configuración original.

En términos de altura, la ausencia de remates volumétricos complejos reduce la percepción vertical del conjunto, manteniéndose únicamente un campanario de menor desarrollo formal, lo que muestra una simplificación general del sistema. La fachada presenta una reorganización bajo criterios modernos, con la incorporación de líneas horizontales, modulación de vanos y eliminación del lenguaje ornamental histórico, siendo sustituido por una composición de carácter simplificado.

Esta fase constituye una ruptura con la tipología original, en la cual se abandona la lógica barroca en favor de un lenguaje moderno de mediados del siglo XX, caracterizado por simplificación formal, eliminación del ornamento y predominio de geometrías prismáticas. La pérdida de elementos jerárquicos y ornamentales refleja una transformación profunda en la identidad arquitectónica al eliminar elementos jerárquicos y simbólicos propios de la tipología barroca del edificio. Con el fin de evidenciar la magnitud de esta transformación, se presenta la síntesis gráfica del modelo HBIM correspondiente a la fase de intervención moderna:

Figura 9

Síntesis arquitectónica de la fase de intervención moderna (1966) mediante modelo HBIM



Nota. Elaboración propia. Se integran planta, isometría, elementos compositivos y sistema estructural, evidenciando la simplificación volumétrica y la pérdida de jerarquía formal respecto a la configuración original.

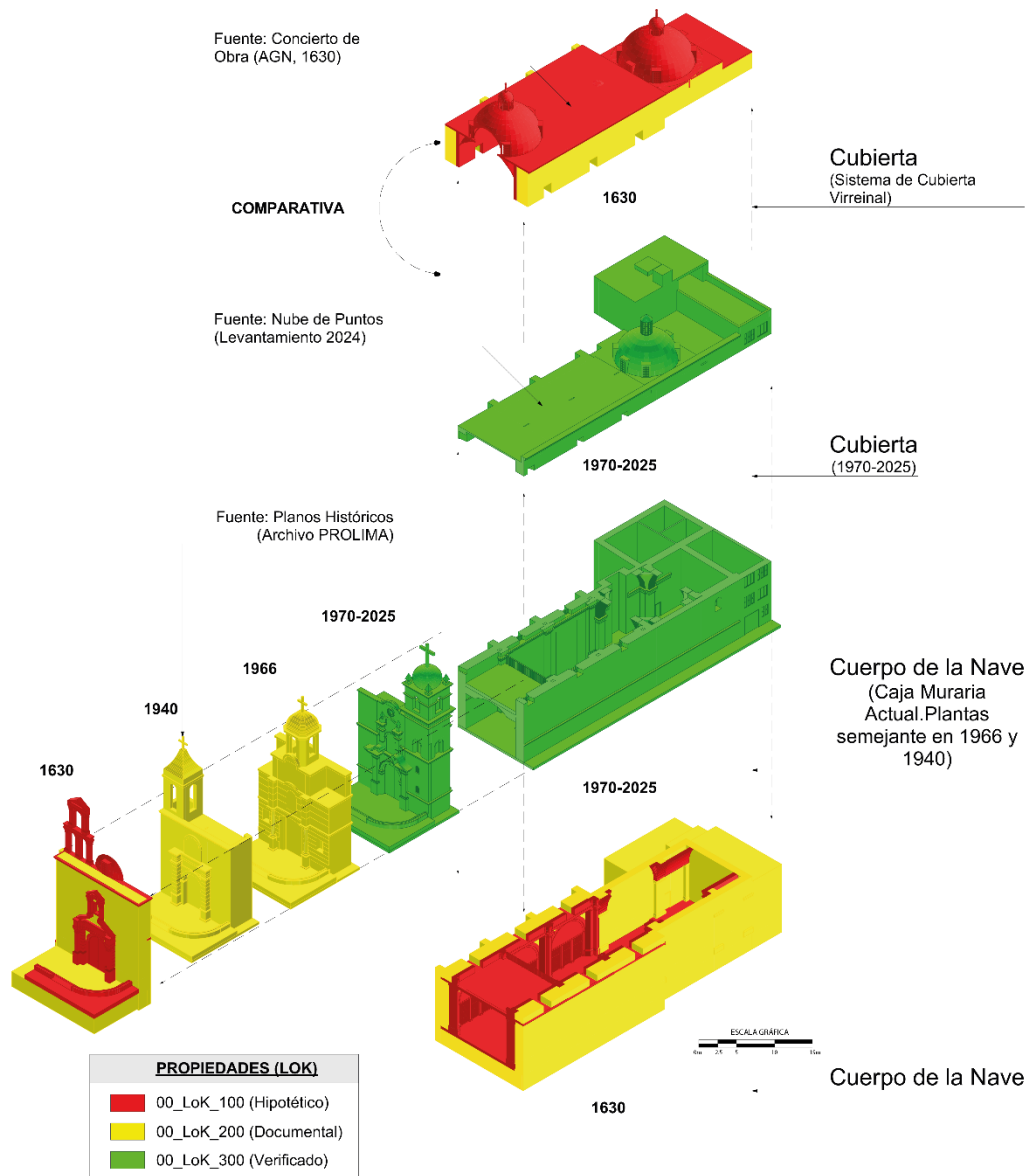
De la lectura integrada del modelo se identifica que la transformación no se limita a una modificación formal, sino que implica una reconfiguración del sistema arquitectónico. Aquí, la reducción de masa, la eliminación de elementos jerárquicos y la simplificación compositiva responden a una nueva lógica constructiva y expresiva, desvinculada de la tradición barroca y renacentista original.

Fase 4: Reconfiguración contemporánea (2025). El modelo HBIM, correspondiente a la fase actual, muestra un proceso de recuperación tipológica mediante la reintroducción de elementos volumétricos históricos como la cúpula y el campanario basado en criterios de intervención patrimonial. La reincorporación de la cúpula y del campanario lateral permite restablecer la jerarquía volumétrica, recuperando parcialmente la organización compositiva del conjunto. Esta reintroducción no responde únicamente a una decisión formal, sino a una intención de restituir la lectura histórica del edificio dentro del contexto urbano.

