

Gladys Martínez Aguilar y Polimnia Zacarías Capistrán
(coordinadoras)



HISTORIA DE LA CONSTRUCCIÓN

EDIFICACIONES MESOAMERICANAS Y OBRAS
DE ARQUITECTURA DEL SIGLO XVI AL XIX

Volumen I

Universidad Veracruzana

Esta obra se encuentra disponible en Acceso Abierto para copiarse, distribuirse y transmitirse con propósitos no comerciales. Todas las formas de reproducción, adaptación y/o traducción por medios mecánicos o electrónicos deberán indicar como fuente de origen a la obra y su(s) autor(es). Se debe obtener autorización de la Universidad Veracruzana para cualquier uso comercial. La persona o institución que distorsione, mutile o modifique el contenido de la obra será responsable por las acciones legales que genere e indemnizará a la Universidad Veracruzana por cualquier obligación que surja conforme a la legislación aplicable.

HISTORIA DE LA CONSTRUCCIÓN

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Martín Gerardo Aguilar Sánchez
Rector

Juan Ortiz Escamilla
Secretario Académico

Lizbeth Margarita Viveros Cancino
Secretaria de Administración y Finanzas

Jaqueline del Carmen Jongitud Zamora
Secretaria de Desarrollo Institucional

Agustín del Moral Tejeda
Director Editorial

Historia de la construcción

Edificaciones mesoamericanas
y obras de arquitectura del siglo XVI al XIX

Gladys Martínez Aguilar
Polimnia Zacarías Capistrán
(coordinadoras)



Universidad Veracruzana
Dirección Editorial

Clasificación LC: TH15 H57 2023

Clasif. Dewey: 624.09

Título: Historia de la construcción : edificaciones mesoamericanas y obras de arquitectura del siglo XVI al XIX / Gladys Martínez Aguilar, Polimnia Zacarías Capistrán (coordinadoras).

Edición: Primera edición.

Pie de imprenta: Xalapa, Veracruz, México : Universidad Veracruzana, Dirección Editorial, 2023.

Descripción física: 271 páginas : ilustraciones, gráficas, planos, mapas ; 23 cm.

Serie: (Vida y memoria)

Notas: Incluye bibliografías.

ISBN: 9786078923199

Materias: Construcción-Historia.

Industria de la construcción-Historia.

Arquitectura y tecnología-Historia.

Autores relacionados: Martínez Aguilar, Gladys.

Zacarías Capistrán, Polimnia.

DGBUV 2023/33

Primera edición, 27 de junio de 2023

D. R. © Universidad Veracruzana

Dirección Editorial

Nogueira núm. 7, Centro, CP 91000

Xalapa, Veracruz, México

Tels. 228 818 59 80; 228 818 13 88

direccioneditorial@uv.mx

<https://www.uv.mx/editorial>

ISBN: 978-607-8923-19-9

DOI: 10.25009/uv.2903.1729

Introducción

La historia de la construcción tiene su origen en la década de los ochenta, cuando en Inglaterra apareció la Sociedad de Historia de la Construcción (Construction History Society), la cual publicó la revista *Construction History Journal* a partir de 1985 y cuyo contenido estaba dedicado a temas relacionados con esta disciplina; desde ese entonces, varios países europeos siguieron este ejemplo: organizaron congresos nacionales e internacionales. En 2003 se celebró el primer Congreso Internacional de Historia de la Construcción, que se sigue realizando cada tres años en diferentes sedes. También se han efectuado congresos nacionales en España, Italia, Francia, Inglaterra, Alemania y Estados Unidos. En otros países de Latinoamérica se han llevado a cabo eventos similares: en 2006 se realizaron en Chile el Primer Coloquio Interdisciplinario de Historia de la Construcción y la Segunda Jornada de Historia de la Construcción, y en Colombia se efectuó el Primer Coloquio Colombiano de Historia de la Construcción en 2018. En México, hasta la fecha, se han llevado a cabo cuatro coloquios celebrados hasta la fecha: el primero en la Ciudad de México en 2014, el segundo en la ciudad de Mérida, Yucatán, en 2016, el tercero, con sede en la Universidad Iberoamericana, de nuevo en la Ciudad de México en 2018, y el cuarto en 2020, organizado por la Universidad Veracruzana, el Instituto Nacional de Antropología e Historia y la Universidad Nacional Autónoma de México, en la modalidad a distancia. El resultado de las tres primeras reuniones son dos revistas y un libro: dos boletines de Monumentos Históricos temáticos (números 35 y 36);¹ hay otro también temático, el número 42,² y el libro

¹ Leopoldo Rodríguez Morales (coord.), *Historia de la Construcción*. Primera parte, 2015 e *Historia de la Construcción*. Segunda parte, *Boletín de Monumentos Históricos*, 2016.

² *Ibid.*, *Historia de la Construcción II*, *Boletín de Monumentos Históricos*, núm 42, may-ago, 2018.

monográfico de gran formato *200 años del Palacio de Minería: una aproximación a través de sus fuentes documentales*.³

Desde la década de los ochenta varios investigadores plantearon aspectos relacionados con la historia de la construcción: John Malcolm Summerson, Malcolm Dunkel, Werner Lorenz, Valérie Nègre, Guy Lambert y Bill Addis, entre otros. Por supuesto, un gran impulsor de la historia de la construcción es el arquitecto español Santiago Huerta, quien afirma que esa área especializada no entra en competencia con otras disciplinas como la historia, la historia del arte, la arquitectura, la arqueología, la sociología y la economía, aunque podría tener elementos de estas.⁴ Sin embargo, la parte central debe ser la técnica, el arte de construir, los materiales y sistemas constructivos. También señala que la construcción está dirigida a un objetivo práctico: se construyen casas, iglesias, puentes, presas, etc.⁵ La palabra clave es el “cómo”, es decir, el aspecto técnico. En cualquier trabajo de construcción muchos aspectos técnicos se entrelazan de una manera compleja, y la tecnología está al servicio de las ideas del arquitecto o ingeniero. Así pues, para Huerta, la historia de la construcción es sobre todo una historia que tiene un fin práctico; como mencionan Valérie Nègre y Guy Lambert,⁶ se trata de dar un enfoque técnico para entender a los edificios, el cual ha sido practicado por investigadores capaces de entender objetos de alto tecnicismo, como hacer morteros, cortar piedras, carpintería, calcular bóvedas, etcétera.⁷

Por supuesto, también son interesantes los planteamientos formulados por el ingeniero Werner Lorenz,⁸ de quien destacamos algunas ideas de uno

³ Francisco Omar Escamilla González (coord.), *200 años del Palacio de Minería: una aproximación a través de sus fuentes documentales*, 2013.

⁴ Santiago Huerta, “Historia de la construcción: la fundación de una disciplina”, *Actas del Sexto Congreso de Historia de la Construcción*, 2009.

⁵ Santiago Huerta e Ignacio Javier Gil Crespo, “Construyendo la historia de la construcción”, *Actas del Sexto Congreso de Historia de la Construcción*, pp. 41-60.

⁶ Valérie Nègre y Guy Lambert, “L’histoire des techniques. Une perspective pour la recherche architecturales?”, *Les Cahiers de la recherche architecturale/Les Cahiers de la recherche architecturale et urbaine* pp. 76-85, <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01275147>

⁷ Véase Leopoldo Rodríguez Morales, Seminario Historia de la Construcción y los coloquios mexicanos de Historia de la Construcción (2014, 2016, 2018)”, <https://www.facebook.com/ColMex-HistConst/videos/1639875146219248>

⁸ Werner Lorenz, “From Stories to History, from History to Histories: What Can Construction History do?”, *Construction History*, pp. 31-42.

de sus ensayos. Indica que la historia de la construcción debe estar presente en las universidades, sobre todo en sus programas de enseñanza, en sus proyectos de investigación; así, la construcción debe ser vista históricamente como una disciplina independiente, con el auxilio de la tecnología y de la ciencia. Por supuesto, está la cuestión de los márgenes y de los límites de la historia de la construcción, lo que corresponde al ámbito de su competencia y lo que no; se debe hacer hincapié en la heterogeneidad interdisciplinaria como una característica esencial y en la calidad de los historiadores de la construcción. Otro elemento importante para el conocimiento arqueológico de la historia de la construcción es que la simple piedra, el simple tornillo o la única pieza de acero para el hormigón deben considerarse como la clave para descubrir las historias que hay detrás del proceso y el diseño de construcción.

Lorenz formula varias preguntas: ¿Cuál es el propósito de la historia de la construcción? La historia de la construcción es el comienzo de una gran aventura, pues nos damos cuenta de que es una actividad con múltiples facetas. Podemos aprender sobre diferentes prácticas, reconocer que estas son el resultado de condiciones históricas que se caracterizan por técnicas específicas: económicas, sociales, políticas, tradiciones culturales, y podemos reconocer incluso sus características.

En relación con la historia de la tecnología, dice que la historia de la ingeniería es también cultural, social y económica. Las preguntas correctas son de vital importancia y determinan tanto el éxito como el fracaso de la investigación en ingeniería. Reconoce a la ingeniería civil como un proceso de alta interconexión, y plantea una serie de preguntas adicionales relativas a la utilización razonable de los recursos materiales, de los efectos ecológicos y sociales o de la facilidad de uso, el sistema inherente de los despidos, la durabilidad, la reparación de viabilidad, y en los costos de construcción.

Otra pregunta que hace es: ¿Qué pretende conocer la historia de la construcción? Si se acepta que la construcción es un vínculo entre la naturaleza y la cultura, el papel de su historia es dar una explicación de la acción de la producción en todas sus facetas, desde la planeación, el diseño, el cálculo y la medición, el financiamiento, la fabricación y el mantenimiento, hasta el uso de aplicaciones tecnológicas. La construcción es el arte de hacer construir, y está entre la creatividad y la rutina, entre la artesanía y la ciencia, y la innovación, la invención y la tradición.

Lorenz menciona que cualquier rama de la historia es un análisis, ante todo, de las personas; en el caso de la historia de la construcción son los maestros de obras, los ingenieros, los investigadores, los empresarios y los artesanos. Los temas constan de sus declaraciones, sus percepciones, sus actitudes, su organización, su práctica. La tecnología, la ciencia, la cultura, la tradición, la política y la comprensión de la naturaleza son elementos importantes que deben tenerse en cuenta, por lo que la investigación biográfica puede ser muy importante.

Por último, en relación con la metodología de la construcción y la reconstrucción, Lorenz indica que el recurso metodológico para la historia de la construcción es importante, y que su enfoque fue con la finalidad de distinguir la investigación histórica de la construcción, la arqueología y la historia del arte; el objetivo era explicar históricamente a la arquitectura desde el punto de vista intelectual, de sus productores, es decir, de sus diseñadores. El interés epistemológico fue ampliado de los aspectos formales de la construcción, la ingeniería, a los aspectos de la historia social de la arquitectura y de la ciudad. Esto otorga un gran potencial metodológico para la historia de la construcción, ya que permite la formulación de problemas concretos y objetivos.

La extensa participación de investigadores en el Cuarto Coloquio mexicano de Historia de la Construcción propició el interés de la Universidad Veracruzana por integrar una publicación de textos en tres volúmenes, que contribuyera a ampliar el campo de conocimiento de la disciplina. Todos los trabajos que conforman los volúmenes son aportaciones originales de investigaciones recientes realizadas por especialistas: arquitectos, historiadores, ingenieros y arqueólogos, egresados de universidades nacionales y extranjeras.

HISTORIA DE LA CONSTRUCCIÓN. EDIFICACIONES MESOAMERICANAS Y OBRAS DE ARQUITECTURA DEL SIGLO XVI AL XIX, está integrado por diez capítulos, tres de ellos dedicados a la arquitectura prehispánica, específicamente maya; de los siete restantes, uno está dedicado a los textos sobre construcción utilizados en el virreinato y los otros a los materiales y sistemas constructivos del siglo XVI al XIX en otras regiones del país: Michoacán, Oaxaca, Puebla y Veracruz.

El segundo libro, HISTORIA DE LA CONSTRUCCIÓN. OBRAS PÚBLICAS Y DE INGENIERÍA DEL SIGLO XVI AL XX, consta de nueve capítulos, unos dedicados

a las soluciones técnicas, otros, a las obras urbanas, como el caso de los puentes en el antiguo Camino Real de Tierra Adentro y los de Veracruz, las obras hidráulicas en la Ciudad de México, como en Tacubaya y San Ángel, así como los materiales constructivos y la edificación de obras militares, además de los pormenores de construcción de un monumento en Dolores Hidalgo, Guanajuato, y las obras publicas en Morelia, Michoacán.

Por último, HISTORIA DE LA CONSTRUCCIÓN. EDIFICACIÓN DE OBRAS DEL SIGLO XIX AL XX contiene diez capítulos; uno de ellos está dedicado a la enseñanza práctica de los materiales de construcción, otros cuatro desarrollan el periodo de Porfirio Díaz; el mismo número de capítulos trata sobre la ejecución de procesos edificatorios modernos, y el último capítulo versa sobre la historia del Seminario Historia de la Construcción y los coloquios mexicanos de Historia de la Construcción, efectuados en 2014, 2016 y 2018.

Por supuesto, todos los capítulos que integran los tres volúmenes tienen vínculos con las diversas regiones geográficas de nuestro país, tanto en materiales como en sistemas constructivos, o bien con las practicas artesanales tradicionales. Por otro lado, la importancia del conocimiento de los materiales tradicionales para una correcta intervención en el patrimonio edificado está en oposición con una corriente moderna de restauración que se basa en el empleo de nuevos materiales, los cuales, en muchos casos, han sido utilizados de manera inadecuada en los edificios.

Muchos de estos trabajos tienen enfoques multidisciplinarios donde se integran la química, la arqueología, la sociología, la arquitectura y la economía; algunos tratan de las relaciones sociales vinculadas con la construcción; otros, con la tecnología, y en general todos se refieren a la cultura constructiva en México. Todos los capítulos están basados en fuentes primarias, tanto de archivos, hemerografía de época y otras fuentes documentales directas como las edificaciones mismas. La mayor parte de los trabajos en los volúmenes fueron elaborados por un solo autor; sin embargo, también hay casos de dos, tres y cuatro autores.

Los trabajos presentados reflejan también el interés en la investigación de periodos históricos, por ejemplo, el más popular es el del Virreinato, del siglo XVI al XVIII, con ocho capítulos; le siguen puentes y obras hidráulicas, del siglo XIX y Porfiriato; los procesos edificatorios modernos se abordan en cinco capítulos, y hay cuatro textos sobre fortificaciones y obras públicas;

por último, el tema sobre construcción mesoamericana se aborda en tres artículos. Como vemos, el Virreinato y el siglo XIX son los periodos que reúnen más trabajos de especialistas, y varios de ellos están dedicados a la arquitectura religiosa. Es decir, los trabajos profundizan en los sistemas y materiales constructivos que se usaron en nuestro país, desde la época prehispánica, el virreinato, el siglo XIX –desde el nacimiento de la nación al Porfiriato– y, por supuesto, también el siglo XX, de suma importancia al aparecer en escena materiales y sistemas constructivos de origen industrial, sobre todo el vidrio, la cerámica y el hierro, en sus diversas aleaciones y formas de producción, así como diversos sistemas de concreto armado.

Situación en México

La historia de la construcción, como área del conocimiento científico, tiene pocos años de desarrollo en México como disciplina independiente; sin embargo, muestra un crecimiento importante, pues son muchos los investigadores de diversas instituciones dedicados de tiempo completo a su estudio. En primer lugar, está el estudio de la conservación de nuestro patrimonio construido, pero también el estudio de los sistemas y materiales de construcción, tanto del pasado, como del presente. La historia de la construcción no solo es constructiva de las técnicas y los materiales, también es la historia social de los involucrados: trabajadores, obreros, arquitectos e ingenieros participantes de este proceso; además, de las organizaciones partícipes en la construcción. Esta disciplina debe estar presente en los programas de enseñanza en todas las universidades del país, con el apoyo de la ciencia y la tecnología, y se debe insistir en la realización de proyectos de investigación multidisciplinar e interinstitucional y eventos nacionales o internacionales sobre el tema; todo esto permitirá un desarrollo significativo entre los estudiosos de la historia de la construcción.

Por último, el contenido de este libro fue elaborado por especialistas de distintas áreas: arquitectura, arqueología, ingeniería, historia, sociología, geología, así como por otros profesionistas interesados en el tema. En ese sentido pudiera considerarse un libro dirigido a especialistas; sin embargo,

lo es también para un público en general interesado en la temática de la historia constructiva de nuestro país.

LEOPOLDO RODRÍGUEZ MORALES

*Coordinador del Seminario Historia
de la Construcción en México*

Referencias

- Escamilla González, Francisco Omar (coord.). 2013. *200 años del Palacio de Minería: una aproximación a través de sus fuentes documentales*. México: UNAM-Facultad de Ingeniería.
- Huerta, Santiago. 2009. "Historia de la construcción: la fundación de una disciplina". En Santiago Huerta, R. Marín, R. Soler y A. Zaragoza (eds.), *Actas del Sexto Congreso de Historia de la Construcción*. Valencia, 21-24 de octubre. Madrid: Instituto Juan Herrera.
- Huerta, Santiago e Ignacio Javier Gil Crespo. 2015. Construyendo la historia de la construcción. En *Actas del Noveno Congreso Nacional y Primer Congreso Internacional Hispanoamericano de Historia de la Construcción*, Segovia, 13-17 de octubre. Madrid: Instituto Juan Herrera/Universidad Politécnica de Madrid/Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, pp. 41-60.
- Lorenz, Werner. 2006. From Stories to History, from History to Histories: What Can Construction History do?, *Construction History*. Vol. 21, Londres: The Construction History Society, pp. 31-42.
- Nègre, Valérie y Guy Lambert. 2012. L'histoire des techniques. Une perspective pour la recherche architecturales?, *Les Cahiers de la recherche architecturale/Les Cahiers de la recherche architecturale et urbaine*. París: Ed. du patrimoine, pp. 76-85, <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01275147>.
- Rodríguez Morales, Leopoldo (coord.). 2015. Historia de la Construcción. Primera parte, Tercera Época. *Boletín de Monumentos Históricos*. Núm. 35, sep-dic.
- . 2016 Historia de la Construcción. Segunda parte, *Boletín de Monumentos Históricos*. Núm. 36, ene-abr.
- . (coord.). Historia de la Construcción II, *Boletín de Monumentos Históricos*, núm 42, may-ago, 2018.
- . 2020. Seminario Historia de la Construcción y los coloquios mexicanos de Historia de la Construcción (2014, 2016, 2018). Conferencia presentada en el Cuarto Coloquio Mexicano de Historia de la Construcción, realizado a distancia, sede virtual: Universidad Veracruzana, 20 de noviembre. <https://www.facebook.com/ColMexHistConst/videos/1639875146219248>.

CONSTRUCCIÓN MESOAMERICANA
Y SU REGISTRO

Técnicas constructivas de relleno en la subestructura de la Acrópolis de La Blanca

RICCARDO MONTUORI¹

Introducción

En la arquitectura mesoamericana se define como subestructura a “la totalidad de los componentes que soportan un edificio”,² o bien a las plataformas y basamentos escalonados piramidales. Además, se denomina subestructura también a “una etapa de construcción más antigua que se ha hallado debajo de los restos de una estructura más reciente, ya esté parcial o totalmente cubierta por esta u otras, y se halle o no relacionada con ellas”.³ Este término, que no aparece en el *Diccionario de la Lengua Española* de la Real Academia, parece haber sido traducido de manera inapropiada en su segundo significado, directamente desde el inglés “*substructure*”, palabra que, según Stanley Loten y David Pendergast en *A Lexicon for Maya Architecture*, identifica al “conjunto completo de los componentes que sostienen un edificio”,⁴ mientras que “una entidad arquitectónica [...] completamente sumergida dentro de la masa de la construcción posterior” debería denominarse “*structure*”

¹ Universitat Politècnica de València.

² Paul Gendrop, *Diccionario de Arquitectura Mesoamericana*, pp. 188-190.

³ *Idem*.

⁴ Stanley Loten y David Pendergast, *A Lexicon for Maya Architecture*, p. 14.

o “*building*”.⁵ No obstante, usaremos igualmente el término subestructura para referirnos a los edificios de épocas anteriores incluidos enteramente en el volumen de otros más recientes, ya que con el tiempo su uso se ha consolidado en la literatura científica sobre la arqueología y la arquitectura mesoamericanas.

La práctica de construir sobre lo construido en la arquitectura maya

La práctica de superponer un nuevo edificio a otro preexistente, previamente clausurado y rellenado para obtener un núcleo macizo y resistente, fue un rasgo común en todas las civilizaciones mesoamericanas y una técnica constructiva muy frecuente, sobre todo en la arquitectura maya. El empleo de esta práctica puede explicarse, por un lado, como un principio de economía constructiva,⁶ porque permitía ahorrar esfuerzo y material, además de aprovechar el volumen ya construido como una base de apoyo firme para edificar encima un nuevo edificio considerablemente mayor. Por otro lado, se puede explicar como una operación caracterizada por una elevada carga simbólica, relacionada con la representación del poder o el culto a los antepasados,⁷ sobre todo en el caso de los templos funerarios en los que esta práctica se ha relacionado con la legitimación del poder de los gobernantes y con la continuidad dinástica de los linajes dominantes. Un ejemplo de ello, quizás el más conocido, es el templo 10L-16 de Copán, en Honduras, un edificio piramidal que contiene siete subestructuras subyacentes bajo la última versión del templo, cada una asociada a un gobernante a partir del primero, Yax K'uk' Mo', fundador de la ciudad y de la dinastía.⁸

⁵ *Idem.*

⁶ Alejandro Villalobos, “Las pirámides: procesos de edificación. Tecnología constructiva mesoamericana”, *Arqueología Mexicana*, p. 62.

⁷ Gaspar Muñoz Cosme, *Introducción a la arquitectura maya*, p. 50.

⁸ Ricardo Agurcia Fasquelle y Barbara W. Fash, “The Evolution of Structure 10L-16, Heart of the

En el área maya persiste hoy en día una gran cantidad de edificios que han llegado a su conformación final tras la superposición de varias etapas constructivas, y las estrategias adoptadas para ello variaron en cada caso, según las características de los edificios.⁹ La ciudad maya era un escenario cambiante y en continua evolución, donde los gobernantes encargaban a menudo la construcción de nuevos edificios o intervenciones de renovación de los existentes. Entre los deberes de un gobernante estaba también el de construir, pues debía fomentar la continua renovación de la ciudad, comisionando constantemente nuevas transformaciones como reflejo del movimiento del cosmos en las áreas urbanas.¹⁰

La remodelación de las estructuras existentes se realizaba, en algunas ocasiones, mediante expansiones volumétricas apoyadas sobre el edificio previo; en otras, con la construcción de un nuevo edificio directamente sobre el anterior. En el segundo caso, el edificio preexistente quedaba integrado completa o parcialmente en el basamento de la nueva estructura, conservándose íntegro o con algunas partes desmontadas, seguramente para poder construir el nuevo edificio sin condicionantes de forma y para reaprovechar elementos constructivos de piedra tallada en la nueva construcción.

En esta arquitectura de carácter masivo, donde los edificios estaban contruidos habitualmente con muros de mampostería y rellenos de mampostería y argamasa de cal, cubiertos con bóvedas de aproximación de hiladas y apoyados sobre plataformas y basamentos piramidales escalonados, la técnica constructiva que permitió lograr una arquitectura tan monumental y majestuosa fue la del encajuelado.

La técnica del encajuelado

Este sistema constructivo consistía en la subdivisión y la compartimentación del volumen a rellenar en varios espacios más reducidos mediante la

Copán Acrópolis”, *Copán. The History of an Ancient Maya Kingdom*, p. 202.

⁹ Riccardo Montuori y Laura Gilabert Sansalvador “La práctica de construir sobre lo construido en la arquitectura maya: análisis comparativo de tres edificios piramidales”, *Matera: Patrimonio in divenire. Conoscere, valorizzare, abitare*, pp. 834-841.

¹⁰ Miguel Rivera Dorado, *El pensamiento religioso de los antiguos mayas*, pp. 186-87.

construcción de un entramado de muros de mampostería que servían como muros de contención. Las celdas resultantes se rellenaban con mampostería y argamasa de cal y se compactaban, formando así un relleno sólido y resistente.¹¹ Con este sistema se conseguía dar solidez interna a los diferentes cuerpos superpuestos de los basamentos piramidales. Después de haber terminado cada uno de estos cuerpos la superficie superior se nivelaba, se estucaba y se continuaba con la construcción del encajuelado del piso siguiente.

Estos conocimientos constructivos y estructurales se utilizaban también cuando se construía la nueva versión de un edificio englobando completamente al preexistente. Existe una amplia muestra de soluciones constructivas y de tipologías de intervenciones sobre los edificios existentes, dependiendo de las características de la estructura interesada y de los objetivos a lograr en la nueva edificación, adoptadas por los constructores mayas, con el objetivo de compactar la subestructura y dotarle de la solidez necesaria para poder soportar la carga del nuevo edificio.

Objetivos y metodología

El objetivo de este trabajo es analizar las técnicas empleadas para rellenar y clausurar la subestructura de la Acrópolis palaciega de La Blanca, en Guatemala. Para ello, se estudiarán los rellenos constructivos y los sistemas de clausura adoptados por los constructores mayas en las diferentes estancias exploradas durante las campañas de excavación 2015-2018 realizadas por el Proyecto La Blanca.¹²

El estudio de estos vestigios arquitectónicos, que permanecen ocultos bajo edificios de épocas posteriores, suele ser muy complejo, en primer lugar, por la difícil accesibilidad, en segundo lugar, por la especial atención requerida durante el proceso de excavación y, finalmente, por la complejidad del proceso de

¹¹ Gaspar Muñoz Cosme, *Introducción...*, p. 92.

¹² El Proyecto La Blanca (<https://www.uv.es/arsmaya>) es un proyecto de investigación interuniversitario y multidisciplinar liderado por la doctora arqueóloga Cristina Vidal Lorenzo y el doctor arquitecto Gaspar Muñoz Cosme, de la Universitat Politècnica de València, España.

documentación necesario para relacionar correctamente las diferentes etapas constructivas. Por ello, en las excavaciones de La Blanca se ha introducido la documentación digital mediante escáner láser 3D, lo que ha permitido obtener un registro completo de la subestructura excavada y disponer de una base de datos virtual adecuada para ser estudiada posteriormente en detalle.¹³

La Acrópolis de La Blanca y la subestructura 6J2-Sub2

El sitio arqueológico de La Blanca se encuentra en el departamento de Petén, en el norte de Guatemala. Si bien este departamento, el más extenso del país y ocupado en 30% por bosque tropical húmedo, es hoy en día el menos poblado de Guatemala, durante la época prehispánica fue una de las zonas más pobladas del área maya, donde surgieron algunas ciudades de gran relevancia cultural y política como Tikal, Yaxhá o Nakum.¹⁴

El asentamiento maya de La Blanca se localiza en la cuenca del río Mopán (figura 1), donde surgió toda una serie de asentamientos menores durante el periodo Clásico, por su posición estratégica en los intercambios comerciales entre las tierras altas y las tierras bajas mayas.¹⁵

La Blanca, que desarrolló probablemente funciones administrativas y comerciales, vivió su periodo de máximo esplendor durante el Clásico Tardío (600-850 d. C.), época en la que se finalizó la construcción del conjunto palaciego de la Acrópolis, que destaca por las proporciones monumentales de su arquitectura y que fue el centro de poder político y la residencia del gobernante.¹⁶

¹³ El Proyecto La Blanca fue uno de los pioneros en la introducción, desde 2012, de las técnicas de levantamiento digital 3D, tanto con sensores activos, como con sensores pasivos, en el área maya. Véase Cristina Vidal Lorenzo *et al.*, “Surveying Ancient Maya Buildings in the Forest”, *Handbook of Research on Emerging Technologies for Architectural and Archaeological Heritage*, pp. 267-275.

¹⁴ Gaspar Muñoz Cosme y Cristina Vidal Lorenzo, “La Acrópolis de La Blanca: un ejemplo singular de la arquitectura maya”, *Restauración Arqueológica*, p. 12. <https://doi.org/10.13128/RA-20524>

¹⁵ Gaspar Muñoz Cosme y Cristina Vidal Lorenzo, “La Blanca, un asentamiento urbano maya en la cuenca del río Mopán”, *LiminaR XII*, p. 37.

¹⁶ Cristina Vidal Lorenzo y Gaspar Muñoz Cosme, “Chilonché y La Blanca. Arquitectura monumental en la cuenca del río Mopán”, *Arqueología Mexicana*, pp. 64-66.

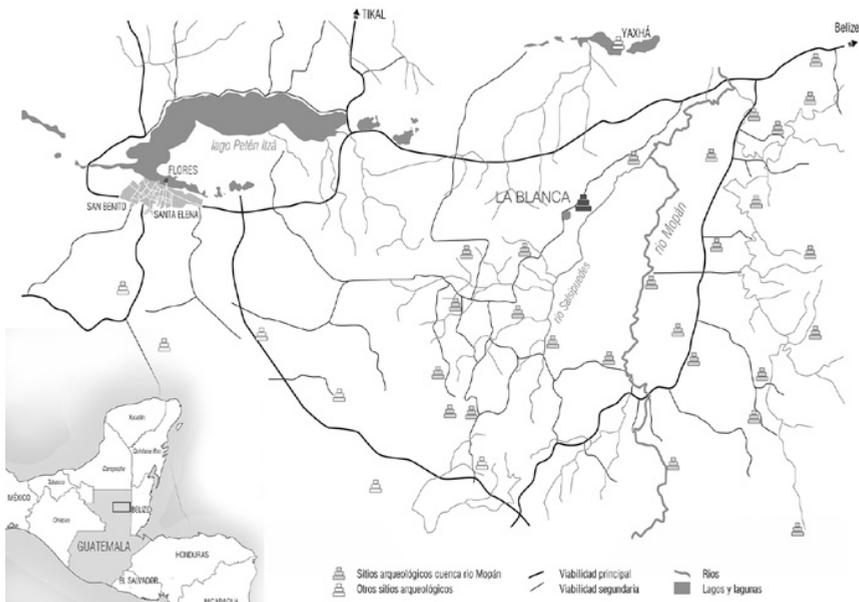


FIGURA 1. La cuenca de río Mopán, en el noreste de Guatemala, y localización de La Blanca. Elaboración propia.

El asentamiento se organiza en torno a un eje orientado según la dirección norte-sur, aunque con una ligera desviación de aproximadamente 13 grados hacia el noroeste, que coincide con la gran calzada que une la Plaza Norte con el Grupo Sur (figura 2).

Al este de la calzada, en una posición central está situada la Acrópolis, un conjunto palaciego elevado sobre lo que fue un gran basamento escalonado de 8 m de altura. La excavación de la Acrópolis comenzó en 2005 y, después de varias temporadas de campo, reveló que el conjunto consta de tres edificios.¹⁷ Dos de ellos se organizan en torno a un patio central formando un cuadrángulo (figura 2), el edificio 6J2, que tiene una planta en C delimitando el patio por los lados norte, oeste y sur, y el edificio 6J1, o Palacio de Oriente, situado en el lado este del patio. El tercer edificio, denominado 6J3, se sitúa en la terraza sur de la Acrópolis y fue construido

¹⁷ Muñoz Cosme y Vidal Lorenzo, “La Acrópolis de La Blanca...”, p. 17.

en alineación con el ala oeste del 6J2, durante la última fase constructiva del conjunto, que consistió en una ampliación hacia el sur del basamento de la Acrópolis.¹⁸

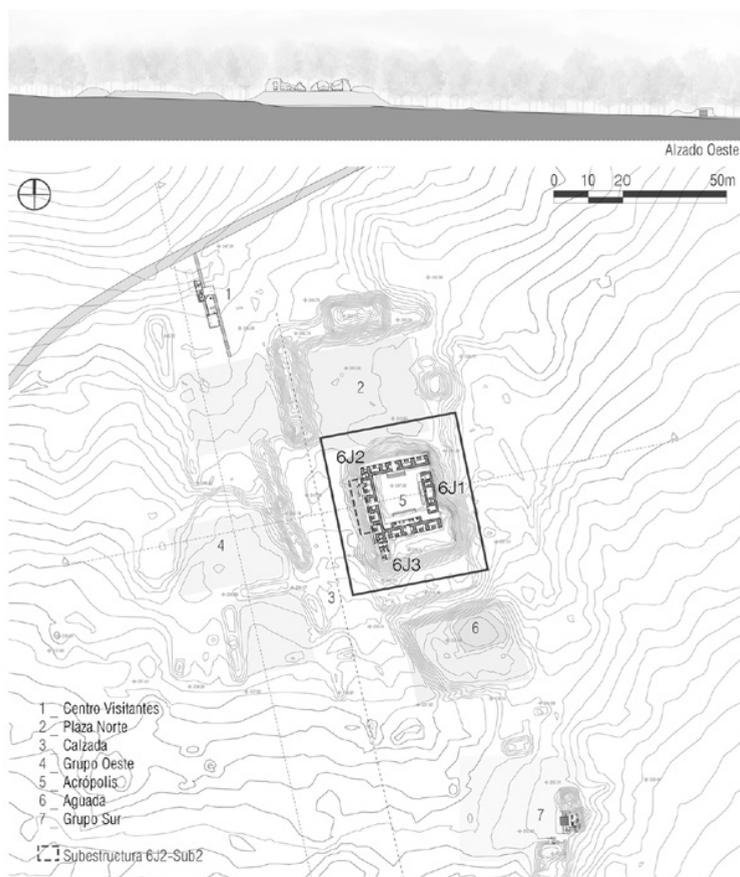


FIGURA 2. Planimetría y sección del sitio arqueológico de La Blanca. Elaboración propia a partir del plano topográfico del PLB.

¹⁸ Gaspar Muñoz Cosme *et al*, “La última fase constructiva de la Acrópolis de La Blanca. El edificio 6J3”, *Arché*, pp. 357-366.



FIGURA 3. Subestructura 6J2-Sub-2, fotografía del autor, 2019.

A partir de la temporada de campo de 2009 las investigaciones arqueológicas revelaron la presencia de una subestructura, enterrada dentro del gran basamento escalonado de la Acrópolis y localizada debajo del ala oeste del 6J2, que fue denominada 6J2-Sub2 (figura 3).

La subestructura 6J2-Sub2: descubrimiento y exploración

La conservación del patrimonio arquitectónico maya, que se encuentra localizado en gran parte en una vasta área ocupada por una selva tropical húmeda muy densa, está hoy en día afectada, por un lado, por la agresividad de este entorno natural y, por otro lado, por la amenaza del saqueo y del expolio arqueológico, desafortunadamente muy común en Centroamérica. En el área del Petén Guatemalteco, donde este fenómeno es muy evidente, aparecen frecuentemente túneles de saqueo excavados en el interior de los edificios, con el objetivo de depredar objetos y piezas de arte prehispánico, un hecho que, por un lado, causa la pérdida de da-

tos arqueológicos y, por otro lado, pone en peligro la estabilidad de estas estructuras.¹⁹

El descubrimiento de la subestructura 6J2-Sub2 de la Acrópolis de La Blanca se debe a la exploración de un túnel de saqueo localizado debajo del cuarto 12 del edificio 6J2, en la fachada oeste del conjunto y en proximidad a la esquina noroeste. En 2009 se empezó a explorar y documentar este túnel que penetra hacia el interior del basamento de la Acrópolis y que, en 2010, permitió hallar una esquina de la subestructura, a la altura de la cornisa, que estaba muy próxima a la fachada exterior del basamento.²⁰ A partir de este momento se decidió emprender la exploración de la fachada oeste del basamento para seguir investigando la subestructura desde el exterior, evitando así poner en riesgo la estabilidad de los edificios de la Acrópolis, y continuar con la investigación de los túneles.

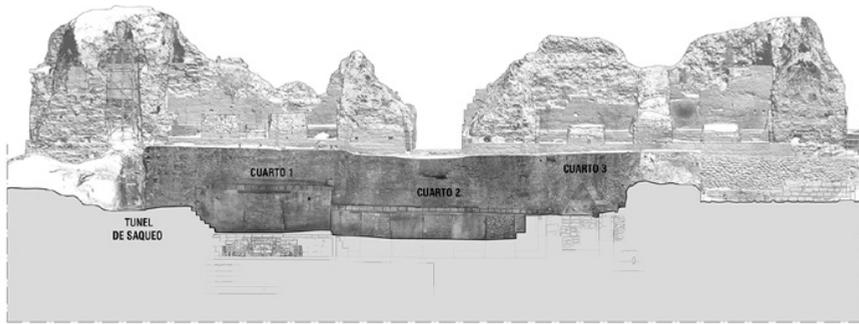
La subestructura consta de tres edificios, el primero, que fue vaciado y explorado interiormente en la temporada 2015, tiene un cuarto de modestas dimensiones con una puerta central de acceso, y está posicionado sobre un cuerpo ligeramente ataludado (figura 4), en cuya fachada, en la temporada 2013, se había encontrado un friso escultórico de piedra labrada de gran interés artístico y de alto contenido simbólico.

Excavando hacia el sur se descubrió un segundo edificio (figura 4), explorado durante las temporadas de campo 2016, 2017 y 2018, que consta de un cuarto con tres puertas de acceso y está situado aproximadamente un metro más abajo del anterior.

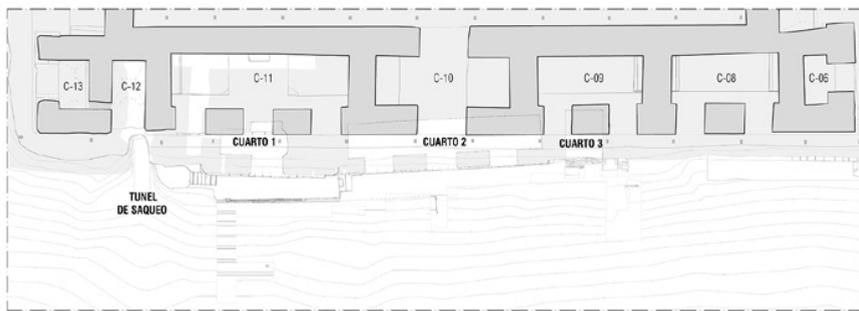
El tercer edificio (figura 4), explorado en la temporada 2016, se localiza al sur del precedente y está situado perpendicularmente a los otros dos en dirección este-oeste. De este edificio se ha conocido un cuarto, seccionado por los mayas en dirección norte-sur, y algunos elementos de la fachada principal orientada al sur con una puerta de acceso.

¹⁹ Ricardo Torres Marzo, “Depredación y destrucción. Documentación de saqueos arqueológicos en el área maya”, pp. 359-360.

²⁰ Muñoz Cosme y Vidal Lorenzo, “La Acrópolis de La Blanca...”, pp. 20-21; Andrea Peiró Vitoria y Rosana Martínez Vanaclocha, “Sistemas constructivos de relleno de subestructuras en la arquitectura maya. Las acrópolis de La Blanca y Chilonché (Petén, Guatemala)”, pp. 1251-1252.



Alzado Oeste 6J2 y 6J2-Sub2



Planta Acrópolis (6J2) con superposición Planta 6J2-Sub2

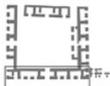


FIGURA 4. Planta Ala Oeste del edificio 6J2, y alzado oeste de la Acrópolis con la subestructura 6J2-Sub2. Elaboración propia a partir del levantamiento del PLB.

Todos los cuartos descritos se encontraron clausurados y rellenos cuidadosamente, los dinteles de madera colocados sobre cada vano de acceso estaban completamente descompuestos; por esto, antes de destapar las puertas y empezar con el vaciado de cada cuarto se procedió con la introducción de nuevos dinteles de madera para asegurar la estabilidad de los edificios durante la exploración. El proceso de excavación, desde 2013 hasta 2019, documentado minuciosamente con técnicas digitales, ha permitido vaciar los tres cuartos y profundizar en el conocimiento de las técnicas constructivas empleadas para el relleno de la subestructura, antes de incluirla en el basamento de la Acrópolis actual.

El levantamiento arquitectónico de la subestructura

La documentación con técnicas digitales de la subestructura 6J2-Sub2 de La Blanca se ha llevado a cabo, entre 2013 y 2019 (figura 5), durante varias campañas de levantamiento realizadas paralelamente a los trabajos de excavación arqueológica.²¹ A partir de la temporada de campo de 2015, en La Blanca se empezó a aplicar también un sistema de documentación diario de las excavaciones arqueológicas mediante sensores activos.²² Para ello, se ha introducido el uso de un escáner láser Faro Focus^{3D} S120, una herramienta capaz de asegurar una toma de datos de elevada precisión geométrica y de gran calidad, con un error máximo de 3 mm, que permite obtener modelos virtuales que pueden ser posteriormente procesados e investigados en laboratorio.

La realización de levantamientos diarios de los vestigios ha permitido documentar minuciosamente el progreso de las excavaciones, disponer al final de cada jornada de los datos necesarios para interpretar los hallazgos encontrados y redirigir de manera eventual las operaciones del día siguiente. Finalmente, ha permitido monitorear de manera constante el estado de conservación de los edificios objeto de la excavación y su estabilidad estructural, teniendo bajo control las posibles variaciones causadas por el avance de las excavaciones. Además, el estudio de todos los datos tomados con esta metodología puede resultar muy útil para la investigación de los sistemas constructivos de los edificios mayas, sobre todo en el caso de las subestructuras donde es posible seleccionar y analizar los datos correspondientes a momentos relevantes de la excavación. Por ejemplo, este método fue muy útil, en el caso de la subestructura de La Blanca, para analizar el vaciado de los cuartos, previamente rellenos, y para estudiar en profun-

²¹ Una base de datos tridimensionales de gran fidelidad geométrica y cromática obtenida con técnicas digitales durante varias campañas de excavación es una herramienta muy valiosa no solo para la investigación, sino también para la conservación, la puesta en valor y la difusión del patrimonio arquitectónico maya, especialmente en el caso de una subestructura, véase Rosana Martínez Vanaclocha y Andresa Aliperta, "El edificio 6J2 Sub de La Blanca: documentación y análisis para la puesta en valor", *EMERGE 2018. Jornadas de Investigación Emergente en Conservación y Restauración de Patrimonio*, pp. 171-179.

²² Alessandro Merlo, Andrea Aliperta y Riccardo Montuori, "Strumenti e metodi per la documentazione digitale degli scavi archeologici: La Blanca (Petén-Guatemala)", *Restauro Archeologico*, pp. 30-32. <https://doi.org/10.13128/RA-20525>.

didad los rellenos constructivos y, más en general, las técnicas constructivas empleadas para la clausura de la subestructura en el nuevo basamento escalonado.

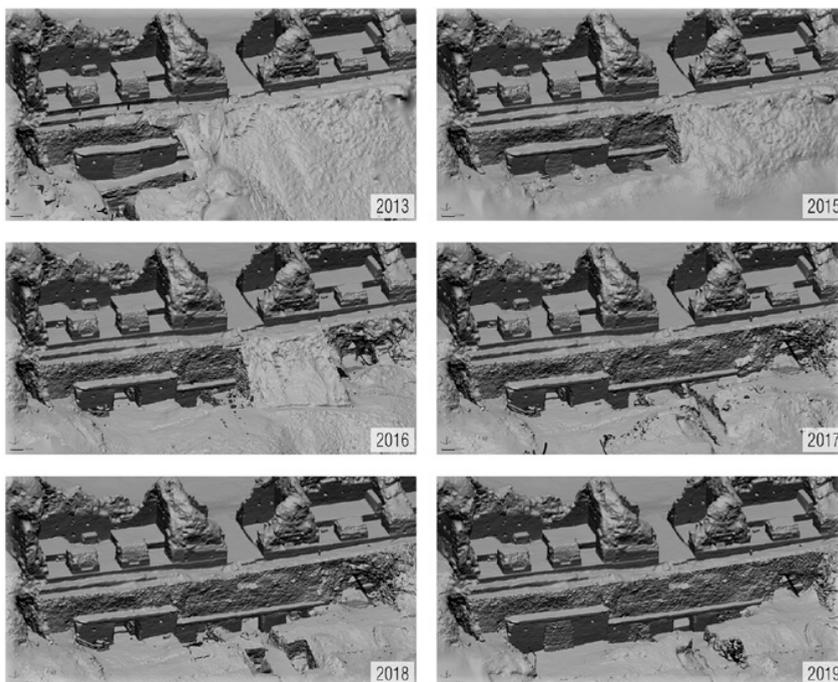


FIGURA 5. Avance de los trabajos de excavación y documentación digital entre 2013 y 2019. Elaboración propia a partir del levantamiento del PLB.

Finalmente, en 2019 se llevó a cabo la última toma de datos con escáner láser, esta vez completa, de toda la subestructura ya enteramente destapada, integrando esta toma de datos con otra toma de datos fotogramétricos para obtener una documentación cromática de alta calidad. Para ello, se ha introducido el uso de una cámara réflex digital Canon EOS 5D, equipada con un objetivo 24-105 mm f3.5/5.6 IS STM. El empleo de las técnicas de fotogrametría digital ha permitido obtener un segundo modelo virtual en color, que ha servido para la extracción de ortofotos en escala de la subestructura (figuras 4 y 6).

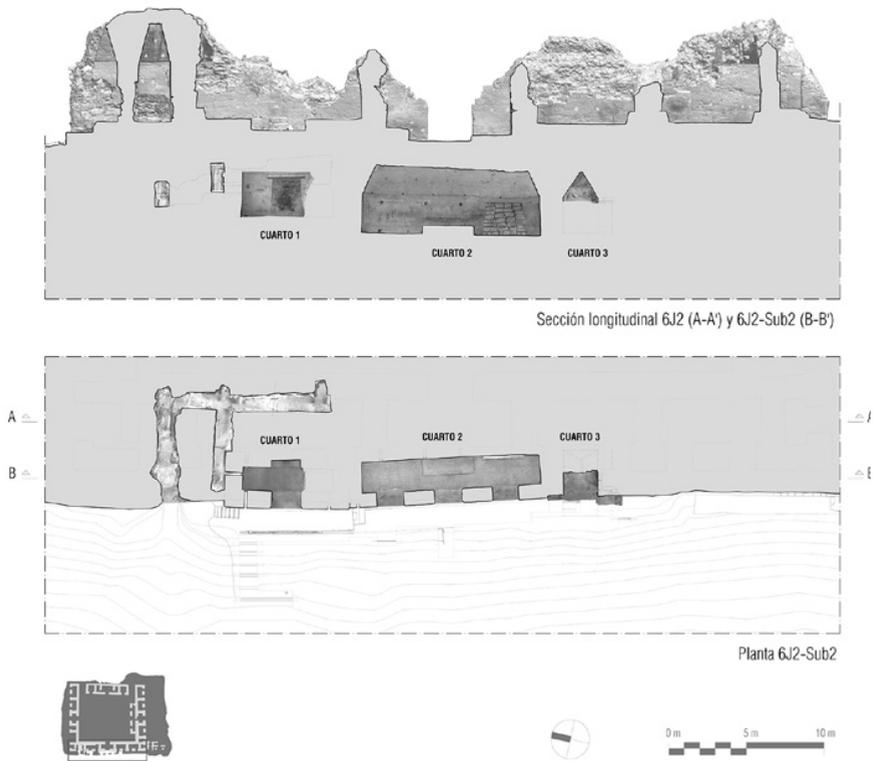


FIGURA 6. Planta de la subestructura 6J2-Sub2 y sección longitudinal compuesta de la subestructura y el ala oeste del edificio 6J2. Elaboración propia a partir del levantamiento del PLB.

El levantamiento, realizado con técnicas digitales, ha permitido analizar en profundidad las técnicas constructivas empleadas para rellenar la subestructura 6J2-Sub2 de La Blanca, localizando todos los muros de compartimentación presentes en el interior de los cuartos, diferenciando las partes del relleno, comparando los muros de clausura de los vanos e identificando las diferentes tipologías de intervención sobre los edificios existentes.

Análisis y resultados

El cuarto 1 de la subestructura 6J2-Sub2 mide 1.45 m en dirección este-oeste, y 5.85 m en dirección norte-sur, en la pared oeste presenta una hornacina, con una profundidad de 0.50 m, enfrentada a la puerta de acceso. El cuarto fue desprovisto de la bóveda, desmantelada hasta el nivel de su arranque, y relleno completamente por los constructores mayas. Esta operación se realizó probablemente para tener más libertad en la construcción de los edificios superiores. La altura de los muros interiores, hasta el hipotético arranque de la bóveda, es de aproximadamente 2.80 m. La puerta de acceso al cuarto fue clausurada con dovelas de piedra caliza de grandes dimensiones (figura 9), posiblemente procedentes de la bóveda desmontada, delante de este vano en la temporada de campo 2015 se encontró una ofrenda de cerámica que formaba parte un posible ritual de terminación del edificio, realizado antes de rellenar el edificio, una práctica habitual en la cultura maya.²³

El relleno del cuarto estaba formado por piedras de tamaño variable mezcladas con argamasa de cal. En las zonas superiores se han encontrado también algunas hiladas de cantos rodados, seguramente piedras de río. En el interior del cuarto, durante el proceso de vaciado, se ha encontrado en el relleno un muro más formal, localizado a la derecha de la puerta de entrada y posicionado en dirección este-oeste (figura 7). Este muro de compartimentación fue construido para subdividir el volumen del cuarto durante el proceso de relleno, siguiendo los principios de la técnica del encajuelado.

El cuarto 2 de la subestructura 6J2-Sub2 se encuentra localizado inmediatamente al sur del cuarto 1, sobre una plataforma situada aproximadamente 1 m más abajo. Este cuarto, que se desarrolla en sentido norte-sur y tiene tres puertas de acceso en la fachada oeste, mide 11.58 m en el eje longitudinal, y 1.98 m de ancho en dirección este-oeste, cuenta también con una banqueta en el centro de la estancia, apoyada en la pared este, que mide 3.35 m por 1.05 m, con una altura de 0.54 m sobre el nivel de piso.

²³ Cristina Vidal Lorenzo y Gaspar Muñoz Cosme, Informe de las investigaciones arqueológicas del Proyecto La Blanca y su entorno, Petén, Guatemala, (enero-marzo 2015), Informe inédito, p. 53.

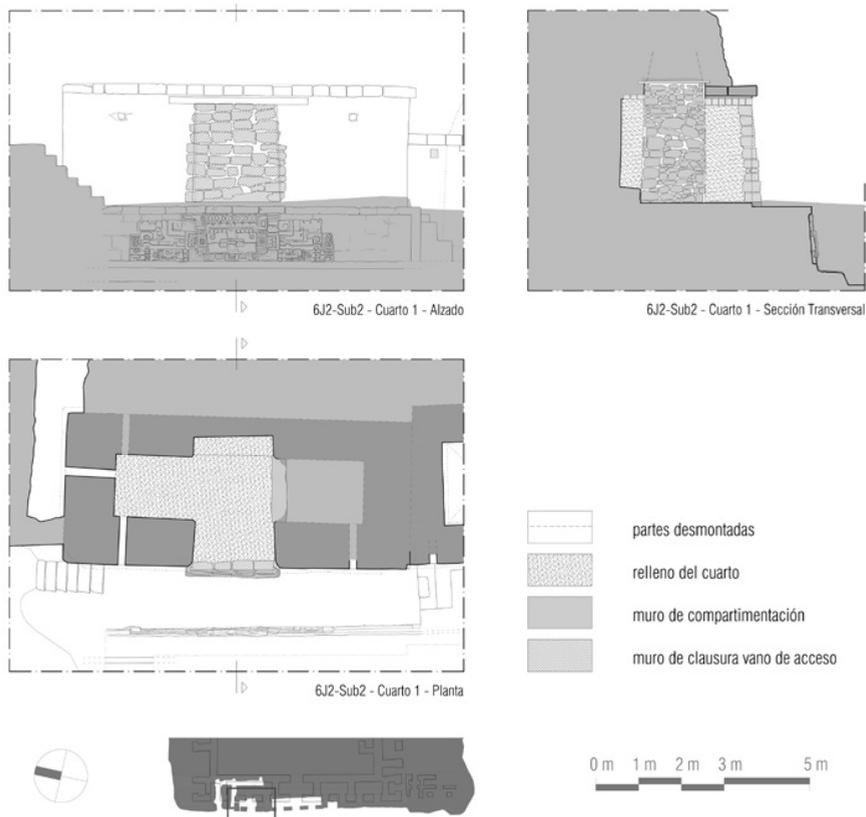


FIGURA 7. Análisis del sistema de encajuelado y relleno en el cuarto 1 de la subestructura 6J2-Sub2. Elaboración propia a partir del levantamiento del PLB.

Las tres puertas de acceso a esta estancia fueron clausuradas por los mayas con tres muros de contención construidos en mampostería de piedras toscas y tamaño irregular, de carácter menos formal que el muro de clausura del cuarto 1 (figura 8).

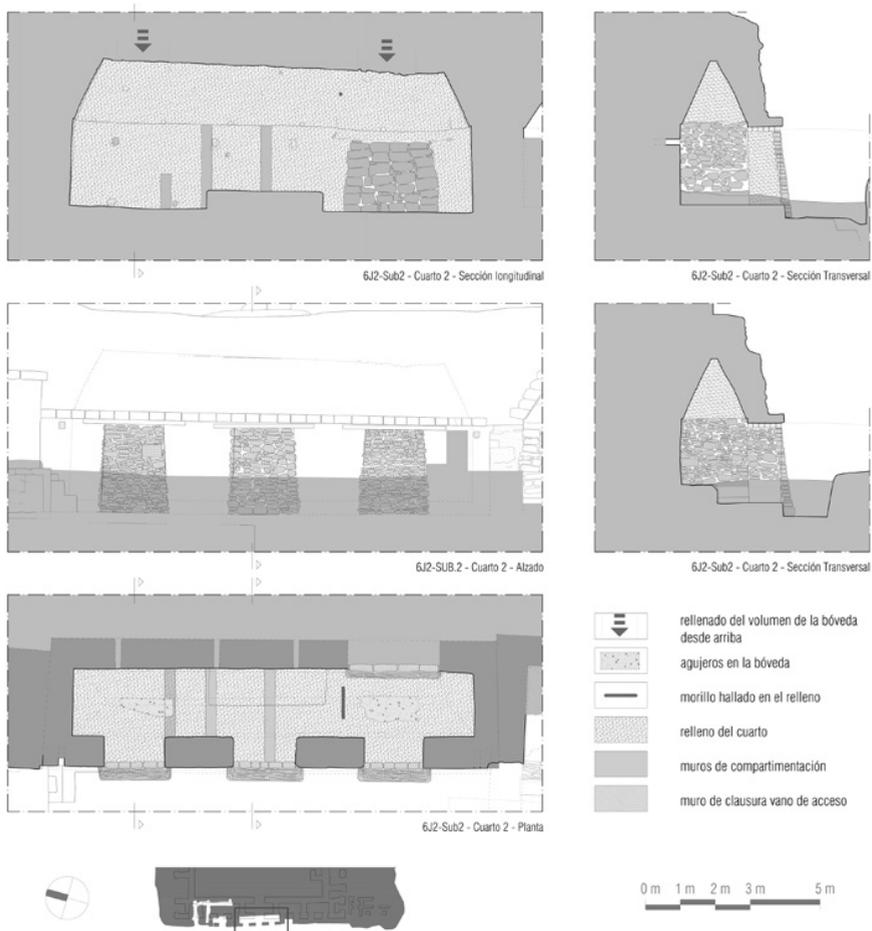


FIGURA 8. Análisis del sistema de encajuelado y relleno en el cuarto 2 de la subestructura 6J2-Sub2. Elaboración propia a partir del levantamiento del PLB.

El relleno constructivo de este cuarto presentaba características muy similares a las del relleno del cuarto 1, es decir, estaba realizado con piedras de tamaño variable, con restos de sillares y zonas de capas superpuestas de piedras de río (figura 9).



FIGURA 9. Relleno del cuarto 2, fotografía: Patricia Horcajada Campos, 2018.

Como en el cuarto 1, en el relleno se ha documentado también la presencia de muros de compartimentación más formales, contruidos con sillares mezclados con barro. En este caso se han encontrado tres muros, todos dispuestos en dirección este-oeste, según el ancho del cuarto. El primer muro tenía una altura de 1 m sobre el nivel del piso y estaba alineado con la jamba derecha de la puerta norte. El segundo muro, localizado entre la puerta norte y la puerta central, tenía una altura de 2.44 m sobre el nivel del piso, correspondiente aproximadamente al arranque de la bóveda, así como el tercero, que estaba localizado en el eje de la puerta central.

Este cuarto conserva completamente la bóveda que cubre la estancia, su arranque se encuentra a 2.46 m sobre el nivel de piso y la bóveda tiene una

altura de 1.74 m, por lo que la tapa se localiza a una altura de 4.20 m sobre el nivel del piso. Durante los trabajos de vaciado del cuarto se descubrió que algunas piezas de tapa y varias dovelas de la bóveda fueron desmontadas por los mayas, con la finalidad de terminar los trabajos de relleno del cuarto desde arriba. Se han localizado dos huecos en la bóveda (figura 8), uno próximo a la puerta norte,²⁴ y otro, más grande, junto a la puerta sur, que servirían para poder salir de la estancia después de haber terminado el relleno.²⁵

Durante la temporada de campo 2018, un hallazgo muy interesante fue el descubrimiento de un travesaño de madera, o morillo,²⁶ en el relleno de la bóveda, que estaba empotrado en los dos extremos cruzando transversalmente la bóveda (figura 10). Este elemento de madera, aunque se encontraba en un estado de deterioro avanzado, se conservaba completamente en el relleno de la estancia, por lo que se puede formular la hipótesis de que, en el momento de la clausura del cuarto, había sido dejado en su posición. Además, en el interior de la mayoría de los agujeros en los muros este y oeste, que pueden ser asociados a la presencia de morillos, se han hallado restos de madera.²⁷

En 2018 se halló también una puerta en el muro este del cuarto, enfrente del vano de acceso sur. Esta puerta fue, en su momento, clausurada por los mayas con un muro de sillares de piedra caliza de grandes dimensiones (figura 8), muy parecido al que tapaba la entrada del cuarto 1 (figura 7), aunque con sillares aún mayores.

²⁴ *Ibid.*, abril 2015-junio 2016, Informe inédito, p. 39.

²⁵ *Ibid.*, abril-junio 2018, Informe inédito, p. 61.

²⁶ Se denominan “morillos” a las vigas de madera que atravesaban las bóvedas mayas a distintas alturas. Hay evidencias del uso de estos elementos constructivos desde el Clásico Temprano hasta el Posclásico en edificios de diferente tipología, estilo arquitectónico y área geográfica. En un estudio reciente se ha formulado la hipótesis de que su función principal fue la constructiva, pues se utilizarían como medios auxiliares durante la construcción del edificio, y posteriormente para las labores de mantenimiento de revestimientos y estucos. Véase Laura Gilabert Sansalvador y Andrea Peiró Vitoria, “Los morillos como estructura auxiliar en el proceso constructivo de las bóvedas mayas”, *Actas del Tercer Congreso Internacional Hispanoamericano de Historia de la Construcción*, pp. 421-431.

²⁷ Vidal Lorenzo y Muñoz Cosme, “Informe de las investigaciones arqueológicas ...”, pp. 62-63.



FIGURA 10. Restos del morillo hallado en el relleno del cuarto 2, fotografía del autor, 2018.

El cuarto 3 de la subestructura 6J2-Sub2 está colocado en sentido transversal respecto a los dos anteriores, ya que fue construido con el eje mayor en dirección este-oeste, y con una puerta de acceso localizada en la fachada sur. Este cuarto, que conserva todavía la bóveda, fue parcialmente destruido o, más bien, seccionado transversalmente en dirección norte-sur, y posteriormente rellenado (figura 11).

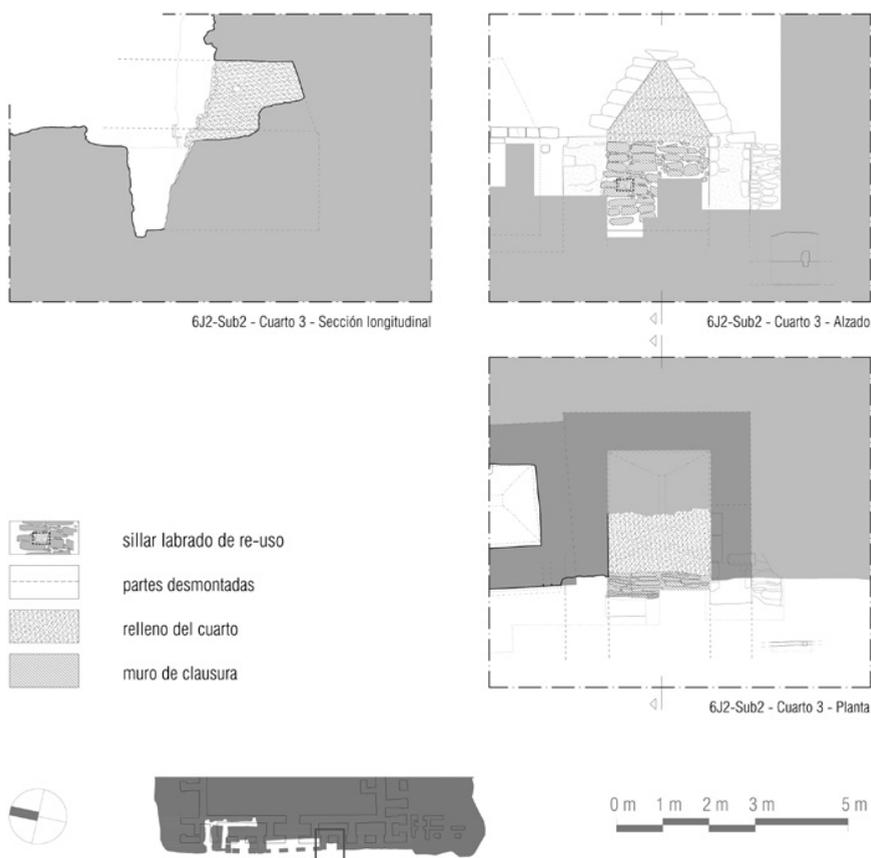


FIGURA 11. Análisis del sistema de encajuelado y relleno en el cuarto 3 de la subestructura 6J2-Sub2. Elaboración propia a partir del levantamiento del PLB.

Se desconoce la dimensión longitudinal original de esta estancia, aunque se ha calculado que podría medir aproximadamente 4 m, mientras que se conoce la anchura en dirección este-oeste que es de 2.25 m. Durante los trabajos de excavación arqueológica se pudieron observar los rellenos de los muros norte y sur del cuarto, la cornisa del muro sur y los agujeros dejados por los dinteles rollizos de madera del vano de acceso en la fachada sur. Además, se halló un muro, dispuesto en sentido norte-sur, construido con sillares irregulares, que sirvió a los mayas para clausurar la estancia seccionada y contener el relleno. En este muro se documentó la presencia, en la quinta hilada, de un sillar

reutilizado labrado, lo que fue interpretado como el glifo emblema de Tikal y que fue colocado en posición invertida.²⁸

Conclusiones

Este análisis nos permite afirmar que, en el caso estudiado, el relleno de los cuartos siguió los principios básicos de la técnica del encajuelado: compartimentar el volumen y rellenar los espacios resultantes. Sin embargo, mientras que en el relleno de los basamentos piramidales los constructores mayas usaban un sistema a gran escala, organizado según un entramado regular de muros de mampostería, en el caso del relleno de espacios más acotados, como son los cuartos de una subestructura, empleaban esta técnica de una manera simplificada introduciendo algunos muros de compartimentación, lo que respondía a razones de utilidad constructiva, por la necesidad de subdividir el espacio para facilitar el proceso de relleno y dar solidez interna a la subestructura.

En los tres cuartos de la subestructura 6J2-Sub2 de La Blanca se usó la misma técnica constructiva; sin embargo, la tipología de intervención sobre las estructuras preexistentes fue diferente en cada uno de ellos. A continuación, se proponen hipótesis de cómo pudo haber sido el proceso de clausura y relleno de cada cuarto.

- En el caso del cuarto 1, en el muro de clausura se han identificado piedras con forma de dovela, por lo que podemos suponer que, tras desmontar la bóveda, los antiguos mayas rellenaron la estancia, construyendo gradualmente, tanto el relleno como el muro de compartimentación del interior del cuarto y el muro de clausura del vano de acceso.
- En el caso del cuarto 2, en primer lugar, debió ser clausurado el vano interior del muro oriental, que probablemente conducía a otro cuarto o a un espacio exterior previamente relleno. Después se procedería

²⁸ *Ibid.*, 2015, p. 42.

a rellenar el cuarto introduciendo el material desde los tres vanos de acceso y construyendo gradualmente el relleno, los muros de compartimentación y los muros de clausura de los tres vanos. La apertura de dos agujeros en la bóveda, mediante el desmontaje de varias piezas de tapa y dovelas, permitió el relleno completo de la bóveda, que en este caso se conservó en el interior del basamento de la Acrópolis. Resulta muy interesante la presencia de un morillo entero en el relleno de la bóveda, lo que demuestra que los constructores mayas dejaban algunos de estos elementos en su posición original durante el proceso de relleno de los cuartos. Es probable que estos elementos sirvieran como andamios o medios auxiliares para entrar y salir del cuarto durante los trabajos de transporte y vertido del material de relleno.

- El cuarto 3 fue seccionado transversalmente y desprovisto de toda la parte sobresaliente respecto de la línea de fachada del cuarto 2. En este caso la operación de relleno del cuarto fue realizada introduciendo el material desde el lado oeste y aprovechando toda su anchura. Como en los casos ya mencionados, se construyeron progresivamente, desde abajo, el muro de contención, muy parecido a los usados para clausurar las puertas de los otros dos cuartos, y el relleno, que colmató toda la bóveda. Como en el cuarto 1, el material desmontado del cuarto 3 fue, con seguridad, reutilizado en la construcción de los edificios posteriores de la Acrópolis. Muy interesante, en este caso, fue el hallazgo del sillar labrado con el glifo emblema de Tikal colocado en posición invertida, lo que sugiere un posible significado simbólico plasmado directamente en un muro de clausura de la subestructura, y que demuestra cómo el reaprovechamiento del material constructivo fue una práctica muy común entre los mayas.

Referencias

- Agurcia Fasquelle, Ricardo y Barbara W. Fash. 2006. The Evolution of Structure 10L-16, Heart of the Copán Acrópolis. En Wyllys E. Andrews y William L. Fash (eds.), *Copán. The History of an Ancient Maya Kingdom*, Santa Fe: School of American Research Press, pp. 201-38.
- Gendrop, Paul. 1997. *Diccionario de Arquitectura Mesoamericana*. Ciudad de México: Trillas.
- Gilabert Sansalvador, Laura y Andrea Peiró Vitoria. 2019. Los morillos como estructura auxiliar en el proceso constructivo de las bóvedas mayas. En *Actas del Tercer Congreso Internacional Hispanoamericano de Historia de la Construcción*. Madrid: Instituto Juan de Herrera, pp. 421-431.
- Loten, Stanley H. y David M. Pendergast. 1984. *A Lexicon for Maya Architecture*. Toronto: Royal Ontario Museum.
- Martínez Vanaclocha, Rosana y Andrea Aliperta. 2018. El edificio 6J2 Sub de La Blanca: documentación y análisis para la puesta en valor. En *EMERGE 2018. Jornadas de Investigación Emergente en Conservación y Restauración de Patrimonio*. Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València, pp. 171-179.
- Merlo, Alessandro, Andrea Aliperta y Riccardo Montuori. 2017. Strumenti e metodi per la documentazione digitale degli scavi archeologici: La Blanca (Petén-Guatemala), *Restauro Archeologico*. Vol. XXV, special issue, pp. 26-47. <https://doi.org/10.13128/RA-20525>.
- Montuori, Riccardo y Laura Gilabert Sansalvador. 2019. “La práctica de construir sobre lo construido en la arquitectura maya: análisis comparativo de tres edificios piramidales”. En Antonio Conte y Antonella Guida (eds.), *ReUSO Matera: Patrimonio in divenire. Conoscere, valorizzare, abitare*, Roma: Gangemi Editore, pp. 831-41.
- Muñoz Cosme, Gaspar. 2006. *Introducción a la arquitectura maya*. Valencia: General de Ediciones de Arquitectura.
- Muñoz Cosme, Gaspar y Cristina Vidal Lorenzo. 2014. La Blanca, un asentamiento urbano maya en la cuenca del río Mopán, *LiminaR*. Vol. XII, núm. 1: 36-52.
- Muñoz Cosme, Gaspar, Andrea Peiró Vitoria, Laura Gilabert Sansalvador y Rosana Martínez Vanaclocha. 2015. La última fase constructiva de la Acrópolis de La Blanca. El edificio 6J3, *Arché*. Núm. 10: 357-366.
- . 2017. La Acrópolis de La Blanca: un ejemplo singular de la arquitectura maya, *Restauro Archeologico*. Vol. XXV, special issue, 12-25. <https://doi.org/10.13128/RA-20524>.
- Peiró Vitoria, Andrea y Rosana Martínez Vanaclocha. 2017. Sistemas constructivos de relleno de subestructuras en la arquitectura maya. Las acrópolis de La Blanca y Chilonché (Petén, Guatemala). En *Actas del Décimo Congreso Nacional y Segundo Congreso Internacional Hispanoamericano de Historia de la Construcción*, pp. 1249-1257. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- Rivera Dorado, Miguel. 2006. *El pensamiento religioso de los antiguos mayas*. Madrid: Editorial Trotta S. A.

- Torres Marzo, Ricardo. 2011. Depredación y destrucción. "Documentación de saqueos arqueológicos en el área maya", *Estrat crític: revista d'arqueologia*. Fascículo 1, núm. 5: 359-68.
- Vidal Lorenzo, Cristina y Gaspar Muñoz Cosme. 2015. Informe de las investigaciones arqueológicas del Proyecto La Blanca y su entorno, Petén, Guatemala (enero-marzo, 2015). Informe inédito presentado al Ministerio de Cultura de España y al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. Valencia.
- Vidal Lorenzo, Cristina y Gaspar Muñoz Cosme, 2016. Chilonché y La Blanca. Arquitectura monumental en la cuenca del río Mopán, *Arqueología Mexicana*. Vol. XXIII, núm. 137: 60-67.
- Vidal Lorenzo, Cristina y Gaspar Muñoz Cosme, 2016. Informe de las investigaciones arqueológicas del Proyecto La Blanca y su entorno, Petén, Guatemala (abril 2015-junio 2016). Informe inédito presentado al Ministerio de Cultura de España y al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. Valencia.
- Vidal Lorenzo, Cristina y Gaspar Muñoz Cosme, 2016. 2018. Informe de las investigaciones arqueológicas del Proyecto La Blanca y su entorno, Petén, Guatemala (abril-junio, 2018). Informe inédito presentado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala y a la Fundación PALARQ. Valencia.
- Vidal Lorenzo, Cristina, Gaspar Muñoz Cosme y Alessandro Merlo. 2017. Surveying Ancient Maya Buildings in the Forest. En Alfonso Ippolito (ed.), *Handbook of Research on Emerging Technologies for Architectural and Archaeological Heritage*. Hershey: IGI Global, pp. 255-90.
- Villalobos, Alejandro. 2010. Las pirámides: procesos de edificación. Tecnología constructiva mesoamericana, *Arqueología Mexicana*. Vol. XVII, Núm. 101: 56-63.

La fundación de una ciudad maya durante el Clásico Temprano: el papel de la construcción monumental en el desarrollo de Naachtun (Petén)

JULIEN HIQUET
PHILIPPE NONDÉDÉO
JULIO ALBERTO COTOM NIMATUJ
DOMINIQUE MICHELET¹

Introducción

Naachtun es una capital regional maya del Clásico ubicada en el borde norte del departamento de Petén (Guatemala), a tan solo dos kilómetros de la frontera con el estado de Campeche (figura 1). Tras 10 años de investigación a cargo del equipo franco-guatemalteco del Proyecto Naachtun-Petén Norte, obtuvimos una secuencia amplia y detallada de su construcción monumental. Dicha secuencia pone de manifiesto que el Clásico Temprano, es decir, los primeros siglos a partir de la fundación de la ciudad, representó un auge en la construcción monumental pública. Para analizar el papel desempeñado por la arquitectura en la eclosión de la ciudad enriquecimos esta secuencia con la estimación del volumen y del costo de edificación de cada estructura de carácter público del núcleo urbano de Naachtun (el cual incluye calzadas, plazas, murallas y reservorios, además de templos, palacios y

¹ Archéologie des Amériques, El Colegio de Michoacán.

pirámides). Posteriormente, cruzamos los resultados del estudio de la inversión arquitectural con la información sobre la historia política, demográfica y social de Naachtun. Este artículo ofrece la oportunidad de presentar la metodología de cálculo del costo de la construcción que desarrollamos, y de discutir la secuencia de construcción obtenida, para arrojar algo de luz sobre el desarrollo de una capital regional durante este periodo.

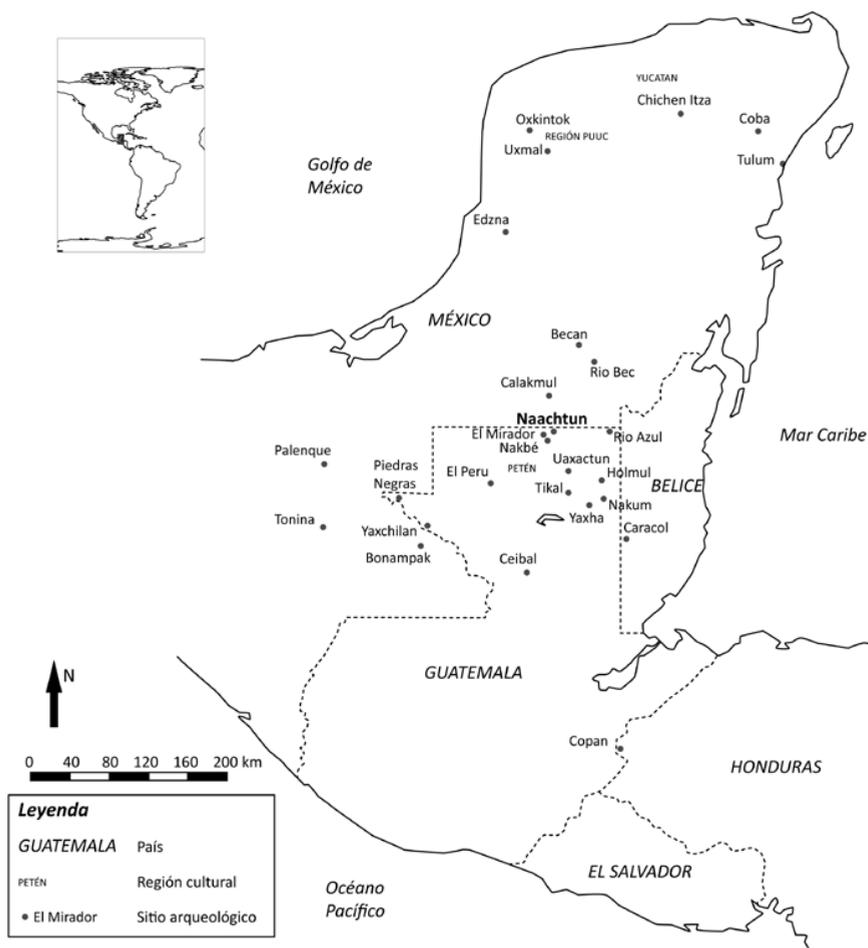


FIGURA 1. Localización de Naachtun en el mundo maya. Mapa de J. Hiquet, Fondo Wikimedia Commons.

Metodología de cálculo del costo de construcción

El acercamiento energético: unos principios

La estimación del costo energético de construcción de la arquitectura monumental pública es el objeto principal de esta investigación. Se trata de cuantificar el esfuerzo de construcción, expresado en personas-días (p-d) de trabajo necesarios para llevar a cabo un proyecto arquitectónico. Este campo de la arqueología tuvo sus orígenes en Mesoamérica en trabajos de unos investigadores mayistas. Los análisis pioneros de Erasmus² en Uxmal, y la formalización metodológica propuesta por Abrams,³ con base en sus trabajos en Copan, fueron fundamentales. El método consiste en asociar a cada etapa del proceso técnico de la construcción los volúmenes de materiales empleados y un indicio de rendimiento para cada tarea por cumplir. Un edificio se encuentra dividido entre sus diferentes componentes arquitectónicos (escalinata, basamento, muros, bóveda, etc.), y cada componente está descompuesto hasta llegar a los elementos más básicos e indivisibles. Es a este nivel en el que se puede estimar el costo de cada tarea que se llevó a cabo para realizar una construcción. Estas tareas se reparten en cuatro grupos principales: extracción de materiales, procesamiento de ellos, transporte y construcción (con, ocasionalmente, destrucción). En esta clasificación no incluimos el proceso intelectual de concepción, planificación, dibujo y cotización del proyecto, pues se supone que implica efectivos reducidos trabajando con una agenda difícilmente controlable. De igual manera, omitimos las necesarias y numerosas intervenciones de mantenimiento de los edificios, pero consideramos que las tareas que implican se integran en las categorías ya citadas. El método formalizado por Abrams exige el uso de datos muy precisos acerca de las dimensiones y la morfología de las construcciones, de las técnicas de construcción y de los materiales utilizados, eso a manera de conseguir una estimación verosímil y útil, es decir, con un rango de probabilidad no exageradamente amplio.

² Charles J. Erasmus, "Monument Building: Some Field Experiments", *Southwestern Journal of Anthropology*, pp. 277-301.

³ Elliot M. Abrams, *How the Maya Built Their World: Energetics and Ancient Architecture*, 1994.

Dificultades de aplicación de la metodología

Establecer la secuencia de edificación monumental exhaustiva y detallada de una ciudad grande es una tarea llena de obstáculos. La práctica precolumbina de superponer las etapas constructivas de los edificios hizo que muchas de ellas permanecieran invisibles, mientras que otras fueron completa o parcialmente desmanteladas. En escasos sitios prehispánicos los arqueólogos excavaron dentro de los rellenos de los edificios redes de túneles, que permitieron ubicar y mapear sus versiones tempranas, sean rituales o palaciegas. Tal fue el caso, por ejemplo, en Copan⁴ o en Kaminaljuyu.⁵ No obstante, este acercamiento por túneles no es recomendable en rellenos poco estables, por razones de conservación y de seguridad. En otros casos los saqueos abrieron ventanas más o menos parciales en estructuras sepultadas. En suma, vale recalcar que es una tarea difícil ubicar las versiones tempranas de los edificios, y es prácticamente imposible conocer sus morfologías sucesivas y sus técnicas de construcción: véanse las dificultades encontradas por Cortés de Brasdefer⁶ en su estimación del esfuerzo requerido por la construcción de la estructura mayor del sitio Chakanbakan (Quintana Roo), con sus múltiples etapas cubiertas unas por otras. Sin embargo, se trata de datos necesarios para llevar a cabo un cálculo de costos energéticos fiable.

Ahora bien, cuando se identifica correctamente una etapa, fecharla de manera absoluta presenta dificultades. Cierto es que la cerámica contenida en los rellenos es un tipo de vestigio útil para fechar, pero al necesitar importantes volúmenes de materiales para ellos, los constructores pudieron incluir, a menudo, tiestos más antiguos que la época de construcción (lo mismo ocurre con los carbones). Un buen ejemplo de tal dificultad lo constituyen las grandes pirámides de Teotihuacán, cuya datación no alcanza un pleno consenso después de más de 100 años de investigación.⁷ Comúnmente, esos obstáculos impiden considerar todos los edificios que sería

⁴ Robert J. Sharer, Julia C. Miller y Loa P. Traxler, "Evolution of Classic Period Architecture in the Eastern Acropolis, Copan. A progress report", *Ancient Mesoamerica*, p. 147.

⁵ Stephen D. Houston et al., "The Acropolis of Kaminaljuyu, Guatemala: Recovering a 'Lost Excavation'", *Mayab*, p. 51.

⁶ Fernando Cortés de Brasdefer, "La construcción del *Nohochbalam* de Chakanbakan", pp. 875-877.

⁷ Tatsuya Murakami, "Replicative construction experiments at Teotihuacan, Mexico: Assessing the duration and timing of monumental construction, *Journal of Field Archaeology*, p. 277.

necesario conocer a fondo para construir una secuencia de construcción completa y llevar a cabo un análisis exhaustivo de la inversión en arquitectura monumental.

Desarrollo de un programa informático

Para tratar de superar estos problemas y conseguir una imagen idónea como posible del costo de construcción en Naachtun durante el Clásico Temprano desarrollamos un programa informático, con el propósito de facilitar la modelización y, de ser necesaria, la modificación en el futuro de los datos ingresados.

Este programa, al que hemos denominado *Kampach*,⁸ es una herramienta programada con el afán de facilitar los cálculos de costo energético de la construcción, es decir, la estimación del número de trabajadores implicados y su tiempo de trabajo, expresado en personas-días. Su desarrollo se hizo en el marco de la tesis doctoral del primer autor de este artículo,⁹ en colaboración con el ingeniero Emmanuel Froustey (Dassault Aviation). *Kampach* usa como base metodológica el acercamiento energético formalizado por Abrams¹⁰ y busca automatizar los cálculos, así como permitir su repetición, modificando variables, para multiplicar los escenarios de simulación. Su funcionamiento se presenta a continuación.

En primer lugar, *Kampach* permite calcular el volumen y la superficie de los elementos arquitectónicos, modelizados como objetos geométricos de complejidad variable, desde el sencillo cubo hasta los cuartos con bóveda de dos intradoses, pasando por los cuerpos de pirámide truncada, las rampas y las escalinatas. A partir de las medidas ingresadas por el usuario se calcula el volumen total del objeto, pero también su volumen de relleno, separado del volumen del paramento que lo recubre. En cuanto a las superficies, se calcula la superficie total, así como la suma de las

⁸ Esta herramienta se puede descargar gratuita y libremente en la dirección <https://github.com/efroustey/kampach>

⁹ Julien Hiquet, *Essor monumental et dynamiques des populations, le cas de la cité Maya de Naachtun (Guatemala) au Classique ancien (150-550 apr. J.-C.)*, tesis, 2020.

¹⁰ Elliot M. Abrams, *How the Maya Built Their World*.

superficies horizontales y la suma de las superficies verticales e inclinadas, según el tipo de objeto. Se implementó también una función que permite restar del volumen global construido de una estructura anterior englobada. Es también importante precisar que siempre permanece la posibilidad de introducir directamente dimensiones calculadas de manera independiente, por ejemplo, en el caso de estructuras demasiado irregulares, para que su volumen y su superficie se simulen a partir de aproximaciones geométricas.

En el proceso de cálculo energético la siguiente etapa consiste en asociar a los volúmenes y superficies los indicios de rendimiento de las diferentes tareas de la *chaîne opératoire* de la construcción. Los indicios de rendimiento se expresan generalmente en persona-días (o persona-hora, una unidad menos arbitraria pero más compleja de manejar cuando se trata de estimar la cantidad de trabajadores implicados) de trabajo para un volumen, una superficie o una masa dada: por ejemplo, es necesario 1 pd para extraer 2 m³, o 2 000 kg de tierra. Estos indicios provienen de tres fuentes principales: la observación de la restauración de edificios arqueológicos¹¹ (teniendo en cuenta la diferencia de eficiencia debida al uso de herramientas modernas), la observación etnológica¹² y las reconstituciones experimentales.¹³ Los datos arqueológicos y etnoarqueológicos en ocasiones pueden ayudar también a precisar estos indicios. Así, en algunos contextos se encontraron vestigios de contenedores abandonados en los rellenos, lo que permite estimar el volumen promedio transportado por los cargadores. Presentamos algunos de los indicios en la tabla 1, y remitimos el lector a otros trabajos¹⁴ para consultar listas más exhaustivas. En cuanto a las propiedades físicas de los materia-

¹¹ María E. Ruiz, "Observaciones sobre canteras en Petén, Guatemala", *Estudios de cultura maya*, pp. 28-30; Elliot M. Abrams, *How the Maya Built Their World*, p. 41.