En términos de altura, la recuperación de elementos de remate restablece la silueta vertical, reconfigurando la percepción del edificio como hito. La fachada retoma una composición axial simétrica con elementos ornamentales reinterpretados. Sin embargo, el análisis del modelo HBIM identifica estas incorporaciones como una reinterpretación contemporánea en la que los elementos recuperados tienen una ejecución material y formal diferenciada respecto de los originales, manteniendo una lectura propia dentro del conjunto arquitectónico. De este modo, los nuevos elementos establecen una relación diferenciada con los originales a partir de sus características materiales y formales. Esta fase evidencia que la intervención no busca reconstruir el estado inicial, sino generar una nueva síntesis entre pasado y presente, configurando al edificio como un sistema híbrido.

Figura 10

Análisis evolutivo y comparativo de la nave principal mediante descomposición axonométrica y modelo HBIM (principales etapas históricas (1630, 1940, 1966 y estado actual 1970-2025)-, diferenciando la cobertura y el cuerpo de la nave



Nota. Elaboración propia a partir de fuentes documentales, planos históricos, nube de puntos y modelado paramétrico en Archicad. Se indica el nivel de conocimiento (LoK) de los elementos constructivos.

La secuenciación temporal del edificio permitió identificar cuatro fases constructivas críticas, modeladas mediante HBIM con distintos niveles de conocimiento (LoK). A partir de esta reconstrucción, se evidencia que las transformaciones del inmueble no responden a un proceso lineal, sino a una acumulación de decisiones constructivas condicionadas por factores estructurales, sísmicos y culturales.

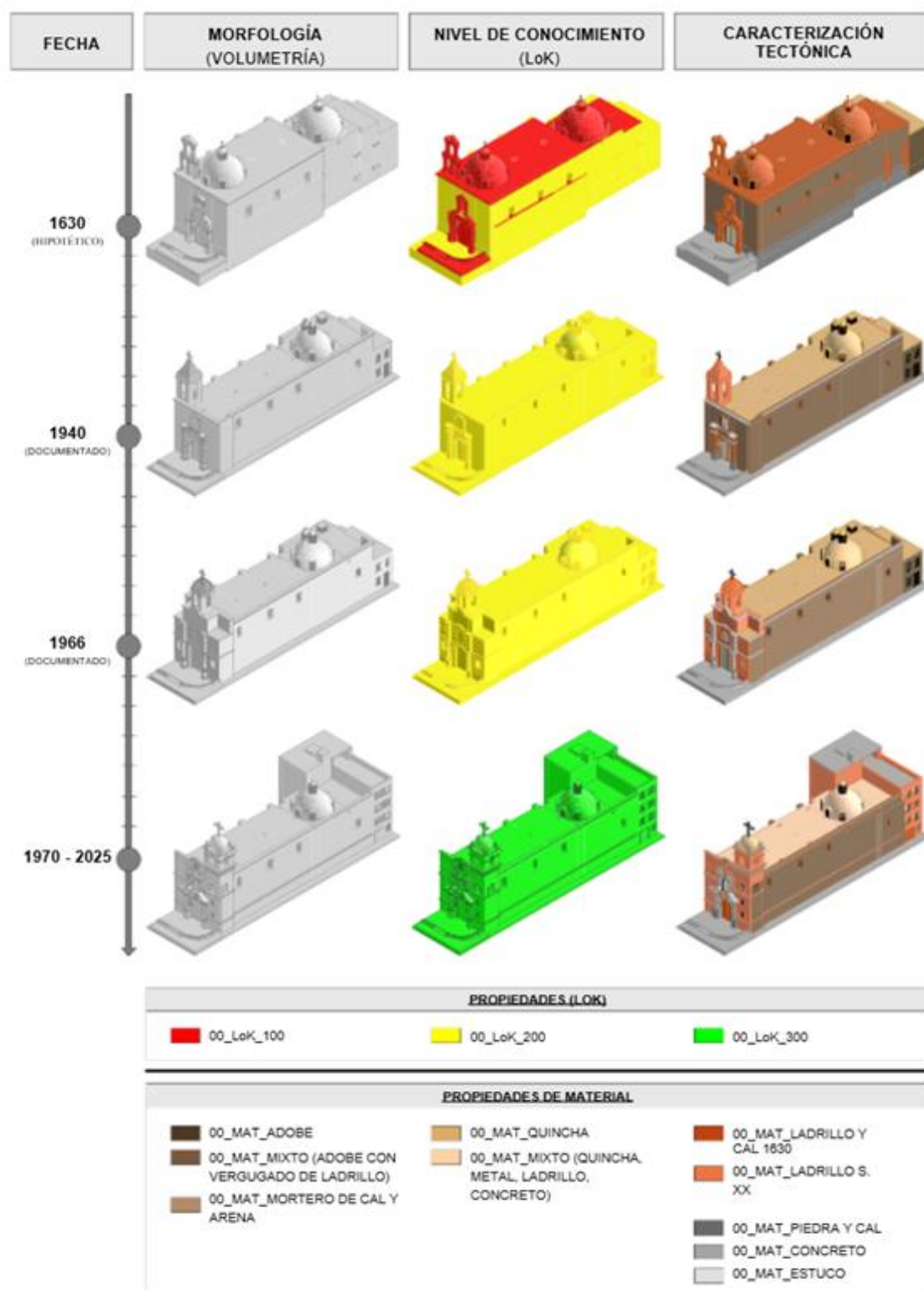
Síntesis Morfo-tipológica. El análisis evolutivo desarrollado a través del modelo HBIM muestra un proceso de transformación que transita desde una tipología renacentista compacta (1630), hacia una simplificación progresiva (1940), seguida de una ruptura tipológica (1966), y finalmente una reinterpretación contemporánea (2025). Más allá de una secuencia formal, el HBIM permite interpretar que cada fase responde a distintos criterios de intervención, evidenciando cambios en la relación entre estructura, forma y significado. En este sentido, el modelo no solo sistematiza las transformaciones, sino que comprende las causas que las originan, revelando relaciones que no serían perceptibles mediante un análisis tradicional.

3.2. Interpretación del Análisis mediante HBIM

El análisis morfo-tipológico del edificio no solo permite identificar transformaciones formales a lo largo del tiempo, sino también identificar cambios en los criterios de intervención, en la lectura histórica y en la construcción del significado arquitectónico.