¹² *Ibid.*, 42; Jesper Nielsen, "The Great Ladder of Ocosingo: a Twentieth-Century Example of Maya Building Techniques", *The PARI Journal*, pp. 1-9.

¹³ Charles J. Erasmus, "Monument Building", pp. 283-293; Gene L. Titmus y James C. Woods, "Un estudio arqueológico y experimental de las canteras antiguas de Nakbé, Petén, Guatemala", 2001, pp. 188-201; Tatsuya Murakami, "Replicative construction experiments at Teotihuacan, Mexico", pp. 268-275.

¹⁴ Elliot M. Abrams y Leah McCurdy, "Massive assumptions and moundbuilders: the history, method, and relevance of architectural energetics", *Architectural Energetics in Archaeology, Analytical Expansions and Global Explorations*, pp. 6-13; Julien Hiquet, "Essor monumental et dynamiques des populations", pp. 1135-1177.

les, y en particular su densidad (tabla 2), recurrimos a estudios específicos,¹⁵ a manuales de ingeniería¹⁶ y a nuestras propias mediciones con materiales de Naachtun.¹⁷ En *Kampach* el usuario indica a qué volumen o superficie (objeto de la primera etapa del cálculo) corresponde una u otra tarea para obtener su costo energético.

TABLA 1. Indicios de rendimiento empleados en el cálculo de costo energético de la construcción.

<i>Grupo de tarea</i>	<i>Tarea</i>	<i>Rendimiento</i>
Extracción	Extracción de bloques de caliza en cantera	14.4 p-d/m ³
	Extracción de sascab	1.4 a 1.9 p-d/m ³
	Extracción de tierra	0.5 p-d/m ³
	Extracción de arcilla	0.8 a 0.9 p-d/m ³
Producción	Producción de cal	45 p-d/m ³
	Mezcla de mortero	4.6 p-d/m ³
	Labra de bloques de caliza	9.4 a 11.6 p-d/m ³
Construcción	Construcción de un muro de celda	0.75 p-d/m ³
	Construcción de un muro de paramento	2.5 p-d/m ³
	Construcción de una escalinata	1.3 p-d/m ³
	Construcción de un relleno compacto	0.2 p-d/m ³
	Aplicación de enfoscado de mortero, superficie horizontal	0.02 p-d/m ³
	Aplicación de enfoscado de mortero, superficie vertical o inclinada	0.15 p-d/m ³
	Elaboración de un bajorrelieve de mortero	14.3 p-d/m ³

(Continúa)

¹⁵ Jorge I. Pacheco Martínez y Lauro A. Alonzo Salomón, “Caracterización del material calizo de la formación Carillo Puerto en Yucatán”, *Ingeniería*, p. 14.

¹⁶ Eugene A. Avallone, Theodore III Baumeister y Ali M. Sadegh, *Mark's Standard Handbook for Mechanical Engineers, Revised by a staff of specialists*, 2007.

¹⁷ Julien Hiquet, *Essor monumental et dynamiques des populations...*, tesis, pp. 1119-1134.

(Concluye)

Grupo de tarea	Tarea	Rendimiento
Transporte	Transporte de materiales con mecapal	$Q \times 1 \div \left(\frac{L}{V} + \frac{L}{V'} \right) \times H$
	Q = cantidad de material transportada en un trayecto	
	L= distancia de transporte	
	V= velocidad de transporte con carga	
	V'= velocidad de transporte sin carga	
	H= tiempo efectivo de transporte	

TABLA 2. Densidad de materiales empleadas en el cálculo de costo energético de la construcción.

Material	Densidad
Caliza porosa	1 716 kg/m ³
Caliza de densidad intermedia	1 961 kg/m ³
Caliza densa	2 700 kg/m ³
Sascab	1 100 a 1 450 kg/m ³
Tierra	1 000 a 1 500 kg/m ³
Arcilla	1 700 a 2 000 kg/m ³

Kampach incluye también una fórmula de costo de transporte de los materiales, formalizada por Aaberg y Bonsignore en su análisis de la construcción monumental de Teotihuacán y Poverty Point.¹⁸ El usuario ingresa las variables indicadas en la tabla 1, y el costo de transporte se calcula para cada tipo de material empleado en la construcción de cada elemento arquitectónico.

Resulta complicado controlar todos los parámetros del cálculo del costo de construcción de un edificio arqueológico. En el caso de los edificios

¹⁸Stephen Aaberg y Jay Bonsignore, "A Consideration of Time and Labor Expenditure in the Construction Process at the Teotihuacan Pyramid of the Sun and the Poverty Point Mound", *Three Papers on Mesoamerican Archaeology*, p. 46.

mayas del Clásico Temprano, generalmente sepultados en los rellenos de estructuras más tardías, los datos suelen estar muy incompletos. Casi ninguna de las variables cuantificadas que se han mencionado se conoce con precisión, ya sean las dimensiones de los edificios o la densidad de los materiales, que pueden variar notablemente incluso en la escala de una sola fuente. Los indicios de rendimientos también dependen de un sinfín de parámetros (véase la propuesta de Remise¹⁹ para una formalización del método de selección de los parámetros más adecuados). Por estas razones, en *Kampach* existe la posibilidad de matizar cualquier valor numérico introducido, expresándolo bajo la forma de un intervalo que comprende una cifra mínima, una cifra intermedia y una cifra máxima.

Una vez ingresados todos los datos necesarios, *Kampach* calcula e indica, para cada elemento arquitectónico, los volúmenes y las superficies mínimos, intermedios y máximos. Para cada tarea del proceso técnico de la construcción se obtiene el volumen y la masa (mínimo, intermedio y máximo) de materiales empleados, así como el costo energético (mínimo, intermedio y máximo). Para el edificio completo obtenemos el costo energético total de la construcción (mínimo, intermedio y máximo), suma de los costos de cada tarea.

Esas posibilidades permiten al usuario agilizar la estimación de los numerosísimos episodios de construcción que conforman necesariamente la secuencia arquitectónica de una ciudad ocupada durante siglos. En Naachtun, como en cualquier ciudad que no se beneficia de un programa exhaustivo de excavación y restauración de los edificios, la información arquitectónica disponible queda limitada en cuanto a la morfología de las estructuras y a sus técnicas de construcción. Pero *Kampach* permite multiplicar las simulaciones modificando las variables. Pensemos, por ejemplo, en la cuestión de la morfología del terreno natural recubierto por plataformas y basamentos. El acondicionamiento de una loma natural no exige el mismo esfuerzo que la construcción de un voluminoso basamento sobre un terreno horizontal. Ahora bien, a veces es complejo y costoso conocer la topografía natural, y

¹⁹ François Remise, "An energetics approach to the construction of the Heuneburg: Thoughts on Celtic labor cost choices", *Architectural Energetics in Archaeology: Analytical Expansions and Global Explorations*, pp. 79-82.

la única opción que queda es simular diferentes escenarios para obtener un abanico de los costos implicados.

Dado que Naachtun, como muchos otros sitios mesoamericanos, está aún en proceso de investigación y excavación, resulta particularmente de interés la posibilidad ofrecida por el programa *Kampach* de modificar sobre la marcha las variables ingresadas, mientras se van adquiriendo datos más precisos. Basta con introducir los cambios en el programa para que todos los resultados se actualizaran de manera automática, sin que sea necesario volver a empezar todos los cálculos.

El uso de esta herramienta permite, pues, procesar los resultados de las excavaciones efectuadas en el núcleo monumental de Naachtun, en el marco de los dos proyectos arqueológicos llevados a cabo sucesivamente en el sitio: el Proyecto Arqueológico Naachtun (2004-2005) y el Proyecto Naachtun Petén-Norte (2010 a la fecha). El resultado es una secuencia de construcción que incluye cada una de las etapas de los edificios públicos del epicentro de Naachtun, y precisa el volumen y el costo de construcción para cada una de ellas. Por otra parte, gracias a una estimación del tamaño de la población local y de sus variaciones a lo largo de la ocupación de la ciudad,²⁰ fue posible analizar, a partir de la evolución de la demanda para la construcción monumental, su impacto sobre la población; en efecto, se considera que la movilización obligatoria de cierta población era lo que permitía la construcción de los edificios públicos: todas o una mayoría de las familias, probablemente mediante un sistema de rotación, según la intensidad de la demanda.²¹

²⁰ Julien Hiquet, *Essor monumental et dynamiques des populations...*, pp. 447-501.

²¹ Stanley Udy, *Organization of Work: a Comparative Analysis of Production among Nonindustrial Peoples*, p. 79; Elliot M. Abrams, "Economic Specialization and Construction Personnel in Classic Period Copan, Honduras", *American Antiquity*, p. 493; Elliot M. Abrams, *How the Maya Built Their World*, pp. 100-101; Leah McCurdy, "Peopling monuments. Virtual energetics and labor impact analysis of monumental construction at Xunantunich, Belize", *Architectural Energetics in Archaeology, Analytical Expansions and Global Explorations*, pp. 228-230.

La secuencia cuantificada de la arquitectura monumental de Naachtun

La ocupación de Naachtun abarca todo el periodo Clásico, prácticamente el primer milenio de nuestra era. Como veremos a continuación, sus antecedentes preclásicos son leves y, si bien hay vestigios de rellenos y de terrazas agrícolas de este periodo, parecen corresponder a una ocupación dispersa del territorio, más que a un asentamiento urbano. La secuencia del sitio se presenta en la tabla 3.

Al día de hoy, ningún episodio de construcción monumental del periodo Preclásico ha podido fecharse claramente. Existen varias hipótesis²² acerca de unas cuantas estructuras de morfología dudosa, aun sin excavar. Sin embargo, se puede decir con seguridad que Naachtun no era un sitio de escala monumental significativa durante el Preclásico, sobre todo si consideramos el contexto arquitectónico de las Tierras Bajas centrales durante este periodo, marcado por el florecimiento (y el posterior colapso) de varios sitios particularmente monumentales, como El Mirador.

TABLA 3. Secuencia crono-cultural de Naachtun.

<i>Periodo</i>	<i>Complejos cerámicos/fases</i>	<i>Facetas cerámicas/subfases</i>	<i>Fechas</i>
Posclásico Temprano	Muuch	II	900/950-1100/1200 d. C.
Clásico Terminal		I	830-900/950 d. C.
Clásico Tardío	Ma'ax	III	750-830 d. C.
		II	650-750 d. C.
		I	550-650 d. C.

(Continúa)

²² Julien Hiquet, *Essor monumental et dynamiques des populations...*, pp. 345-350.

Periodo	Complejos cerámicos/fases	Facetas cerámicas/subfases	Fechas
Clásico Temprano	Balam	III	400-550 d. C
		II	300-400 d. C
		I	150-300 d. C
Preclásico Tardío/ Terminal	Kutz'	-	400/350 a. C.-150 d. C

(Concluye)

En comparación, el periodo de transición entre el Preclásico Terminal y el Clásico Temprano, es decir, la subfase Balam I (150-300 d. C.), fue un momento de mayor inversión en la arquitectura monumental que determinó la forma del sitio por muchos siglos. Fue, en efecto, durante esta fase cuando se determinó la ubicación de los espacios más sagrados del epicentro y se emprendió la mayoría de las obras de nivelación del terreno natural permitiendo la construcción monumental. En el Grupo A (figura 2) las obras empezaron con la primera versión de un “Grupo de Tipo E”,²³ el cual fue, durante toda la historia de Naachtun, el conjunto monumental más voluminoso del sitio. Sus primeras etapas corresponden a plataformas bajas ubicadas en la cima de una colina. Estas asentaron, de manera concreta, el centro del núcleo de Naachtun. Alrededor se añadió una cancha de juego de pelota y edificios vinculados con el poder político. Rápidamente, las nuevas etapas constructivas llevaron al levantamiento de los edificios más costosos de Naachtun: así, la Estructura XX es la pirámide mayor de Naachtun, con dimensiones equivalentes a las del “Castillo” de Chichen Itzá. En su base mide aproximadamente 55 m de cada lado, y su altura alcanza cerca de 30 m. La suma de sus diferentes etapas de construcción llevadas a cabo en Balam I se estima entre 450 000 y 789 000 pd.

²³ Los “Grupos de Tipo E”, cuya denominación no debe generar confusión con la nomenclatura específica de cada sitio, son un tipo de conjunto arquitectónico de morfología estandarizada encontrado en numerosos centros monumentales mayas, compuesto por una plaza enmarcada, al oeste, por una pirámide, y al este, por una plataforma larga orientada norte-sur.

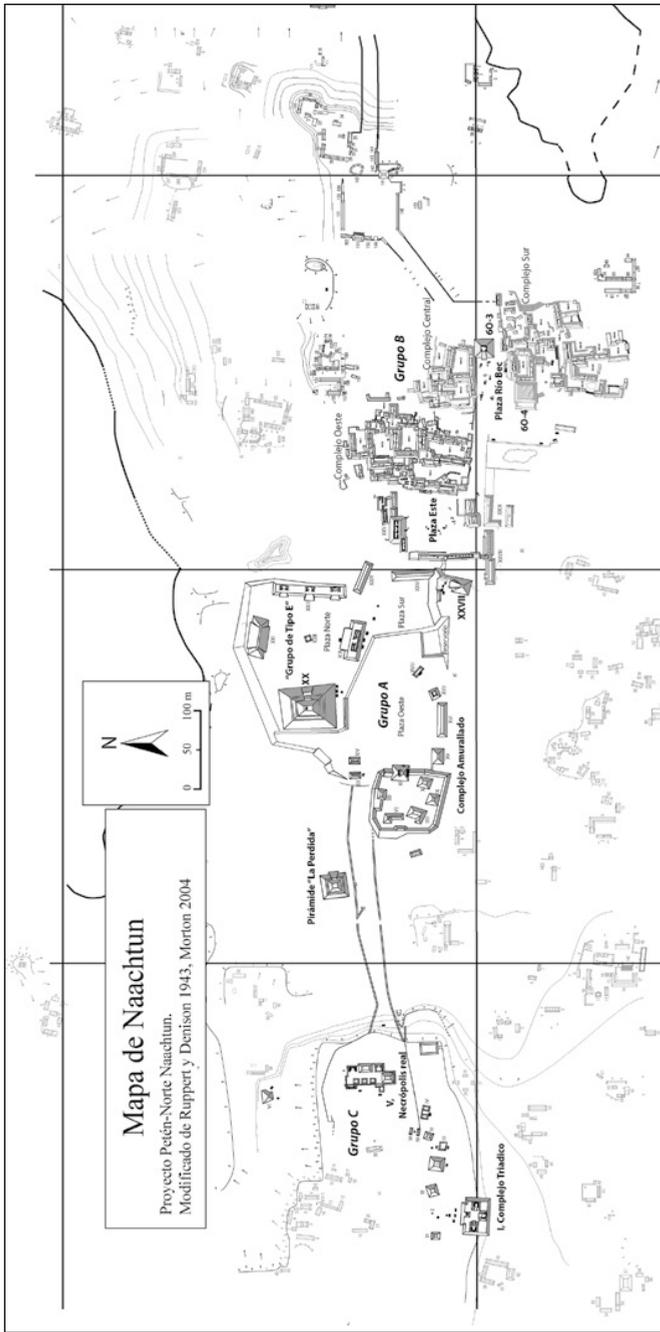


FIGURA 2. Plano de Naachtun, por el Proyecto Petén Norte Naachtun.

Del mismo modo, en otro sector situado al oeste se acondicionó un complejo arquitectónico que vincula el poder político y la religión (Grupo C, figura 2). En este espacio hubo varias sepulturas muy elaboradas, lastimosamente saqueadas, que evidencian la existencia de elites políticas en el sitio en una época tan temprana como Balam I. El Grupo C resultó ser el sector de entierro privilegiado (aunque no el único) para miembros de la dinastía local durante todo el Clásico Temprano: la Estructura V, una acrópolis a la imagen de la Acrópolis norte de Tikal, es un complejo funerario que albergó más de 15 sepulturas de individuos de alto rango. Fue objeto de numerosas modificaciones con el tiempo y la sucesión de los gobernantes, y presenta una estratigrafía muy compleja.

Balam I fue, entonces, un primer apogeo en términos de monumentalidad: nunca en la historia del sitio se volverán a llevar a cabo proyectos de arquitectura pública tan ambiciosos. El costo mediano de los episodios de construcción en aquel periodo se eleva a 16 720 p-d, y el costo total se estima en 1 211 269 pd para toda la subfase. Estas etapas de construcción tempranas representaron, sin duda alguna, una fuerte demanda para la población. Al relacionar la que radicaba en el sitio con la demanda de mano de obra, queda patente que ella no fue suficiente para llevar a cabo la construcción de las plataformas acondicionando las colinas ni, luego, la edificación de la estructura piramidal XX en un tiempo razonable: varias decenas de temporadas hubieran sido necesarias,²⁴ una larga duración que los estudios arqueológicos,²⁵ epigráficos²⁶ y etnológicos tienden a descartar.

Entonces, nos es forzoso pensar que se movilizó en aquella época a los habitantes de una zona más amplia que el puro núcleo del sitio. Ahora bien, con la movilización de tan solo 5% de la población estimada para el territorio de Naachtun²⁷ se habría podido realizar la construcción de la Estructura XX en menos de 10 años, una duración más acorde con las prácticas

²⁴ Julien Hiquet, "Essor monumental et dynamiques des populations...", pp. 623-630.

²⁵ Tatsuya Murakami, "Replicative construction experiments at Teotihuacan, Mexico", pp. 275-276.

²⁶ David L. Webster y Jennifer Kirker, "Too Many Maya, Too Few Buildings: Investigating Construction Potential at Copán, Honduras", *Journal of Anthropological Research*, p. 368.

²⁷ Es sumamente difícil determinar el radio de la zona controlada por Naachtun, sobre todo durante el Clásico Temprano. Una cobertura LiDAR permitió observar un paisaje densamente ocupado en una zona de 135 km² alrededor de la ciudad. Establecer los límites y la secuencia de ocupación de esta zona de ocupación es el objetivo mayor de las próximas temporadas del proyecto.

reconstituidas para las culturas precolombinas. Pero, al parecer, es el único momento de la historia arquitectónica monumental de Naachtun en el que este tipo de movilización fue necesaria e inevitable.

La dinámica de fuerte inversión en la arquitectura monumental siguió durante Balam II (entre 300 y 400 d. C.), y se ha registrado en aquel periodo actividad constructiva por casi todo el sitio. En términos de cantidad de obras efectuadas, Balam II constituye un máximo, con al menos 42 etapas de construcción identificadas, en comparación con 26 en Balam I y 12 en Balam III, mientras que durante el Clásico Tardío (y los tres siglos que duró) se registrarán solamente 30 etapas de construcción monumental pública. Casi todas las estructuras de los Grupos A y C tuvieron por lo menos modificaciones en Balam II, y algunas aún se fechan enteramente en esta fase, como es el caso de las pirámides La Perdida y XXVII (Grupo A, figuras 2 y 3), cada una con varias etapas. Un edificio particularmente importante, construido durante Balam II, es un “conjunto triádico” situado en el ya mencionado Grupo C: se trata de otro tipo de conjunto estándar de la arquitectura maya temprana, que consta de un basamento sobre el cual se levantan tres templos en tres lados de un espacio central. Este complejo de edificios sirvió probablemente en las ceremonias de transmisión del poder dinástico, algo que aparentemente queda confirmado en Naachtun, ya que el basamento recubre lo que pudo ser una de las sepulturas reales más antiguas del sitio. El costo de construcción de este edificio se estima en una cifra intermedia de 76 349 p-d.

Por causa de la multiplicidad de los proyectos en Balam II, el costo total de la construcción pública en esta subfase continúa siendo elevado, con 538 586 pd. No obstante, en promedio los edificios tuvieron una escala menor en comparación con los grandes proyectos anteriores: el costo mediano de las obras en Balam II es, de hecho, de solamente 3 607 pd. Eso hace que la población de la zona residencial del sitio probablemente fue, para entonces, suficiente para llevar a cabo las diferentes realizaciones, y eso, además, en plazos cortos, que ni siquiera alcanzaron las cinco temporadas de trabajo para las estructuras más voluminosas. En realidad, para la mayoría de los episodios constructivos (39/42), al parecer fue posible terminarlos en una sola temporada de trabajo, con la movilización de una buena cantidad de gente.

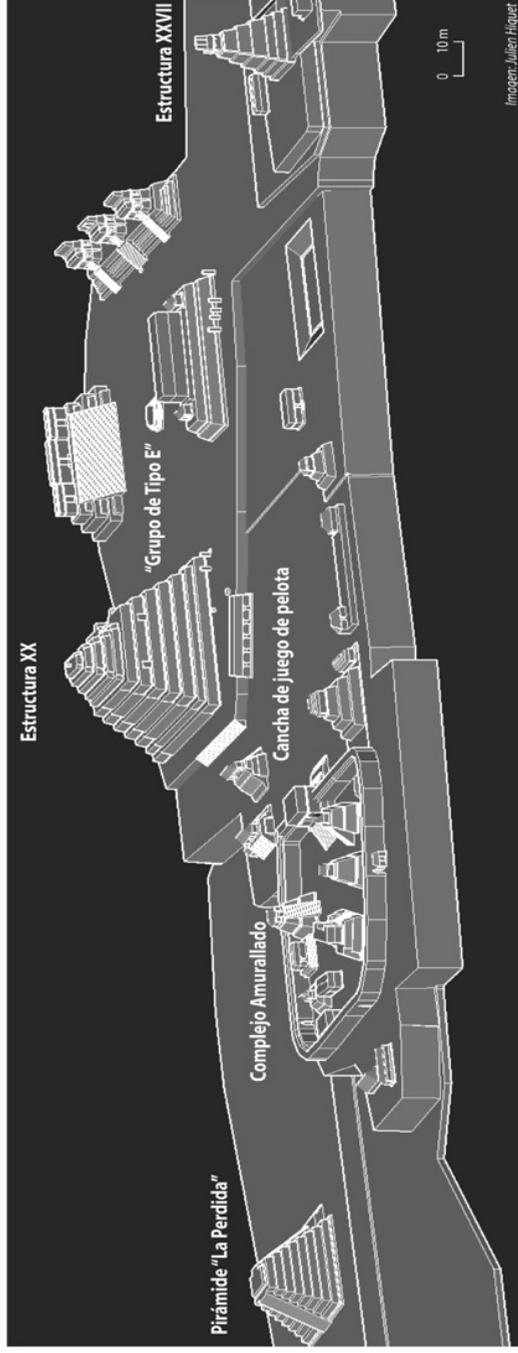


FIGURA 3. Restitución 3D del Grupo A de Naachtun al inicio del Clásico Tardío, visto desde el suroeste. Imagen: J. Hiquet.

Al final del Clásico Temprano (Balam III, 400-550 d. C.) se efectuaron pocas construcciones, un fenómeno que se debe, quizá, a cambios políticos o a dificultades dinásticas.²⁸ Este periodo complejo queda por entenderse mejor: parece que uno de los proyectos arquitectónicos de mayor envergadura en aquel entonces fue la construcción de una muralla que rodea un espacio de recepción y de culto funerario real, formando el “Complejo amurallado” (figuras 2 y 3); su costo de construcción se estima en 52 955 pd. La cúspide de la necrópolis real fue igualmente modificada, pero, al igual que la mayoría de las construcciones fechadas en Balam III, se trató de obras modestas. Pudimos observar también que se dio en aquella época una nueva tendencia a orientar los esfuerzos constructivos hacia la creación de ámbitos de acceso reducido, ofreciendo mayor privacidad y, quizá, protección a las elites. Los proyectos de construcción fueron más escasos que los de subfases anteriores, y también de escala modesta. El costo energético total en Balam III se estima en 142 426 pd, muy inferior a Balam I y Balam II. En cuanto al costo mediano, este asciende a 5 187 pd, una cifra superior a la que se calculó para Balam II. Este aumento no significa que las construcciones fueran más voluminosas que durante la subfase precedente, sino, más bien, que Balam II se había caracterizado por cuantiosas edificaciones y modificaciones de poca amplitud, aparte de algunas pirámides importantes, de ahí una mediana inferior. Finalmente, en Balam III la demanda de mano de obra para la construcción pública fue leve, y solamente una fracción reducida de los habitantes de Naachtun tuvo que participar en ella.

Tanto en términos de volumen como de costo energético de construcción, la arquitectura monumental del Clásico Temprano fue muy superior a la del Clásico Tardío. Únicamente dos estructuras piramidales se fechan para el Clásico Tardío (Estructuras 6O-3 y 6O-4, con costos respectivos de 38 354 y 42 262 p-d), mientras que el resto del esfuerzo de construcción pública concierne a plazas y complejos palaciegos con estructuras de recepción, en su mayoría en el Grupo B del epicentro del sitio y en partes del Grupo A. Estimamos el costo total para los 300 años del periodo Clásico Tardío en 290 277 pd. Hay que precisar que, por aquel entonces, una buena

²⁸ Philippe Nondédéo *et al.*, “From kings to nobles: the political-historical context of Naachtun at the end of the Classic period”, *Rupture or transformation of Maya kingship? From Classic to Postclassic times*, 2021.

parte de la energía se invertía en la construcción de residencias, algo evidente en el Grupo B.

El papel de la arquitectura monumental pública en el desarrollo de una capital maya

Los resultados de la cuantificación exhaustiva del esfuerzo en la construcción monumental de Naachtun dibujan una curva claramente descendente después de la fundación de la ciudad al inicio del Clásico Temprano, momento caracterizado por una inversión masiva en la arquitectura pública (figura 4).

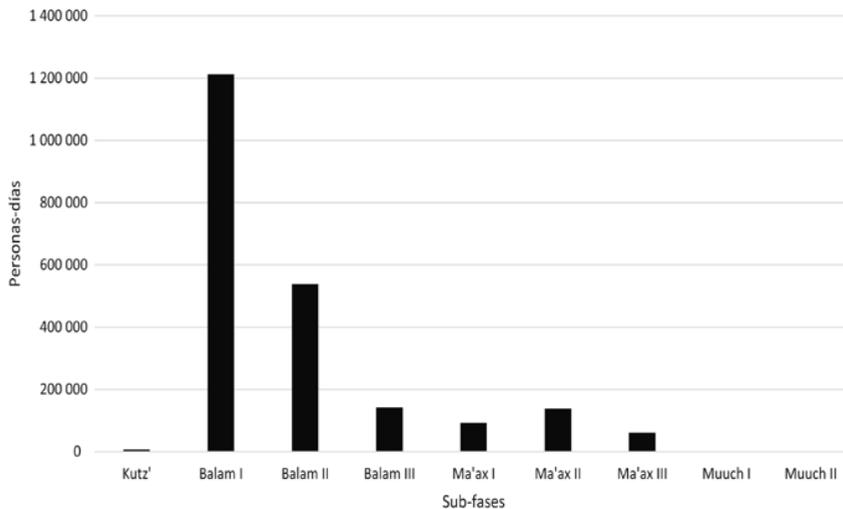


FIGURA 4. Secuencia del costo de construcción monumental pública durante la historia de Naachtun. La atribución de algunas etapas a la subfase Ma'ax I y Ma'ax II es dudosa.

Este momento de auge constructivo temprano nos lleva a plantear la cuestión de saber si es la presencia de una población cercana importante la

que motivó las condiciones para emprender la construcción (otra condición sería la existencia de excedentes en la producción agrícola), o si, por el contrario, es la dinámica económica, social y cultural, ligada a una obra arquitectónica grande (incluyendo cierta coerción), la que atrajo a la población. Las discusiones que persisten acerca del desarrollo monumental de Teotihuacán ejemplifican esta alternativa. Cook²⁹ y Sanders y Price³⁰ planteaban que la construcción de las grandes pirámides fue condicionada por la preexistencia de una densa población local con excedentes agrícolas, lo que permitía liberar a una parte de los trabajadores de las tareas del campo.

Por el contrario, Millon³¹ veía en el proyecto de construcción de la Pirámide del Sol el elemento catalizador de la concentración de población. Investigaciones más recientes parecen indicar que los grandes edificios piramidales fueron construidos décadas después de la aglomeración de la población,³² pero estos mismos estudios permiten matizar el panorama: según Sugiyama,³³ sí es posible que las obras arquitecturales hayan jugado un papel en la atracción de pobladores, pero no se trataría de la construcción de las grandes pirámides, sino, más bien, de proyectos constructivos más tempranos en la historia urbana de Teotihuacán, y más modestos. En el caso de Naachtun, los datos obtenidos indican que la construcción monumental no se debió a la presencia en el centro de la ciudad de una fuerte población ya aglomerada. Al contrario, la construcción del Grupo de Tipo E sobre una colina acondicionada exigió la colaboración de más trabajadores que los que podían movilizarse en los alrededores inmediatos del sitio. La aportación de una mano de obra desde las afueras de la ciudad, en un radio aún poco conocido, fue seguramente necesaria. Posiblemente, a raíz de esta partici-

²⁹ Sherburne F. Cook, "The Interrelation of Population, Food Supply, and Building in Pre-Conquest Central Mexico", *American Antiquity*, p. 49.

³⁰ William T. Sanders y Barbara J. Price, *Mesoamerica, the Evolution of a Civilization*, p. 175.

³¹ René Millon, "Teotihuacan: City, State, and Civilization", *Supplement to the Handbook of Middle American Indians*, p. 235.

³² Tatsuya Murakami, "Towards a multiscalar comparative approach to power relations: Political dimensions of urban construction at Teotihuacan and Copan", *Architectural Energetics in Archaeology: Analytical Expansions and Global Explorations*, p. 267.

³³ Saburo Sugiyama, "Ideology, Polity, and Social History of the Teotihuacan State", *The Oxford Handbook of Mesoamerican Archaeology*, pp. 219-220.

pación, algunos de los constructores se instalaron en Naachtun con sus familias, atraídos por la dinámica social y las oportunidades económicas del nuevo centro. En realidad cabe distinguir dos procesos distintos: en un inicio se produjo el acondicionamiento de las colinas naturales y la construcción de plataformas bajas en estos espacios: eso corresponde, entre otras, a las primeras etapas del Grupo de Tipo E, construidas al inicio de la subfase Balam I. Por las dimensiones de los proyectos, que no requerían conocimientos técnicos especializados, hubo que reunir forzosamente a trabajadores de las afueras de Naachtun. Es posible que muchos de los constructores habitaran de manera dispersa en la región, practicando una agricultura que iba a la par de cierta movilidad. Pero la construcción de grupos de Tipo E en sitios particulares del paisaje, por parte de grupos relativamente dispersos, probablemente contribuyó, a su vez, a la construcción de comunidades. Esta es una dinámica social bien conocida en la historia de los mayas de las Tierras Bajas, generalmente documentada para épocas más tempranas de lo que vemos en Naachtun, es decir, el Preclásico Medio (1000-300 a. C.).³⁴ Aparentemente, varios siglos después se reprodujeron estas prácticas en la fundación de Naachtun.

Hacia finales de Balam I, un siglo después se consintió otro esfuerzo, pero de índole probablemente diferente, en la construcción de las etapas piramidales del Grupo de Tipo E, esta vez seguramente bajo la demanda de una elite real. En esta segunda fase la demanda superaba también las posibilidades de la población instalada localmente, pero el afán de la construcción y la movilización de la mano de obra respondieron a otras lógicas que discutiremos a continuación.

Uno de los resultados más llamativos de la curva de inversión obtenida es la correlación que parece existir entre los periodos de fuerte inversión en la construcción monumental pública y los de instauración de un nuevo poder político. Este fenómeno es particularmente visible al final de Balam I,

³⁴ James A. Doyle, "Regroup on "E-Groups": monumentality and early centers in the Middle Preclassic Maya Lowlands", *Latin American Antiquity*, pp. 355-379; Francisco Estrada-Belli, "Early Civilization in the Maya Lowlands, Monumentality, and Place Making: a View from the Holmul Region", pp. 198-230; Takeshi Inomata *et al.*, "Development of sedentary communities in the Maya Lowlands: coexisting mobile groups and public ceremonies at Ceibal, Guatemala", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, pp. 1-6.

momento en el que la fundación de la dinastía real local coincide con el mayor esfuerzo constructivo, mientras que, para el resto del Clásico Temprano la construcción monumental no dejó de disminuir. La formalización de la autoridad política necesita la creación de un lugar, podríamos hablar de un escenario (concepto de “*place making*”³⁵), lo que implica con frecuencia una fuerte inversión en la arquitectura monumental pública. Es algo que la antropología lleva subrayando desde hace años³⁶ y que se verifica en el registro arqueológico.³⁷ Más allá del caso maya, las tendencias de la inversión arquitectónica en Naachtun se pueden comparar, en cierta medida, con las que Drennan y Kolb evidenciaron en el santuario egipcio de Karnak,³⁸ donde la curva general es claramente descendente después de una fuerte inversión inicial, con repuntes puntuales que pueden corresponder, entre otras razones, a momentos de renovación política.

En efecto, la correlación entre construcción arquitectónica e instauración de un poder político no solamente se observa durante el Clásico Temprano. Es probable que los aumentos puntuales de la inversión, identificados en diferentes momentos del Clásico Tardío, se deban también a renovaciones políticas después de momentos de crisis. Estos parecen haberse traducido en el establecimiento de nuevos núcleos de poder en la parte este del sitio, primero alrededor de la Plaza Este en Ma'ax I-II y, después, alrededor de la Plaza Río Bec en Ma'ax II-III³⁹ (figura 2). La inversión en la construcción monumental no solamente indica un poder político en devenir, también es una herramienta de comunicación poderosa utilizada frecuentemente por sistemas políticos que precisan afianzar su legitimidad. En síntesis, esta estrategia se puede encontrar no solo al inicio de las secuen-

³⁵ Adam T. Smith, *The political landscape: constellations of authority in early complex societies*, 2003.

³⁶ David Kaplan, “Men, Monuments, and Political Systems”, *Southwestern Journal of Anthropology*, p. 404; Bruce G. Trigger, “Monumental Architecture: A Thermodynamic Explanation of Symbolic Behaviour”, *World Archaeology*, p. 127; Elliot M. Abrams, *How the Maya Built Their World*, p. 92; Elliot M. Abrams y Thomas W. Bolland, “Architectural Energetics, Ancient Monuments, and Operations Management”, *Journal of Archaeological Method and Theory*, p. 268.

³⁷ Tatsuya Murakami, “Towards a multiscalar comparative approach to power relations”, p. 272.

³⁸ Megan Drennan y Michael J. Kolb, “Pharaonic power and architectural labor investment at the Karnak Temple Complex, Egypt”, *Architectural Energetics in Archaeology, Analytical Expansions and Global Explorations*, pp. 56-75.

³⁹ Philippe Nondédéo *et al.*, “From kings to nobles...”

cias históricas, sino también en periodos consecutivos a trastornos políticos, algo perfectamente ilustrado por el caso de Naachtun.

Conclusión

Gracias a la flexibilidad del programa informático que desarrollamos, las incertidumbres acerca de la morfología de las estructuras ya no son un obstáculo difícil de superar en los estudios acerca de la inversión en arquitectura. Con 106 etapas constructivas registradas y analizadas, Naachtun entra en el círculo restringido de las ciudades precolombinas que fueron objeto de un cálculo detallado sobre la inversión en la construcción monumental, al igual que Teotihuacán,⁴⁰ y por delante de Copán⁴¹ (pues quedan varios sectores monumentales de esta última ciudad para los que no se ha hecho el cálculo energético). La misma meta caracterizaba el trabajo de Erasmus⁴² sobre el sitio yucateco de Uxmal, pero en aquella época no se había podido considerar el aspecto cronológico ni la cuestión de las etapas arquitectónicas tempranas. En Naachtun, si bien permanecen algunas dudas acerca de la datación o de la morfología de una que otra etapa, identificamos dinámicas tan claras que no se verían afectadas de manera significativa por cambios puntuales.

Uno de los resultados sobresalientes de los cálculos que pudimos efectuar es el costo relativamente bajo de la construcción. Con certeza, representó cierto esfuerzo para la población y los trabajadores: sudor y sangre fueron derramados en el transcurso del proceso, y eso no se puede menospreciar. Tampoco se puede negar el logro estético de muchas estructuras, que además atestiguan una concepción arquitectónica de alto nivel. Pero,

⁴⁰ Tatsuya Murakami, "Replicative construction experiments at Teotihuacan, Mexico", pp. 274-275.

⁴¹ Charles Cheek, "Construction activity as a Measurement of Change at Copan, Honduras", pp. 50-71; Elliot M. Abrams, *How the Maya Built Their World*; David L. Webster y Jennifer Kirker, "Too Many Maya, Too Few Buildings", pp. 373-374; Christine W. Carrelli, "Measures of Power: the Energetics of Royal Construction at Early Classic Copan", *Understanding Early Classic Copan*, pp. 113-127; Tatsuya Murakami, "Towards a multiscalar comparative approach to power relations", p. 271.

⁴² Charles J. Erasmus, "Monument Building", pp. 289, 296.

la posibilidad de movilizar a la población en el marco de sus obligaciones colectivas permitía reunir la mano de obra necesaria para cumplir rápidamente tareas que, mayoritariamente, no exigían un nivel de especialización fuera del alcance de cualquier persona (en particular, extraer materiales y transportarlos). Esta es una de las conclusiones más frecuentes a la que llegan los especialistas interesados en la cuestión.⁴³

La principal aportación de un estudio cuantificado exhaustivo de la inversión en la arquitectura monumental es que permite hallar una postura equilibrada en la interpretación de la presencia de dicha arquitectura en un sitio y el impacto de su desarrollo en diferentes niveles (demográfico, político, social y económico...). Por un lado, existe la tendencia de exagerar su significado imaginando que la realización de plataformas importantes implicaba la existencia de una población local numerosa y de una estructura política fuerte. La posición opuesta también necesita ser criticada, y la mejor manera de proceder es mediante los cálculos energéticos.⁴⁴ Si se analiza de manera individual, ningún edificio antiguo implicó una inversión extravagante o fuera del alcance de las poblaciones. Y lo cierto es que los resultados de los cálculos de costo energético en ocasiones sorprenden por su modestia. Así, limitándonos al caso de Naachtun, hemos calculado que la mayoría de los episodios de construcción pudo ser realizada en una sola temporada de trabajo, y eso sin necesitar la presencia de miles de trabajadores, lo que convierte la arquitectura monumental y el cálculo de su costo en herramientas valiosas para evaluar los sistemas políticos. Para un gobernante, la arquitectura monumental siempre fue una inversión rentable⁴⁵ y, aun con bajos costos, sí tuvo un impacto en la vida cotidiana de las poblaciones. Al exigir la constitución de equipos de trabajadores que convivieron y compartieron una meta común durante semanas o meses, fue un elemento

⁴³ *Ibid.*, pp. 296-299; Elliot M. Abrams, *How the Maya Built Their World*; David L. Webster y Jennifer Kirker, "Too Many Maya, Too Few Buildings", pp. 363-387; John D. Wingard, "Tilling the Fields and Building the Temples, Assessing the Relationship among Land, Labor and Classic Maya Elite Power in the Copan Valley, Honduras", *Soils, climate and society: archaeological investigations in ancient America*, pp. 148-149.

⁴⁴ David L. Webster y Jennifer Kirker, "Too Many Maya, Too Few Buildings", pp. 363-387; David L. Webster, *The Population of Tikal, Implications for Maya Demography*, pp. 63-66.

⁴⁵ George R. Milner *et al.*, "Chert hoes as digging tools", *Antiquity*, pp. 109-111.

clave en la constitución de muchas comunidades.⁴⁶ La multiplicación de oportunidades y vínculos personales probablemente tuvo un papel incitativo en la decisión de algunos trabajadores de instalarse en la ciudad. Por otra parte, los datos de Naachtun sugieren una correlación negativa entre la fuerza de la demanda energética para la construcción monumental pública y la inversión en la construcción residencial privada.⁴⁷ Así, en Balam I y Balam II, durante el apogeo de la construcción monumental del epicentro, potencialmente todas las casas en la zona residencial del sitio estaban hechas de materiales perecederos, algo que cambió a partir de Balam III, época de marcada disminución en la demanda de mano de obra y de materiales para la construcción monumental, pero de generalización de la arquitectura residencial privada mampostada y abovedada. Esto lleva a proponer la hipótesis de que la capacidad de trabajo de la población local se habría trasladado, en Balam III, a proyectos de índole privada. Esta observación plantea nuevas cuestiones acerca de la distribución del tiempo de trabajo y de los recursos, y también sobre los conflictos que podía conllevar entre la esfera pública y la privada. No obstante, una correlación no significa causalidad, y este aspecto tendrá que ser investigado más a fondo en el futuro.

Referencias

- Aaberg, Stephen y Jay Bonsignore. 1975. A Consideration of Time and Labor Expenditure in the Construction Process at the Teotihuacan Pyramid of the Sun and the Poverty Point Mound. En John A. Graham y Robert F. Heizer (eds.), *Three Papers on Mesoamerican Archaeology*. Berkeley: University of California, pp. 40-78.
- Abrams, Elliot M. 1987. Economic Specialization and Construction Personnel in Classic Period Copan, Honduras, *American Antiquity*. Vol. 52, 3: 485-499.

⁴⁶Stephen D. Houston, Héctor Escobedo, Mark Child, Charles W. Golden y René Muñoz, "Moral Community and Settlement Transformation among the Classic Maya: Evidence from Piedras Negras, Guatemala", *The Social Construction of Ancient Cities*, pp. 227-230.

⁴⁷Julien Hiquet, Julien Sion y Divina Perla-Barrera, "Households, growth, contraction, and mobility at the Classic Maya center of Naachtun", *The Flexible Maya City: Attraction, Contraction, and Planning in Classic Lowland Urban Dynamics*, sin fecha.

- Abrams, Elliot M. 1994. *How the Maya Built Their World: Energetics and Ancient Architecture*. Austin: University of Texas Press.
- Abrams, Elliot M. y Thomas W. Bolland. 1999. Architectural Energetics, Ancient Monuments, and Operations Management. *Journal of Archaeological Method and Theory*. Vol. 6, 4: 263-291.
- Abrams, Elliot M. y Leah McCurdy. 2019. Massive assumptions and moundbuilders: the history, method, and relevance of architectural energetics. En Leah McCurdy y Elliot M. Abrams (eds.), *Architectural Energetics in Archaeology, Analytical Expansions and Global Explorations*. Londres: Routledge, pp. 1-25.
- Avallone, Eugene A., Theodore III Baumeister y Ali M. Sadegh. 2007. *Mark's Standard Handbook for Mechanical Engineers, Revised by a staff of specialists*. Undécima edición. Nueva York: McGraw-Hill.
- Carrelli, Christine W. 2004. Measures of Power: the Energetics of Royal Construction at Early Classic Copan. En Ellen E. Bell, Marcello A. Canuto y Robert J. Sharer (eds.), *Understanding Early Classic Copan*. Filadelfia: University of Pennsylvania Museum of Archaeology and Anthropology, pp. 113-127.
- Cheek, Charles. 1986. Construction activity as a Measurement of Change at Copan, Honduras. En Patricia A. Urban y Edward M. Schortman (eds.), *The Southeast Maya Periphery*. Austin: University of Texas Press, pp. 50-71.
- Cook, Sherburne F. 1947. The Interrelation of Population, Food Supply, and Building in Pre-Conquest Central Mexico”, *American Antiquity*. Vol. 13, 1: 45-52.
- Cortés de Brasdefer, Fernando. 2005. La construcción del Nohochbalam de Chakanbakan. En Ernesto Vargas Pacheco (ed.), *IV Coloquio Pedro Bosch Gimpera: Veracruz, Oaxaca y Mayas II*. Ciudad de México: UNAM-Instituto de Investigaciones Antropológicas, pp. 865-880.
- Doyle, James A. 2012. Regroup on “E-Groups”: monumentality and early centers in the Middle Preclassic Maya Lowlands, *Latin American Antiquity*. Vol. 23, 4: 355-379.
- Drennan, Megan y Michael J. Kolb. 2019. Pharaonic power and architectural labor investment at the Karnak Temple Complex, Egypt. En Leah McCurdy y Elliot M. Abrams (eds.), *Architectural Energetics in Archaeology, Analytical Expansions and Global Explorations*. Londres: Routledge, pp. 56-75.
- Erasmus, Charles J. 1965. Monument Building: Some Field Experiments, *Southwestern Journal of Anthropology*. Vol. 21, 4: 277-301.
- Estrada-Belli, Francisco. 2012. Early Civilization in the Maya Lowlands, Monumentality, and Place Making: a View from the Holmul Region. En Richard L. Burger y Robert M. Rosenwig (eds.), *Early New World Monumentality*. Gainesville: University Press of Florida, pp. 198-230.
- Hiquet, Julien. 2020. Essor monumental et dynamiques des populations, le cas de la cité maya de Naachtun (Guatemala) au Classique ancien (150-550 aprox. J.-C.). Tesis de doctorado. Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne.
- Hiquet, Julien, Julien Sion y Divina Perla-Barrera. s/f. Households, growth, contraction, and mobility at the Classic Maya center of Naachtun. En Damien Marken y Marie-Charlotte Arnauld (eds.), *The Flexible Maya City: Attraction, Contraction, and Planning in Classic Lowland Urban Dynamics*. Boulder: University Press of Colorado.

- Houston, Stephen D., Héctor Escobedo, Mark Child, Charles W. Golden y René Muñoz. 2003. Moral Community and Settlement Transformation among the Classic Maya: Evidence from Piedras Negras, Guatemala. En Monica Smith (ed.), *The Social Construction of Ancient Cities*, Washington, D.C.: Smithsonian Press, pp. 212-253.
- Houston, Stephen D., Zachary Nelson, Carlos R. Chiriboga y Ellen Spensley. 2003 The Acropolis of Kaminaljuyú, Guatemala: Recovering a 'Lost Excavation', *Mayab*. Núm. 16: 49-64.
- Inomata Takeshi, Jessica MacLellan, Daniela Triadan, Jessica Munson, Melissa Burham, Kazuo Aoyama, Hiroo Nasu, Flory Pinzón e Hitoshi Yonenobu. 2015. Development of sedentary communities in the Maya Lowlands: coexisting mobile groups and public ceremonies at Ceibal, Guatemala, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. Vol. 112, 14: 1-6.
- Kaplan, David. 1963. Men, Monuments, and Political Systems, *Southwestern Journal of Anthropology*. Vol. 19, 4: 397-410.
- McCurdy, Leah. 2019. Peopling monuments. Virtual energetics and labor impact analysis of monumental construction at Xunantunich, Belize. En Leah McCurdy y Elliot M. Abrams (eds.), *Architectural Energetics in Archaeology, Analytical Expansions and Global Explorations*, Londres: Routledge, pp. 205-234.
- Millon, René. 1981. Teotihuacan: City, State, and Civilization. En Jeremy A. Sabloff (ed.), *Supplement to the Handbook of Middle American Indians, Volume one, Archaeology*. Austin: University of Texas Press, pp. 198-243.
- Milner, George R., Scott W. Hammerstedt y Kirk D. French. 2010. Chert hoes as digging tools. *Antiquity*. Vol. 84, 323: 103-113.
- Murakami, Tatsuya. 2015. Replicative construction experiments at Teotihuacan, Mexico: Assessing the duration and timing of monumental construction, *Journal of Field Archaeology*. Vol. 40, 3: 263-282.
- . 2019. Towards a multiscale comparative approach to power relations: Political dimensions of urban construction at Teotihuacan and Copan. En Leah McCurdy y Elliot M. Abrams (eds.), *Architectural Energetics in Archaeology: Analytical Expansions and Global Explorations*. Londres: Routledge, pp. 265-288.
- Nielsen, Jesper. 2012. The Great Ladder of Ocosingo: a Twentieth-Century Example of Maya Building Techniques", *The PARI Journal*. Vol. XIII, 1: 1-9.
- Nondédéo, Philippe, Julien Sion, Alfonso Lacadena, Ignacio Cases y Julien Hiquet. 2021. From kings to nobles: the political-historical context of Naachtun at the end of the Classic period. En Tsubasa Okoshi, Arlen F. Chase, Philippe Nondédéo y Marie-Charlotte Arnaud (eds.), *Rupture or transformation of Maya kingship? From Classic to Postclassic times*. Gainesville: University Press of Florida.
- Pacheco Martínez, Jorge I. y Lauro A. Alonzo Salomón. 2003. Caracterización del material calizo de la formación Carillo Puerto en Yucatán, *Ingeniería*. Vol. 7, 1: 7-19.
- Remise, François. 2019. An energetics approach to the construction of the Heuneburg: Thoughts on Celtic labor cost choices. En Leah McCurdy y Elliot M. Abrams (eds.), *Architectural Energetics in Archaeology: Analytical Expansions and Global Explorations*. Londres: Routledge, pp. 76-94.
- Ruiz, María E. 1986. Observaciones sobre canteras en Petén, Guatemala, *Estudios de Cultura Maya*. Vol. 16: 421-449.

- Sanders, William T. y Barbara J. Price. 1968. *Mesoamerica, the Evolution of a Civilization*. Nueva York, Random House.
- Sharer, Robert J., Julia C. Miller y Loa P. Traxler. 1992. Evolution of Classic Period Architecture in the Eastern Acropolis, Copan. A progress report, *Ancient Mesoamerica*. Vol. 3, 1: 145-159.
- Smith, Adam T. 2003. The political landscape: constellations of authority in early complex societies. Berkeley: University of California Press.
- Sugiyama, Saburo. 2012. Ideology, Polity, and Social History of the Teotihuacan State. En Deborah L. Nichols y Christopher A. Pool (eds.), *The Oxford Handbook of Mesoamerican Archaeology*. Oxford: Oxford University Press, pp. 215-229.
- Titmus, Gene L. y James C. Woods. 2002. Un estudio arqueológico y experimental de las canteras antiguas de Nakbé, Petén, Guatemala. En Pedro Laporte, Héctor Escobedo y Bárbara Arroyo (eds.), *XV Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2001*. Guatemala: Museo Nacional de Arqueología y Etnología, pp. 188-201.
- Trigger, Bruce G. 1990. Monumental Architecture: A Thermodynamic Explanation of Symbolic Behaviour, *World Archaeology*. Vol. 22, 2: 119-132.
- Udy, Stanley. 1959. Organization of Work: a Comparative Analysis of Production among Nonindustrial Peoples. New Haven: HRAF Press.
- Webster, David L. 2018. *The Population of Tikal, Implications for Maya Demography*. Paris Monographs in American Archaeology, 49. Oxford: Archaeopress.
- Webster, David L. y Jennifer Kirker. 1995. Too Many Maya, Too Few Buildings: Investigating Construction Potential at Copán, Honduras, *Journal of Anthropological Research*. Vol. 51, 4: 363-387.
- Wingard, John D. 2013. Tilling the Fields and Building the Temples, Assessing the Relationship among Land, Labor and Classic Maya Elite Power in the Copan Valley, Honduras. En John D. Wingard y Sue E. Hayes (eds.), *Soils, climate and society: archaeological investigations in ancient America*. Boulder: University Press of Colorado, pp. 131-155.

Diseño de un catálogo digital de bóvedas mayas

LAURA GILABERT SANSALVADOR¹

Introducción

El estudio y la investigación de la arquitectura prehispánica, en concreto de la arquitectura maya, se abordan generalmente desde el ámbito disciplinar de la arqueología. Este hecho, junto con la falta de participación de equipos multidisciplinares en las excavaciones e investigaciones, ha provocado que, en muchos casos, los estudios sobre este patrimonio adolezcan de profundidad en temas constructivos. Sin embargo, este punto de vista resulta clave, no solo para avanzar en el conocimiento histórico y cultural, sino también para poder diseñar estrategias adecuadas de conservación y de intervención en este patrimonio que, a pesar de estar ampliamente reconocido en el ámbito mundial, en muchos casos se encuentra desprotegido y en grave riesgo de conservación.

Uno de los elementos constructivos más característicos de esta arquitectura es la bóveda. En las épocas de mayor esplendor, y durante aproximadamente diez siglos, los mayas utilizaron la bóveda en saledizo como sistema de cubierta de numerosos templos y palacios monumentales construidos con piedra. Esta larga tradición constructiva ofrece la oportunidad de analizar los avances tecnológicos que se produjeron a lo largo del tiempo y las distintas variantes geográficas que se desarrollaron.

¹ Universitat Politècnica de València, España.

Ya a finales de la década de los setenta, el arquitecto alemán, Hasso Hohmann, ponía de manifiesto que “para poder establecer una clasificación de los diferentes tipos de bóvedas que existen en el área maya, así como para analizar su evolución constructiva a lo largo de la historia, es aún necesario realizar un amplio registro arquitectónico y un análisis como trabajo preliminar”,² una labor que se planteó como propósito principal de la investigación que realizamos recientemente sobre la bóveda en la arquitectura maya.³ Los objetivos de este estudio eran establecer dicha clasificación de la bóveda maya, estudiarla en profundidad desde el punto de vista constructivo y analizar su evolución y desarrollo temporal y geográfico. Para ello, se estableció como principal estrategia metodológica el trabajo de campo, con el fin de recopilar una abundante documentación sobre numerosas bóvedas de diferentes regiones, épocas y tipos, y se diseñó y construyó una herramienta eficaz para poder sistematizar toda la información recabada. Así nació el *Catálogo de bóvedas mayas*, un repositorio que permite almacenar todas las características de las bóvedas de forma ordenada y extraer los datos para su análisis y comparación.

En este trabajo se presentan la estructura, los contenidos y la metodología para el diseño y la construcción del Catálogo y, además, se analiza su utilidad y sus potencialidades de cara al futuro.

La bóveda maya

El sistema de bóveda utilizado por los antiguos mayas se basa en la técnica constructiva de aproximación de hiladas horizontales. Se trata de una solución sencilla e intuitiva, utilizada por diferentes culturas a lo largo de la historia,⁴ que consiste en disponer hiladas horizontales de piezas que vuelan una sobre

² Hasso Hohmann, “Gewölbekonstruktionen in der Maya-Architektur”, *Mexicon*, p. 35.

³ Laura Gilbert Sansalvador, “La bóveda en la arquitectura maya”, <https://doi.org/10.34780/2z2o4f062>

⁴ Se utilizó ya en la arquitectura megalítica prehistórica del Mediterráneo, especialmente aplicada a cúpulas por aproximación. Los micénicos y los etruscos la utilizaban, sobre todo, en la arquitectura funeraria. Los *khmeres*, en la actual Camboya, utilizaron esta técnica constructiva en bóvedas, y se han hallado ejemplos en diferentes culturas mesoamericanas y andinas. Esta técnica de saledizo se ha seguido manteniendo en la arquitectura popular de diferentes zonas hasta la actualidad como una solución de sencilla ejecución.

la otra y van avanzando progresivamente hacia el interior del espacio, hasta cerrarlo con una última fila de losas conocidas como tapas. La estabilidad del sistema se basa en el correcto contrapesado de cada una de las hiladas, bien mediante su propio peso o bien con un relleno colocado en la parte posterior, que contrarresta el vuelco de las hiladas hacia el interior de la estancia.

El principio básico de la técnica de aproximación de hiladas es conducir las cargas verticales hasta los apoyos y evitar los empujes horizontales. El voladizo sucesivo de cada fila es posible por la horizontalidad de las juntas, y permite que, en teoría, solo se transmitan cargas verticales a los soportes.⁵ La construcción de una bóveda mediante este sistema tiene dos ventajas fundamentales: la primera es que admite dovelas sin labra, y la segunda permite un proceso constructivo sencillo sin la necesidad de cimbras. Sin embargo, requiere de gran espesor y peso, y presenta evidentes limitaciones de forma y, sobre todo, de luz.⁶

En el idioma español se utiliza comúnmente el término peyorativo de “falso” para denominar a este tipo de arcos y bóvedas en saledizo y diferenciarlos del arco de medio punto, considerado como el “arco verdadero”.⁷ Sin embargo, este adjetivo resulta ambiguo, pues no distingue si se refiere a la técnica de puesta en obra en voladizo progresivo y sin cimbras o a una situación concreta de transmisión de los empujes.^{8,9} Por ello, utilizaremos el término “bóveda” para referirnos al elemento constructivo y no a un concepto estructural concreto, y no utilizaremos el calificativo de “falsa” para ningún tipo de bóveda, sino que se utilizarán términos que apelan a su sistema de puesta en obra o a sus características estructurales: bóveda por aproximación de hiladas, en voladizo o en ménsula, de juntas horizontales, monolítica... etc. El término “dovela” se utilizará para referirse a las piedras, talladas o no, que conforman las bóvedas, sin diferenciar a qué esfuerzos están sometidas en cada caso.¹⁰

⁵ Roland Besenval, *Technologie de la voûte dans l'Orient Ancien*, p. 39.

⁶ Félix Escrig, *Las grandes estructuras de los edificios históricos: desde la antigüedad hasta el gótico*, p. 24.

⁷ María Soledad Camino Olea et al, *Diccionario de arquitectura y construcción*, p. 103.

⁸ Besenval, *Technologie...*, p. 34.

⁹ Luis Moya Blanco, “Arquitecturas cupuliformes. El arco, la bóveda y la cúpula”, *Curso de mecánica y tecnología de los edificios antiguos*, p. 99.

¹⁰ El concepto “bóveda maya” solo indica la pertenencia del elemento constructivo a esta cultura antigua o a su ámbito territorial, pues en la arquitectura maya existe un amplio abanico de soluciones formales, constructivas y estructurales de bóvedas, y pueden definirse varias tipologías atendiendo a diferentes criterios.

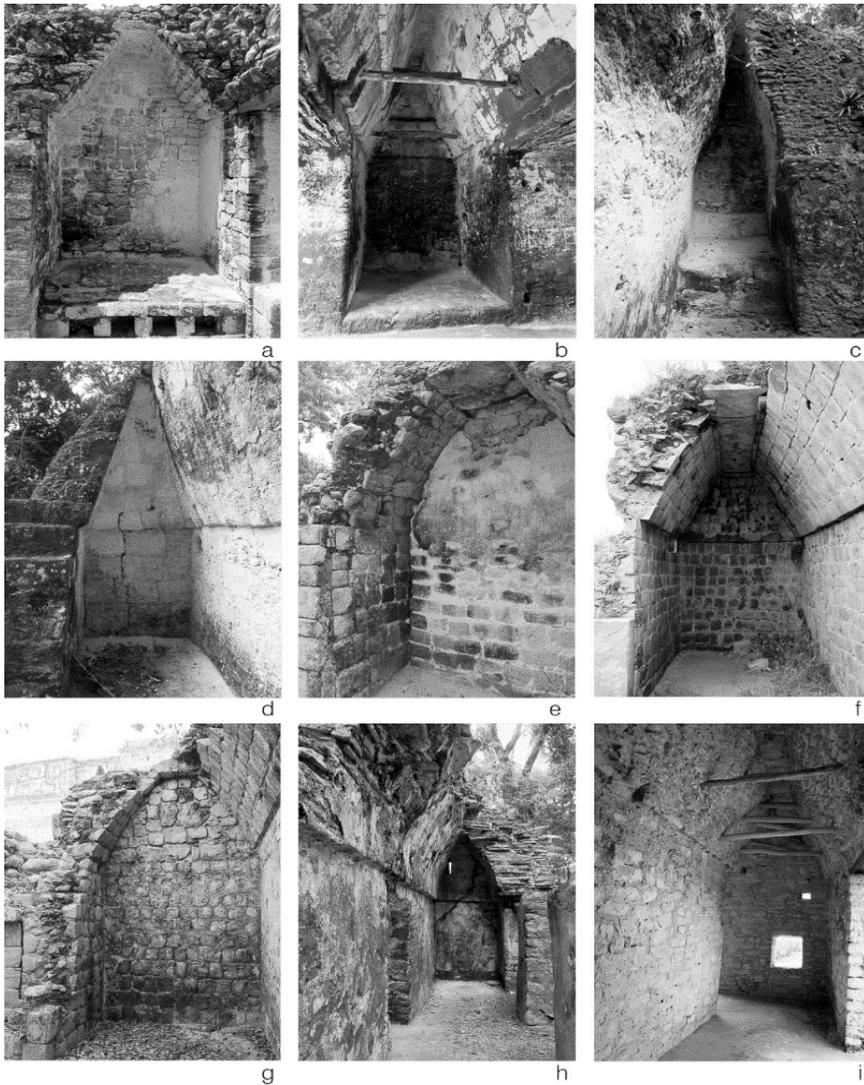


FIGURA 1. Algunos ejemplos de bóvedas mayas: *a)* Edificio 20 de Chicanná, *b)* Palacio de las Ventanas de Tikal, *c)* Edificio D de Nakum, *d)* Edificio Z de Nakum, *e)* Edificio Boca de Serpiente de Santa Rosa Xtampak, *f)* Palacio Chich de Oxkintok, *g)* Edificio Chenes I de Uxmal, *h)* Edificio 7 de Yaxchilán, *i)* Templo de las Muñecas de Dzibilchaltún. Elaboración propia.

Los mayas construyeron bóvedas de fábrica de piedra basadas en este sistema de aproximación de hiladas, formadas por dos lienzos convergentes y simétricos, rematados en la parte superior por una hilada de piezas tapa, y en los extremos por testeros o hastiales que cierran el espacio. El desarrollo de la técnica de la bóveda permitió optimizar progresivamente el sistema y conseguir, en general, espacios con mayores luces y alturas, reducir el espesor de los muros y lograr superficies interiores más perfeccionadas.

En cada zona geográfica de las Tierras Bajas Mayas la evolución de la tecnología constructiva de la bóveda se dio en diferentes formas y grados: las características del material pétreo, los sistemas para su extracción, el desarrollo y la calidad de los morteros de cal y los avances de la técnica estereotómica determinaron las particularidades de las bóvedas de cada región y su evolución en el tiempo, por lo que existe una amplia variedad de soluciones constructivas de bóvedas mayas (figura 1).

Metodología

El procedimiento para el diseño y la construcción del *Catálogo de bóvedas mayas* se divide en las siguientes fases de trabajo, que no deben leerse como una secuencia lineal estricta, pues a medida que se iban tomando y procesando los primeros datos se volvía atrás para revisar y mejorar los sistemas de registro y documentación.

Diseño de una ficha de registro

El primer paso en la construcción del Catálogo fue el diseño de una ficha de registro para poder realizar la toma de datos en campo, de forma sistematizada. Para ello, se determinaron las variables necesarias para registrar las características geométricas, formales y constructivas y los aspectos re-

lacionados con la función del espacio abovedado,¹¹ también información acerca del estado de conservación actual de la estructura (figura 2).

Esta cédula, sobre la cual se efectuó un proceso de revisión continua y mejora durante las primeras campañas de toma de datos, contiene campos de diversa índole para identificar la bóveda y registrar todas sus variables, tanto cualitativas (por ejemplo, forma de la sección, tipo de dovelas o presencia de morillos), como cuantitativas (dimensiones métricas, número de vanos, inclinaciones, etc.). Durante la documentación de cada bóveda caso de estudio, la cumplimentación de esta cédula se complementaba con un completo registro fotográfico y con levantamientos manuales o digitales.¹²

REGISTRO DE BÓVEDAS

IDENTIFICACIÓN
 ID bóveda: _____
 Sitio: _____
 Cuervo: _____
 Identif: _____

DATOS FICHA
 Autor ficha: _____
 Fecha apertura: _____
 Última modificación: _____
 Fecha toma: _____
 Observaciones: _____

DOCUMENTACIÓN
 Documentación recopilada:
 Fotografías Diagrama Bibliografía
 Planos Levantamientos Otro: _____
 Documentación generada:
 Fotografías Levantamiento tradicional
 Plancha en sitio Plancha CAD
 Esquemático Detalles constructivos
 Fotogrametría Escáner láser Otro: _____

ANÁLISIS

A. ANÁLISIS FUNCIONAL
 Función espacio abovedado: _____
 Elementos en la estancia:
 Bancos nichos Otro: _____
 morillos pasadizos ventanillas contornos respaldos cofres para basas
 Puertas: Mip Mkr Mox Muz

B. ANÁLISIS GEOMÉTRICO / FORMAL
PLANTA
 Dirección: _____
 Dimensiones: a (m) _____ m b (longitud) _____ m b' a' = _____ m
 Muro exterior _____ m Muro lateral izquierdo _____ m
 Muro interior _____ m Muro lateral derecho _____ m
 Cof. sur _____ m puerta central este _____ m
ALTURAS
 Interior total _____ m Bóveda _____ m
 Línea imposta _____ m h₁/h₂ = _____
 Dintel est _____ m h₁/h₂ = _____
SECCIÓN TRANSVERSAL
 Forma: _____ (escalonado) _____
 Remate: _____ m h₁ métrica _____ m
 Inclinaciones: S est _____ ° S int _____ ° T der _____ ° T int _____ °
 Voladizo de anaqueles: S est _____ m S int _____ m T der _____ m T int _____ m

C. ANÁLISIS CONSTRUCTIVO
SISTEMA CONSTRUCTIVO Y MATERIALES
 Sistema constructivo: _____
 Tipo de muro: _____
 Tipo de piedra: _____
ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS
 Dinteles originales: _____
 Haceros morillos: SI NO esqueme: SI NO
ESTEREOFOMIA
 Hileras coincidentes S/T: SI NO
 Línea imposta diferenciada S: SI NO
 Línea imposta diferenciada T: SI NO
SEMIBÓVEDAS
 Tipo de dovelas: _____
 Intercala ripas: SI NO Dimensiones medidas: h₁ _____ m h₂ _____ m h₃ _____ m
 Tipo de aparejo: _____
 Escalonamiento: _____
TESTEROS
 Sección: _____
 Formado por: _____
 Tipo de aparejo: _____ Dimensiones medidas: h₁ _____ m h₂ _____ m h₃ _____ m
TAPA
 Dimensión interior T: _____ m Dimensiones medidas: h₁ _____ m h₂ _____ m h₃ _____ m

Observaciones análisis constructivo

Acabados
 Estuco Peces labrados Tapa pintada
 Pinturas Grafite Otro: _____

ESTADO DE CONSERVACIÓN
 Superficie conservada en cada lenzo:
 S est _____ % T der _____ %
 S int _____ % T int _____ %
 Tapa _____ %
 Situación:
 Restaurada Existen apices Saqueo Otro: _____
 Dintel sustituido Por escalar Monstruación
 Observaciones estado de conservación

FIGURA 2. Ficha de registro de bóvedas. Elaboración propia.

¹¹ Esta caracterización se basa en el sistema de análisis de la arquitectura maya propuesto por Gaspar Muñoz Cosme en *Introducción a la arquitectura maya*, que incluye los puntos de vista formal, funcional, constructivo y simbólico.

¹² Laura Gilabert Sansalvador, “An Investigation of the Maya Vault: Methodology and Cultural Significance”, *Journal of Global Archaeology*, p. 52, <https://doi.org/10.34780/joga.v2020i0.1008>

Construcción de una base de datos

A partir de la información recogida en la ficha de registro se creó una base de datos de tipo relacional con el sistema gestor de bases de datos *Filemaker*. Este repositorio se organiza en tres tablas relacionadas entre sí: en la primera de ellas se registran los sitios arqueológicos, la segunda contiene datos generales sobre los edificios a los que pertenecen las bóvedas y, por último, la tabla de registro de bóvedas, que es la que almacena un mayor número de campos, para poder registrar con detalle todas las características de las bóvedas objeto de estudio.

La definición de las relaciones entre las tres tablas permite que se pueda acceder a los registros de una tabla desde otra a partir del campo coincidente entre ambas.¹³ La ventaja de utilizar una base de datos de tipo relacional es que permite extraer la información de forma sencilla a través de consultas en las tres tablas relacionadas como, por ejemplo: “Bóvedas de la zona geográfica del Usumacinta (dato de la tabla Sitio), con una luz mayor de 3.00 m (dato de la tabla Bóveda)”, o bien “Bóvedas de edificios de tipología templo (tabla Edificio) del área de Petén (tabla Sitio), con una luz mayor de 2.00 m (tabla Bóveda)”. La estructura en tres tablas permite comparar las características de bóvedas de una determinada tipología arquitectónica, de un periodo cronológico concreto o de un área geográfica específica, siendo estos datos de los edificios y de los sitios arqueológicos a los que pertenecen.

Además de los registros de esta base de datos, en paralelo se fue construyendo un repositorio de documentación complementaria, organizada con el mismo esquema (sitio-edificio-bóveda) y con los mismos códigos,¹⁴ donde se almacenaba, por un lado, la bibliografía y los dibujos existentes y, por

¹³ La tabla Sitio y la tabla Edificio comparten el campo “nombre del sitio”, de tal forma que para introducir un edificio nuevo en la base de datos es necesario elegir a qué sitio arqueológico pertenece de los previamente introducidos en la tabla Sitio. De la misma forma, para introducir un nuevo registro en la tabla Bóveda es necesario seleccionar el edificio al que pertenece de los disponibles en la tabla Edificio.

¹⁴ Cada registro de la base de datos se identifica con un código o ID. A cada sitio arqueológico se le ha asignado un ID de dos letras (Tikal, TK). El ID de los edificios incluye el del sitio al que pertenecen y el del propio edificio (Palacio de las Ventanas de Tikal, TK_PV), y cada una de las bóvedas se identifica con un número asignado a la estancia que cubre, por lo que el código identificativo incluye el ID del sitio, el del edificio al que pertenece y su propio número (Bóveda del cuarto 8 del Palacio de las Ventanas de Tikal: TK_PV_8). Esta codificación se aplicó en todas las carpetas y archivos del repositorio, para facilitar su identificación, clasificación y manejo.

otro lado, la documentación generada ex profeso: fotografías, dibujos obtenidos en campo y los archivos resultantes de los levantamientos.

El trabajo de campo

El trabajo de campo realizado para esta investigación se organizó en cinco campañas de toma de datos llevadas a cabo entre 2015 y 2017, que nos permitieron recabar información de bóvedas de 48 sitios arqueológicos de las Tierras Bajas Mayas (figura 3).

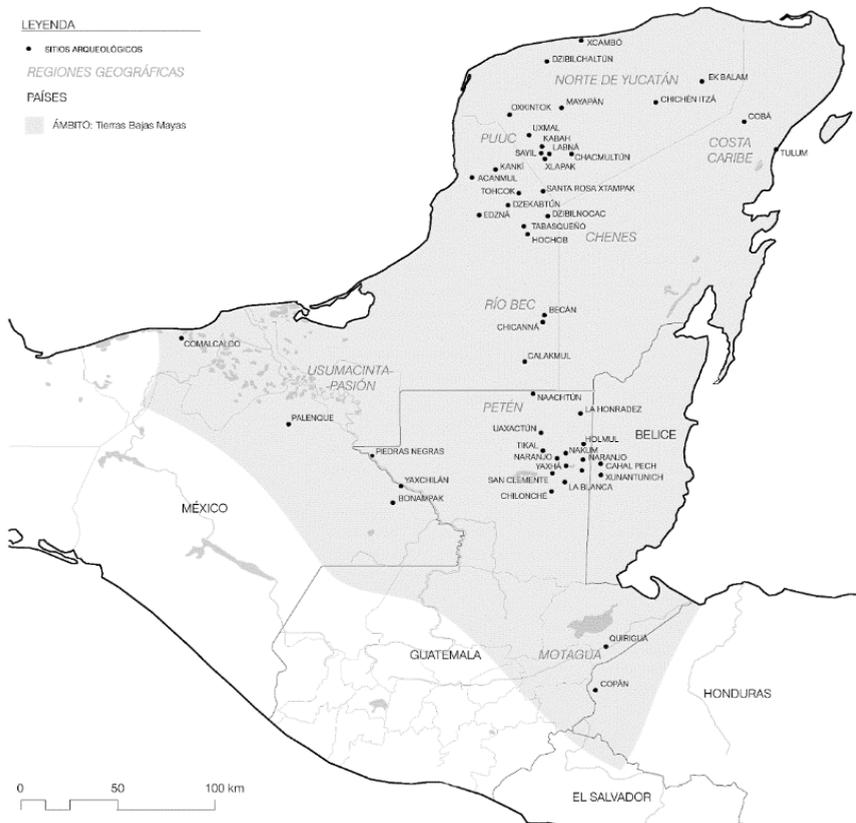


FIGURA 3. Plano de las Tierras Bajas Mayas con indicación de los sitios arqueológicos considerados. Elaboración propia.

Durante la primera fase de la investigación se realizó una planificación previa de los sitios a visitar y se organizó en dos fases. En primer lugar, se planificó una primera campaña extensiva que sirvió para recabar un gran número de datos y poder obtener resultados parciales. Como segunda fase se realizaron cuatro campañas posteriores de actuaciones más intensivas en zonas geográficas concretas, lo que nos permitió complementar los datos de la primera campaña y profundizar en determinados aspectos que se revelaron como importantes a partir del análisis de los resultados preliminares.

En función de la accesibilidad a las bóvedas, de su estado de conservación y del tiempo y los medios disponibles en cada caso, el nivel de información obtenido en el registro de cada bóveda es distinto. Algunas bóvedas se pudieron documentar de forma íntegra, incluyendo la realización de levantamientos arquitectónicos realizados de forma manual o mediante fotogrametría digital¹⁵ (figura 4).

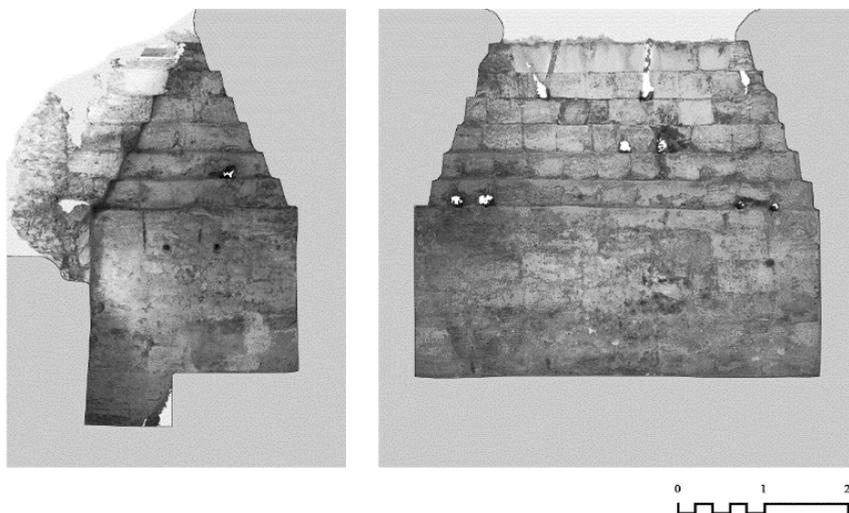


FIGURA 4. Planimetrías obtenidas del levantamiento fotogramétrico de una bóveda de Nakum. Elaboración propia.

¹⁵Laura Gilabert Sansalvador *et al.*, “Constructive analysis of maya vaulted architecture from photogrammetric survey”, *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences-ISPRS Archives*, pp. 357-363, <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLIV-M-1-2020-357-2020>

En otros casos se dispone de la ficha de registro cumplimentada y de documentación fotográfica, y en algunos más las características de las bóvedas se documentaron a partir de la toma de fotografías.

Procesado e introducción de la información en la base de datos

La gestión y el procesado de la información se fueron realizando en paralelo con propio trabajo de campo, mediante una fase de trabajo en gabinete después de cada campaña, lo que nos permitía obtener resultados parciales para poder optimizar las siguientes tomas de datos y las herramientas de registro.¹⁶

El procesado de la información incluye diferentes tareas, como la codificación y la clasificación de toda la información obtenida, tanto la digital (fotografías y levantamientos fotogramétricos) como la física (fichas y dibujos), la restitución gráfica de los levantamientos y la obtención de planimetrías y esquemas, la introducción de los datos y la búsqueda de bibliografía específica sobre cada edificio caso de estudio.

Esta última tarea resultaba imprescindible para poder completar los datos tomados de forma directa en campo con información de las fuentes bibliográficas existentes. En primer lugar, para complementar la información de las bóvedas que registramos *in situ* con, por ejemplo, datos sobre la datación cronológica o sobre las intervenciones de restauración de los edificios a los que pertenecen. También se tomaron datos, de forma indirecta, sobre bóvedas a las que no se ha podido acceder físicamente, pero que resultaban fundamentales para la investigación.¹⁷ La base de datos del Catálogo contiene campos específicos para citar la bibliografía de donde se ha obtenido la información indirecta.

¹⁶ Durante las primeras tomas de datos se identificaron las soluciones más comunes en algunas de las variables como, por ejemplo, los tipos de forma de la sección transversal de las bóvedas o los tipos de dovelas. Esto nos permitió establecer tipologías en algunos campos e ir optimizando progresivamente la base de datos.

¹⁷ Por ejemplo, a los cuartos abovedados de los grandes templos piramidales a los que, por seguridad, en la actualidad no es posible acceder. Los datos de estos cuartos se han obtenido de trabajos de campo previos como, por ejemplo, el de Harry E.D. Pollock, o los informes de campo de George F. y Geraldine D. Andrews, conservados en el *Alexander Architectural Archive* de la Universidad de Texas, en Austin.

Como resultado, al final del proceso se obtuvo un complejo universo de datos sobre las bóvedas, organizados en un sistema de fácil acceso y manejo que permite no solo su consulta, sino también su análisis y su comparación a partir de la explotación de los datos almacenados.

Estructura y contenidos del Catálogo

Como ya se ha mencionado, el Catálogo se estructura en tres tablas relacionadas entre sí, que recogen información sobre cada una de las bóvedas, los edificios a los que pertenecen y los sitios arqueológicos en los que se localizan.

Cada una de las tres tablas contiene una serie de campos que se fueron rellenando durante la introducción de cada registro. El número de campos es menor a medida que aumentamos la escala: la tabla Bóveda es, lógicamente, la que tiene más campos, un total de 77, pues se ha diseñado para caracterizar minuciosamente el objeto de estudio de esta investigación. La información del edificio contiene, en 18 campos, algunos datos generales de la estructura que permiten, por ejemplo, comparar bóvedas de edificios de una determinada tipología arquitectónica o de un periodo cronológico concreto. Por último, la tabla Sitio es la más general y consta de siete campos identificativos de cada sitio arqueológico, lo que permite hacer comparaciones entre bóvedas de diferentes áreas geográficas.

En la fase de diseño de la base de datos, y durante el proceso de mejora de esta herramienta, se estableció el tipo de entrada que puede registrarse en cada campo:

- a) Un texto libre (para introducir observaciones, comentarios o nomenclaturas).
- b) Un valor numérico decimal (para introducir dimensiones, cantidades o porcentajes).
- c) El resultado de un cálculo automático (para obtener coeficientes, sumas o diferencias).

- d) Una fecha (para registrar la fecha de creación y de última modificación de los registros o las de las tomas de datos).
- e) Una opción de una lista de valores predeterminada (ya sean sí/no, un juego de casillas de verificación con varios conceptos o una lista desplegable con las soluciones más comunes previamente introducidas).

Los registros de la base de datos se complementan con diferentes tipos de documentación gráfica: planos de los sitios, fotografías, planimetrías de los edificios, dibujos y croquis realizados en campo, planimetrías de las bóvedas resultantes de la restitución gráfica de los levantamientos, esquemas analíticos,¹⁸ etcétera (figura 5).

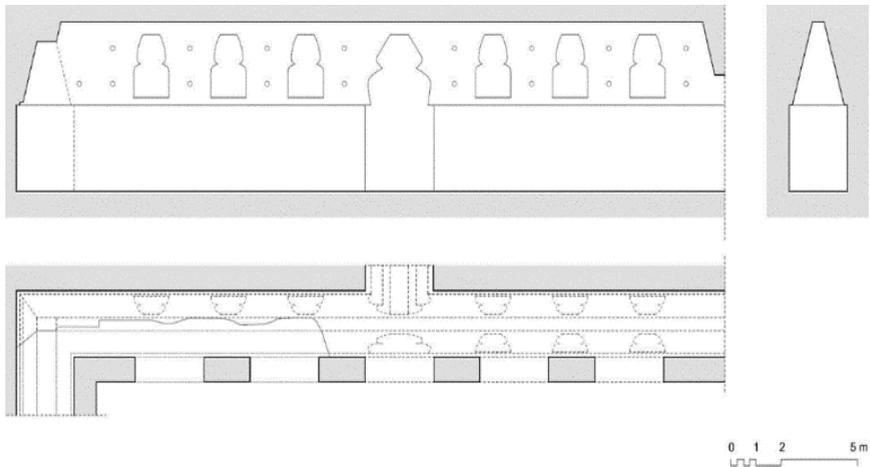


FIGURA 5. Planimetría esquemática de una de las bóvedas de la Casa A del Palacio de Palenque, donde se graficó la distribución de los huecos de morillos y las superficies conservadas. Elaboración propia.

¹⁸ Por ejemplo, esquemas de la distribución de los huecos de morillos en las bóvedas o los gráficos que muestran las superficies conservadas, que posteriormente utilizamos para estudiar el proceso de derrumbe de estas estructuras (figura 5).

Cada registro de la tabla Sitio recoge una información muy general sobre el enclave arqueológico, formada por los siguientes campos: Nombre del sitio, ID del sitio, País, región o estado, Coordenadas geográficas, Zona geográfica a la que pertenece,¹⁹ y Referencia a un plano existente con identificación de las estructuras.

La tabla Edificio recoge datos identificativos, cronológicos y descriptivos de los edificios. Se registra su tipología, el número de plantas, la tipología distributiva,²⁰ y si presenta o no crestería.

La información cronológica de los edificios se ha tomado de las fuentes bibliográficas existentes²¹ y nos ha permitido, a través de la relación entre las tablas Edificio y Bóveda, comparar las características de bóvedas de distintos periodos temporales y estudiar su evolución en el tiempo, tanto para una determinada zona geográfica como de manera general.

Por último, la tabla Bóveda recoge numerosos datos, de diferente índole, sobre cada una de las bóvedas objeto de estudio, que se pueden clasificar en las siguientes categorías:

1. *Datos identificativos*: el sitio y el edificio al que pertenece, el número identificativo de la estancia que cubre y el ID de la bóveda.
2. *Datos sobre la ficha de registro*: autor, fecha de apertura y fecha de la última modificación.
3. *Datos sobre la toma de datos*: tipo de toma de datos, fecha y observaciones.

¹⁹ La división de las Tierras Bajas Mayas en las zonas geográficas indicadas en la figura 3 se basa en las “provincias estilísticas” propuestas por Paul Gendrop, a la que se ha añadido la zona norte de Yucatán, tal y como propone George F. Andrews.

²⁰ Este concepto, propuesto por Manuel May Castillo y Gaspar Muñoz Cosme, permite codificar, mediante una clave alfanumérica, el número y la organización de los cuartos de un edificio maya.

²¹ La base de datos incluye varios campos para poder elegir el tipo de datación disponible. En los mejores casos la fecha de construcción del edificio procede del análisis de Carbono 14 de materiales orgánicos o de datos epigráficos procedentes de dinteles, pinturas murales, estelas o tumbas. En otros casos la datación del edificio está definida por un intervalo de tiempo comprendido entre dos fechas concretas, pues su construcción se atribuye a un gobernante cuyo periodo en el poder se conoce por datos epigráficos. En la mayoría de los casos las investigaciones arqueológicas han permitido situar los edificios, mediante datos cerámicos, en los periodos culturales establecidos para el área maya: Preclásico, Clásico, Posclásico y sus subdivisiones. Por último, en algunas zonas geográficas, como el Puuc, se han definido estilos arquitectónicos que se han atribuido a periodos temporales más concretos.