Figura 11

Secuencia evolutiva y niveles de conocimiento (LoK) de la Iglesia Nuestra Señora de Monserrate (1630-2025). Elaboración propia.



3.2.1. Lectura Interpretativa de la Evolución

En la transición desde la configuración original (1630) hasta las intervenciones posteriores, se observa una pérdida progresiva de la unidad compositiva y de la claridad tipológica del edificio, asociada a la modificación y eliminación de elementos estructurantes como la cúpula y la portada renacentista. Estas transformaciones no solo alteran la forma, sino que reconfiguran la jerarquía volumétrica y simbólica, reduciendo la capacidad del edificio para ser leído como hito religioso dentro del contexto urbano.

En la intervención de 1940, se introduce una lógica de depuración formal en la que la ornamentación deja de ser el principal medio de expresión arquitectónica. Este cambio puede interpretarse como una transición hacia criterios más racionales de intervención, donde se prioriza la simplificación compositiva. No obstante, la permanencia de elementos como la axialidad y el campanario muestra que la transformación es un proceso gradual de ajuste que mantiene parcialmente la estructura tipológica original.

En la intervención de 1966, el modelo HBIM permite evidenciar la incorporación de un lenguaje arquitectónico distinto, caracterizado por la abstracción geométrica, la horizontalidad y la eliminación del ornamento. Esta operación ocasiona una ruptura en la continuidad histórica al desvincular la expresión formal del edificio de su lógica tipológica original. Como consecuencia, se produce una disociación entre forma y memoria en la que la tipología religiosa se diluye en una configuración volumétrica genérica, debilitando la identidad arquitectónica del conjunto.

Finalmente, en la fase contemporánea (2025), se reconoce un proceso de recuperación de la memoria tipológica del edificio. La reintroducción de elementos como la cúpula, el campanario y la composición axial permite restablecer parcialmente la jerarquía formal y la lectura histórica del inmueble. Sin embargo, el HBIM muestra que esta recuperación no corresponde a una reconstrucción literal, sino a una reinterpretación basada en criterios contemporáneos, donde los nuevos elementos mantienen una condición diferenciada. Esto genera una tensión entre autenticidad histórica y recreación arquitectónica.

3.2.2. Sustento Teórico

Desde la perspectiva de [Ching \(1998\)](#), la forma arquitectónica se comprende como un sistema de relaciones entre masa, espacio y orden. En este sentido, las transformaciones identificadas reflejan una alteración progresiva de dichas relaciones, pasando de un sistema jerárquico y axial en la fase original, a una configuración abstracta en la intervención moderna, y finalmente a una condición híbrida

en la etapa contemporánea. La pérdida y posterior recuperación de elementos como la cúpula muestran cambios en la estructura perceptual del objeto arquitectónico.

Por otro lado, según [Moneo \(1978\)](#), toda intervención en el patrimonio implica un diálogo con el tiempo. En este caso, la intervención de 1966 representa una ruptura de dicho diálogo al introducir un lenguaje ajeno al contexto histórico. En contraste, la intervención contemporánea busca restablecer este vínculo, no mediante una reproducción literal, sino a través de una reinterpretación crítica en la que el edificio se configura como un palimpsesto arquitectónico.

3.2.3. Síntesis Interpretativa

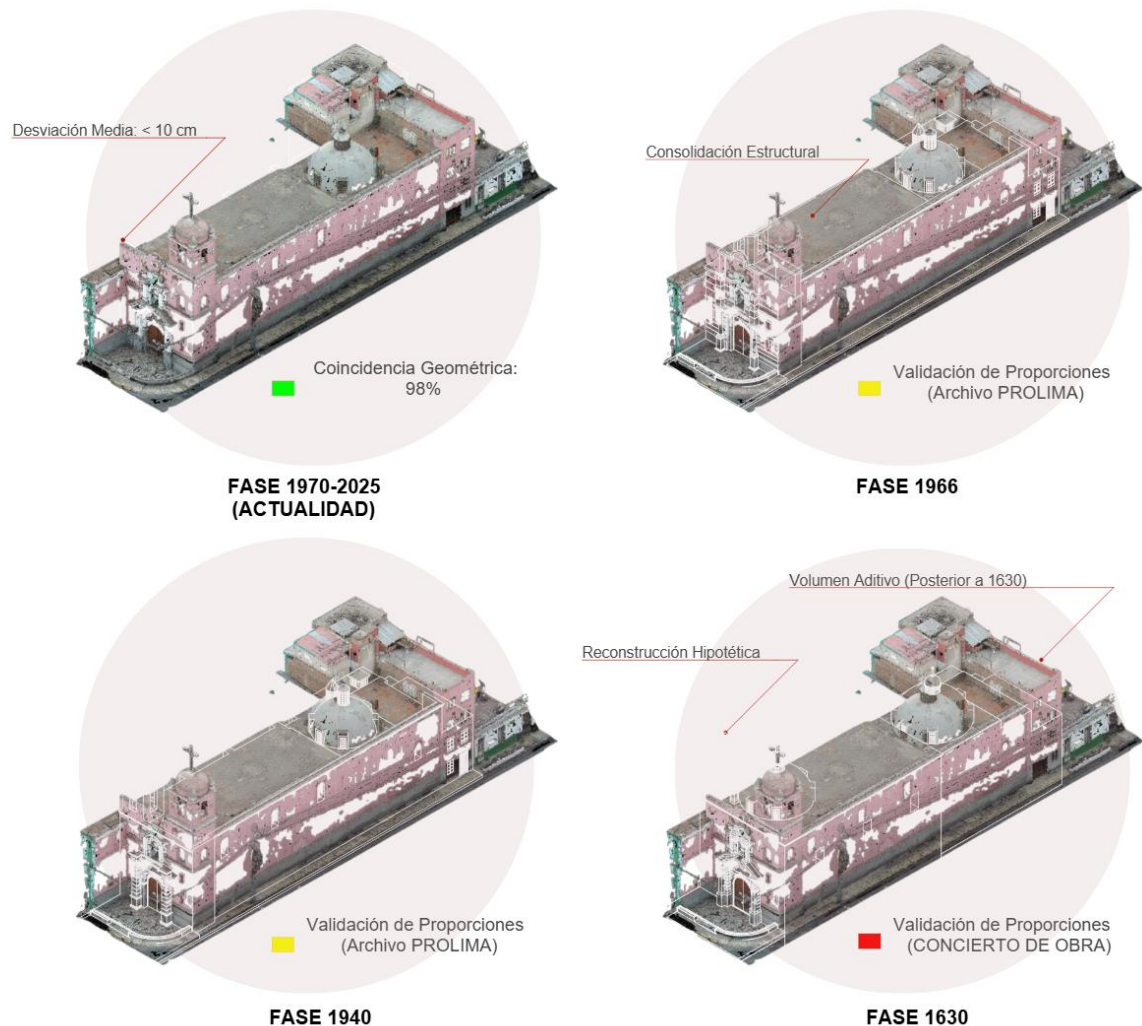
En conjunto, la evolución del edificio permite identificar tres operaciones fundamentales:

- **Pérdida:** simplificación y eliminación de elementos arquitectónicos identitarios, lo que reduce la jerarquía formal y simbólica del edificio.
- **Ruptura:** incorporación de un lenguaje moderno desvinculado de la lógica tipológica original, generando una disociación entre forma y memoria.
- **Reinterpretación:** recuperación parcial de la tipología mediante criterios contemporáneos, que restablecen la lectura del edificio sin reproducir su estado original.

Este proceso no solo refleja transformaciones formales, sino también distintas posturas frente al patrimonio arquitectónico, las cuales oscilan entre la negación, la adaptación y la reconstrucción crítica del pasado.

Figura 12

Validación geométrica y análisis de desviaciones del modelo HBIM en las distintas fases históricas de la Iglesia Nuestra Señora de Monserrate. Elaboración propia.



3.3. Síntesis de Resultados

El análisis evolutivo desarrollado mediante la metodología HBIM sintetiza las transformaciones morfo-tipológicas del edificio, identificando continuidades, rupturas y procesos de reinterpretación, así como las relaciones entre decisiones constructivas y cambios formales a lo largo del tiempo.

3.3.1. Cambios Identificados

Se observa una transformación significativa en la volumetría del edificio, pasando de una configuración compacta y jerarquizada (1630), a una simplificación progresiva (1940), seguida de una geometrización prismática (1966). Finalmente, en la fase contemporánea (2025), se advierte una recomposición volumétrica que reincorpora elementos históricos. Este proceso se debe a cambios en los criterios de intervención y en las condiciones estructurales del edificio.

En términos de altura, la pérdida de la jerarquía vertical durante la fase moderna se asocia a la eliminación de la cúpula, lo que modifica la silueta urbana y reduce la presencia simbólica del edificio. En contraste, la fase contemporánea restituye parcialmente esta condición mediante la reintroducción de elementos dominantes. Respecto a los elementos arquitectónicos, la eliminación progresiva de componentes ornamentales en las fases intermedias responde a una lógica de simplificación formal, mientras que su reintroducción actual se realiza bajo un enfoque interpretativo, evidenciando un cambio en los criterios de valoración patrimonial.

En relación con la fachada, el edificio transita desde una composición axial y ornamentada, hacia una simplificación y posterior ruptura (1966), para finalmente desarrollar una reinterpretación contemporánea. Con el HBIM se demuestra que estas transformaciones no son homogéneas, sino resultado de intervenciones específicas en distintos momentos históricos.

3.3.2. Permanencias

A pesar de las transformaciones, se conserva la organización tipológica de nave única, lo cual evidencia que los muros portantes han condicionado la permanencia de la estructura espacial. Asimismo, la axialidad se mantiene como principio organizador, aunque con variaciones en su claridad compositiva. Dichas permanencias se sujetan a restricciones estructurales que limitan las posibilidades de transformación del edificio, garantizando la continuidad de su lógica espacial.

3.3.3. Aportes del HBIM

La aplicación de la metodología HBIM ha permitido no solo comparar las distintas fases históricas del edificio, sino también interpretar las relaciones entre geometría, materialidad y proceso constructivo. En particular, el HBIM ha permitido:

- identificar con precisión pérdidas, adiciones y transformaciones en volumen, altura y elementos arquitectónicos;
- correlacionar información geométrica y documental, evidenciando procesos de cambio no perceptibles en análisis bidimensionales;
- diferenciar entre elementos originales, transformados y reinterpretados, facilitando la comprensión de la evolución del edificio.

En este sentido, el HBIM no actúa solo como herramienta de modelado, sino, más bien, como un instrumento analítico que permite explicar las causas y efectos de las transformaciones arquitectónicas, aportando mayor rigor al estudio y contribuyendo a la toma de decisiones en la conservación del patrimonio.

4. Discusión de Resultados

4.1. Síntesis

Los resultados tipológicos de esta investigación cuestionan la interpretación tradicional que asocia la introducción de la quinchá en la arquitectura virreinal limeña a una crisis económica posterior a eventos sísmicos. Si bien [Durán \(1992\)](#) documenta la escasez de materiales tras el sismo de 1687, el modelo HBIM de Monserrate demuestra que la sustitución de las bóvedas de ladrillo (Fase I) por estructuras de madera y caña (Fase II) responde a una decisión constructiva orientada al control del comportamiento estructural. En este sentido, la reducción de masa en la cubierta disminuye las fuerzas inerciales transmitidas a los muros portantes previamente deformados, lo cual se interpreta como una estrategia adaptativa frente a condiciones sísmicas recurrentes.

4.2. Comparaciones

Este comportamiento coincide con lo que [Prieto et al. \(2020\)](#) definen como resiliencia tecnológica en contextos sísmicos, y se relaciona con los hallazgos de [Colosi et al. \(2022\)](#) en la arquitectura de tierra de la costa norte peruana. Por tanto, a partir del análisis integrado mediante HBIM, Monserrate no debe entenderse como una degradación del estilo original, sino como la consolidación de un sistema tectónico híbrido (base rígida / coronación flexible), cuya finalidad es garantizar la estabilidad estructural del conjunto a lo largo del tiempo.

Por otro lado, la historiografía clásica, representada por [San Cristóbal \(2011\)](#), describe las iglesias de planta de cajón bajo principios de simetría y proporción ideal. Sin embargo, el análisis de desviaciones de la nube de puntos, procesado mediante HBIM, permitió identificar un desplome promedio de 10 cm en los muros laterales de la nave, lo cual evidencia una diferencia significativa entre la traza teórica y la realidad construida. Este hallazgo no solo confirma la hipótesis de “daño acumulativo” planteada por [Silgado \(1978\)](#), sino que permite interpretar que dichas deformaciones corresponden a un proceso progresivo de adaptación estructural frente a eventos sísmicos sucesivos.

Así pues, el HBIM, además de medir desviaciones geométricas, facilita la correlación entre deformación estructural, fases constructivas y eventos históricos, superando las limitaciones de los levantamientos tradicionales en 2D. La iglesia, en su estado actual, puede ser interpretada como un registro material de los sismos de 1687, 1746 y 1940, donde cada deformación evidencia un episodio específico dentro de su evolución.

Finalmente, a diferencia de los casos europeos donde el HBIM se sustenta en abundante documentación histórica ([Dore & Murphy, 2012](#)), el caso de Monserrate demuestra la viabilidad de aplicar esta metodología en contextos con alta incertidumbre documental. La implementación de la escala de Nivel de Conocimiento (LoK) permitió distinguir entre evidencia empírica (nube de puntos) y reconstrucciones interpretativas, como en el caso de elementos desaparecidos o transformados.

Dicho enfoque no solo mejora la transparencia del modelo, sino que permite establecer una lectura crítica del edificio basada en distintos niveles de certeza, alineándose con los principios de la Carta de Londres y con los planteamientos de ([Nieto-Julián et al., 2021](#)). Por ende, el estudio propone un protocolo replicable para el análisis de inmuebles patrimoniales en el Centro Histórico de Lima, donde la ausencia de planimetría original puede ser compensada mediante la integración de evidencia material y modelado digital interpretativo.

4.3. Conclusiones

El estudio desarrollado mediante la metodología HBIM demostró que la Iglesia de Nuestra Señora de Monserrate, lejos de ser una unidad estilística homogénea, es un sistema arquitectónico configurado a partir de transformaciones sucesivas que responden a condicionantes estructurales, sísmicas e históricas específicas. En este sentido, el HBIM facilitó la reconstrucción geométrica del edificio y, sobre todo, permitió identificar relaciones causales entre las modificaciones formales y los procesos constructivos, evidenciando que las transformaciones no se deben solo a decisiones estilísticas, sino a estrategias de adaptación frente a condiciones materiales y estructurales.

Desde el punto de vista morfológico, el HBIM permitió reconocer la existencia de cuatro fases constructivas diferenciadas (1630, 1687-1746, 1940-1966 y 1970-2025), cuya superposición genera una configuración volumétrica compleja. En particular, se evidenció que la intervención neocolonial del siglo XX introduce una envolvente formal que enmascara parcialmente la lectura del volumen original, alterando la percepción histórica del inmueble.

A nivel tipológico, el modelo HBIM permitió identificar una disociación entre estabilidad en planta y transformación en sección. Mientras la organización espacial de nave única se mantiene constante debido a la permanencia del sistema portante murario, la sección evidencia cambios significativos en la solución de cubierta, pasando de bóvedas de ladrillo a estructuras de quinchá. Esta transición, interpretada a partir del análisis integrado del modelo, responde a una estrategia de reducción de masa estructural frente a eventos sísmicos, lo que confirma un comportamiento adaptativo del sistema constructivo.

Acerca del comportamiento estructural, el procesamiento de la nube de puntos detectó deformaciones como desplomes en los muros, cuya magnitud y distribución no son perceptibles mediante métodos tradicionales. El análisis de estas desviaciones, en correlación con las fases históricas, sugiere que dichas deformaciones están asociadas a procesos de daño acumulativo derivados de eventos sísmicos, lo que habría condicionado decisiones posteriores como el cambio en los sistemas de cubierta y la simplificación de elementos superiores.

Asimismo, la implementación del Nivel de Conocimiento (LoK) permitió diferenciar entre evidencia empírica y reconstrucción interpretativa, haciendo explícito el grado de certeza de cada elemento modelado. Esta distinción es clave en contextos de escasez documental, puesto que permite construir hipótesis fundamentadas sin comprometer la rigurosidad del análisis.

En conjunto, el estudio demuestra que el principal aporte del HBIM radica en su capacidad para integrar información geométrica, constructiva e histórica en un único entorno analítico, permitiendo documentar el edificio e interpretar su evolución a partir de relaciones entre forma, técnica y contexto. De este modo, el edificio se entiende como un sistema dinámico, cuya configuración actual es el resultado de procesos de adaptación acumulativa más que de una continuidad estilística lineal.