4. *Documentación disponible*: tipos de documentación existente recopilada y tipos de documentación generada (fotografías, planos, dibujos, levantamientos... etcétera).
5. *Datos para el análisis funcional de la bóveda*: función del espacio que cubre, elementos funcionales hallados en la estancia y número y distribución de vanos de acceso.
6. *Datos para el análisis geométrico-formal de la bóveda*: directriz de la bóveda, dimensiones de luz, longitud, anchura de los muros y alturas, forma de la sección transversal, tipo de remate superior y dimensiones, forma de la sección longitudinal, inclinación de los lados de la bóveda, y dimensiones de los voladizos de arranque (figura 6).

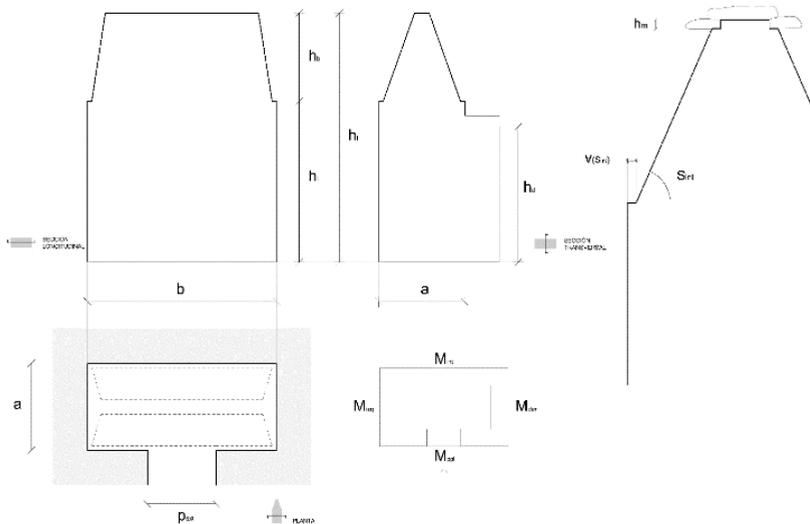


FIGURA 6. Principales variables geométricas de las bóvedas. Elaboración propia.

7. *Datos para el análisis constructivo de la bóveda*: sistema constructivo del edificio, tipo de muros, tipo de piedra, tipo de dinteles originales, presencia de huecos de muros, forma y dimensiones de las piezas que la forman, y características estereotómicas y del aparejo constructivo en los cuatro lados de la bóveda.

8. Datos sobre el estado de conservación de la bóveda: porcentaje de la superficie conservada en cada lado, revestimientos y acabados conservados, situación de conservación y restauraciones.

Para completar muchos de los campos mencionados, resulta necesario haber establecido con anterioridad unas tipologías o un listado de las soluciones previamente detectadas. Por ejemplo, durante el proceso de la investigación, y con el progresivo análisis de los datos que íbamos obteniendo, se establecieron siete tipos de dovelas concretos,²² por lo que este campo se puede rellenar mediante la elección de un valor entre una lista de opciones disponibles (figura 7).



FIGURA 7. Clasificación de los tipos de dovelas de piedra según el grado de labra y de especialización. Elaboración propia.

La base de datos dispone de campos libres para introducir observaciones y reflejar los casos que no se ajustan a estas tipificaciones.²³ Esta labor de establecimiento de tipologías, que se realizó mediante constantes verificaciones y optimizaciones de la base de datos, ha permitido clasificar las bóvedas

²² Laura Gilabert Sansalvador, "La evolución de la bóveda maya a través de la forma de las dovelas", *Estudios de cultura maya*, pp. 65-87. <https://doi.org/10.19130/iifl.ecm.55.2020.0003>

²³ Por ejemplo, en los tipos de dovelas, el caso especial de las bóvedas de Comalcalco (Tabasco), construidas con ladrillo.

según diferentes criterios para poder compararlas y estudiarlas de forma eficiente.

Resultados

El proceso de trabajo anteriormente descrito ha resultado en la obtención de una herramienta eficaz para el registro y la documentación de las bóvedas mayas. Como resultado del trabajo de campo, con los datos obtenidos de la bibliografía, y tras el arduo proceso e introducción de la información, el Catálogo recoge en la actualidad un total de 391 bóvedas, pertenecientes a 200 edificios de 48 sitios arqueológicos de las Tierras Bajas Mayas. Para caracterizar esta muestra de bóvedas vamos a analizarla atendiendo a varios criterios:

- a) *Según la toma de datos.* Del total de 391 registros, en 65% de los casos la información procede exclusivamente del trabajo realizado en campo (toma de datos directa), y en 26% de las bóvedas los datos tomados directamente en campo se han complementado con otros procedentes de las fuentes bibliográficas (toma de datos mixta). Un total de 35 bóvedas se han registrado con una toma de datos indirecta, es decir, a partir de la documentación bibliográfica existente. En la ficha de cada bóveda se almacena la información sobre el tipo de toma de datos, y cuando esta ha sido indirecta o mixta se especifica el origen de los datos.
- b) *Según el nivel de información y los datos disponibles.* Como mencionamos anteriormente, los registros de las bóvedas cuentan con diferentes niveles de información en función de la toma de datos realizada y del estado de conservación de las bóvedas. 14.1% de los casos tienen el nivel de definición máximo, integrado por fotografías, la ficha de registro cumplimentada y un levantamiento arquitectónico. En 17.4% de los casos contamos con fotografías y datos de la ficha de registro,

- mientras que en 68.5% de las bóvedas se dispone de los principales datos geométricos y de documentación fotográfica. En total contamos, por ejemplo, con 233 valores de luz o anchura de la bóveda, 386 registros sobre la forma de sección transversal, 311 con la información del tipo de dovela,²⁴ 96 bóvedas con un esquema de la distribución de los huecos de los morillos²⁵ y 346 bóvedas con información cronológica.
- c) *Desde el punto de vista geográfico.* El ámbito geográfico del Catálogo es el de las Tierras Bajas Mayas, territorio en el que florecieron las principales ciudades mayas del periodo Clásico, y donde fue predominante el sistema de bóveda como techumbre en la arquitectura monumental. Sin embargo, por las características y limitaciones de la muestra obtenida, algunas regiones, y en concreto algunos sitios, se han podido estudiar con más profundidad que otros. 43% de las bóvedas incluidas en el Catálogo pertenecen a las Tierras Bajas Mayas del Sur, a sitios arqueológicos del área de Petén y de las cuencas de los ríos Usumacinta y Motagua, y 57% restante pertenecen a las Tierras Bajas del Norte. Las regiones geográficas (figura 3) con más bóvedas registradas son el área Puuc (36.6%) y el Petén (32%).
- d) *Desde el punto de vista cronológico.* La cronología de las bóvedas estudiadas se ha establecido según la datación de los edificios a los que pertenecen. La comparación cronológica de las bóvedas nos ha permitido analizar su evolución, tanto en términos generales como en varias zonas geográficas específicas. La gran mayoría de bóvedas incluidas en el Catálogo pertenecen al periodo Clásico, y solo algunos casos anecdóticos se sitúan en el Posclásico. 10% pertenecen al periodo Clásico Temprano (250-600 d. C.), 56% al Clásico Tardío (600-850 d. C.) y 32% de las bóvedas datan de la fase terminal del Clásico (850-1.050 d. C.).

²⁴Gilabert Sansalvador, "La evolución de la bóveda maya a través de la forma de las dovelas", p. 69.

²⁵Laura Gilabert Sansalvador y Andrea Peiró Vitoria, "Los morillos como estructura auxiliar en el proceso constructivo de las bóvedas mayas", *Actas del Tercer Congreso Internacional Hispanoamericano de Historia de la Construcción*, pp. 421-430.

A partir de los objetivos y de las preguntas concretas de la investigación se diseñaron las estrategias de explotación de los datos, que nos permitieron realizar un estudio arquitectónico en profundidad sobre la bóveda maya y proponer, como resultado, una clasificación general, atendiendo a diferentes criterios.²⁶ Mediante el análisis comparativo de la muestra se identificaron las particularidades de las bóvedas de las diferentes zonas geográficas, y se caracterizaron las principales variantes regionales de la bóveda maya, pudiéndose constatar que en muchos casos los rasgos estilísticos de los edificios están íntimamente relacionados con sus características constructivas y su proceso de ejecución. El análisis temporal de las bóvedas nos permitió, además, estudiar la evolución de la tecnología constructiva de los edificios abovedados mayas. A partir del registro del estado de conservación de los edificios pudimos estudiar los procesos de deterioro hasta el colapso que afectan a estas estructuras, y proponer criterios generales aplicables a su excavación, conservación y restauración.

La publicación del Catálogo

Además de las potencialidades derivadas de la explotación y el análisis de los datos recopilados, el diseño, la creación y la publicación del *Catálogo de bóvedas mayas* supone una aportación relevante para la investigación y la difusión del patrimonio arquitectónico maya, y para el avance de la disciplina de la historia de la construcción en el ámbito de la arquitectura prehispánica.

En 2018 se realizó una primera prueba piloto de publicación impresa del Catálogo, que incluía, ordenados por sitios arqueológicos, los datos de los 200 edificios y las 391 bóvedas presentados en fichas sintéticas y acompañados de una selección de documentación gráfica (figuras 8 y 9). Aunque el resultado fue muy satisfactorio y los dos volúmenes,²⁷ con un

²⁶ Gilabert Sansalvador, “La bóveda en la arquitectura maya”, p. 138.

²⁷ El Catálogo se imprimió en dos tomos, en formato 210x260 mm. El primero contiene la documentación de las bóvedas de las Tierras Bajas del Sur, y el segundo la de las bóvedas de las Tierras Bajas del Norte.

total de 1 296 páginas, configuran un documento de gran valor, el formato papel limita en gran medida las potencialidades y las ventajas de la gran base de datos obtenida: en primer lugar, la versión impresa obliga a seleccionar la información gráfica a mostrar, ya que no resulta viable incluir, por ejemplo, la totalidad de las fotografías almacenadas, que superan las cinco mil. En segundo lugar, se pierden las opciones de hacer búsquedas, consultas y selecciones que ofrece la base de datos digital y que permiten analizar la muestra.



FIGURA 8. Muestra del catálogo impreso. Elaboración propia.

Sitio: **Labná**
 Edificio: **Edificio 11**
 ID bóveda: **LA_11_arc**



Identificación

Cuarto: **arc**
 Espacio: **Arco**
 abovedado

Toma de datos

Doc. generada: Fotografías
 Ficha in situ
 Levantamiento tradicional
 Esquema distribución morfol.

Fecha: **23/03/2015**
 Observ.

Dimensiones y geometría

Dirección: **neca**
 Luz (h): **2,91 m**
 Longitud (l): **3,91 m**
 Ancho muros: **Psol.**
 Int.: **m**
 Izq.: **m**
 Der.: **m**

Alturas: Interior: **4,78 m**
 Impositas: **2,62 m**
 Bóveda: **2,16 m**
 Dintel: **m**

Forma: **cóncava**

Voladizos: S ext: **m**
 S int: **m**
 T der: **m**
 T izq: **m**

Remate: Mensula: **perla a la tapa**
 Ancho tapa: **m**
 h ménsula: **m**

Coef. luz

Núm. puertas: M ext: **0**
 M int: **0**
 M der: **1**
 M izq: **1**

Inclinaciones: S ext: **°**
 S int: **°**
 T der: **°**
 T izq: **°**

Puerta central: **m**

Características constructivas

Sist. constructivo: Muro de carga y bóveda
 Muro de muros: Muro compuesto

Semibóvedas

Tiempo de muros: **Caliza**

Sección: **Tejeres**

Tipos de piedra: **Caliza**

Dientes originales: **Caliza**

Huecos mortillos: S I NO

Hiladas: S I NO

coincidentes S-T: S I NO

Formados por: **Formados por**

Tipos de aparejo: S I NO

Primera hilada diferenciada: S I NO

Primera hilada diferenciada: S I NO

Estado de conservación

Superficie conservada: S ext: **100%**
 S int: **100%**
 T der: **%**
 T izq: **%**
 Tapa: **100%**

Acabados: Estuco
 Pinturas
 Marmorados
 Grutas
 Tapa pintada

Situación: Restaurada
 Dintel sustituido
 Muros nuevos
 Por restaurar
 Sacado
 Monitoración

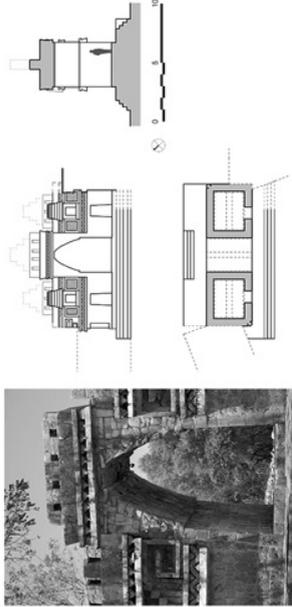


FIGURA 9. Ficha de la bóveda del arco de Labná en la versión impresa del Catálogo. Elaboración propia.

Resulta evidente que la publicación digital y *online* del Catálogo, en la que se ha trabajado con el apoyo de la Comisión de Arqueología de Culturas Extraeuropeas (KAAK) del Instituto Arqueológico Alemán (DAI), resulta mucho más accesible, útil y también sostenible (<https://doi.org/10.34780/2z2o-f062>). Si bien es cierto que su publicación en la red requiere disponer de una plataforma estable y de cierto mantenimiento, las ventajas son mucho mayores, y tiene varias potencialidades que cabe destacar. En primer lugar, la posibilidad de georreferenciar los datos, lo que abriría la vía de realizar análisis de distribución territorial de las variables de las bóvedas con sistemas de información geográfica. Los resultados de estos análisis, complementados con los datos cronológicos, pueden aportar conclusiones relevantes sobre las transferencias interregionales de conocimiento constructivo y, en definitiva, sobre la historia cultural de la civilización maya. En segundo lugar, podría valorarse la opción de que el Catálogo estuviera abierto a la introducción de nuevos datos por parte de futuras investigaciones, como un repositorio colaborativo de documentación sobre el patrimonio arquitectónico maya.

Conclusiones

El *Catálogo de bóvedas mayas* es una novedosa herramienta que permite registrar, archivar y comparar las características y la documentación de las bóvedas. A partir del universo de datos interrelacionados obtenidos se ha realizado una investigación sobre la bóveda maya, que ha permitido analizar con detalle su técnica constructiva, establecer una clasificación de las bóvedas según varios criterios y estudiar sus variantes regionales y su evolución en el tiempo.

En la actualidad, y a raíz de la situación de la pandemia mundial generada por el virus COVID-19, se ha hecho aún más evidente la necesidad de la digitalización de la documentación y del patrimonio cultural, para poder garantizar, por un lado, la continuidad de la labor de los investigadores y, por otro lado, la accesibilidad universal al patrimonio y a la cultura. En este contexto, la publicación *online* del *Catálogo de bóvedas mayas* (<https://doi.org/10.34780/2z2o-f062>) permite impulsar los estudios sobre la técnica

constructiva de los edificios mayas y supone una oportunidad para el conocimiento, la difusión y, por tanto, la valorización del patrimonio arquitectónico maya.

Referencias

- Andrews, George F. 1995. *Pyramids and Palaces, Monsters and Masks. The Golden Age of Maya Architecture*. Lancaster: Labyrinthos.
- Besenal, Roland. 1984. *Technologie de la voûte dans l'Orient Ancien*. Paris: Éditions Recherche sur les Civilisations.
- Camino Olea, María Soledad, Javier León Vallejo, Alfredo Llorente Álvarez, Juan Monjo Carrió y Santiago Vega Amado. 2001. *Diccionario de arquitectura y construcción*. Madrid: Munilla-Lería.
- Escrig, Félix. 1997. *Las grandes estructuras de los edificios históricos: desde la antigüedad hasta el gótico*. Sevilla: Universidad de Sevilla-Instituto Universitario de Ciencias de la Construcción.
- Gendrop, Paul. 1983. *Los estilos Río Bec, Chenes y Puuc*. México: UNAM.
- Gilbert Sansalvador, Laura. 2015. La bóveda maya y su relación con otras culturas milenarias. En Rafael López Guzmán, Yolanda Guasch Marí y Guadalupe Romero Sánchez (eds.), *América: cultura visual y relaciones artísticas*. Granada: Universidad de Granada, pp. 407-416.
- . 2020. An Investigation of the Maya Vault: Methodology and Cultural Significance. *Journal of Global Archaeology*. Núm. JoGA2020: S1-54. <https://doi.org/10.34780/joga.v2020i0.1008>
- . 2020. La evolución de la bóveda maya a través de la forma de las dovelas, *Estudios de Cultura Maya*. Núm. 55: 65-87. <https://doi.org/10.19130/iifl.ecm.55.2020.0003>.
- . 2021. *La bóveda en la arquitectura maya*. Wiesbaden: Harrassowitz Verlag. <https://doi.org/10.34780/2z2o-f062>
- Gilbert Sansalvador, Laura y Andrea Peiró Vitoria. 2019. Los morillos como estructura auxiliar en el proceso constructivo de las bóvedas mayas. En Ignacio del Cueto, Valeria M. Méndez y Santiago Huerta (eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Hispanoamericano de Historia de la Construcción*. Madrid: Instituto Juan de Herrera, pp. 421-430.
- Gilbert Sansalvador, Laura, Riccardo Montuori y Ana Laura Rosado Torres. 2020. Constructive analysis of maya vaulted architecture from photogrammetric survey, *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences-ISPRS Archives*. Núm. XLIV-M-1-2: 357-363. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLIV-M-1-2020-357-2020>

- Hohmann, Hasso. 1979. Gewölbekonstruktionen in der Maya-Architektur. *Mexicon*. Vol. 1. Núm. 3: 33-36.
- May Castillo, Manuel y Gaspar Muñoz Cosme. 2010. La ficha electrónica como instrumento para la investigación de la arquitectura maya, *Arché*. Núms. 4-5: 253-60.
- Moya Blanco, Luis. 1987. Arquitecturas cupuliformes. El arco, la bóveda y la cúpula. En *Curso de Mecánica y Tecnología de los edificios antiguos*. Madrid: Colegio de Arquitectos de Madrid, pp. 97-119.
- Muñoz Cosme, Gaspar. 2006. *Introducción a la arquitectura maya*. Valencia: General de Ediciones de Arquitectura.
- Pollock, Harry E. D. 1970. Architectural Notes on Some Chenes Ruins. En William R. Bullard (ed.), *Monographs and Papers in Maya Archaeology*. Cambridge: Harvard University, pp. 1-87.
- . 1980. *The Puuc. An architectural survey of the hill country of Yucatan and Northern Campeche, Mexico*. Cambridge: Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University.

FUENTES, MATERIALES Y SOLUCIONES
EDIFICATORIAS EN LA ARQUITECTURA
DEL SIGLO XVI AL XIX

Textos sobre construcción utilizados entre los siglos XVI y XVIII en Nueva España

MARCO ARTURO MORENO CORRAL¹

Introducción

Como toda campaña militar importante, la conquista del imperio azteca requirió no solamente de soldados y armas, sino también de técnicos especializados en diferentes aspectos de la construcción. Tal fue el caso de dos herreros que, “con todos sus aparejos de fuelles y herramientas”, Cortés mandó traer desde la Villa Rica de la Vera Cruz hasta el Altiplano,² junto con “mucho hierro de los de los navíos que dimos al través, y las dos cadenas grandes de hierro que estaban ya hechas”.³ Esos artesanos, junto con los carpinteros Martín López y Andrés Núñez, construyeron los 13 bergantines con los que el conquistador sitió por vía lacustre la capital azteca, dando así inicio en nuestro país a la implantación de técnicas constructivas europeas.⁴ Tan pronto Cortés logró la victoria, mandó remover los escombros causados por la lucha, así como la reconstrucción de acueductos, calzadas, puentes y otras edificaciones, originando un gran esfuerzo⁵ que, además de personal calificado, pronto necesitó de textos que trataban muy diversas técnicas de

¹ Instituto de Astronomía, UNAM, Campus Ensenada, investigador titular actualmente jubilado.

² Bernal Díaz del Castillo. *Historia verdadera de la conquista de la Nueva España*, 1973.

³ Díaz del Castillo, *Historia verdadera...*, p. 221.

⁴ Roberto Llanas y Fernández, *Ingeniería en México. 400 años de historia*, 2012.

⁵ *Ibid*, p. 15.

construcción los cuales, como se verá aquí, comenzaron a llegar a Nueva España poco después de la conquista.

Las primeras referencias

Un ramo de la construcción que rápidamente se desarrolló después de la conquista fue la minería; actividad que, además de ser parte fundamental de la naciente economía novohispana, a lo largo de los tres siglos de dominación produjo numerosos inventos y desarrollos tecnológicos directamente relacionados con lo que ahora se conoce como ingeniería.⁶ Uno de los textos que más usaban los europeos dedicados a la minería, fue el *De re metallica*, escrito por el alemán Georg Baur, mejor conocido como Georgius Agricola. Esta obra, profusamente ilustrada, fue escrita en latín y vio la luz en Basilea en 1556.⁷ En ella se discutió con amplitud, y usando muchas ilustraciones, cómo construir aparatos y sistemas de desagüe para las minas, problema que siempre preocupó a los mineros novohispanos, por lo que no es de extrañar que ese libro sea mencionado en diversos inventarios de libros llegados a Nueva España en el siglo XVI.⁸ Otro texto que también tuvo demanda en nuestro país en aquella época fue el libro de Vanoccio Biringuccio llamado *De la pirotechnia*, que fue publicado en Venecia en 1540. Esta obra igualmente está ilustrada y muestra la manera de construir y utilizar diversos aparatos necesarios en los procesos de fundición, como los fuelles usados para elevar la temperatura de los minerales. En lo que respecta a la arquitectura y a la ingeniería propiamente dichas, fueron muy utilizados libros como el *De architectura* de Vitruvio,⁹ el *De re aedificatoria libri decem* de León Battista Alberti, la *Regole*

⁶ Ramón Sánchez Flores, *Historia de la tecnología y la invención en México*. Véanse en particular los capítulos IV al VI.

⁷ Véase, por ejemplo, la edición en inglés de Dover Publicatios, Inc, impresa en 1950 en Nueva York.

⁸ Marco Arturo Moreno Corral, *Implantación de la ciencia europea en el México colonial, siglos XVI y XVII*, 2004.

⁹ Sin duda, el libro de Vitruvio fue el más usado en la época colonial mexicana. Véase, por ejemplo, Pedro Paz Arellano, "Vitruvio desde los cimientos", *Boletín de Monumentos Históricos*, 2011.

generali di architectura e *Il primo libro d'architettura* de Sebastián Serlio, el *Mechanicorum liber* de Guilebaldo del Monte, el *In aqua libri due* de Arquímedes, el *De re metallica* de Bernardo Pérez de Vargas,¹⁰ el *Theatrum instrumentorum et machinarum* de Jacques Besson, el *Horologiis et quadrantibus* de Oronce Finé y el *Breve tratado del arte de artillería, geometría y artificios de fuego* de Lázaro de Isla, lo que consta porque estas obras aparecen con frecuencia en los inventarios de libros llegados a Nueva España durante el siglo XVI.¹¹ En particular, los libros sobre arquitectura arriba mencionados se repiten frecuentemente en un largo documento fechado en 1600, que consigna varios cientos de libros de todo género traídos a Nueva España para su venta,¹² repetitividad que debe estar indicando que llegaron diferentes ediciones, pues para entonces esos textos se habían publicado en latín e italiano, y en algunos casos habían sido traducidos al español.

Un texto nativo

En 1587 la imprenta de Pedro Ocharte, establecida en la Ciudad de México, publicó un libro cuyo tema principal fue la construcción de barcos. Escrito por Diego García de Palacio, la *Instrucción náutica para el buen uso y regimiento de las naves, su traza y su gobernación conforme a la altura de México* se ocupó de esa importante actividad ingenieril del siglo XVI, tratando temas como la altura, la profundidad, el calado, el tonelaje y la forma de los cascos de los diferentes tipos de buques que entonces surcaban los mares. Igualmente, se ocupó de los mástiles, el velamen y todos los aparejos necesarios para la conducción y el mantenimiento de las naves. Además, incluyó un diccionario de voces especializadas en marinería. Todo ello ha hecho que los especialistas consideren ese libro como el primero que se publicó en el mundo sobre construcción naval.¹³

¹⁰ No confundir con el texto homónimo de Agricola. Son obras diferentes.

¹¹ Véase, por ejemplo, Irving A. Leonard, *Los libros del conquistador*, 1979.

¹² *Ibid.*, pp. 352-383.

¹³ Diego García de Palacio, *Instrucción náutica para navegar*, 1944.

Ingenieros y desagüe de la capital novohispana

En 1589 embarcó hacia Nueva España el ingeniero alemán Enrico Martínez, quien, pocos años después, se haría cargo de las obras de ingeniería necesarias para desaguar el Valle de México.¹⁴ Este personaje trajo consigo instrumentos y libros de su profesión. Entre estos últimos se ha podido identificar el tratado titulado *Gnomonices Liber VIII*, escrito por el matemático alemán Christopher Clavius, obra donde se discute con amplitud la construcción y la orientación de relojes solares que en esa época eran necesarios en iglesias y edificios públicos. Por su actividad profesional, y por haberle tocado en suerte ser el principal responsable de la magna obra de ingeniería que tuvo como objetivo fundamental la desecación de las lagunas que rodeaban a la ciudad de México, seguramente Martínez poseyó más libros sobre temas de construcción, pero hasta ahora no hemos podido establecer cuáles fueron.

Un caso diferente es el del ingeniero holandés Adrián Boot, quien fue competidor y crítico de Enrico. La vida y obra de este personaje en Nueva España ha sido investigada con detalle, y en un artículo que se ha publicado sobre él se listan sus libros, que es de donde hemos tomado los títulos de sus textos sobre construcción.¹⁵ En 1637 Boot poseía textos de arquitectura como los de Vitruvio, Serlio, León Battista Alberti y Antonio Rusconi. Además, tenía la *Theoria y practica de fortificación*, escrita por el español Cristóbal Rojas, el *Theatrum instrumentorum et maquinorum* de Jacques Besson, el *Novo ragionamento del fabricare la fortezza* de Girolamo Cataneo y el *Examen de fortificación* de Diego González de Medina. Del ingeniero y científico holandés Simon Stevin, Boot poseyó el *De beghinselen der weeghconst*¹⁶ y el *De Sterktenbouwin*,¹⁷ así como *La guide des fortifications*, del francés Claude Flamand y el ya citado libro de Agricola.

¹⁴ Francisco de la Maza, *Enrico Martínez, cosmógrafo e impresor de Nueva España*, 1948.

¹⁵ José Ignacio Urquiola Permisán, "Antagonismo científico y acción persecutoria a un humanista e ingeniero militar del siglo xvii", web.uaemex.mx/iesu/PNovospano/Encuentros/1999/Antagonismo.pdf., consultado el 10 de septiembre de 2020.

¹⁶ *La estática o el arte de pesar*.

¹⁷ *De la construcción de fortificaciones*.

Un constructor de conventos

“Durante el siglo XVII la construcción de los edificios en la Ciudad de México fue notablemente febril, se terminaron dieciocho iglesias, siete conventos, el Real Palacio se reconstruyó totalmente, y la Catedral Metropolitana seguía siendo expandida”.¹⁸ Un arquitecto que tuvo gran actividad en la primera mitad de aquella centuria fue fray Andrés de San Miguel, quien, como miembro de la Orden de los Carmelitas Descalzos, construyó conventos, como el del Santo Desierto de Cuajimalpa,¹⁹ el de San Sebastián, el de San Ángel, el de Querétaro, entre otros más que aquella orden religiosa levantó en diferentes partes de Nueva España.

Del mismo modo, también participó en las obras del desagüe de las lagunas que rodeaban a la capital de México y construyó un puente sobre el Río Lerma.²⁰ Este personaje dejó manuscrito un texto sobre arquitectura que escribió alrededor de 1630, el cual tiene el “incontrastable mérito de destacarse como el único tratado de arquitectura y matemáticas escrito en la Colonia”.²¹ En él, fray Andrés hizo reiteradas citas a diferentes partes de las obras de Vitruvio y León Battista Alberti, así como a las de personajes que se ocuparon de ingeniería, como Arquímedes, Diego Besson, Christopher Clavius y Guido Ubaldo Marchesi del Monte, lo que indica que tuvo entre sus manos libros de todos ellos, ya sea que hayan sido de su propiedad o de las ricas bibliotecas monacales donde se formó. Su texto manuscrito contiene planos para la construcción de seis conventos, además de 221 figuras que ilustran cómo dibujar y construir arcos, bóvedas, capiteles, cornisas, fachadas, retablos, acueductos y diferentes tipos de bombas hidráulicas y niveles.

¹⁸ A. Margarita Peraza Rugeley, *Llámenme “el mexicano”. Los almanaques y otras obras de Carlos de Sigüenza y Góngora*, pp. 51-52.

¹⁹ Actualmente mejor conocido como el Convento del Desierto de los Leones.

²⁰ *Obras de fray Andrés de San Miguel*, 1969.

²¹ *Ibid.*, pp. 57-58.

La biblioteca de un ingeniero novohispano del siglo XVII

En 1655 Melchor Pérez de Soto fue juzgado por el Tribunal de la Inquisición, acusado de practicar astrología y poseer libros prohibidos. En aquella fecha este personaje ocupaba el puesto de obrero mayor de la catedral metropolitana, estando encargado de las obras de construcción que se realizaban en ella.²² Como parte del proceso que se le siguió, se hizo el inventario de sus más de 1600 libros y manuscritos, el cual ha llegado hasta el presente.²³ Como era de esperarse, entre los diversos géneros que conformaban su biblioteca, la arquitectura y la ingeniería ocupaban un lugar importante.

En efecto, en ese inventario hemos identificado textos como *Los diez libros de la arquitectura*, el *De re aedificatoria* y *L'architecture* (dos ejemplares), todos atribuidos a León Battista Alberto. Además, hemos hallado el *De architectura* de Gulielmi Philandri (dos ejemplares). También poseyó cuatro ediciones distintas del texto clásico de Vitruvio, generalmente referido como *De architectura*. Igualmente, tuvo dos ejemplares de *La arquitectura* de Andrea Palladio, y otros dos de *L'architecture, livres III et IV* de Sebastián Serlio. Uno más era la traducción española del libro de Jácome de Viñola titulado *Regla de los cinco órdenes de arquitectura*. Del mismo autor, pero en italiano, tenía *Le due regole della prospettiva pratica*, encontrándose en aquel acervo también dos ejemplares *Della architettura* de Giovanni Antonio Rusconi. Entre los textos de ingeniería hemos identificado el de Diego Sagredo titulado *Medidas del romano o Vitruvio nueuamente impresas y añadidas muchas piezas & figuras muy necesarias a los oficiales* (dos ejemplares); el *Libro del mensurar le distanze* de Cosimo Bartoli; la *Descrittione et uso dell'holómetro per saper misurare tutte le cose* de Abel Foullon; el *Tratado de conducir aguas* (sin más datos); los *Tre discorsi sopra il modo d'alzar Acque da' luoghi bassi*, escrito por Giuseppe Ceredi; el texto de hidráulica llamado *De beghinselen des waterwichts* de Simon Stevin, así como el *De sterctenboewing*, que es una obra que trata sobre fortificación, escrita por el mismo científico holandés. Otros libros de igual género, propiedad de Pérez de Soto, fueron el *Examen de fortificación* de

²² Manuel Romero de Terreros, *Un bibliófilo en el Santo Oficio*, 1920.

²³ Julio Jiménez Rueda, "Documentos para la historia de la cultura en México. Una biblioteca del siglo XVII", 1947.

Diego González de Medina Barba, el *Compendio y breve relación de fortificación* de Cristóbal de Rojas, obra de la que nuestro Obrero Mayor poseía cinco ejemplares. Igualmente tuvo el *Tratado de artillería y fortificación* de Cristóbal Lechuga. Sobre ingeniería naval encontramos la ya citada *Instrucción náutica* de García de Palacio y el *Arte para fabricar y aparejar naos de guerra y merchantes* de Thomé Cano. Había además dos ejemplares del *Libro de relojes solares*, de Pedro Ruiz, y el *De horologiis sciothericis libri tres*, escrito por Joannes Voellus. Otros textos relacionados a la construcción presentes en aquella biblioteca fueron el ya mencionado *De re metallica* de Agricola; el *Mechanici: liber de mechanis bellicis* de Francesco Barocio; la *Divina proporcione* de Luca Pacioli; la *architecture militaire o fortificación moderna* de George Fournier; el *De varia commensuración para la escultura y la arquitectura* de Juan de Arfe y Villafañe; *L'architecture de guerre* de Aurelio Pasino, así como *De arquitectura* (sin más datos) y las *Estampas de arquitectura*, que probablemente se trataran de planos dibujados por Pérez de Soto. También había dos ejemplares del texto español titulado *Breve compendio de la carpintería de lo blanco y tratado de alarifes* de Diego López de Arena.

Más textos

La revisión cuidadosa de inventarios de libros, que de una forma u otra se hallaban en Nueva España durante el siglo XVII, muestra que a nuestro país entraron las principales obras europeas sobre temas de construcción.²⁴ En efecto, esos documentos indican la presencia de libros como *Teoría y práctica de fortificación, conforme las medidas y defensas destes tiempos*, del arquitecto e ingeniero militar español Cristóbal Rojas (varios ejemplares), el *Examen de fortificación* de Diego González de Medina, el *De re metallica* de Agricola (también varios ejemplares), el *Arte y uso de la arquitectura* de Lorenzo de San Nicolás, el *Della fortificatione della citá* de Jácome Castrioto. De Andreas Palladius llegaron ejemplares de varias ediciones de su libro sobre arquitec-

²⁴Moreno Corral, *Implantación de la ciencia*, caps. 4 y 5.

tura, tanto en versión italiana como castellana. Del ya mencionado Arfé y Villafañe, durante la segunda mitad del siglo XVII se usó en Nueva España su texto *De varia conmensuración*, habiendo varias referencias a ese libro. Lo mismo ocurrió con la obra sobre arquitectura de Jácome de Vignola, así como con los libros de León Battista Alberti y el clásico de Vitruvio, pues de esos autores hay diversos registros.

Otros textos sobre construcción, utilizados en la décimo séptima centuria novohispana, fueron el escrito por Paulo Casati con el título de *Mechanicorum libri octo*,²⁵ igualmente se usó el *Modo de construir* de Luis Sánchez,²⁶ el *De solaribus horologii et quadrantibus* de Oronce Finé, así como la obra *L'architecture de guerre* de Aurelio Pasino, el *De architectura* de Bernardo Gamuzi, y la ya mencionada *Instrucción náutica* de García de Palacio.

Algunos de los libros hasta ahora mencionados fueron traídos a nuestro país por los personajes que venían a radicarse o a trabajar por periodos largos, pero otros más fueron solicitados por los libreros novohispanos y llegaron con remesas de obras de otros temas. Este es el caso, por ejemplo, de una venta de libros que en 1680 hizo Diego Cranze en Puebla. En el catálogo de los libros que entonces puso a la venta²⁷ se hallaban el *Breve tratado de todo género de bóvedas* de Juan de Torrija, la *Varia conmensuración* de Juan de Arfé y la *Regla de las cinco órdenes de arquitectura* de Giacomo de Vignola.

Algunas de las obras que se han reseñado lograron sobrevivir el tiempo y se encuentran dispersas en distintas bibliotecas. Eso sucedió precisamente con el incunable de 1492 *De architectura libri X.* de Marcus Vitruvius Pollio,²⁸ que en 1673 adquirió el polifacético Carlos de Sigüenza y Góngora, quien fue catedrático de Astronomía y Matemáticas en la Real y Pontificia Universidad de México por más de veinte años.

²⁵ En esa obra se discutió las aplicaciones de las máquinas simples: la balanza, la cuña, las poleas, el torno y el tornillo.

²⁶ Libro no identificado. El único otro dato que se tiene es que se publicó en 1626.

²⁷ Diego Cranze, *Catalogus Librorum o memoria de libros de todo género de facultades*, 2014.

²⁸ Jesús Ihmoff Cabrera, *Catálogo de incunables de la Biblioteca Nacional*, pp. 130-131.

El auge constructivo del siglo XVIII

El crecimiento de las principales ciudades novohispanas y el surgimiento de muchas otras poblaciones en el extenso territorio colonial obligaron cambios que buscaban profesionalizar y reglamentar las actividades relacionadas con los diferentes aspectos de la construcción; una de ellas fue la enseñanza de la arquitectura, que a lo largo del siglo XVII, pero sobre todo en el XVIII, se fue modificando para producir profesionistas mejor calificados.²⁹ Para apoyarse en esta labor, los novohispanos recurrieron a las obras clásicas de arquitectura, pero también se interesaron por textos de comentaristas españoles que habían vertido su experiencia en tratados como el *Arte y uso de la arquitectura*, escrito por fray Lorenzo de San Nicolás, el *Breve tratado* de Juan de Torrija y la *Architectura civil recta y oblicua* de Juan de Caramuel.³⁰ Estas y otras obras fueron apareciendo entre los lectores novohispanos, y de ello dan constancia inventarios de diferentes librerías bien establecidas en ciudades como las de México, Puebla, Guadalajara, Guanajuato, Zacatecas y Veracruz.³¹ Una de ellas fue la que entre 1730 y 1750 tuvo Luis Mariano Ibarra en la capital novohispana,³² donde se vendía el ya mencionado *Breve compendio de la carpintería...*, el *Tratado de fortificación o arte de construir los edificios militares y civiles*, que fue una traducción de un texto escrito en inglés por John Muller, así como un tratado de construcción de campamentos castrenses titulado *Política y mecánica militar para sargento mayor de tercio*, escrito por Francisco Gastón Dávila Orejón.

²⁹ José Antonio Terán Bonilla, “La enseñanza de la arquitectura en la Nueva España durante el periodo barroco”, upo.es/depa/webdhuma/areas/arte/3cd/documentos/016f.pdf, Consultado el 15 de septiembre de 2020.

³⁰ Terán Bonilla “La enseñanza de la arquitectura”.

³¹ Cristina Gómez Álvarez, *Navegar con libros. El comercio de libros entre España y Nueva España (1750-1820)*, p. 78.

³² Olivia Moreno Gamboa, *La librería de Luis Mariano Ibarra*, 2009.

Los libros de un edificador novohispano de la primera parte del siglo XVIII

En ese periodo destacó el arquitecto José Eduardo Herrera, quien, a su vez, fue hijo del también arquitecto Manuel de Herrera. Existe documentación publicada que informa sobre la biblioteca personal del primero,³³ que es de donde hemos tomado los datos siguientes. Poseyó las obras clásicas de Vitruvio, de Serlio y de Palladio, así como el *Libre de perspective* de Jean Cousin y los ya mencionados de Juan de Torija y el de Diego Arenas. También tuvo el *Sumario y breve declaración de los diseños y estampas de la fábrica de San Lorenzo el Real del Escorial* de Juan de Herrera, además del *Elementorum architecturae militaris, libri IV* de Nicolás Goldmann, y el texto *Máquina para desaguar minas* de Juan Antonio de Mendoza y González.

Los libros de un agrimensor

Felipe de Zúñiga y Ontiveros fue otro de los novohispanos de mediados del siglo XVIII que poseyó una extensa biblioteca. Fue impresor, librero, agrimensor y filomatemático,³⁴ siendo mejor conocido por su desempeño en la primera de esas profesiones, pues son variadas las obras que salieron de su imprenta. Como librero fue uno de los que surtían a los lectores novohispanos, mientras que como agrimensor realizó diversos trabajos técnicos, como mediciones y valuaciones de fincas y levantamiento de planos. En 1773 hizo una declaración de bienes donde, entre otras cosas, listó sus libros (371), así como los instrumentos que usaba en su calidad de agrimensor.³⁵

³³ María del Carmen Olvera, "La biblioteca de un arquitecto de la época virreinal en México", *Boletín de la Dirección de Monumentos Históricos*, INAH, pp. 33-40.

³⁴ Este personaje se autodenominaba filomatemático, que es alguien que disfruta aprendiendo y estudiando.

³⁵ Arturo Soberón Mora, "Felipe de Zúñiga y Ontiveros, un impresor ilustrado de la Nueva España", *Tempus*, pp. 52-75.

Entre aquellos libros se encontraban diversas ediciones de los textos de Vitruvio, Vignola y Serlio, así como el libro de Diego López de Arenas y la obra de Agricola que ya se han mencionado. Igualmente, se listaba el *Studio d'architectura civile* de Giovanni Battista Nelli y *La science de ingénieurs dans la conduite des travaux de fortification d'architecture civile* de Bernard Forest de Belidor. También tuvo el *Theatrum Machinarium novum* de Georg Böckler y el *Theatri machinarium* de Heinrich Zeising, además del *Tratado sobre medidas de aguas* de José Sáenz de Escobar y *La Gran defensa, nuevo método de fortificación* de Felix Prospero. Igualmente poseyó *La operazioni del compasso geometrico et militare* escrito por Galileo, el *Fabrica et uso del compasso di proporzione* de Paolo Casati, el *Breve tratado de relojes solares y arquitectura* de Francisco Álvarez, y un texto sobre la construcción de espejos cóncavos llamado *Demstrar la inteligencia de Archimedes, que con el espejo quemó la armada enemiga*, escrito por Andrés Dávila y Heredia.

En el listado de Zúñiga y Ontiveros aparecen otros títulos que pudieran estar relacionados con temas de construcción, pero que no fue posible identificar, por lo que no se les ha incluido en este trabajo. Finalmente, sobre este personaje debe decirse que también poseyó un extenso conjunto de aparatos de uso científico y técnico, como astrolabios, niveles, compases, pantómetros, ballestillas, sextantes, telescopios, microscopios, flexómetros y otras variedades de reglas, así como estuches de dibujo, instrumentos todos usados de una manera u otra en diversos procesos relacionados con la construcción.