Referencias bibliográficas

- Aguirre, M., & Alvarez, A. (2015). Análisis histórico constructivo de la iglesia de Santo Domingo de Guzmán (Pajarejos, Segovia) por medio del análisis estratigráfico constructivo. *Maskana. Revista Científica*, 6(1), 131-148.
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/22274>
- Ali, M., Mohd Ismail, K., Has-Yun Hashim, K. S., Suhaimi, S., & Mustafa, M. H. (2018, 11/05). HISTORIC BUILDING INFORMATION MODELLING (HBIM) FOR MALAYSIAN CONSTRUCTION INDUSTRY. *PLANNING MALAYSIA*, 16(7).
<https://doi.org/10.21837/pm.v16i7.522>
- Brumana, R., Georgopoulos, A., Oreni, D., Raimondi, A., & Bregianni, A. (2013). HBIM for Documentation, Dissemination and Management of Built Heritage. The Case Study of St. Maria in Scaria d'Intelvi. *International Journal of Heritage in the Digital Era*, 2(3), 433-451. <https://doi.org/10.1260/2047-4970.2.3.433>
- Castellano-Román, M., & Pinto-Puerto, F. (2019, 2019/09/01/). Dimensions and Levels of Knowledge in Heritage Building Information Modelling, HBIM: The model of the Charterhouse of Jerez (Cádiz, Spain). *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, 14, e00110.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.daach.2019.e00110>
- Chelaru, B., Onuțu, C., Ungureanu, G., & Șerbănoiu, A. A. (2024, 2024/05/01/). Integration of point cloud, historical records, and condition assessment data in HBIM. *Automation in Construction*, 161, 105347.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.autcon.2024.105347>
- Ching, F. D. K. (1998). *Arquitectura: Forma, espacio y orden* (2a ed.). Editorial Gustavo Gili.
- Colosi, F., Malinverni, E. S., Leon Trujillo, F. J., Pierdicca, R., Orazi, R., & Di Stefano, F. (2022). Exploiting HBIM for Historical Mud Architecture: The Huaca Arco Iris in Chan Chan (Peru). *Heritage*, 5(3), 2062-2082. <https://www.mdpi.com/2571-9408/5/3/108>
- Dore, C., & Murphy, M. (2012, 2-5 Sept. 2012). Integration of Historic Building Information Modeling (HBIM) and 3D GIS for recording and managing cultural heritage sites. 2012 18th International Conference on Virtual Systems and Multimedia,
- Durán, M. (1992). MOVIMIENTOS SISMICOS EN LIMA DURANTE EL SIGLO XVII. ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE SUS EFECTOS EN LA ARQUITECTURA. *Laboratorio de Arte*
Revista del Departamento de Historia del Arte
(Universidad de Sevilla), 195-204. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2552509>
- Klapa, P., Żygadło, A., & Pepe, M. (2025). 3D Heritage Reconstruction Through HBIM and Multi-Source Data Fusion: Geometric Change Analysis Across Decades. *Applied Sciences*, 15(16), 8929. <https://www.mdpi.com/2076-3417/15/16/8929>

- Lucana Valdez, J. L. (2019). *Espacios culturales e integración sociocultural en la actualidad: Centro cultural recreacional en el barrio de Monserrate - Lima* Universidad Ricardo Palma, Facultad de Arquitectura y Urbanismo]. Lima, Perú.
[<https://hdl.handle.net/20.500.14138/3396>]
- Martí Arís, C. (1993). *Las variaciones de la identidad: Ensayo sobre el tipo en arquitectura*. Ediciones del Serbal; Demarcación de Barcelona del Colegio de Arquitectos de Cataluña.
[https://www.academia.edu/8418749/Carlos_Marti_Aris_Las_variaciones_de_la_identidad]
- Moneo, R. (1978). On Typology. *Oppositions*(13), 22-45.
[<https://www.usmodernist.org/OPP/OPP-1978-13.pdf>]
- Nieto-Julián, J. E., Lara, L., & Moyano, J. (2021). Implementation of a TeamWork-HBIM for the Management and Sustainability of Architectural Heritage. *Sustainability*, 13(4), 2161. <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/4/2161>
- Nieto Julián, J. E., Lara Calderón, M. L., & Moyano Campos, J. J. (2021). *Comprehensive Management Systems of the Quito Heritage. Church the Compañía de Jesús* International Conference on Protection of Historical Constructions PROHITECH 2021, Athens. <https://oa.upm.es/70079/>
- Pauwels, P., Verstraeten, R., De Meyer, R., & Campenhout, J. V. (2008, 2008-10-20/2008-10-25). *Digital Heritage: Proceedings of the 14th International Conference on Virtual Systems and Multimedia (VSMM)* Virtual Systems and Multimedia (VSMM 2008), Limassol, Chipre. <http://hdl.handle.net/1854/LU-434809>
- Perleche, J. (2017, 2017/5/12). *07-Transformaciones*. Planta Nueve. Revista de Arquitectura. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. <http://www.usat.edu.pe/revistas-arquitectura/planta-9/volumen-01/07-transformaciones/>
- Prieto, A. J., Verichev, K., & Carpio, M. (2020, 2020/05/01/). Heritage, resilience and climate change: A fuzzy logic application in timber-framed masonry buildings in Valparaíso, Chile. *Building and Environment*, 174, 106657.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.106657>
- Quirós Castillo, J. A. (2002). Arqueología de la Arquitectura en España. *Arqueología de la Arquitectura*(1), 27-38. [<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1010565>]
- Reategui Arrue, R. W. (2022). *S-HBIM: herramientas de digitalización 3D para el diagnóstico estructural de edificaciones patrimoniales* [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/22570>
- Rocha, G., Mateus, L., Fernández, J., & Ferreira, V. (2020). A Scan-to-BIM Methodology Applied to Heritage Buildings. *Heritage*, 3(1), 47-67.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/heritage3010004>

- San Cristóbal, A. (2011). *Arquitectura virreinal religiosa de Lima* (U. C. S. Sapientiae, Ed.). Universidad Católica Sedes Sapientiae.
<https://repositorio.ucss.edu.pe/handle/20.500.14095/111>
- Santagati, C., Papacharalambous, D., Sanfilippo, G., Bakirtzis, N., Laurini, C., & Hermon, S. (2021, 2021/04/01/). HBIM approach for the knowledge and documentation of the St. John the Theologian cathedral in Nicosia (Cyprus). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 36, 102804.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2021.102804>
- Silgado, E. (1978). Historia de los sismos más notables ocurridos en el Perú (1513 -1974) - [Boletín C 3] [INGEMMET. Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica; n° 3]. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/251>
- Sugiyama, G. T. (2022). *HBIM como ferramenta para a preservação de técnicas tradicionais de construção e de avaliação da sustentabilidade* Universidade de Aveiro]. Aveiro, Portugal.
[\[https://www.proquest.com/openview/c4b038e91f33b67170cd63465832b714/1\]](https://www.proquest.com/openview/c4b038e91f33b67170cd63465832b714/1)
- Vargas, D., Gayoso, G., Ávalos, J., & Costilla, L. (2018). Reconstrucción virtual a partir del registro aerofotogramétrico del patrimonio arqueológico: huaca El Rosario, valle de Chicama. *Quingnam*, 4. <https://doi.org/10.22497/quingnam.04.0404>
- Waisman, M. (1990). *El interior de la historia: Historiografía arquitectónica para uso de latinoamericanos*. Escala.
- Xu, C., Zhao, Y., & Wu, C. (2022). ‘Sustainable’ Recording and Preservation of Zangniang Stupa and Sangzhou Lamasery in Qinghai, China with Heritage Building Information Model. *Sustainability*, 14(8), 4549. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su14084549>
- Xu, J., Garramone, M., Wang, Y., & Scaioni, M. (2023). INTEGRATION OF HBIM/GIS TO PRESERVE INFRASTRUCTURE HERITAGE ALONG THE CHINESE EASTERN RAILWAY. *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, XLVIII-M-2-2023, 1645-1652. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLVIII-M-2-2023-1645-2023>