Ilustrados y libros de construcción

Durante la segunda parte del siglo XVIII destacaron en Nueva España personajes que, de diferentes maneras, buscaron modificar la enseñanza para que incluyera los nuevos conocimientos científicos que entonces surgían, interesándose especialmente en lo que ahora llamamos ciencias exactas, así como en sus disciplinas afines. Al analizar los inventarios de sus libros hemos encontrado que poseyeron textos con las temáticas que aquí se están tratando, por lo que en esta sección nos referiremos a ellos.

Juan Benito Díaz de Gamarra fue un sacerdote oratoriano que en 1774 tuvo el mérito de publicar el primer libro mexicano que se ocupó de la física newtoniana.³⁶ Entre los libros de su extensa biblioteca³⁷ se encontraba un ejemplar de la clásica obra sobre arquitectura de Vitruvio, así como tres libros de autores diferentes que se ocuparon de la construcción y el uso de los compases proporcionales; aparatos especialmente diseñados para medir, copiar y cambiar la escala de dibujos y planos, Esos libros fueron el del ya mencionado Paolo Casati, así como el *Trattato del compasso di proporzione* de Giovanni Marchelli y el *Costruzioni et uso del compasso di proporzione* de Giovanni Pignini.

Antonio de León y Gama fue un novohispano que se desempeñó como funcionario de la corte virreinal,³⁸ pero que como intereses primarios tuvo la Astronomía y las Matemáticas, por lo que su biblioteca contenía obras de esas materias, algunas de ellas ya consideradas modernas. En cuanto a los textos relacionados con la construcción tuvo los libros de Diego López de Arenas y de Juan de Arfe que ya se han mencionado. Además poseyó el *Tratado general y matemático de relojería que comprende el modo de hacer relojes de todas clases* de Manuel de Zerella, *El arquitecto práctico, civil, militar y agrimensor* de Antonio Plo y Camín, *El ingeniero práctico* de Sebastián Fernández de Medrano, el *Usus quadrantis geometrici* de Gerard van Gutschoven, el *Traité de mécanique* de Philippe de La Hire,³⁹ así como el ya mencionado texto de Bernard Forest de Belidor, que se ocupó de los fundamentos de la ingeniería. Otros libros que tuvo fueron el *Método de levantar planos* y el *Manual de arquitectura*, pero no hemos podido identificarlos.

El médico José Ignacio Bartolache y Díaz Posada, quien llegó a ser apartador general de la Real Casa de Moneda de México,⁴⁰ fue otro más

³⁶ Marco Arturo Moreno Corral, "Un texto mexicano de física del siglo XVIII", *Revista Mexicana de Física*, pp. 104-110.

³⁷ Carlos Herrejón Peredo, "Benito Díaz de Gamarra a través de su biblioteca", *Boletín del Instituto de Investigaciones Bibliográficas*, pp. 149-189.

³⁸ Roberto Moreno, "La biblioteca de Antonio de León y Gama", *Ensayos de bibliografía mexicana*, pp. 167-196.

³⁹ Esta es una obra enfocada al estudio de la construcción de las bóvedas y el equilibrio de los arcos.

⁴⁰ Norma Angélica Rodríguez Guzmán e Ignacio Barradas Bribiesca, *José Ignacio Bartolache. Matemático de la Nueva España*, 2010.

de los ilustrados novohispanos interesados en la ciencia y la técnica.⁴¹ El inventario de su biblioteca se conoce⁴² y de él hemos extraído aquellos textos directamente relacionados con aspectos de la construcción. Poseyó un ejemplar de alguna de las ediciones que para entonces existían de la obra clásica de Vitruvio, además, tuvo el *Traité du nivellement*, que forma parte del texto geodésico *Mesure de la terre*, escrito por Jean Picard, así como el libro sobre procesado y fundición de vidrio titulado *Ars vitraria experimentalis* de Johannes Kunckel. También tuvo el texto de arquitectura de fray Lorenzo de San Nicolás y la obra sobre gnomónica de Christopher Clavius que ya se han mencionado. Además, poseyó *Una memoria de arquitectura* que no hemos podido identificar.

A manera de conclusión

A lo largo de este trabajo hemos mostrado que, desde el siglo XVI, comenzaron a llegar a nuestro país las principales obras que los constructores europeos estaban utilizando, entre las que sin duda el texto de Vitruvio destacó, pues fue un libro que poseyeron los principales edificadores de nuestro periodo colonial, siguiéndole en popularidad las obras de los arquitectos renacentistas Leon Battista Alberti, Andrea Palladio, Sebastiano Serlio, Jacopo Barozzi de Vignola y Giovanni Antonio Rusconi. Entre los autores españoles, los novohispanos conocieron bien los textos de Diego López de Arenas, Juan de Arfe y Villafañe y Cristóbal Rojas, y en menor proporción los libros de Juan de Herrera y de Juan de Torrija. Otro hecho que muestran las obras aquí reseñadas es que un buen número trataban, específicamente, sobre edificación de fortalezas y aplicaciones militares de la ingeniería, lo que sin duda se debió, al menos en parte, a los frecuentes ataques a los que se vieron sometidas las poblaciones costeras de la América española por corsarios de diferentes nacionalidades.

⁴¹ José Ignacio Bartolache, *Mercurio Volante (1772-1773)*, 1979.

⁴² Ramón Sánchez Flores, “José Ignacio Bartolache. El sabio humanista a través de sus bienes, sus libros e instrumentos de trabajo”, *Boletín del Archivo General de la Nación*, pp. 187-216.

Aunque nuestra búsqueda no puede considerarse completa, pues seguramente han escapado a nuestra atención informes de los libros que poseyeron novohispanos que aquí no se han mencionado, sí consideramos que el caudal bibliográfico presentado debe ser representativo de las lecturas que tuvieron nuestros constructores coloniales, lo que muestra que estudiaron los textos clásicos, sobre todo los de arquitectura, y no fue hasta la segunda parte del siglo XVIII que aparecen en las bibliotecas novohispanas textos paradigmáticos como el *Traité de mécanique : ou l'on explique tout ce qui est nécessaire dans la pratique des arts, & les propriétés des corps pesants lesquelles ont un plus grand usage dans la physique* del matemático francés Philippe de La Hire, donde este personaje aplicó su ciencia a estudiar con gran detalle el equilibrio de bóvedas y arcos, o bien el texto del ingeniero francés Bernard Forest de Belidor llamado *La science des ingénieurs*, que marca el parteaguas entre las ideas antiguas y el concepto de ingeniero ya con el sentido que actualmente le damos a esa profesión.⁴³

Es posible que el lector se pregunte la razón por la que en un trabajo como este no hemos mencionado a Joaquín Velázquez de León, quien destacó entre el grupo de ilustrados que hemos mencionado, y quien se formó de manera autodidacta como científico y técnico⁴⁴ realizando diversas actividades relacionadas con el tema aquí tratado.⁴⁵ Ello se debe a que este notable novohispano fue uno de los impulsores de la creación del Real Colegio de Minería, institución donde finalmente se profesionalizó la ingeniería en nuestro país. El acervo antiguo de la biblioteca de este colegio todavía existe y ahí se puede ver que al finalizar el siglo XVIII llegaron a esta nación los principales libros de los diversos ramos de la construcción,⁴⁶ algunos de los cuales pertenecieron a Velázquez de León.

⁴³ Jorge Galindo Díaz, "La ciencia de los ingenieros en la primera mitad del siglo XVIII", *Informes de construcción*, pp. 47-54.

⁴⁴ Alexander von Humboldt. *Ensayo político sobre el reino de la Nueva España*, 1966.

⁴⁵ Roberto Moreno. *Joaquín Velázquez de León y sus trabajos científicos sobre el Valle de México, 1773-1775*, 1977.

⁴⁶ Por ejemplo, existen 11 ejemplares de las obras de ingeniería de Belidor, lo que muestra que fueron muy usadas por los estudiantes de ese colegio.

Referencias

- Agricola, Georgius. 1950. *De re metallica*. Nueva York: Dover Publications, Inc.
- Bartolache, José Ignacio. 1979. *Mercurio Volante (1772-1773)*. Introducción de Roberto Moreno, México: Biblioteca del Estudiante Universitario/101, UNAM.
- Cranze, Diego. 2014. *Catalogus Librorum o memoria de libros de todo género de facultades*. Ed. facsimilar, Coalición de libreros. México: Impresores Oaxaca.
- Díaz del Castillo, Bernal. 1973. *Historia verdadera de la conquista de la Nueva España*. México: Fernández Editores, S. A.
- Galindo Díaz, Jorge, 2000. La ciencia de los ingenieros en la primera mitad del siglo XVIII. *Informes de construcción*. Vol. 52, núm. 467.
- García de Palacio, Diego. 1944. *Instrucción náutica para navegar*. Madrid: Ediciones Cultura Hispánica.
- Gómez Álvarez, Cristina. 2011. Navegar con libros. El comercio de libros entre España y Nueva España (1750-1820). México: Trama Editorial-UNAM.
- Herrejón Peredo, Carlos. 1988. Benito Díaz de Gamarra a través de su biblioteca, *Boletín del Instituto de Investigaciones Bibliográficas*. 2a. época. Núm. 2.
- Humboldt, Alexander. 1966. *Ensayo político sobre el reino de la Nueva España*. Estudio preliminar, revisión del texto, cotejos, notas y anexos de Juan A. Ortega y Medina. México: Porrúa.
- Ihmoff Cabrera, Jesús. 1968. Catálogo de incunables de la Biblioteca Nacional. México: UNAM.
- Jiménez Rueda, Julio. 1947. Documentos para la historia de la cultura en México. Una biblioteca del siglo XVII. México: Imprenta Universitaria/Archivo General de la Nación/UNAM.
- Leonard, Irving A. 1979. *Los libros del conquistador*. México: FCE.
- Llanas y Fernández, Roberto. 2012. *Ingeniería en México. 400 años de historia*. México: UNAM.
- Maza, Francisco de la. 1948. *Enrico Martínez, cosmógrafo e impresor de Nueva España*. México: Ediciones de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística.
- Moreno Corral, Marco Arturo. 2004. Implantación de la ciencia europea en el México colonial, siglos XVI y XVII. Ensenada: Ed. del autor.
- . 2006. Un texto mexicano de física del siglo XVIII, *Revista Mexicana de Física*. Vol. 52, núm. 1.
- Moreno Gamboa, Olivia, 2009. *La librería de Luis Mariano Ibarra*. México: Ediciones de Educación y Cultura, Colección H.
- Moreno, Roberto. 1977. *Joaquín Velázquez de León y sus trabajos científicos sobre el Valle de México, 1773-1775*. México: UNAM.
- . 1989. La biblioteca de Antonio de León y Gama. En *Ensayos de bibliografía mexicana*. México: UNAM.
- Obras de fray Andrés de San Miguel*. 1969. Introducción, notas y versión paleográfica de Eduardo Báez Macías. México: UNAM.
- Olvera, María del Carmen. 1981. La biblioteca de un arquitecto de la época virreinal en México. *Boletín de la Dirección de Monumentos Históricos del INAH*. Núm. 6.

- Peraza Rugeley, Margarita A. 2013. *Llámenme "el mexicano". Los almanaques y otras obras de Carlos de Sigüenza y Góngora*. Nueva York: Peter Lang Publishing, Inc.
- Rodríguez Guzmán, Norma Angélica e Ignacio Barradas Bribiesca. 2010. *José Ignacio Bartolache. Matemático de la Nueva España*. Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro.
- Romero de Terreros, Manuel. 1920. *Un bibliófilo en el Santo Oficio*. México: Librería de Pedro Robredo.
- Sánchez Flores, Ramón. 1972-1976. José Ignacio Bartolache. El sabio humanista a través de sus bienes, sus libros e instrumentos de trabajo, *Boletín del Archivo General de la Nación*. T. III, México, pp. 187-216.
- Sánchez Flores, Ramón. 1980. *Historia de la tecnología y la invención en México*. México: Fomento Cultural Banamex A. C.
- Soberón Mora, Arturo. 1993. Felipe de Zúñiga y Ontiveros, un impresor ilustrado de la Nueva España, *Tempus, Revista de Historia de la Facultad de Filosofía y Letras*. Núm. 1.
- Terán Bonilla, José Antonio. 2001. La enseñanza de la arquitectura en la Nueva España durante el periodo barroco. En *Actas del III Congreso Internacional de Barroco Americano: Territorio, Arte, Espacio y Sociedad*. Sevilla: Universidad Pablo de Olavide. upo.es/depa/webdhuma/areas/arte/3cd/documentos/016f.pdf
- Urquiola Permisán, José Ignacio. 2009. Antagonismo científico y acción persecutoria a un humanista e ingeniero militar del siglo xvii. En *Actas del XXII Encuentro Nacional de Investigadores del Pensamiento Novohispano*. Universidad de Guanajuato. Artículo digital consultado en: web.uaemex.mx/iesu/PNovospano/Encuentros/1999/Antagonismo.pdf. Septiembre 10, 2020.

El crucero del templo de San Antonio de Padua en la sierra purépecha de Michoacán, México. Estereotomía de madera en saledizo

LUIS ALBERTO TORRES GARIBAY¹

Introducción

Los grupos indígenas tarascos o purépechas² establecidos en Michoacán desde tiempos anteriores a la llegada de los españoles, desarrollaron amplio espectro de saberes que les permitieron posicionarse como el grupo cultural más importante después de los aztecas en el centro del país. Su asentamiento en el occidente de México les permitió desplegar condiciones importantes de orden religioso, político, social, económico y militar, con un desenvolvimiento de gran unidad de manifestaciones y rasgos excepcionales en relación con otras culturas de su momento.

La cultura purépecha alcanzó gran expansión; abarcó incluso porciones territoriales de los actuales estados de Colima, Guerrero, Guanajuato y Querétaro, con un creciente desarrollo cultural identificable hasta hoy por sus tradiciones, costumbres, vivencias, organización social, habilidades artesanales y, por encima de todo, la capacidad y la especial forma de resolver su arquitectura.

¹ Profesor investigador de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, México, SNI, nivel 2.

² Los tarascos o purépechas conformaron un imperio durante el Posclásico mesoamericano, tuvieron como centro de actividades la cuenca lacustre de Pátzcuaro en Michoacán. Este grupo permanece aún en la región (se hará referencia en adelante a “los purépechas”, como es común en la actualidad).

En el siglo XVI Michoacán se situaba como el área de mayor potencial en cuanto a riqueza natural y cultural; después del centro del país era el sitio más importante, y con su capital instalada en Tzintzuntzan controlaba política y socialmente las regiones que constituían la totalidad de su territorio, extrapolando este dominio en los entornos inmediatos.

La situación de las diversas regiones estuvo fundamentalmente definida por sus características geográficas ancladas a las condiciones climáticas y al aprovechamiento de los recursos naturales; de esta forma, a través del tiempo se establecieron zonas de alta relevancia de acuerdo con el aprovechamiento que de ellas se podía lograr. Fueron de amplia importancia en la región de la sierra del Centro: la Cuenca del lago de Pátzcuaro, donde se dieron los principales intercambios culturales de grupos indígenas purépechas y españoles. La zona de la sierra purépecha, región donde se localiza el templo de San Antonio de Padua, motivo de esta comunicación, fue área importante por su riqueza forestal, agrícola y cultural, y La Cañada, otra zona con muestras vivas de sus tradiciones, costumbres y organización social. Otras regiones cuentan con expresiones culturales diversas pero integrales entre sí. Los valles y ciénegas del norte, la Tierra Caliente, ubicada en la Depresión del Balsas, la Sierra Madre del Sur y la Costa,³ en todas ellas se desarrolló arquitectura sobria, así como obras de mayor calado que estuvieron ancladas a su medio, donde las relaciones espaciales de los entornos construidos pertenecen y se identifican con sus condicionantes naturales (figura 1).

Al establecerse la cultura española en el territorio michoacano se originó un mestizaje cultural que propició el enriquecimiento en todas las áreas del conocimiento. La forma de vida local modificó sus costumbres ante la imposición de los peninsulares y estos, a su vez, asimilaron los sistemas de trabajo local y aprovecharon los recursos de una mano de obra indígena, acostumbrada, con su habilidad artesanal, a resolver los problemas inherentes a las necesidades cotidianas y a las especializadas, como las artes y la construcción.⁴

³ Fernando Guevara, "Los factores físico-geográficos", *Historia general de Michoacán*, pp. 10-11.

⁴ Jesús Martínez, *Michoacán: época precortesiana. Resumen histórico*, p. 32.



FIGURA 1. Zona de la sierra purépecha de Michoacán donde se localiza el templo de San Antonio de Padua. Fotografía: Luis Torres G. 2010.

En el siglo XVII se generó una etapa de consolidación, época en la cual muchos aspectos de la vida diaria asimilaron las experiencias adquiridas durante los años anteriores, en los que el proceso de evangelización lograda por los franciscanos y agustinos, así como la prosperidad motivada por el primer obispo de Michoacán, Vasco de Quiroga, propiciaron gran desarrollo y mejores formas de vida. Para esta época ya se encontraba plenamente establecido el obispado de Michoacán y, como lo señala Ramón López-Lara, era vastísima la extensión lograda por el obispado. Se había alcanzado un espíritu de prosperidad en el centro del país, donde la provincia michoacana había tenido amplia participación por su situación geográfica, sus condiciones ambientales, el potencial de recursos y sus características culturales (figura 3).

Vastísima era la extensión de la diócesis. Comprendía Michoacán, Colima, Guanajuato, parte de San Luis Potosí, parte de Jalisco, parte de Guerrero y tal vez algunos lugares de Tamaulipas. La poblaban muchos grupos étnicos; se hablaban muchas lenguas. Se inicia por todos los rumbos una grande prosperidad económica, pues los minerales y las tierras de las haciendas y labores producían una fabulosa riqueza. Eran

los comienzos del siglo XVII, en el que se cimentaron las bases de la prosperidad y bien estar de la Nueva España.⁵

En armonía con esta prosperidad alcanzada en el siglo XVII la arquitectura configuró papel importante; si bien en el siglo anterior se formaron las bases y se cristalizaron las ideas a través de las numerosas obras conventuales y la organización de los diversos asentamientos que paulatinamente se fueron desarrollando, adecuándose a cada circunstancia local, este periodo de consolidación permitió conjuntar y consolidar toda esa experiencia constructiva como producto de conocimientos adquiridos en un interés común en la búsqueda de soluciones adecuadas a las diversas obras edilicias.

Habilidades de los purépechas en el campo de la construcción

Organización del trabajo

Los purépechas desarrollaron procedimientos efectivos para sus actividades de construcción, sustentados en sus destrezas y habilidades adquiridas por medio de la práctica cotidiana, con amplio sentido de aprovechamiento de los recursos disponibles y con la aplicación de experiencias producto del aprendizaje continuo.

Este sistema de organización para construir, que se volvió tradición, consiste en la aportación de mano de obra organizada por faenas, procedimiento de participación comunitaria cuyo éxito se debe a la coordinación cuidadosa que se hace, para que cada miembro del grupo desempeñe actividades de construcción de conformidad con sus habilidades. Este método de trabajo, que también usaron otros grupos indígenas de México, constituyó la estrategia más efectiva para alcanzar resultados de alta eficiencia en las tareas de edificar; cada participante ejerce la responsabilidad de hacer un

⁵ Ramón López-Lara, *El obispado de Michoacán en el siglo XVII: informe inédito de beneficios, pueblos y lenguas*, p. 13.

trabajo encomendado por el responsable de la obra, actividad que se ejecuta como aportación de cada individuo de la comunidad. En otros casos, cuando el participante de la comunidad no se encuentra habilitado para el trabajo que exige la construcción, o sus actividades de la vida diaria no se lo permiten, las aportaciones son en especie, donando materiales relacionados con las necesidades de la obra⁶ (figura 2).



FIGURA 2. Comunidad de Sevina, sierra purépecha de Michoacán, organizando el trabajo para la construcción en faenas. Fotografía: Luis Torres G., 2010.

Procedimiento y técnica

Para el purépecha el medio ambiente es fundamental, y las acciones de construcción implican extrema atención a su entorno natural. Agustín Jacinto explica que, para la cultura purépecha, hay una estrecha relación –hombre-naturaleza–, y no existe lucha por dominar el medio, más bien se persigue

⁶ Luis Torres, “Coincidencias, permanencias y técnica en la constructividad. Observaciones a través de la arquitectura vernácula”, *Memoria IV, Anuario de Investigación sobre Conservación, Historia y Crítica del Patrimonio Arquitectónico y Urbano. Lecturas y estrategias de la conservación del patrimonio tangible e intangible*, pp. 26-28.

siempre la adecuación, la adaptación y el seguimiento de las condiciones existentes en el lugar, por lo que la construcción se hace siguiendo las características del ambiente geográfico para integrarse a él, buscando una mejor habitación⁷ (figura 3).



FIGURA 3. Panorámica del entorno natural en las cercanías de Charapan, Michoacán. Fotografía: Luis Torres G., 2010.

Las respuestas, tanto al sistema de organización ya explicado, como a esa comprensión de la naturaleza, tienen implicación directa con las habilidades artesanales vinculadas al concepto de técnica y al significado de la observación, aspectos que son importantes en los procesos para edificar. Por tales razones, el método no es exclusivo de la destreza manual, sino que tiene una connotación más amplia que está anclada al servicio de las percepciones individuales sin alterar la naturaleza.⁸

Para construir, la costumbre de observación, antes de realizar la tarea, es fundamental, por lo que el comportamiento de los componentes debe ser analizado. Permanece en estos grupos indígenas esta conducta de tran-

⁷ Agustín Jacinto, *Mitología y modernización*, p. 49.

⁸ *Idem.*

quilidad, observación y meditación antes de realizar cualquier actividad, porque el tiempo no es importante, pero sí la comprensión del fenómeno para adoptarlo y hacerlo partícipe de las propias emociones.

En la elaboración de adobes y tejas, corte y labrado de piedra, selección, corte y secado de la madera y demás actividades que se ejecutan para edificar, los artesanos michoacanos desarrollaron ampliamente esa tradición de trabajo en grupo para apoyarse entre todos; las casas y naves de templos se hicieron con la participación de cada artesano, que realizaba las actividades de su especialidad en el corte de piedra, el trabajo de albañilería y la carpintería de lo blanco (figura 4).



FIGURA 4. Angareros (artesanos que realizan la escuadría de la madera por medio del hacha y el hachazuela), elaborando las grandes vigas para la construcción.

Fotografía: Luis Torres G., 1990.

Uso de la herramienta

Relacionado con el procedimiento y con la técnica para construir, es importante también el papel que juega la herramienta y el aprendizaje de su uso. En el ámbito purépecha las herramientas son posesión familiar, por lo cual se está

ligado permanentemente a ellas. Desde antes del nacimiento de sus futuros usuarios, utensilios, artefactos y herramientas forman parte importante de la vida familiar, son componentes cotidianos del paisaje doméstico. La observación desde temprana edad en el manejo de la herramienta favorece el aprendizaje natural para su uso y el desarrollo de la técnica. Aquí cabe la creatividad artística sustentada en el libre juego de la imaginación, disciplinada a través de largos años de observación y su consecuente práctica cotidiana.⁹ Con este sentido de apropiación de conocimientos, a través de la observación constante y familiar, los resultados en la tareas de construcción han sido integrales en su configuración y su adaptación al medio físico y geográfico de su entorno.

Se tiene conocimiento que gran parte de los objetos y utensilios que fabricaban los purépechas para el trabajo, la construcción, la alimentación, el culto y la guerra, eran de piedra, de barro o de madera;¹⁰ pero se sabe también del procesamiento de metales en la costa del Pacífico en Oaxaca, Guerrero y Michoacán. La metalurgia fue práctica antigua en Michoacán desde el año 900 de nuestra era,¹¹ y estos instrumentos pudieron ser útiles en las tareas de construcción. En el caso de estudio, el manejo cotidiano de todo género de instrumentos de trabajo, siguiendo su costumbre de observación y atendiendo a su destreza, rápidamente les permitió el uso de diferentes tipos de herramientas traídas por los europeos.

El desarrollo constructivo en la sierra purépecha

Diseño de pórticos y casas habitación

En la zona de la sierra purépecha la arquitectura para la vivienda se desarrolló principalmente con madera, lo que generó una tipología característica denominada troje.¹² La mayoría de los poblados en esta región se configura-

⁹ *Ibid.*, p. 57.

¹⁰ José Bravo, *Inspección ocular de Michoacán, regiones central y sudoeste*, p. 107.

¹¹ Marcia Castro, "Los tarascos", *Historia general*, p. 34.

¹² El troje es el nombre denominado para la casa de madera que, en su totalidad, es ensamblada por medio de tablones cruzados a media madera para formar los muros; pisos y techos también son de tablones y cubierta de tijera, que forma un espacio denominado tapanco y se cubre con tejamaniles.

ron con un dominio total de este sistema de construcción; sin embargo, las casas de adobe, piedra y madera también tuvieron uso en la zona.

La troje es una solución especial e integral que cubre las necesidades de orden familiar; su presencia identifica y caracteriza los poblados históricos de esta región de la sierra. Se elabora siguiendo la tradición constructiva del corte de la madera, seleccionando los árboles que cumplen con la edad adecuada para su uso en la edificación, dejando los tiempos suficientes de corte y secado para evitar que la madera se deforme, cortándola con hacha y hachazuela para permitir un secado lento y eliminar posibles rajaduras o deformaciones.

El espacio de esta casa de madera ensamblada se define, en cuanto a su uso, por dos funciones principales y tres espacios importantes: 1) el portal al frente, destinado a la vida familiar para realizar las tareas cotidianas y las actividades sociales, 2) el cuarto para dormir, colocar el altar y guardar algunos enseres y 3) el tapanco entre el techo y la cubierta, donde se guardan las semillas (figura 5).



FIGURA 5. Troje en Corupo, sierra purépecha de Michoacán. Fotografía: Luis Torres G., 2008.

El diseño de las trojes sigue teniendo un origen indefinido; diversas investigaciones han encontrado analogía con el hórreo español y otros sistemas de vivienda existentes en Noruega, lo que se conoce hasta hoy, independientemente de su origen, por los trabajos de investigación que se han realizado. Con esto queda demostrado que los artesanos de la región de la sierra son diestros en el procesamiento de la madera para la elaboración de esta modalidad de vivienda.



FIGURA 6. Detalle constructivo de troje en Corupo, sierra purépecha de Michoacán. Fotografía: Luis Torres G., 2008.

La configuración de estos espacios construidos con tres componentes fundamentales es relevante por el significado que tiene la solución correspondiente al pórtico, que en variados ejemplos utiliza el mismo diseño usado para el cruce del templo de San Antonio de Padua, en Charapan, aspecto que, desde el punto de vista técnico-estructural, es demostrativo de amplia capacidad técnica en el manejo de la estabilidad y en la disminución de esfuerzos originados por los componentes participantes en la estructura ante la presencia de un claro a cubrir (figura 6).

El desarrollo del troje en Chaparan

En la población de Charapan las edificaciones son en su totalidad viviendas de madera, que se ajustan a la tipología de los tres espacios ya explicados; no obstante, los procesos naturales de cambio han generado inserciones de viviendas que desarticulan la homogeneidad del conjunto de casas que la componen.



FIGURA 7. Portales frente a la plaza de Charapan solucionados con el sistema de zaparas de madera. Fotografía: Luis Torres G., 2004.

En los portales y viviendas que configuran la parte central del poblado la solución de los pórticos sigue el mismo diseño usado para el crucero en estudio, una sucesión de zapatas en saledizo, con extremos que dan configuración, en su conjunto, al diseño de arcos rebajados de forma intencional (figura 7, p. anterior).

Otras soluciones espaciales destinadas a casas habitación fueron construidas también con tablonces de madera ensamblados; sus espacios se generaron con disposiciones de mayores dimensiones, con recintos destinados a diversos usos, como dormitorios, locales para tiendas y pórticos internos ligados a patios. La variedad de soluciones incluye, en algunos casos, la unión de edificaciones de madera con otros espacios construidos con muros de adobes (figuras 8 y 9).



FIGURA 8. Casa habitación elaborada con tablonces de madera ensamblada, ligada a edificación con muros de adobes. Fotografía: Luis Torres G., 2004.

Como se puede observar, las soluciones, tanto de viviendas individuales como las de casas habitación de mayores dimensiones, están resueltas adecuadamente y con la capacidad estructural lograda a través del sistema de ensamblado de tablonces cruzados a media madera, pilares, zapatas que dis-

minuyen los claros a librar, techos de tablonés y estructura de tijera, que en origen se recubrían con tejamaniles y que, en la actualidad, han sido sustituidos por láminas acanaladas de producción industrial.



FIGURA 9. Otro ejemplo que demuestra las variantes de viviendas elaboradas con madera ensamblada. Fotografía: Luis Torres G., 2004.

La arquitectura religiosa

La arquitectura religiosa estuvo anclada a toda esta sabiduría de los constructores purépechas. Durante el proceso de evangelización se construyeron recintos para el culto religioso; fueron grandes obras de arquitectura fabricadas con muros de adobe o piedra y cubiertas de madera. Los encargos constructivos de los frailes franciscanos y agustinos estuvieron supeditados a los conocimientos del medio local dominados por los indígenas. De esta forma, las edificaciones destinadas al culto fueron elaboradas por la obra de mano indígena, que estaba acostumbrada al trabajo de la piedra y la madera

y en sus diversas formas de acometerla: desde la selección, la extracción y el procesamiento de los materiales, hasta la configuración de componentes para edificar, los artesanos michoacanos estaban acostumbrados a resolver las tareas de construcción.

En todos los poblados de la sierra michoacana los conjuntos religiosos se formaron con el hospital, la capilla, el patio y los recintos para las actividades sociales de diversa índole; el templo grande –como se le decía– con el gran atrio, la casa cural o convento, y otras áreas para cultivos. Estos espacios estaban interrelacionados, fueron y siguen siendo elementos centrales de la vida religiosa y civil de las comunidades; en ellos y su entorno se llevan a cabo hasta hoy las actividades más importantes de la comunidad. Los sistemas de organización son con fuerte arraigo a la participación comunitaria; fiestas y reuniones de carácter político y religioso tienen efecto dentro de estos conjuntos, usando los espacios abiertos constituidos por los atrios, patios y plazas (figura 10).



FIGURA 10. Fiesta religiosa en el atrio de la parroquia de Sevina, sierra purépecha de Michoacán. Fotografía: Luis Torres G., 2008.

Las soluciones espaciales fueron elaboradas con criterios constructivos y estructurales cimentados en el saber de estos grupos indígenas, asimilados por largos años de experiencias comunicadas y practicadas de padres a hijos, donde la unión de estos conocimientos con los objetivos de adoctrinamiento religioso permitió la erección de grandes obras que permanecen con su uso original hasta hoy.

El sistema constructivo de las naves de los conjuntos conventuales, templos y casas curales fue, en su mayoría, realizado con muros de piedra o adobe, con cubiertas de vertientes inclinadas con armaduras de media tijera y tejas de barro rojo recocido. La madera fue material fundamental para la edificación de estos grandes edificios.

En la zona de la sierra purépecha los muros de mampostería de piedra fueron el común denominador constructivo. Los ejemplos que persisten son demostrativos de las grandes capacidades de construcción desarrolladas en el territorio michoacano. En las obras resaltan los artesones de madera sobre zapatas, abovedados o trapezoidales, resultado de la mano de obra indígena.

El ejemplo que se presenta en esta investigación es parte constitutiva de esta gran labor constructora iniciada en el siglo XVI y continuada en los siglos siguientes. Es demostrativa de los conocimientos explicados en renglones anteriores y está adaptada a su tiempo histórico del siglo diecisiete.

Los templos construidos en la región de la sierra purépecha constituyen una riqueza cultural variada en sus expresiones, siempre ligadas a soluciones técnicas, estructurales y formales, que alcanzan gran riqueza y variedad de manifestaciones. Las comunidades de cada población tienen gran arraigo a estas edificaciones, por el significado religioso que para ellos representan.

El crucero del templo de Charapan

La población de Charapan, Michoacán, se localiza en la sierra purépecha. Su orografía está formada por una meseta volcánica, con alturas que van

de 2 300 a 4 220 m.s.n.m.¹³ En la zona, desde tiempos anteriores a la llegada de la cultura europea, el bosque, configurado por coníferas de talla mayor, constituyó uno de los recursos más importantes del territorio; la producción maderable permitió la elaboración de grandes obras y el desarrollo de habilidades para la carpintería de lo blanco (figura 11).



FIGURA 11. Elaboración de tejamanil en la localidad de Sevina, sierra purépecha de Michoacán. Fotografía: Luis Torres G., 2008.

¹³George Pierre, *Cherán: La adaptación de una comunidad tradicional de Michoacán*, p. 33.

En el municipio de Charapan es obvio que los recursos maderables han sido exuberantes, predominan los bosques mixtos con pino y encino, especies que tienen su impronta en la edificación de obras destinadas a la vivienda, también en los edificios importantes como el hospital y el templo de San Antonio de Padua, conjunto religioso que aún permanece en la localidad.

El templo está dedicado al fraile franciscano de origen portugués, también conocido como San Antonio de Lisboa; fue construido en planta de cruz latina, con torre campanario, coro y sotocoro en el primer entreeje, nave longitudinal, transepto, presbiterio, sacristía, casa cural con crujiás, corredores y patio. Al frente del acceso, un amplio atrio con cruz central. Los muros de las naves son robustos, elaborados en mampostería de piedra, y su cubierta es de vigería de madera con estructura de vertientes a media tijera (figuras 12 y 13).



FIGURA 12. Vista exterior del templo de San Antonio de Padua, en Charapan, Michoacán. Fotografía: Luis Torres G., 2004.

En la parte posterior del conjunto se ubica la capilla del hospital, pequeño atrio con cruz al centro. Otros elementos que lo configuran son: la plaza, la calle principal y los portales con las viviendas de madera.



FIGURA 13. Crucero del templo de San Antonio de Padua, Chaparan, Michoacán.
Fotografía: Luis Torres G., 2004.

La nave y el transepto están cubiertos por una techumbre de vigería de madera distribuida en sentido transversal, con tapas de tablones; el crucero está sustentado por arcos rebajados, elaborados con robustas vigas de madera colocadas en saledizo y ensambladas por medio de cortes a media madera, alternando el ensamble en caja y espiga. Sobre los arcos formeros descansa la vigería, también terminada con tablones de madera (figuras 14, 15 y 16).

Destaca esta solución por su eficiencia estructural, ya que la colocación de las zapatas en saledizo, labradas con la hachazuela, además de su expresión formal en arcos rebajados, evita que las vigas superiores tengan posibilidad de deformarse. La técnica usada para su elaboración es un recurso constructivo que permite conseguir, de manera rápida y eficiente, la forma circular de los extremos de las vigas. Finalmente, la cubierta es de media tijera, elaborada con arrastres, largueros, tijeras, tornapuntas, fajillas y caballete, sistema que forma las vertientes inclinadas recubiertas de tejas de barro rojo recocido.

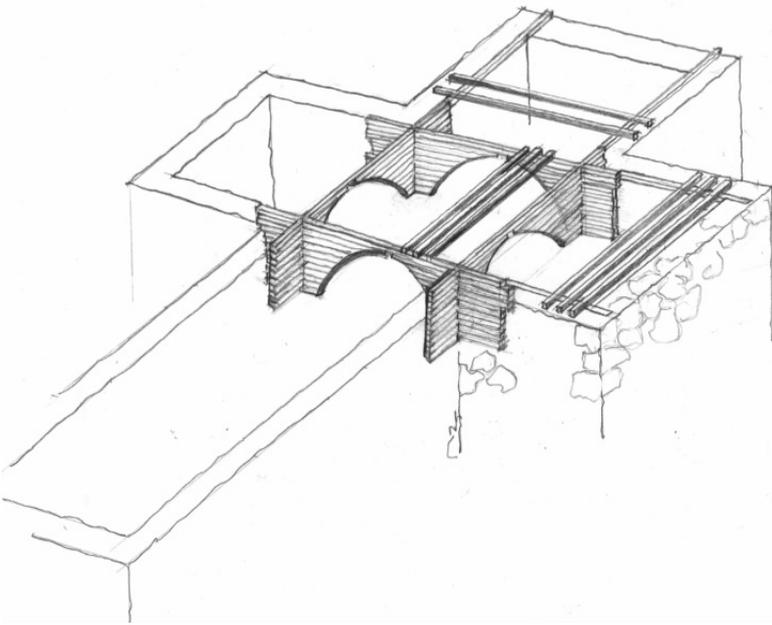


FIGURA 14. Isometría del crucero. Dibujo: Luis Torres G., 2020.

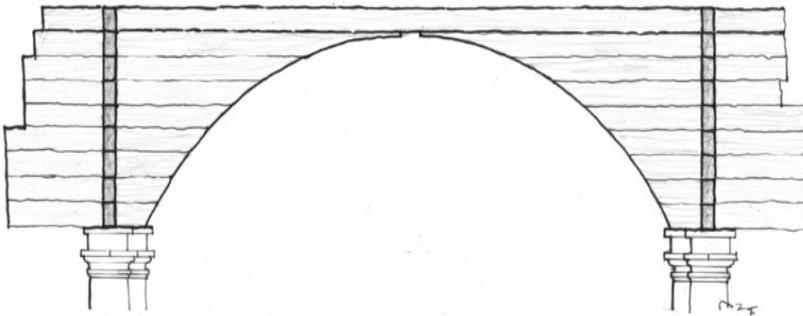


FIGURA 15. Elevación de los arcos con zapatas en saledizo. Viga principal superior, zapatas y capiteles fueron elaborados de madera. Dibujo: Luis Torres G., 2020.

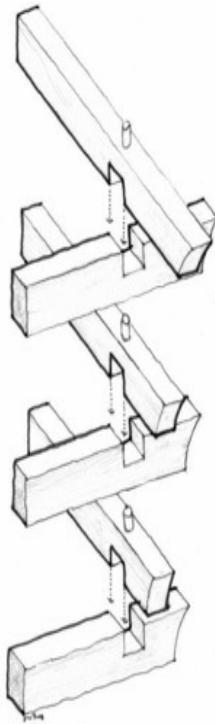


FIGURA 16. Sistema de ensamblaje a media madera, caja y espiga de cada una de las zapatas. Dibujo: Luis Torres G., 2020.

Por otra parte, la colocación de dobles pilastras abalaustradas, ubicadas en las cuatro esquinas del crucero, proporcionan un mejor sustento estructural del conjunto de arcos en saledizo. Estas pilastras pareadas fueron elaboradas en cantería labrada, solución que enfatiza y confirma su etapa temporal con el trabajo de estereotomía elaborado con piedra de la localidad. El fuste abalaustrado, por su expresión formal, constituye un caso especial, ya que no fue recurso común en Michoacán, al igual que el de las columnas abalaustradas del claustro del convento de Copándaro, localizado en las inmediaciones del lago de Cuitzeo, Michoacán (figura 17).



FIGURA 17. Pilastras pareadas de soporte del crucero. Fotografía: Luis Torres G., 2004.

El ejemplo de las pilastras de Charapan está diseñado y construido con robustos pedestales que sustentan las bases y los fustes circulares, cuya configuración presenta en el primer tercio la característica forma abalaustrada, con su continuación hasta llegar a los capiteles elaborados de madera. Su situación pareada en cada esquina obedece al encuentro de los muros que configuran la intersección de la nave principal con el transepto. Aspecto importante a señalar es que las pilastras se repiten en la nave, formando entrejes; posiblemente se tenía planeado cubrir las naves con bóvedas sosten-

tadas por arcos fajones y formeros, pues se pueden apreciar los jarjamentos contruidos sobre las columnas. Hará falta indagar en archivos para verificar si el diseño sería de bóvedas de cañón corrido o de arista. La realidad es que se optó por las cubiertas de viguería, como ya se explicó.

La cubierta configurada de vertientes inclinadas es de madera, con estructura de media tijera, que sigue los criterios de medidas de componentes, inclinaciones y sistemas estructurales usados comúnmente en Michoacán (figura 18).

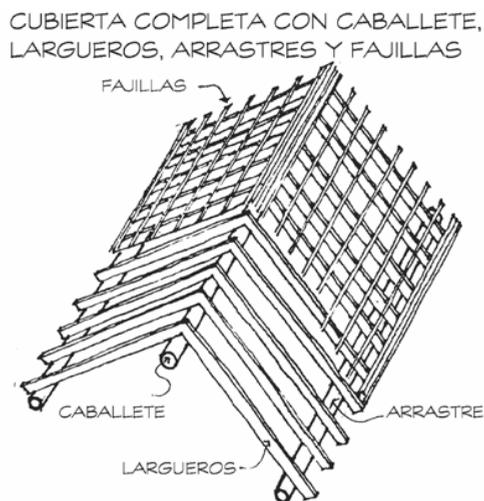


FIGURA 18. Dibujo del sistema de cubierta de media tijera usado en el templo de San Antonio de Padua, en Charapan. Dibujo: Luis Torres G., 1999.

Conclusiones

Como se puede observar, el caso específico de la sierra purépecha demuestra la consolidación y la permanencia de sistemas constructivos y materiales ligados al medio natural y a las condiciones climáticas de la zona. Hasta ahora, en los diversos asentamientos de esta región de clima frío la manufactura de adobe, teja y elementos de madera, como vigas, tejamaniles, tablones,

gualdras (vigas de grandes dimensiones, término local), etc., y en la medida de las posibilidades económicas actuales siguen siendo utilizados en la edificación. Además de su uso, destaca el hecho de que estos sistemas, si se siguen realizando, pueden ser factores que coadyuven a la economía local.

Desde el punto de vista temporal, la etapa del siglo XVII definitivamente constituyó la fracción de tiempo que permitió cristalizar una cultura constructiva que se tornó tradición y, a pesar de la evolución y los cambios que todo periodo marca en la historia, el sistema de construcción ha permanecido vigente. En la actualidad todavía existen artesanos que se ocupan de estas labores: la manufactura de adobe, de tejamanil y la técnica de corte y escuadria de grandes piezas de madera para construir lo demuestra.

Las cubiertas de madera en Michoacán, y en especial en la sierra purépecha, constituyen un legado cultural amplísimo en el campo del conocimiento de la tecnología y de la arquitectura; las soluciones descritas, con sus virtudes y defectos, muestran las habilidades y la evolución de las técnicas y los procedimientos que, en su momento, fueron los avances más significativos y los recursos más adecuados para esa etapa de edificación.

Referencias

- Bravo Ugarte, José. 1960. *Inspección ocular de Michoacán, regiones central y sudoeste*. México: Jus.
- Florescano, Enrique. 1989. *Historia general de Michoacán*. Vol. I. Morelia: Gobierno del Estado de Michoacán.
- Jacinto Zavala, Agustín. 1988. *Mitología y modernización*. Zamora: El Colegio de Michoacán-Gobierno del Estado de Michoacán.
- Martínez García, Jesús. 1987. *Michoacán: época recortesiana. Resumen histórico*. México: UNAM.
- López-Lara, Ramón. 1973. *El obispado de Michoacán en el siglo XVII: informe inédito de beneficios, pueblos y lenguas*. Morelia: Fimax Publicistas.
- Paredes Guerrero, Blanca (coord). 2008. Memoria IV. Anuario de Investigación sobre Conservación, Historia y Crítica del Patrimonio Arquitectónico y Urbano. Lecturas y estrategias de la conservación del patrimonio tangible e intangible. Mérida: Universidad Autónoma de Yucatán.
- Pierre Castile, George. 1974. *Cherán: La adaptación de una comunidad tradicional de Michoacán*. México: INH.

Torres Garibay, Luis. 2008. Coincidencias, permanencias y técnica en la constructividad. Observaciones a través de la arquitectura vernácula. En Blanca Paredes (ed.), *Memoria IV. Anuario de Investigación sobre Conservación, Historia y Crítica del Patrimonio Arquitectónico y Urbano. Lecturas y estrategias de la conservación del patrimonio tangible e intangible*. Mérida: Universidad Autónoma de Yucatán.

Exconvento de Santo Domingo de Guzmán, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca: Registro arqueológico e histórico de su proceso constructivo

IVÁN SALAZAR BELTRÁN
RAÚL ALEJANDRO MENA GALLEGOS¹

El exconvento dominico de Santo Domingo Tehuantepec

Santo Domingo Tehuantepec es una comunidad de identidad zapoteca que se encuentra en la región Istmo del estado de Oaxaca, al sur del área geográfica conocida en México como el Istmo de Tehuantepec. Este istmo oaxaqueño lo conforma un territorio diverso: montañas, extensas planicies con ríos, lagunas y la costa del Océano Pacífico² (figura 1).

La región estuvo habitada desde los periodos Arcaico, Preclásico y Clásico por distintos grupos culturales prehispánicos, distinguiéndose los zapotecos por tener el dominio y el control de la zona durante el Posclásico.³ Los hispanos llegaron hacia 1522, dando inicio a la conformación y a la integración del territorio novohispano de la Provincia de Tehuantepec, apoyados por el último señor zapoteco bautizado como don Juan Cortés. El antiguo pueblo de Danibeedxe (Cerro de Jaguar, en zapoteco del Istmo) se

¹ Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) Oaxaca.

² E. G. Martínez, *Diagnóstico regional del Istmo de Tehuantepec*, pp. 4-7.

³ Marcus Winter *et al.*, “La arqueología del Istmo Oaxaqueño: patrones de asentamiento, comunidades y residencias”, *Panorama arqueológico: dos Oaxacas*, pp. 233-238.

convierte entonces en la Villa de Tehuantepec, y como ciudad principal es el punto de partida de todas las acciones civiles, militares, administrativas, políticas, comerciales y religiosas de la provincia.⁴

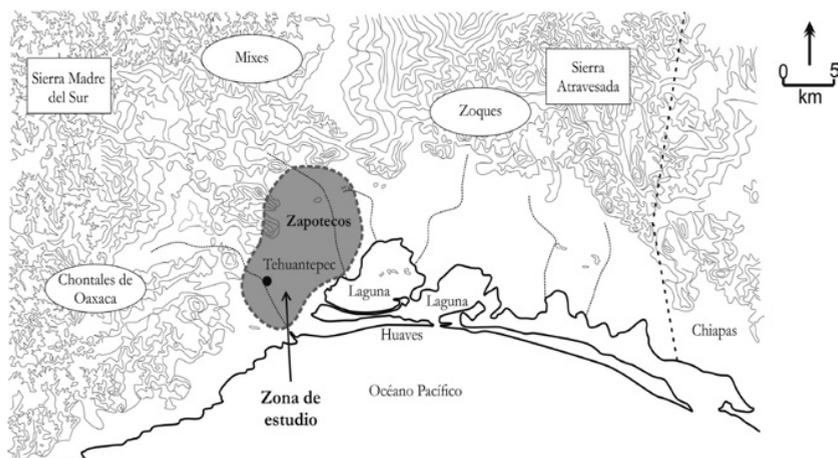


FIGURA 1. Ubicación de Santo Domingo Tehuantepec, en el Istmo del estado de Oaxaca. Dibujo: Mena Gallegos.

La evangelización católica de la región comienza a partir de 1522, cuando bautizaron a don Juan Cortés y a su familia. Sin embargo, y durante más de diez años, esta labor fue poco estable y se enfocó más bien al conocimiento geográfico del área, por lo que se reconoce que la verdadera evangelización del Istmo se daría hasta 1538, cuando los frailes de la Orden de Santo Domingo se establecen en la Villa de Tehuantepec como misión organizada. De acuerdo a su política misional, y con el apoyo de don Juan Cortés, inician en 1544 la construcción del convento y de la iglesia, misma que se termina en 1555.⁵

La *Relación Geográfica de la Villa de Tehuantepec*, redactada hacia 1580, menciona que en la provincia se erigieron tres monasterios: uno en Tehuantepec, en 1555, otro en la Villa de Xalapa, en 1664, y el tercero en Tequisistlán, en 1572. Los dos primeros fueron construidos con ladrillo, y el tercero

⁴ Laura Machuca Gallegos, “Haremos Tehuantepec”. *Una historia colonial (siglos XVI-XVII)*, pp. 15-9.

⁵ Raúl Alejandro Mena Gallegos, *Arquitectura inicial para la evangelización de los zapotecos en la Provincia de Tehuantepec. 1522-1555*, tesis, pp. 90-2.

con adobe. En ese momento el convento de Santo Domingo Tehuantepec y sus pueblos sujetos contaban ya con su iglesia:

En esta Villa de Tehuantepec, hay un monasterio de la Orden de Santo Domingo, que habrá más de treinta años que se fundó, el cual es todo de ladrillo cocido, bóvedas y altos. Es casa y monasterio muy principal y de mucha fortaleza, el cual mandó fundar el Marqués del Valle, Don Fernando Cortés, siendo esta villa y provincia suya. Ordinariamente están y residen en el dicho monasterio cuatro religiosos sacerdotes, que el uno es vicario y, los demás, súbditos de él, los cuales sirven en la doctrina de los naturales de esta provincia y en el culto divino con mucho cuidado. El cual dicho monasterio está adornado con buenos ornamentos y algún servicio de plata. Y que los pueblos que están poblados, así esta villa y su provincia, como la villa de Xalapa y pueblo de Tequicistlán, se averiguó que sus fundaciones han sido, y son, desde que los españoles vinieron a esta Nueva España, y que lo dichos pueblos están formados con sus casas, solares y calles, y tienen en cada pueblo su iglesia.⁶

El uso y la ocupación del exconvento de Santo Domingo Tehuantepec se resume de manera cronológica en el siguiente cuadro:⁷

Año	Evento
1555	La casa dominica de Tehuantepec es aceptada y elevada a parroquia poblacional.
1597	La iglesia y casa conventual, construida con ladrillos, estaba bien acabada, era suficiente para los religiosos y con lo necesario para el culto divino.
1670	Burgoa describe el conjunto como un convento con iglesia principal para españoles, sacristía e iglesia (capilla abierta) para naturales junto a la iglesia principal. El pueblo tenía 18 capillas en sus diferentes barrios.
1754	Con la secularización de los templos en la región, el convento e iglesia fueron administrados por los curas seculares.

(Continúa)

⁶ René Acuña (ed.), *Relaciones geográficas del siglo XVI*, 1982.

⁷ Mena Gallegos, *Arquitectura inicial para la evangelización de los zapotecos en la Provincia de Tehuantepec, 1522-1555*, tesis, pp. 90-95.

(Concluye)

Año	Evento
1793	El monasterio retorna al cargo de los frailes dominicos que al encontrarlo en “el más lastimoso y deplorable estado”, lo reconstruyen con sus propios medios..
1850-1860	El convento estaba aún en uso y tenía un colegio en la planta baja, y con las Leyes de Exclaustración es convertido en cuartel militar-cárcel.
1977	Por instrucción municipal, el inmueble aloja la Casa de Cultura de la ciudad de Tehuantepec.

Es posible que el convento de Tehuantepec iniciara con un programa arquitectónico que incluyó tres áreas principales: capilla abierta, atrio y convento. Posteriormente, consolidada la orden, y con ingresos económicos mayores, se construyó el templo y todas las dependencias para el funcionamiento y abastecimiento del monasterio, definiéndose el templo, el convento, la capilla abierta y el atrio. Esta última obra acabaría en 1555 (figuras 2 y 3).



FIGURA 2. Reconstrucción hipotética de la planta baja del convento de Santo Domingo Tehuantepec en su etapa temprana del siglo XVI. Levantamiento arquitectónico y propuesta de distribución de Mena Gallegos.

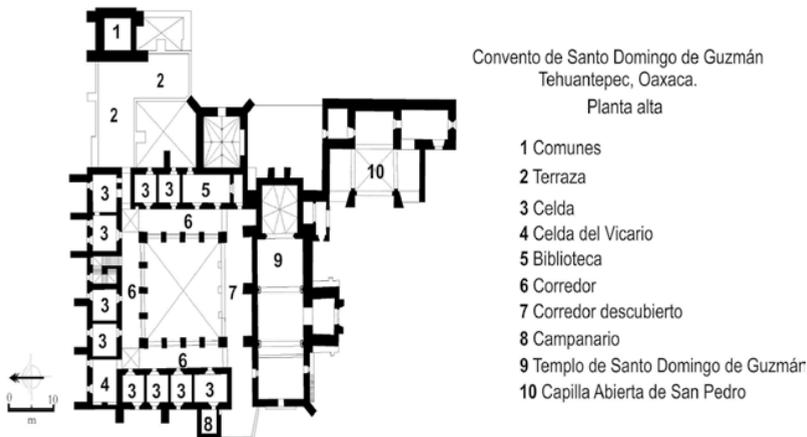


FIGURA 3. Reconstrucción hipotética de la planta alta del convento de Santo Domingo Tehuantepec en su etapa temprana del siglo XVI. Levantamiento arquitectónico y propuesta de distribución de Mena Gallegos.

Hoy describimos al conjunto de la siguiente manera: en un atrio de medianas dimensiones se encuentra el templo; es de nave rasa con coro y sotocoro en la entrada y presbiterio al fondo. Está cubierto con bóveda vaída en el coro, bóvedas de crucería en la nave y bóveda de media naranja en el presbiterio. La fachada es sobria, flanqueada por contrafuertes en ángulo de 45°; tiene puerta de acceso de medio punto enmarcada por dos pares de pilas-tras adosadas y un friso recto con triglifos y metopas. En el segundo cuerpo de esta última está la ventana coral de arco de medio punto y un óculo en el remate. La torre campanario está separada del cuerpo de la iglesia. La capilla abierta consta de presbiterio y nave transversal cubiertas con bóveda de crucería, separadas por columnas y dos muros salientes encasetonados; cuenta también con una sacristía y un cuarto anexo, que probablemente fue habitación y hoy se utiliza como bodega.

El convento posee un claustro cuadrangular de dos pisos donde se distribuyen las habitaciones y los cuartos de servicio de los frailes. En el primer piso se encuentran cuartos largos y amplios que albergaron el refectorio, la cocina, la sala de profundis, la sala de visitas, la sala capitular, el locutorio y otras piezas. En el segundo piso se localizan 13 cuartos pequeños que constituían las celdas de los frailes y la biblioteca. Los andadores del claustro son de arcos de medio punto y techados con bóvedas de cañón

corrido y bóvedas de nervaduras en las esquinas. El patio y la huerta se ubicaron al norte del claustro.

El exconjunto conventual está en la ciudad de Santo Domingo Tehuantepec. En la actualidad en la calle Mina s/n, entre las calles Guerrero y Dr. Liceaga, de la colonia Centro. De los espacios correspondientes al siglo XVI aún se distinguen, aunque con nuevos usos y funciones, sus patios y huertas (clínica y viviendas), el claustro y las dependencias Casa de Cultura, la iglesia (Templo de Santo Domingo de Guzmán), la capilla de indios (Catedral de San Pedro) y el atrio (comercios, viviendas, Palacio del Obispado, Diócesis de Tehuantepec y el actual atrio).⁸

Antecedentes de estudio

En las investigaciones dedicadas en su mayoría al análisis de fuentes históricas de Oaxaca durante la época colonial, ocasionalmente se mencionan algunos datos sobre Tehuantepec y la arquitectura del convento dominico. Otras cuentan con un enfoque particular en la arqueología y en la historia del periodo del contacto hispano en la región, donde es posible encontrar algunas referencias del exconvento de Santo Domingo Tehuantepec. Recientemente, Mena Gallegos (2017) reúne los aportes de arqueología, historia, y etnohistoria en un riguroso análisis histórico-urbano-arquitectónico de las comunidades y la arquitectura religiosa colonial en el Istmo Sur de Tehuantepec, con un especial énfasis en el área de identidad zapoteca y en el exconvento.

El sismo de 2017

En el mes de septiembre de 2017 ocurrieron dos importantes sismos de magnitudes 7.1 y 8.2 en escala de Richter, que trajeron consigo cuantiosas pérdi-

⁸ Mena Gallegos, *Arquitectura inicial...*, pp. 100-102.

das humanas y materiales en las partes sur y centro del país. La región Istmo del estado de Oaxaca resultó una de las más afectadas. Como respuesta, el INAH Oaxaca emprendió el Programa de Atención Emergente a Daños Causados por los Sismos, coordinado por la Oficina de Sismos, adscrita a la Sección de Monumentos Históricos del mismo instituto, para la intervención y la restauración de los 587 bienes inmuebles históricos con valor patrimonial afectados.

Hoy, este programa es escenario del gran esfuerzo conjunto de las secciones de Monumentos Históricos, Conservación-Restauración y Arqueología, para coordinar y supervisar los trabajos de intervención y restauración que empresas privadas y contratistas han ejecutado en los pasados tres años, tanto en inmuebles arqueológicos e históricos como en vivienda patrimonial, un grupo de trabajo multidisciplinario del que el INAH Oaxaca dispone por la gestión de recursos que derivan del Seguro Institucional INAH, el Fondo Nacional de Desastres (Fonden) y los apoyos del sector privado.

En el caso del exconvento de Santo Domingo Tehuantepec, el proyecto general de intervención derivado del sismo de 2017 se realiza con recursos del Seguro Institucional INAH, administrados por una empresa privada, la Fundación Alfredo Harp Helú Oaxaca (FAHHO), bajo la supervisión técnica y administrativa de la Oficina de Sismos del INAH Oaxaca. Eventualmente, también se han requerido los servicios de contratistas para atender frentes de trabajo en específico, como la intervención arquitectónica-estructural, la restauración de ornamentos arquitectónicos y bienes muebles, así como estudios de mecánica de suelos, entre otros.

El INAH Oaxaca implementó también un programa que atiende personal especializado de las tres secciones, Monumentos Históricos, Arqueología y Conservación-Restauración, en cuanto al tema de los estudios preliminares para dictamen estructural, mecánica de suelos y refuerzos estructurales de los monumentos históricos afectados por los sismos de ese año. Dichos estudios permiten identificar los materiales y sistemas constructivos con los cuales se edificaron, para así definir las intervenciones puntuales que les devuelvan su estabilidad.



FIGURAS 4a y 4b. Arriba, contrafuertes 1, 2 y 3 del patio central del claustro afectados durante los sismos de 2017. Abajo, detalle de una de las fracturas en los contrafuertes). Fotografías: Sección de Arqueología, INAH Oaxaca.

Un área del exconvento en la que este programa se aplicó es la parte poniente del claustro, donde la bóveda de cañón corrido del corredor de la planta alta y baja, el entrepiso, así como tres contrafuertes del lado poniente del patio central tuvieron daños severos por el terremoto (figuras 4a y 4b). Así, el INAH Oaxaca solicitó la supervisión de la excavación en torno a los contrafuertes citados, con el objetivo de realizar un dictamen estructural por medio del registro de sus cimientos, dimensiones, materiales, técnicas constructivas y grado de afectación.



FIGURA 5. Vista de los pozos de sondeo en torno a los contrafuertes del lado poniente del patio central del claustro. De derecha a izquierda, contrafuertes 1, 2 y 3. Fotografía: Sección de Arqueología, INAH Oaxaca.

Se realizaron 14 pozos de sondeo y sus extensiones, abarcando una superficie de 42 m² por 1.40 m de profundidad en promedio, alrededor del desplante de los contrafuertes del lado poniente del claustro: patio central y corredor poniente (figura 5). La supervisión de estos trabajos estuvo a cargo del personal de las secciones de Arqueología y de Monumentos Históricos designados por el INAH Oaxaca, quienes coordinaron las excavaciones bajo una metodología arqueológica-histórica que incluyó el registro y salvaguarda de los vestigios descubiertos en el subsuelo del exconvento.

Los pozos se excavaron por niveles métricos arbitrarios de 20 cm, que se interrumpían toda vez que se descubrían vestigios históricos o arqueológicos relevantes o cambios en el tipo y la consistencia de la tierra. Los materiales descubiertos se empacaron y etiquetaron de acuerdo con su tipo: cerámica, lítica, hierro, vidrio, muestras de suelo, así como restos óseos. También se llevó un minucioso registro fotográfico junto con dibujos a escala de planta, cortes transversales y de alzados de perfiles, en los que se representaron los elementos arquitectónicos, vestigios histórico-arqueológicos y unidades estratigráficas registradas.

Para efecto del presente trabajo, asignamos los números arábigos 1, 2 y 3 para cada uno de los contrafuertes mencionados, en orden de norte a sur. Asimismo, designamos a los pilares-contrafuertes del lado poniente del patio central del claustro como pilar NW y pilar SW, respectivamente. El proceso constructivo se dividió por etapas con su número romano respectivo y la descripción de sus elementos arquitectónicos correspondientes.

Materiales, sistemas y procesos constructivos

A continuación, se presenta la interpretación que describe el posible emplazamiento y el proceso de construcción del exconvento dominico de Tehuantepec, de acuerdo con los resultados del dictamen estructural de la cimentación y la estratigrafía arqueológica del patio central del claustro. Dado que tenemos solamente los datos de esta área, y no la generalidad de la infraestructura del inmueble, no incluimos aquí el templo, otras dependencias ni la capilla abierta.

Etapas I. Emplazamiento

El conjunto exconventual se ubica 650 m al noreste del Río Grande Tehuantepec, en una terraza alta por encima del río, cerca del piedemonte del Cerro Cruz Padre López (figuras 6 y 7).

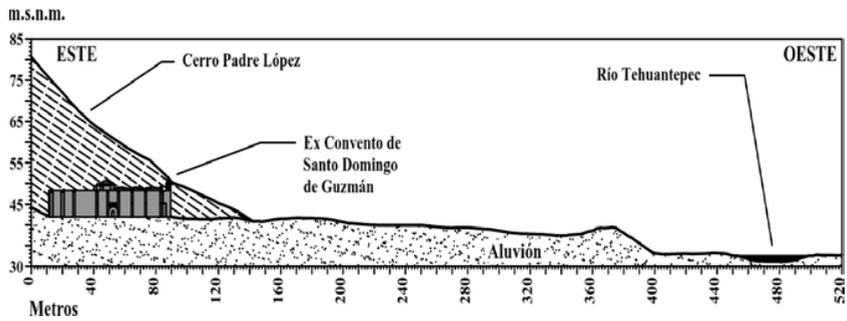


FIGURA 6. Croquis de alzado a escala de la fachada norte del conjunto exconventual y perfil del terreno; escala horizontal del terreno: 1:1 m, escala vertical del terreno: 1:2 m. Elaboración de Iván Salazar y Raúl A. Mena.

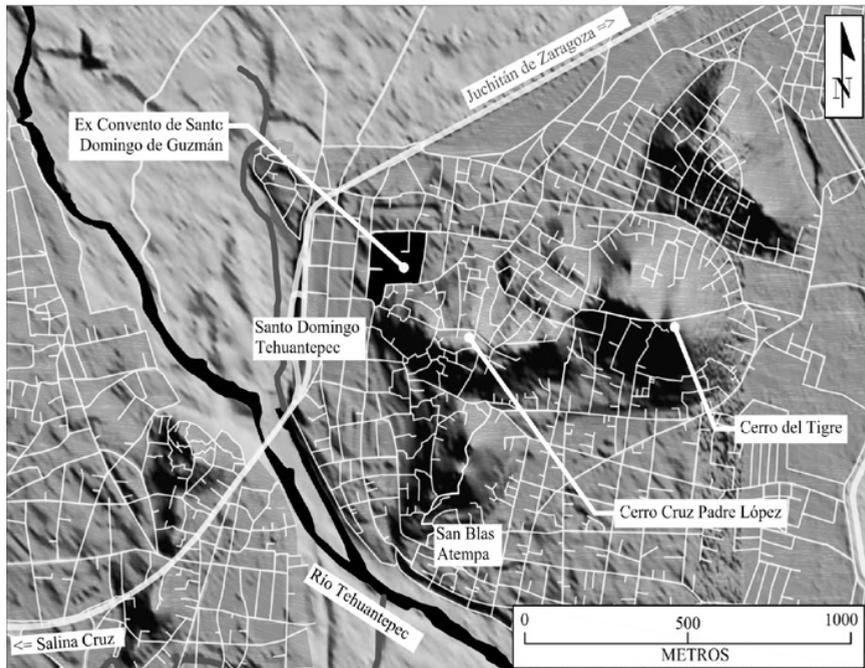


FIGURA 7. Entorno geográfico del conjunto exconventual (gris oscuro) en la localidad de Santo Domingo Tehuantepec. Elaboración: Salazar Beltrán.

Sobre esta terraza natural se registraron materiales arqueológicos de la época prehispánica. El análisis de los materiales arqueológicos está en proceso, por lo que aún no se define la cronología. Por el momento, solo podemos precisar tres posibles fases de ocupación. El inmueble se edificó sobre la tercera y última ocupación prehispánica. Para ello, los constructores elevaron el nivel del terreno agregando dos rellenos sistemáticos por capas y apisonados de tierra y piedra para conformar una plataforma sólida de desplante o pedraplén.

Etapa II. Pedraplén

La primera capa es de tierra rojiza, similar a la de la última ocupación prehispánica mencionada, pero con piedras de cerro de hasta 60 cm de largo por 25 cm de ancho y entre 0.92 y 1.34 m de profundidad, con aproximadamente 42 cm de espesor (figura 8).

La piedra que utilizaron para el relleno quizá proviene del piedemonte del cerro Cruz Padre López, donde se encuentra emplazado el inmueble. En la región se le identifica como piedra de cerro, aunque coincide con el material del que están conformados los cerros que rodean al edificio. Para efecto de nuestras descripciones utilizaremos el término piedra de cerro al hablar de este material. El pedraplén termina con una última capa de tierra arenosa café de 0.68 cm de altura; entre los 0.24 y 0.92 cm por debajo del nivel de piso del patio central del claustro (figuras 9a y 9b).

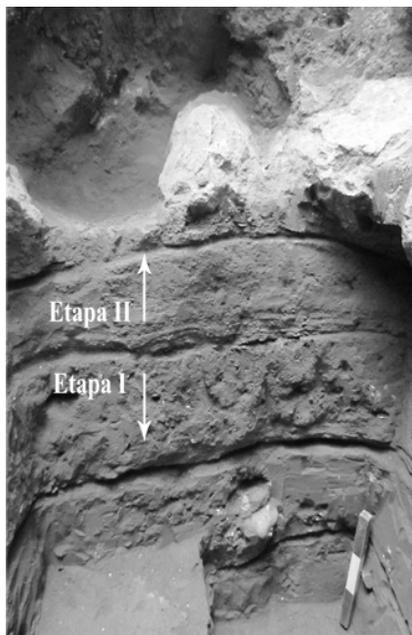
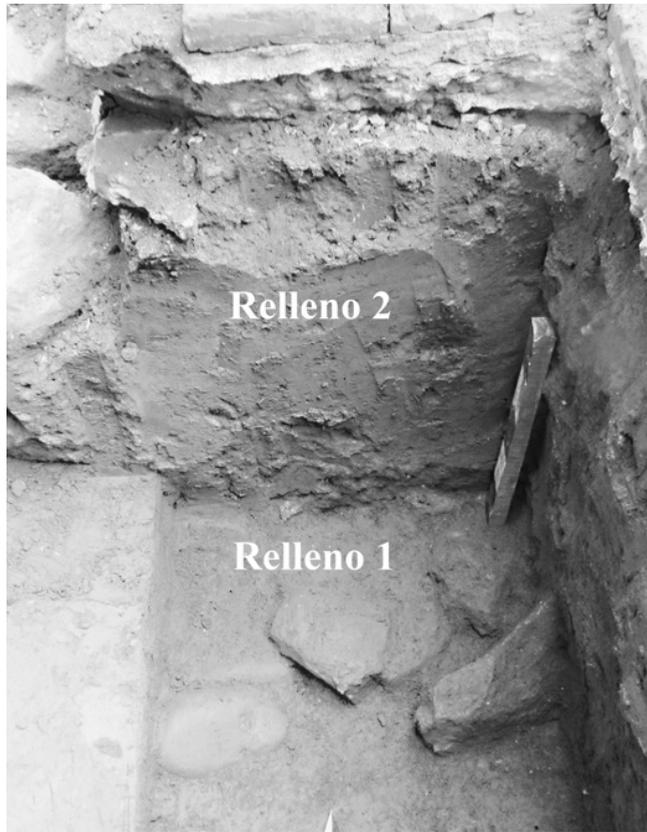


FIGURA 8. Vista de una parte del perfil del pozo de sondeo realizado frente al contrafuerte 1. Se aprecian los rellenos de tierra y piedra (Etapa II) sobre el emplazamiento natural de tierra oscura (Etapa I). Fotografía: Sección de Arqueología, INAH Oaxaca.



FIGURA 9a.



FIGURAS 9a y 9b. Anterior: vistas del relleno de piedra y tierra entre los contrafuertes 2 y 3. En ambas fotos se aprecian los distintos tipos de tierra del primero y segundo relleno de este pedraplén que constituye la Etapa II.

Fotografías: Sección de Arqueología, INAH Oaxaca.

Etapa III. Cimientos

Cuando se concluyó la plataforma de desplante se hizo el trazo arquitectónico de las cepas de cimentación del inmueble utilizando señalamientos con cal, cordeles y estacas. La cimentación de los contrafuertes es la misma que la de los pilares de la arcada del primer cuerpo del claustro, y consiste en dados o zapatas aisladas unidas con contratraves de liga.

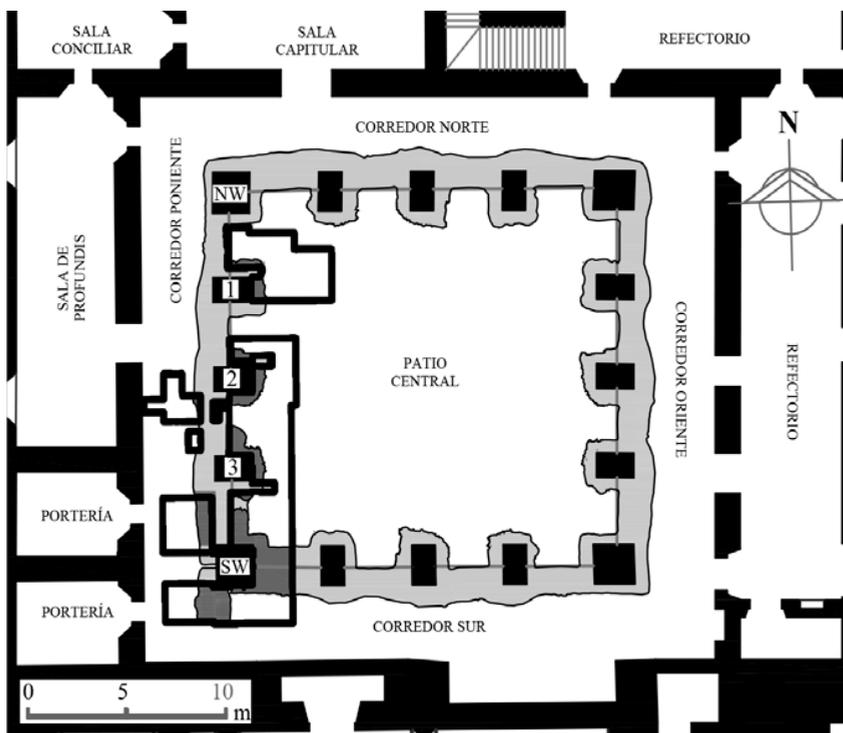


FIGURA 10. Vista en planta de los cimientos registrados (gris oscuro) en las excavaciones realizadas en el ala poniente del claustro (límites de las excavaciones marcados con línea gruesa), también se ilustra la propuesta del resto de la cimentación por analogía (gris claro) y la numeración de los contrafuertes y pilares cuyos cimientos fueron explorados. Sección de Arqueología, INAH Oaxaca.

Elaboración de Mena Gallegos y Salazar Beltrán.

Son de mampostería de piedra de cerro, piedra bola de río y mortero de cal-arena. Los dados miden en promedio 3.40 m de longitud, 2.20 de ancho y 1.72 de altura. La corona de los dados de cimentación sobresale del perímetro de los contrafuertes y pilares hasta 0.63 m en el sentido transversal, y 0.75 m en el sentido longitudinal. Se desplantan a 1.95 m de profundidad sobre una plantilla de 35 cm de espesor, hecha de tierra apisonada mejorada con cal que se inserta en el emplazamiento (Etapa 1).

Cada uno de estos cimientos se encontraron unidos por una contratrabe de liga de 1.86 m de ancho; desconocemos con exactitud su profundi-

dad, pues no se excavó, aunque es probable que sea la misma que la de los dados. Estas contratraves son de la misma fábrica de los dados (figuras 10, 11a y 11b). Por lo que se pudo registrar, la cimentación no se afectó por los sismos.

En la esquina suroeste del claustro el arreglo de la cimentación es distinto. Entre el pilar SW del claustro y los contrafuertes contiguos al norte y al oriente la contratrabe de liga mide 2.41 m de ancho (véanse figuras 10 y 12). Esta disposición o ensanchamiento probablemente es un refuerzo estructural justo en esta esquina, donde se presenta mayor torsión en la estructura del inmueble por su unión con el volumen masivo del templo; creemos que es así, ya que no registramos el mismo arreglo en el pilar NW.



FIGURA 11a.



FIGURAS 11a y 11b. Anterior: vista de oriente a poniente del cimiento del contrafuerte 1. Arriba: vista de poniente a oriente de la contratrabe de liga entre el contrafuerte 3 y el pilar SW. Fotografías: Sección de Arqueología, INAH Oaxaca.



FIGURA 12. Vista de noreste a suroeste de las contratraves de liga en el pilar SW. Fotografía: Sección de Arqueología, INAH Oaxaca.

También se descubrieron y registraron, como parte de la cimentación, unas estructuras a modo de muros de contención, algunos en talud, rodeando los dados y contratrabes de liga del cimientado de los contrafuertes-pilares en su porción hacia el patio central del claustro. Son mamposterías de piedra de cerro y mortero de tierra de hasta 1.22 m de altura, entre los 0.23 y 1.45 m de profundidad, con el mismo ancho del dado o zapata (figuras 13a y 13b, 14a y 14b). La superficie de los taludes tenía un entortado de mortero de tierra recubierto posiblemente con chapopote, u otra sustancia, para impermeabilizarlo.



FIGURA 13a.



FIGURAS 13a y 13b. Anterior: vista del lado sur del muro de contención frente al cimiento del contrafuerte 2. Arriba: vista de planta del muro de contención frente al cimiento del contrafuerte 3. Fotografías: Sección de Arqueología, INAH Oaxaca.

Aun no se tiene definida la función de estos muros de contención. Es posible que sean refuerzos estructurales de los cimientos de los contrafuertes y pilares del claustro, como respuesta a los empujes de la estructura hacia el patio central, construidos a la par de la plataforma de desplante. Bajo esta hipótesis, su finalidad era la de fungir como muros de contención perimetrales, para contener los empujes del suelo mientras se hacían los dados y contratraves de liga, ya que la cimentación, en su mayoría, se desplanta en rellenos artificiales y no en el terreno natural, como es lo usual. En el proceso de obra de la cimentación se dejarían vacíos los espacios entre estos muros de contención a manera de cepas, donde posteriormente se vaciaría la mampostería para conformar el cimiento de los contrafuertes, pilares y sus contratraves de liga.



FIGURAS 14a y 14b. Arriba: vista de oriente a poniente del talud de piedra y de tierra entre los contrafuertes 2 y 3; abajo: vista entre el contrafuerte 1 y el pilar NW; en esta última se aprecia del lado izquierdo el cimiento del contrafuerte 1.

Fotografías: Sección de Arqueología, INAH Oaxaca.

Etapa IV. Estructura soportante: contrafuertes, pilares, arcos y muros de la planta baja

Los contrafuertes-pilares miden 1.84 m de longitud por 1.15 de ancho y 12.75 m de altura. El desplante de los contrafuertes y los pilares se construyeron con hiladas de mampostería de piedra de cerro que sobresalen 15 cm de la corona del cimiento. A este desplante se le aplicó una capa de chapopote u otra sustancia a manera de impermeabilizante para evitar la transmisión de humedades a la estructura (figuras 15a y 15b). Los contrafuertes-pilares son de mampostería de tabique rojo recocido unidos con mortero de cal-arena (figuras 16a y 16b).



FIGURA 15a.



FIGURAS 15a y 15b. Anterior: vista del cimiento del pilar SW en el que se aprecia la aplicación de una sustancia negra. Arriba: vista del desplante del contrafuerte
2. Fotografías: Sección de Arqueología, INAH Oaxaca.

Los muros de la planta baja y los arcos del exconvento están construidos con mamposterías de tabique rojo recocido y mortero de cal-arena (véanse figuras 16a y 16b). Gracias a los trabajos de intervención, también se identificaron áreas donde los muros de tabique presentaron arranques de mampostería de piedra de cerro y mortero de cal-arena. Es posible que esta diferencia obedezca a etapas constructivas o a la reutilización de espacios tempranos en la obra del inmueble.



FIGURAS 16a y 16b. Arriba: contrafuertes-pilares. Abajo: muros y bóvedas en la planta baja del claustro del exconvento. En algunos muros de la planta baja se pueden apreciar arranques de distinta fábrica. Fotografía 16a: Sección de Arqueología, INAH Oaxaca; fotografía 16b: Mena Gallegos.

Etapa V. Entrepisos, muros y arquería del segundo nivel

Los entrepisos del inmueble son bóvedas de cañón corrido, con excepción de las esquinas de los corredores de la planta baja del claustro, donde encontramos bóvedas de rincón de claustro. Las bóvedas de cañón corrido son de mampostería de tabique rojo recocido, unidos con mortero de cal-arena. Llevan un relleno en sus riñones de mampostería de piedra bola de río con mortero de cal-arena, y sobre este un entortado de cal-arena y una capa de enladrillado.



FIGURA 17a.

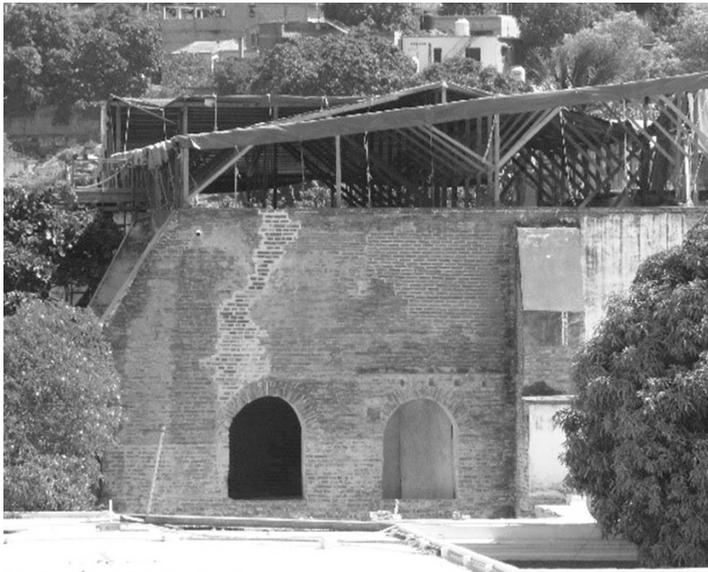


FIGURAS 17a y 17b. Anterior: vista del riñón y extradós parcialmente expuestos en una de las bóvedas del entrepiso del claustro. Abajo: bóveda de rincón en el claustro vista desde la planta baja, se aprecian las nervaduras de tabique cubiertas con pintura mural. Fotografías: Mena Gallegos.

Las bóvedas de rincón de claustro son un trabajo excepcional, ya que, a la par de la mampostería de tabique de su estructura, las nervaduras también son de tabique y construidas a la medida y de acuerdo con el desarrollo geométrico de la bóveda (figuras 17a y 17b). Los muros y arcos de la planta alta son de mampostería de tabique rojo recocado y mortero de cal-arena.

Etapa VI. Cubiertas

Las cubiertas son bóvedas de cañón corrido y de mampostería de tabique rojo recocado, unidos con mortero de cal-arena. De igual forma, llevan un relleno en sus riñones de mampostería de piedra bola de río con mortero de cal-arena, y sobre este un entortado de cal-arena y enladrillado (figuras 18a y 18b, 19 y 20).



FIGURAS 18a y 18b. Anterior: vista interior de la bóveda; Arriba: vista exterior del lado poniente de la cubierta del claustro del exconvento. Fotografía 18a: Mena Gallegos, fotografía 18b: Salazar Beltrán.



FIGURA 19. Vista panorámica de la superficie de la cubierta del claustro del exconvento. Fotografía: Ruth Cruz Salvador.

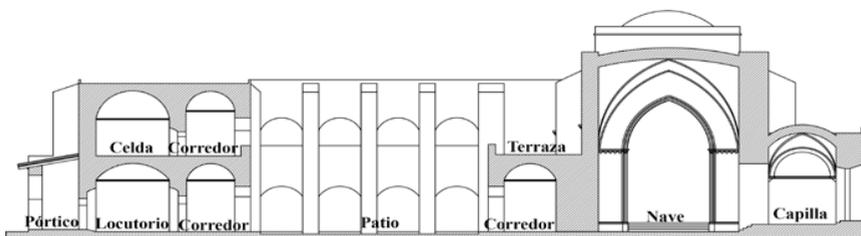


FIGURA 20. Dibujo de sección transversal norte-sur del claustro, templo y capilla de indios. Elaboración: Mena Gallegos.

Etapa VII. Acabados

En cuanto al aspecto final del inmueble, está recubierto por aplanados de mortero de calarena: actualmente, en los trabajos de restauración que se ejecutan se están exponiendo e interviniendo numerosos fragmentos de pintura mural sobre los recubrimientos de varios espacios (figura 21), muchos de ellos fechados hacia la primera mitad de la época colonial.

Respecto de los pisos, lamentablemente no queda alguno atribuible a la época de construcción del inmueble, al menos en el área explorada del patio central y de planta baja poniente del claustro. Solo registramos el piso actual de tabique y concreto; y aunque el viejo piso fue removido,

parece que se buscó conservar el nivel de piso original con el del piso actual.



FIGURA 21. Pintura mural en una de las bóvedas de rincón del claustro hallada durante los trabajos de intervención del inmueble, por causa de los daños de los sismos de 2017. Fotografía: Salazar Beltrán.

Consideraciones finales

El exconvento de Santo Domingo de Guzmán es un particular ejemplo de arquitectura virreinal de la primera mitad del siglo XVI en el Istmo Sur de Tehuantepec, Oaxaca. Destaca porque la información hasta ahora discutida pone de manifiesto que el sistema constructivo, cuando menos de sus cimientos y de la preparación previa del terreno, puede adjudicarse tanto a la tradición zapoteca del Istmo como a la hispana. Esto porque sus constructores debieron compartir y adecuar sus principios y normas arquitectónicas y estructurales para edificar el conjunto conventual donde posiblemente ya existía un asentamiento humano anterior con arquitectura y ordenamiento propios.

En resumen, concluimos que por la estratigrafía arqueológica registrada el claustro del inmueble se edificó sobre una terraza alta respecto al nivel del cauce del Río Grande Tehuantepec, y en el piedemonte del Cerro Cruz Padre López. Los depósitos en esta terraza sugieren al menos tres ocupaciones prehispánicas.

Sobre aquella última ocupación prehispánica se construyó, en la segunda mitad del siglo XVI, un pedraplén con dos capas sucesivas de relleno, una de tierra y piedra de cerro, y otra segunda de solo tierra arenosa. Con el nuevo nivel y solidez de esta plataforma se trazaron y excavaron las cepas para cimentar dados y contraerabes de liga; en el proceso también se construyeron, a manera de refuerzos, muros de contención de piedra de cerro con mortero de tierra, como apoyo a los empujes naturales del suelo y desplante de los contrafuertes y pilares de las arcadas de la planta baja del claustro (figura 22).