Anexos

Matriz de consistencia

Categoría Única	Definición Conceptual	Aspectos (Dimensión Teórica)	Sub-Aspectos	Técnica	Instrumento Metodológico	Herramienta	Aplicación del HBIM (Filtro Analítico)	Resultado Esperado
EVOLUCIÓN MORFOTIPOLOGICA	Proceso de transformación de la forma, tipología y configuración espacial del edificio a lo largo del tiempo, preservando su valor cultural (Perleche, 2017)	A. CONFIGURACIÓN FORMAL (Ching, Panerai, Rossi)	A.1 Volumetría y silueta externa	Observación sistemática + análisis documental	Ficha morfológica + fichas LoK	Archicad 29 + Agisoft Metashape	Comparación Scan-to-HBIM entre modelo ideal histórico y modelo actual	Identificación de deformaciones volumétricas
			A.2 Caracterización tectónica y material	Observación sistemática + análisis de contenido	Ficha de mapeo tectónico-material	Archicad 29 + ortofotografías	Integración semántica de ortofotos en el modelo HBIM	Identificación de sistemas constructivos coexistentes
		B. CONFIGURACIÓN TIPOLOGICA (Moneo, Martí Arís)	B.1 Organización espacial	Análisis de contenido	Ficha de análisis tipológico	Archicad 29 + BIMx	Modelado espacial HBIM para análisis de relaciones espaciales	Definición de la estructura espacial del edificio
			B.2 Permanencias tipológicas	Análisis comparativo histórico	Matriz de permanencias tipológicas	Archicad 29 (phasing)	Filtrado por fases HBIM (existente/nuevo)	Identificación de permanencias estructurales
		C. ANÁLISIS EVOLUTIVO (Waisman, Harris)	C.1 Secuenciación temporal	Análisis documental	Ficha UEM estratigráfica	Archicad 29 + Excel	Modelado 4D HBIM para fases históricas	Identificación de etapas constructivas
			C.2 Nivel de conocimiento (LoK)	Análisis documental + interpretación	Matriz de incertidumbre LoK	Archicad 29 (sobrescritura gráfica)	Clasificación LoK en modelo HBIM	Diferenciación entre evidencia, hipótesis y reconstrucción

CONSTRUCCIÓN ORIGINAL (1630)

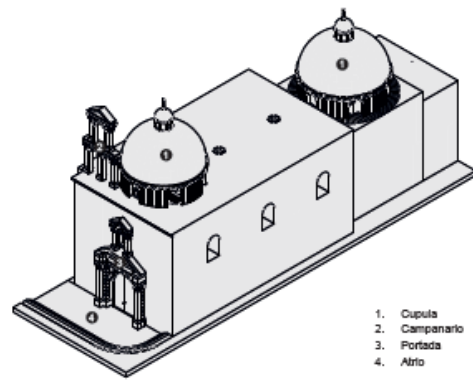
■ Descripción Existente

ARQUITECTURA

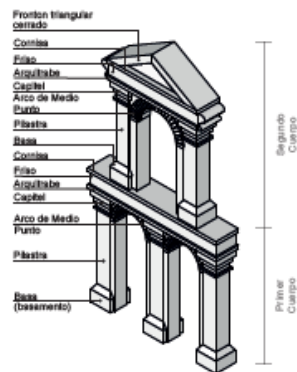
■ Área intervenida



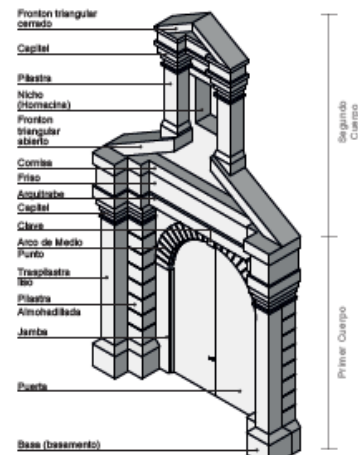
PLANTA



ISOMETRIA

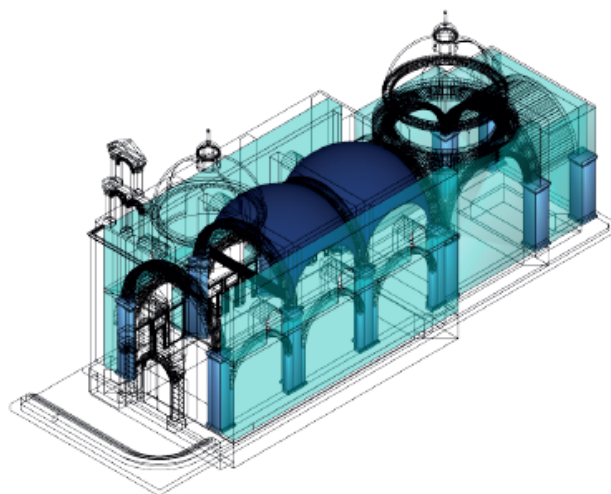


CAMPANARIO



PORTADA

ESTRUCTURA



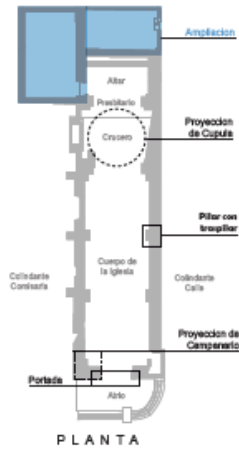
- Bóveda
- Pilares Originales
- Muros Originales

RESTAURACION 1 (1940)

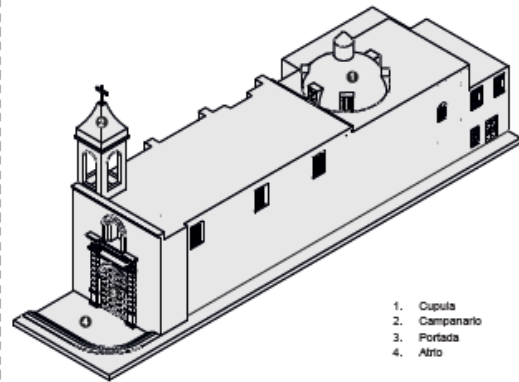
■ Descripción Existente

ARQUITECTURA

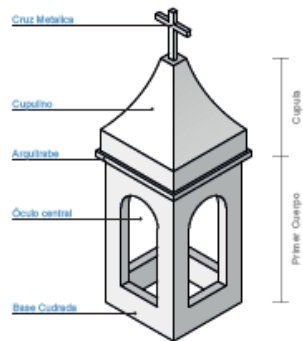
■ Área intervenida



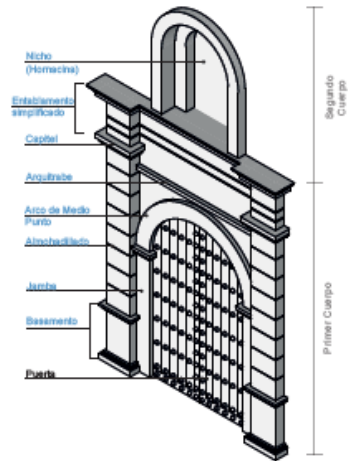
PLANTA



ISOMETRIA

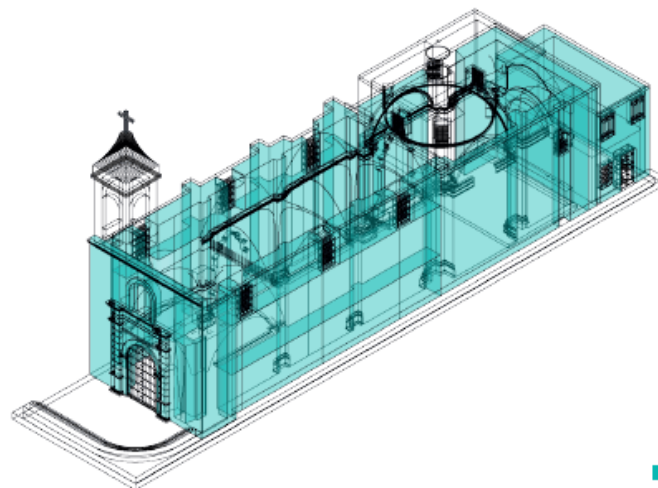


CAMPANARIO



PORTADA

ESTRUCTURA



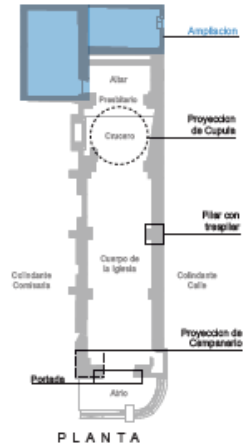
■ Refuerzos estructurales (Muros)

RESTAURACION 3 (1970)

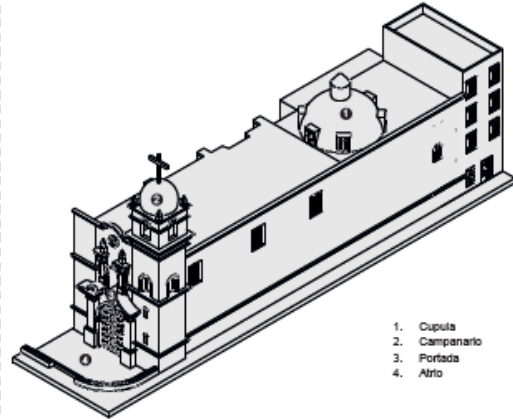
■ Descripción Existente

ARQUITECTURA

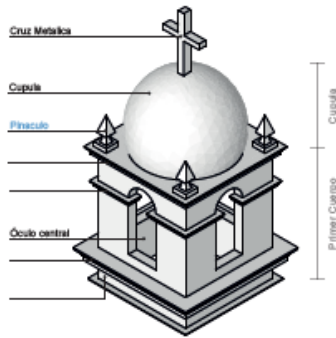
■ Área intervenida



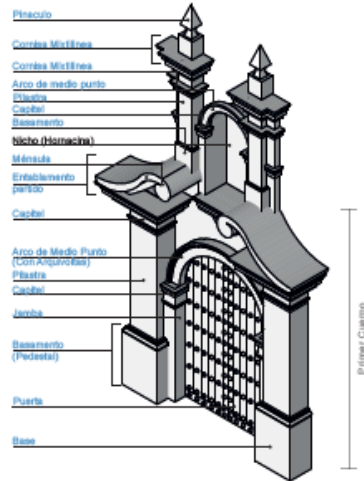
PLANTA



PORTADA

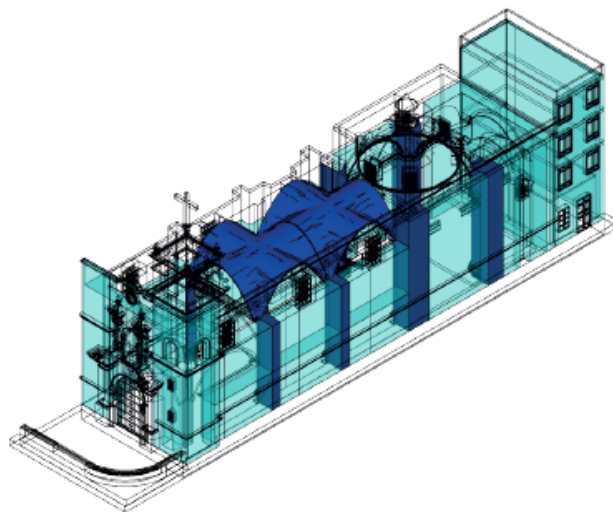


CAMPANARIO



PORTADA

ESTRUCTURA



- Boveda
- Pilares
- Muros