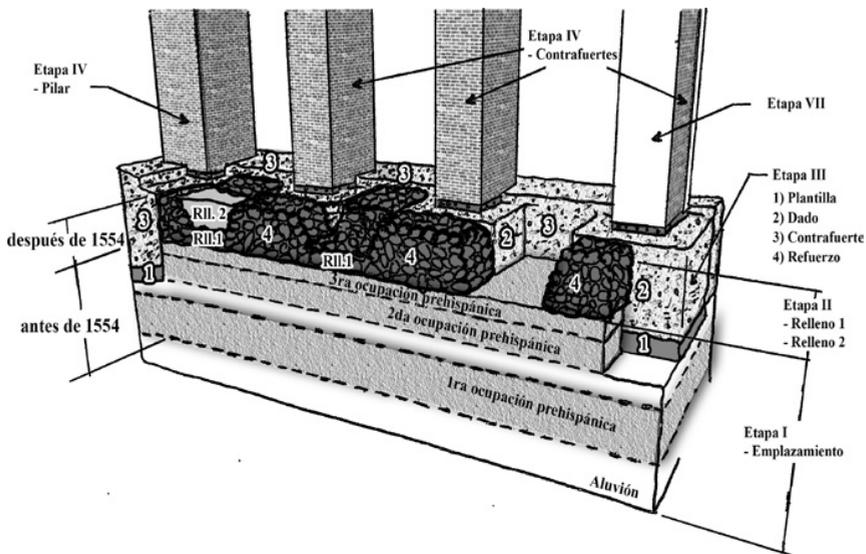


FIGURA 22. Dibujo esquemático en el que se sintetiza la propuesta del sistema constructivo descrito en el texto. Propuesta de los autores basada en el registro arqueológico realizado por la Sección de Arqueología del INAH Oaxaca en el lado poniente del patio central del claustro del exconvento de Santo Domingo.

Elaboración de Salazar Beltrán.

Los materiales que se utilizaron son todos de procedencia local, lo que también habla de bancos cercanos y nuevas tecnologías para extracción, fabricación y puesta en obra. Estos fueron: cal apagada, arena, grava y piedra de cerro y piedra bola de río, tabiques rojos recocidos y piedras de cerro.

Bajo estas luces, el Programa Emergente de Atención a los Monumentos Históricos Afectados por los Sismos de 2017, que implementó el INAH Oaxaca en el estado y en el Istmo, resultó una oportunidad invaluable para recuperar información arquitectónica y arqueológica, a la par de los trabajos de intervención y restauración llevados a cabo en el conjunto exconventual de Tehuantepec.

La metodología y registro arqueológico, supervisados por la Sección de Arqueología y de Monumentos Históricos del INAH Oaxaca, tuvieron el propósito de aportar información para el establecimiento de las acciones precisas para el diagnóstico estructural y los criterios de intervención en los monumentos históricos del Estado ante eventuales daños por fenómenos naturales futuros.

De esta forma, el exconvento de Santo Domingo de Guzmán constituye un caso excepcional de estudio de entre los varios monumentos históricos afectados por los sismos de 2017 que actualmente se encuentran en proceso de restauración. Esto gracias a la iniciativa y la disciplina de las diferentes secciones del INAH Oaxaca, las cuales se han dedicado a generar, desde un enfoque multidisciplinario, todo tipo de información que pueda resultar de utilidad para la intervención puntual de los inmuebles.

Los enfoques histórico, arqueológico y arquitectónico del presente trabajo coinciden y hacen visible la confluencia de dos tradiciones constructivas, la hispana y la local, que se desarrollaron de manera aislada y paralela durante siglos. Aunque, como ya señalamos, no es posible aún decir con certeza hasta qué punto ciertos aspectos de los principios de construcción europeos se vieron influenciados por la tradición mesoamericana y viceversa, en nuestro caso la zapoteca.

Estas premisas de estudio permitirán a los actuales y futuros proyectos de intervención de la Sección de Arqueología y Monumentos Históricos en Oaxaca reconocer la importancia de involucrar en este tipo de trabajos a los profesionistas de otras disciplinas, aparte de la arquitectura y la restauración.

El exconvento de Tehuantepec, así como la arquitectura prehispánica e histórica del Istmo Sur de Tehuantepec, son un patrimonio cultural de la nación que se debe registrar, investigar, proteger y conservar, tal como lo hacen las áreas sustantivas del INAH Oaxaca.

Referencias

- Acuña, René, ed. 1982. *Antequera, tomo segundo de Relaciones geográficas del siglo XVI*. Ciudad de México: UNAM.
- Machuca Gallegos, Laura. 2008. "*Haremos Tehuantepec*". *Una historia colonial (siglos XVI-XVII)*. Oaxaca de Juárez: Conaculta/Dirección General de Culturas Populares/Secretaría de Cultura del Gobierno del Estado de Oaxaca/Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social/Fundación Alfredo Harp Helú Oaxaca A.C.
- Martínez, E. G. 2005. *Diagnóstico regional del Istmo de Tehuantepec*. Oaxaca de Juárez: Conacyt-Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- Mena Gallegos, Raúl Alejandro, 2017. *Arquitectura inicial para la evangelización de los zapotecos en la Provincia de Tehuantepec, 1522-1555*. Tesis de maestría. UNAM.
- Winter, Marcus, Alma Zarai Montiel Ángeles y Víctor Manuel Zapien López. 2014. *La arqueología del Istmo Oaxaqueño: patrones de asentamiento, comunidades y residencias*. En Marcus Winter y Gonzalo Sánchez Santiago (eds), *Panorama arqueológico: dos Oaxacas*, Oaxaca de Juárez: Conaculta-INAH, pp. 197-244.

La cantería de la catedral de Puebla como sistema de comunicación mestizo

ANTONIO PEDRO MOLERO SAÑUDO¹

Deberíamos aprender a escuchar a las piedras hablar.²

Introducción

La nueva catedral de Puebla de los Ángeles fue trazada e iniciada por el maestro mayor Francisco Becerra en 1575, quien había llegado a tierras novohispanas en 1573, procedente de su natal Trujillo, en la provincia de Cáceres, Extremadura. En tan solo cinco años, pues en 1580 parte para el virreinato de Perú, dejó una fábrica perfectamente planteada, de tal forma que los maestros que le siguieron se limitaron a continuar el proyecto, marcado a fuego en lo que dejó construido.

Junto al deán de la catedral, D. Tomás de la Plaza y Goes, su paisano y mentor, Francisco Becerra y los artífices indígenas crearán un lenguaje arquitectónico mestizo que facilitará la comunicación entre todos los participantes en la construcción, y que perdurará hasta su finalización, siglos después. El empleo sistemático del modelo métrico de origen náhuatl del *molicpiltl* (media vara o un pie y medio castellanos) en la configuración de la

¹ Doctor en Historia del Arte por la Universidad Complutense de Madrid, investigador independiente.

² Frase del autor, en referencia a un programa de la televisión española de 1972-1973 titulado “Si las piedras hablaran”, con guiones de Antonio Gala, dirigido por Mario Camus, Claudio Guerín y Ramón Masats, y presentado por Natalia Figueroa, <https://blog.tvalacarta.info/programa/rtve/si-las-piedras-hablaran/>

estructura del edificio al completo se convertirá en “un sello de identidad”, no solo de la catedral sino de la ciudad. Esta marca a particular registrada (Trade mark ®) convierte al edificio catedralicio poblano en un ejemplo paradigmático de la arquitectura mesoamericana de la edad moderna.

Siguiendo a lingüistas como Ferdinand de Saussure o Noah Chomsky, si entendemos por lenguaje a un conjunto de signos de igual naturaleza cuya función primaria es permitir la comunicación entre individuos similares, podríamos hablar del lenguaje de determinados insectos, del lenguaje de los colores y, por qué no, del lenguaje de las piedras. Sí realmente las piedras hablaran, tan solo hay que saber escucharlas.

El *Diccionario de la Lengua Española* define como lenguaje a la “facultad del ser humano de expresarse y comunicarse con los demás a través del sonido articulado o de otros sistemas de signos”.³ Asimismo, también a la comunicación como la acción para “hacer a una persona participe de lo que se tiene”.

La cantería de la catedral de Puebla reúne una serie de condiciones particulares: aritméticas, métricas, geométricas, proporcionales, etc., gracias a las cuales se creó un nuevo lenguaje pétreo para facilitar la comunicación arquitectónica entre dos sistemas métricos y constructivos diferentes: el náhuatl vigesimal y el castellano sexagesimal o duodecimal. Este “nuevo idioma” lograría un entendimiento profesional que no solo aceleró la construcción, sino que consiguió algo más importante: facilitar la comprensión entre los sistemas de trabajo de dos grupos sociales que, aun no entendiéndose verbalmente con facilidad, consiguieron un entendimiento intelectual.

Una nueva catedral para un maestro nuevo

Puebla de los Ángeles fue fundada de nueva planta en 1531, y al poco tiempo se levantó en ella una catedral, llamada en la documentación de cabildo,

³ Real Academia Española, *Diccionario de la Lengua Española*, 27 de octubre de 2020, <https://www.rae.es/>.

“La Vieja”. El actual templo mayor comenzó su construcción en 1575, de la mano del maestro mayor de origen extremeño Francisco Becerra.⁴

En solo dos años Becerra se convirtió, de uno de los muchos maestros canteros activos de la época, en el maestro mayor de la tercera catedral levantada en el Nuevo Mundo. Como en su tierra natal no pasaba de ser un buen maestro cantero, su llegada a Nueva España fue un enorme salto cualitativo y su consolidación profesional. La decisión de embarcarse hacia el Nuevo Mundo tuvo que ver con un anhelo de superación que se vio espoleado al ser reclamado por su paisano Gonzalo de las Casas, el encomendero de Oaxaca, para el había trabajado en su palacio de Santa Marta, en Trujillo.⁵ Este palacio fue realizado en la década de los setenta del siglo XVI, y aunque no se sabe a ciencia cierta si fue o no proyectado en su totalidad por Francisco Becerra antes de su partida, sabemos de su participación en la construcción por un documento de octubre de 1574, en el que el propio Becerra atestigua estar trabajando en él.



FIGURA 1. Palacio Santa Marta, Trujillo, bóvedas del zaguán. Fotografía: Sotero Ruiz.

⁴ La catedral vieja estuvo situada en una parte del atrio que ocupa la actual, y se mantuvo en pie hasta poco después de mediados del siglo XVII, funcionando como iglesia parroquial.

⁵ Yolanda Fernández, Francisco Becerra. Su obra en Extremadura y América, tesis, p. 760 y ss, <http://dehesa.unex.es/handle/10662/1606>; Antonio Molero, La catedral de Puebla: historia de su construcción hasta la remodelación neoclásica de José Manzo y Jaramillo, tesis, pp. 162-163. <https://eprints.ucm.es/29635/>

Además, resulta significativo que el dueño, Gonzalo de las Casas, lo invitara personalmente para trabajar, bajo su tutela, en edificios de su patrocinio, como el convento de Yanhuatlán, en Oaxaca. De este edificio sabemos que sí son de su creación la bóveda de arista del vestibulo del palacio y las bóvedas de cañón de las salas contiguas, construidas todas con sillares de cantería de una fantástica estereotomía. También es de su autoría un salón con una arquería alrededor, ubicado en la primera planta y configurado como un patio que hoy día es el restaurante del hotel que se haya alojado en el palacio.



FIGURA 2. Entrada del Palacio Santa Marra, Trujillo. Fotografía: Sotero Ruiz.



FIGURA 3. Convento de Yanhuitlán, Oaxaca. Fotografía: Antonio Molero.

Su condición de extremeño fue fundamental para que sus paisanos Gonzalo de las Casas y el deán D. Tomás de la Plaza intercedieran ante el virrey Martín Enríquez de Almansa para que fuera nombrado maestro mayor de la nueva catedral que se habría de construir en la ciudad de Puebla de los Ángeles.⁶

⁶ Tomás de la Plaza era natural de la villa de Albuquerque en Badajoz, y se convertiría en deán de la catedral poblana en 1564. Martín Enríquez de Almansa ejerció como virrey de Nueva España entre 1568 y 1580. En este último año partiría a desempeñar el mismo cargo en el virreinato del Perú, reclamando al maestro Becerra para acompañarle, por lo que abandonaría la fábrica de la catedral poblana en ese mismo año.

El contacto con el erudito deán poblano, que por estas fechas ejercía el máximo poder eclesiástico de la extensa diócesis poblana, debido a la avanzada edad del obispo D. Antonio Ruiz de Morales y Molina, supuso la integración en su cenáculo humanista, además de la elección como maestro para levantar la portada de su casa. Este encargo era el de mayor envergadura que había recibido hasta entonces en tierras novohispanas, y le consolidaría en el puesto de maestro mayor de la catedral, situada a tan solo una cuadra de distancia de la casa del deán.⁷

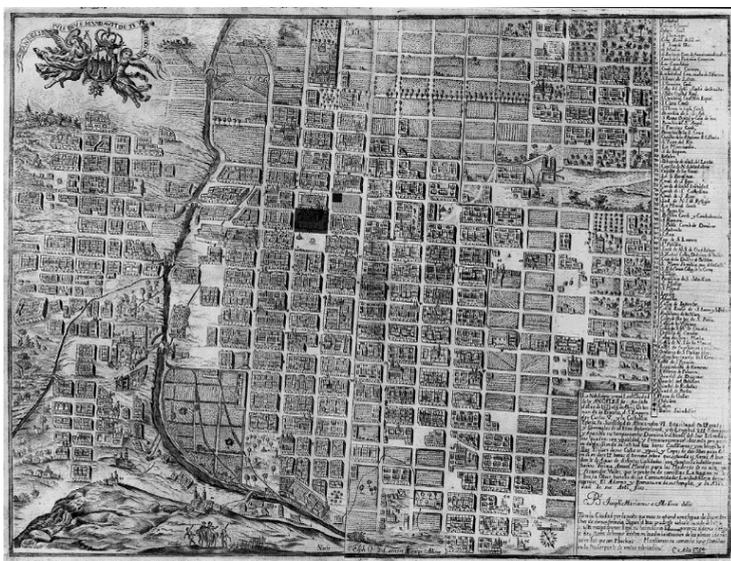


FIGURA 4. Plano de Puebla de José Mariano de Medina Vargas, 1745, remarcando la catedral y la cuadra de la casa del deán Tomás de la Plaza.

Becerra se había formado profesionalmente bajo parámetros goticistas en el taller paterno, y de ahí evolucionó hacia formas y modelos clasicistas, acordes a un gótico tardío que fusionaba formas novedosas del Renacimiento italiano en una España muy anclada aún en arquetipos propiamente

⁷ El obispo Antonio Ruiz de Morales y Molina gobernó la cátedra poblana desde el 10 de diciembre de 1572 hasta el 17 de julio de 1576, día en que murió en la misma ciudad.

góticos.⁸ A esta formación en tierras españolas unirá nuevos conocimientos sobre los usos técnicos urbanos y arquitectónicos propios de tierras novohispanas, amalgamando un estilo propio que se hace patente en las principales obras que llevó a cabo en Puebla: la portada de la casa del deán D. Tomás de la Plaza y la catedral. El emigrante extremeño trazó ambos ejemplos con una mentalidad constructiva humanista, mezclando patrones métrico-aritméticos y proporcionales de origen indígena, en una comunión mestiza sin igual, creando un nuevo lenguaje que fue respetado y continuado *a posteriori*, tanto en el edificio catedralicio como en la configuración urbana de la ciudad.



FIGURA 5. Portada de la Casa del deán (propiedad de Antonio Molero).

⁸ El siglo XVI arquitectónico español fue una época evolutivamente compleja; a partir de la llamada Reconquista se fusionaron formas y técnicas hispanomusulmanas, mudéjares, góticas, platerescas y renacentistas clásicas o reinterpretadas ibéricamente. Por tanto, nos encontramos ante constructores capaces de buscar soluciones muy diferentes y mestizas que se adaptarían perfectamente a los nuevos métodos y costumbres prehispánicos con los que se encontraron en los territorios recién conformados de Nueva España.

Becerra y su benefactor D. Tomás serían los principales actores de ese acto comunicativo que sucedió en las dos magnas obras que dirigieron: la casa del propio deán y la nueva catedral de la segunda ciudad del virreinato de Nueva España.

Una obra definida desde 1580

El 11 de noviembre de 1575 Francisco Becerra, recientemente nombrado maestro mayor de la catedral de Puebla, y el obrero mayor Juan de Cigorondo, entregaron al deán y al cabildo eclesiástico la traza, modelo y monte de un nuevo edificio, “así de afuera como de dentro, así como las condiciones de la dicha obra y costa”.⁹

Francisco Becerra dejó la obra poblana en 1580 para partir rumbo al virreinato del Perú, solicitado por su nuevo virrey Martín Enríquez de Almansa, el mismo que le había colocado al frente de la obra de la catedral poblana y que ahora quería que participara en los proyectos catedralicios de su nuevo destino.¹⁰

⁹ El título de obrero mayor era de carácter administrativo y no técnico. Solía ser un cargo externo a la arquitectura que se otorgaba en la construcción de magnas edificaciones, como las catedrales. Era la persona que estaba al cuidado de la obra para proporcionar puntualmente los suministros de los materiales necesarios y velar por el cumplimiento de los horarios y las tareas de todos los que participaban en la edificación. Además, debía estar enterado en todo momento del estado en que se encontraban las diferentes secciones de la fábrica material. Por tanto, en la catedral de Puebla Juan de Cigorondo se encargó de aunar las exigencias de ambos cabildos respecto a la obra, con las ideas y diseños del maestro mayor, teniendo también bajo su responsabilidad la cuestión económica de la construcción, tanto en el aspecto del suministro de los materiales necesarios, como en el del pago de los salarios a todos los participantes en ella, ACCP, *Actas de Cabildo*, Vol. 0, 1539-1576, F. 27 r 27 v, 18 de noviembre de 1575. En esta sesión se alude a la anterior del día 11, en la que presentaron la traza y monte de la nueva catedral. Tomás Abad *et al*, *Historia de las técnicas constructivas en España*, pp. 185, “Complemento indispensable de los bocetos y trazas eran las monteas, representaciones planimétricas a escala natural de aspectos parciales del conjunto a realizar: bóvedas, puertas, ventanas, etc.; las dibujaba el maestro normalmente sobre el pavimento del edificio en construcción y otras veces en los muros. De ellas los canteros y entalladores sacaban las medidas exactas para la ejecución y labra de las piezas y sobre ellas verificaban sus ajustes y replanteos antes de su puesta en obra”.

¹⁰ D. Martín Enríquez de Almansa ejerció como virrey de la Nueva España entre el 5 de noviembre de 1568 y el 4 de octubre de 1580, fecha en que pasaría a desempeñar el mismo título en el virreinato del Perú hasta su muerte en Lima, el 12 de marzo de 1583.

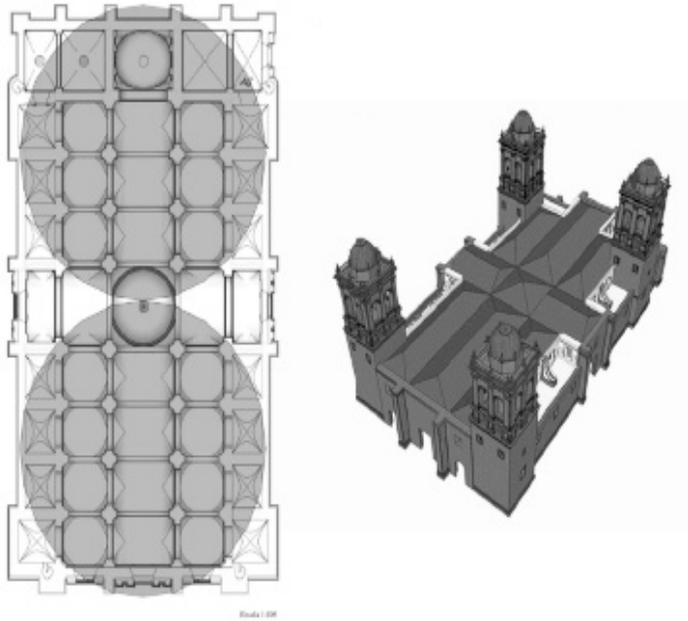


FIGURA 7. Planta de la catedral de Puebla y alzado hipotético en 3D del proyecto de Francisco Becerra, 1575 (propiedad de Sotero Ruiz y Antonio Molero).

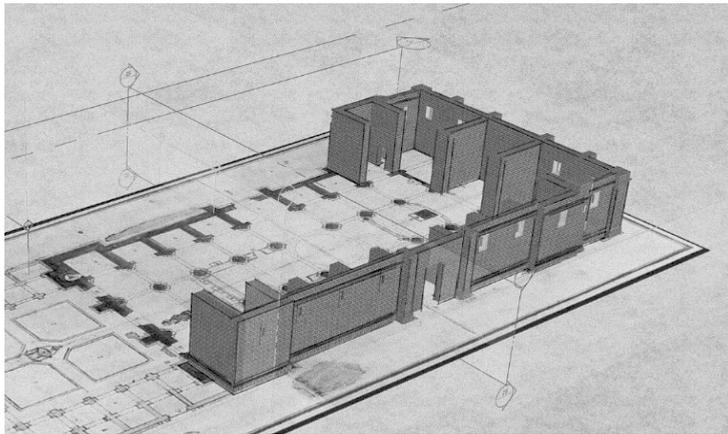


FIGURA 8. Alzado en 3D del estado de la fábrica construida por Francisco Becerra, 1580 (plano de Sotero Ruiz y Antonio Molero).

La construcción de la nueva catedral de Puebla fue planteada desde su origen como un rectángulo de proporción dupla 1:2, siguiendo el modelo de la traza reticular de la ciudad, con cuadras de 200 x 100 varas castellanas.¹¹

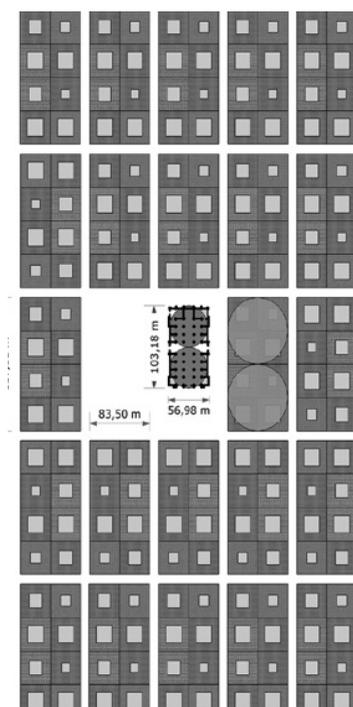


FIGURA 9. Dibujo de la traza de la ciudad de Puebla, remarcando la proporción dupla de ella y de la catedral (plano de Sotero Ruiz y Antonio Molero).

¹¹ Puebla de los Ángeles fue trazada como un perfecto damero, con una ligera inclinación este-oeste en su orientación, similar al que tienen muchas de las construcciones y ciudades prehispánicas de la zona. La medida de las cuadras de la Traza tiene una concomitancia con el sistema de medidas náhuatl, señal de la participación de agrimensores indígenas en el trazado fundacional. Una vara castellana corresponde a 0.835 m. y a su vez es equivalente a un *yollōtli* náhuatl.

“... el “corazón” (*yollōtli*), que corresponde a la distancia que separa el centro del tórax de la punta de los dedos. El “corazón” equivale a una vara española, como lo establecen varios documentos del siglo XVI, y la vara media 0.8359 m. Además, esta unidad desempeñó un papel clave en Mesoamérica, como lo demuestra su uso recurrente en las ciudades prehispánicas”, Danièle Dehouve, *El imaginario de los números entre los antiguos mexicanos*, pp. 149-150.

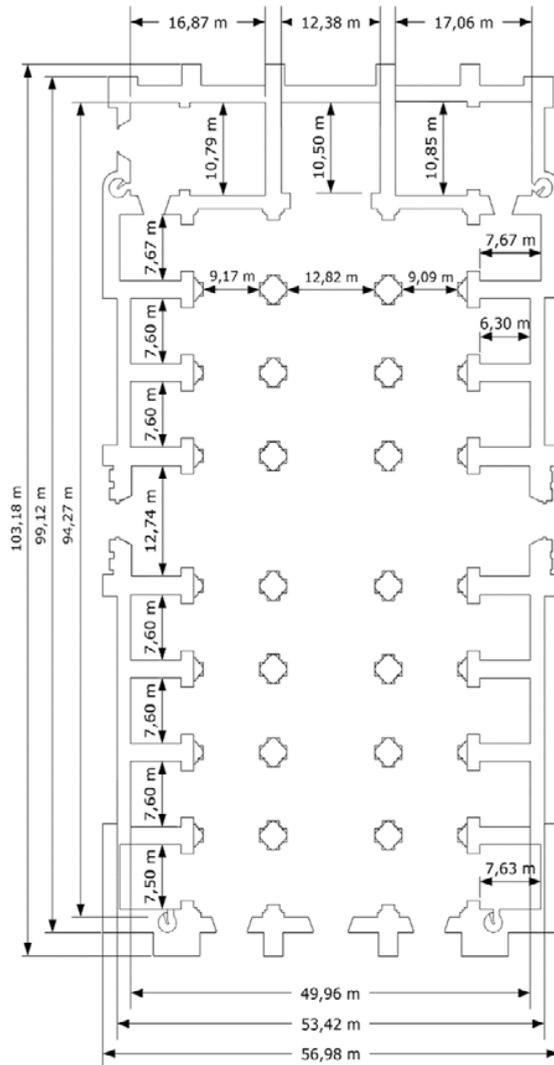


FIGURA 10. Planta de la catedral de Puebla acotada (dibujo de Sotero Ruiz y Antonio Molero).

La configuración planimétrica consta de tres naves longitudinales y dos laterales, de capillas hornacinas. La nave central y la del crucero son más anchas. En la cabecera plana dispone la capilla de los Reyes en el centro, y a los lados,

situadas transversalmente, la sacristía a la derecha y la sala capitular a la izquierda. Este modelo era relativamente novedoso y está claramente inspirado en el de la catedral de Jaén, obra del maestro Andrés de Vandelvira.

La verdadera originalidad aportada por el maestro Becerra a la traza poblana es la inclusión de cuatro torres en las esquinas, levantadas sobre las últimas capillas cuadradas de los lados, que presentan unos muros de mayor grueso capaces de soportar el peso de las dichas torres. Lamentablemente, las dos de la cabecera nunca se llegaron a levantar, y tan solo quedan los husillos de las escaleras hasta la altura de las azoteas de las capillas como testigos mudos del proyecto original.

El alzado se yergue sobre pilares cruciformes con medias columnas toscanas acanaladas que soportan las bóvedas de crucería “a un peso”, que cubren las tres naves principales, el crucero y la capilla de los Reyes.

A pesar de la partida del maestro mayor, la obra de la catedral continuó sin problemas siguiendo el mismo diseño y la traza dejados por él. Esto fue posible gracias a que su proyecto y el patrón aplicado, presente en todos los rincones de la fábrica, quedó tan correctamente configurado que fue innecesario trastocarlo. Lo construido por Becerra poseía tanta fuerza que, aunque después se introdujeron algunas variaciones, estas siempre se adecuaron a lo levantado desde el comienzo de la obra, perdurando hasta nuestros días el lenguaje arquitectónico creado para ella.¹²

En planta quedaron marcadas las dimensiones de las tres naves principales, así como las del crucero, la sacristía, la sala capitular, la capilla de los Reyes y las capillas hornacinas. Además, quedó establecido el grueso de todos los muros y de los pilares que soportarían la estructura pétreo de las cubiertas de nervaduras.

En este diseño también quedó fijada por completo la disposición espacial interior del templo, que seguía la secuencia que el profesor Navascués ha llamado “modo español” (altar-crucero-coro-trascoro), derivada directa-

¹² A su llegada a Puebla en 1640, el obispo Juan de Palafox y Mendoza se encontró la obra de la catedral construida tan solo hasta la altura de los capiteles de las naves principales y solamente cubiertas las capillas hornacinas, por lo que decidió elevar la nave central sobre las colaterales y colocar una cúpula sobre el crucero. La obra trazada por el maestro Francisco Becerra no necesitó de ninguna transformación de los pilares, ni de su estructura, para poderse llevar a cabo las reformas propuestas por el obispo Palafox.

mente de la catedral gótica de Toledo.¹³ En este interior los capitulares recorrían la vía sacra situada entre el coro y el presbiterio para la realización de los diferentes actos sacramentales que lo requerían, y efectuar procesiones recorriendo las naves del edificio en los rituales que lo precisaban. La catedral de Puebla posibilita el desarrollo de este tipo de ceremonias procesionales al tener la capilla mayor colocada en el octavo tramo de la nave, y un espacio deambuladorio rectangular que permite caminar por detrás del altar mayor, sin entorpecer la celebración de los sacramentos que se realizan en él.¹⁴

Becerra colocó el coro entre los tramos tercero y cuarto de la nave central desde los pies del edificio: así se definía un espacio de trascoro en los dos primeros tramos del templo, suficiente para la ubicación del llamado “altar del Perdón” y para acoger a los asistentes a la celebración de las misas ordinarias, características del mencionado “modo español”.¹⁵

En alzado, Becerra también dejó construido lo fundamental para poder proseguir, al quedarse levantada la fábrica hasta la altura del comienzo de las tres naves que cubrirían, junto con el crucero y la capilla de los Reyes, mediante bóvedas de nervaduras “al mismo peso”. De hecho, se conservan las ménsulas, en forma de cabecitas de ángeles, de los arranques de los nervios que formaban la bóveda de la capilla de los Reyes.

Además, el desarrollo planteado aritmética, geométrica y proporcionalmente por Becerra marcó el conjunto del edificio hasta su finalización. A lo largo de la construcción se utilizó el módulo fijo del *molicpiti* o codo, en el sistema de medidas náhuatl (pie y medio o media vara en el sistema castellano de la época, y 0.42 m. en el decimal actual), tanto para la macroestructura como en cada una de las piezas que la componen: basas, capiteles, cornisas, entablamentos, etc. Igualmente, Becerra optó por la

¹³ Pedro Navascués, “Los coros catedralicios españoles”, *Los coros de catedrales y monasterios: arte y liturgia: actas del simposio organizado por la Fundación Pedro Barrié de la Maza en A Coruña, 6-9 de septiembre de 1999*, p. 36. Esta disposición del coro, situándolo frente al altar mayor con un trascoro a su espalda, permite la posibilidad de que los fieles participen, tanto en el ceremonial solemne que se realiza entre el altar y el coro, como en el culto ordinario que se celebra siempre en el trascoro.

¹⁴ Moleró, *La catedral de Puebla*, p. 142.

¹⁵ Esta ubicación del coro tan precisa es muestra concluyente de que no se trata de un mueble que se pueda trasladar a cualquier lugar dentro del templo, sino que se trata de un espacio predeterminado y fijo que marca la construcción, desde su traza hasta sus inicios.

utilización sistemática de la sección o rectángulo áureo para configurar los espacios, tanto externos como internos, como, por ejemplo, las naves del templo.

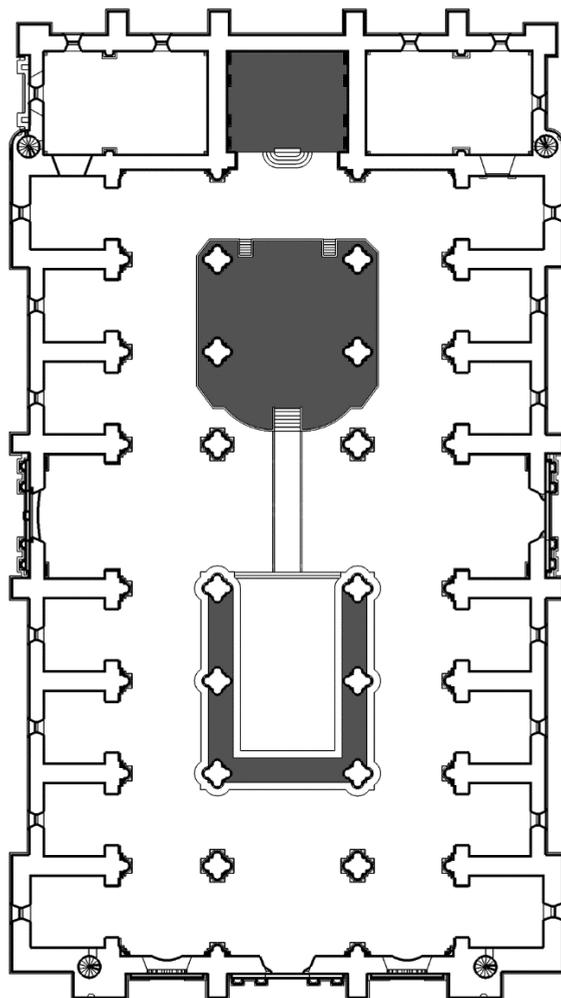


FIGURA 11. Planta de la catedral de Puebla remarcando los espacios del “modo español” (dibujo de Sotero Ruiz y Antonio Molero).



FIGURA 12. Ménsula con forma de angelote del arranque de la bóveda de la capilla de los Reyes de la catedral de Puebla (foto de Antonio Molero).

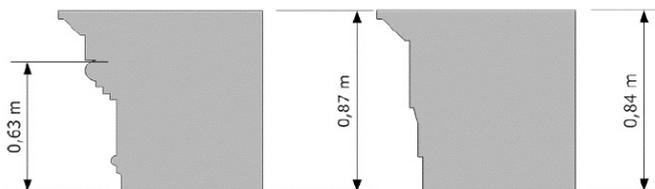


FIGURA 13. Dibujos e imagen del entablamento y capitel de los pilares de la catedral de Puebla (propiedad de Sotero Ruiz y Antonio Molero).

Este módulo constructivo fue utilizado previamente en la portada de la casa del deán D. Tomás, y lo encontramos también en la catedral de México. De hecho, hay autores que atribuyeron infundadamente la autoría de la traza del edificio poblano al maestro mayor del templo metropolitano mexicano, Claudio de Arciniega.¹⁶

A su llegada a México, Becerra tuvo contacto con el maestro Arciniega, visitando su recién comenzada obra de la catedral. Obviamente, el maestro mexicano le mostró las trazas y los detalles de la construcción, cambiando impresiones sobre todo ello y acerca del *modus operandi* de esas tierras, temas que seguramente eran desconocidos para el recién llegado maestro extremeño.¹⁷

Los sillares que conforman el basamento corrido del muro exterior del templo mayor de la Ciudad de México tienen la misma medida y los mismos despiece y corte de sección en altura que los de la catedral de Puebla.¹⁸ Ambos ejemplos están regidos por el mismo módulo, reflejando una altura de cuatro *molicpilt* y un *macpalli* (palma de la mano) que, sumados a las lla-gas entre las cuatro piezas que lo forman, equivalen a seis pies y un palmo mayor castellanos (1.93 m).

Este patrón constructivo fue seguido en ambas construcciones, al menos hasta la altura de la cornisa de las capillas hornacinas. Estas, de hecho, también tienen un desarrollo similar e incluso presentan algunas marcas de

¹⁶ “En el año de 1573 tuvo lugar la solemne colocación de la primera piedra de dicha catedral [México]”, Serrano, *La traza original...*, p. 25.

ANP, Notaría 4, Juan de Bedoya, Caja 17, 1577, F 315 r 315 v, 21 de abril de 1577: “Sepan cuantos esta carta vieren cómo yo, Francisco Becerra, vecino de esta ciudad de los Ángeles de la Nueva España, otorgo y conozco por esta carta que doy mi poder cumplido [...] a Claudio de Arciniega, maestro de cantería, y a Bartolomé García aparejador de la iglesia mayor de la ciudad de México”. Por este documento vemos que Becerra y Arciniega tenían una buena relación profesional y de amistad.

¹⁷ La nueva catedral de la Ciudad de México fue trazada por Claudio de Arciniega en 1563, y su primera piedra sería colocada en 1573. Serrano, *op. cit.*, p. 25. “En el año de 1573, tuvo lugar la solemne colocación de la primera piedra de dicha catedral [México]”; ANP, Notaría 4, Juan de Bedoya, caja 17, 1577, f. 315 r 315 v, 21 de abril de 1577. “Sepan cuantos esta carta vieren cómo yo, Francisco Becerra, vecino de esta ciudad de los Ángeles de la Nueva España, otorgo y conozco por esta carta que doy mi poder cumplido [...] a Claudio de Arciniega, maestro de cantería, y a Bartolomé García aparejador de la iglesia mayor de la ciudad de México”. Por este documento sabemos que Becerra y Arciniega tenían una buena relación profesional y de amistad.

¹⁸ Las medidas en ancho de los sillares e de ambos basamentos no siguen un patrón fijo, como en su altura, sino que se adaptan para conformar el muro, dependiendo de las necesidades de trabazón entre sus piezas.

como 1556, Gutiérrez aparece en la documentación del cabildo catedralicio nombrándosele como “trazador”.²¹ Este dato resulta muy relevante, ya que nos da una dimensión de la valía intelectual de este maestro, no resaltada hasta ahora.

La traza se entiende como una concepción total y minuciosa del edificio, que sólo necesita ser levantado. El maestro que quiera acercarse al concepto de Trazador, tiene que dar el proyecto completo, el diseño y los dibujos necesarios, para que el realizador pueda levantar la obra tal como fue concebida, sin su constante presencia física, aunque mantenga la dirección de la obra y tenga que solventar las dudas que surgen en su realización [...] No es, por ello, extraño encontrar en la documentación, al referirse a un determinado maestro, la expresión ‘dio trazas’ y no figurar como realizador: el dar las trazas significa ejercer este concepto nuevo de maestro ideador independiente de la realización.²²

Francisco Gutiérrez figura en la documentación de 1574 como obrero mayor de la “iglesia mayor”, así como obrero mayor, alarife y fiel medidas de la ciudad, además de ser el encargado del agua que llegaba a la pila de la plaza principal.²³ No obstante todos estos cargos municipales, tuvo que abandonarlos por un acuerdo del cabildo de mayo de 1575, debido, muy probablemente, a que desde enero había sido nombrado mayordomo y aparejador de la nueva fábrica catedral, trabajo que le absorbería todo el tiempo.²⁴

Entre los naturales se buscaba igualmente a los maestros, oficiales y peones más válidos, la mayoría procedente de los pueblos cercanos de Tlaxcala, Cholula o Calpan, que contaban con un gran prestigio como constructores

vol. 4, 1571-1573, F. 66 r, 29 de mayo de 1573. Se recibe a Francisco Gutiérrez como “maestro de las obras de esta santa iglesia y del hospital de San Pedro”, con un salario de doscientos cincuenta pesos de oro de minas por año. El maestro Gutiérrez era vecino de la ciudad desde 1551, y además había sido mayordomo de ella en 1553. Archivo General Municipal de Puebla (a partir de aquí AGMP), serie Actas de Cabildo, vol. 6, F. 134 v, 23 de marzo de 1551; AGMP, serie Actas de Cabildo, vol. 7, f. 5 r, 27 de noviembre de 1553.

²¹ AGMP, serie Actas de Cabildo, vol. 7, f. 124 v-125 r, 20 de julio de 1556.

²² María Victoria García, *El oficio de construir: origen de profesiones: el aparejador en el siglo XVII*, p. 83.

²³ AGMP, serie Actas de Cabildo, vol. 10, f. 132, v-133 r, 15 de enero de 1574. Obviamente se está haciendo referencia a la catedral vieja.

²⁴ *Ibid.*, serie Actas de Cabildo, vol. 10, f. 165, r-165 v, 9 de mayo de 1575.

y canteros, y que además ya habían trabajado en los inicios de la fundación de la ciudad, construyendo los primeros edificios para los españoles.

Una vez diseñada la traza del edificio, y antes de dar comienzo a los trabajos, Becerra tomó ciertas decisiones que marcaron la obra poblana hasta su conclusión, posiblemente influido por el propio deán D. Tomás y por lo apreciado en la obra en marcha de la catedral de México.

Entre las decisiones de mayor importancia se encuentra la ya mencionada adopción de un patrón métrico para la altura de los sillares de la cantería que conformaban el edificio al completo desde su primera hilada: el *molicpitl* náhuatl. El maestro contemplaría el origen antropométrico de los dos sistemas de medidas, basados en el náhuatl y el castellano, respectivamente, lo que suponía la posibilidad de establecer concordancias directas o concordancias entre sus múltiplos y divisores.



FIGURA 15. Taludes de la pirámide de Quetzalcóatl, Teotihuacán (foto de Antonio Molero).

De hecho, el doble de este módulo corresponde a una medida clave en ambas culturas: la vara castellana y el *yollōtli* o *corazón* (aproximadamente 0.84 m). Asimismo, el *molicpiti* equivalía a dos palmos mayores castellanos o dos *iztetl* o uñas nahuas (aproximadamente 0.21 m). La vara, su mitad el codo, su “tercia parte” el pie (0.28 m), y el palmo (aproximadamente 0.07 m), eran los módulos más comunes utilizados por los constructores castellanos, mientras que los artífices indígenas hablaban y construían con el *yollōtli*, el *molicpiti*, el *xocpalli* (asiento del tobillo o planta del pie, 0.26 a 0.28 m) y el *macpalli* (asiento de la mano, 0.07 a 0.09 m.). Por tanto, los dos sistemas, aun teniendo orígenes diferentes, sexagesimal o duodecimal el castellano y vigesimal el náhuatl, compartían numerosos puntos comunes, debido a ese origen antropomorfo.

De hecho, los expertos no se ponen de acuerdo en el origen de algunas de las medidas de longitud utilizadas en el siglo XVI novohispano. En favor de la orilla mesoamericana, cabe decir que existen modelos que fundamentan la teoría del predominio del sistema náhuatl sobre el castellano, como la aplicación sistemática del *mail* (mano o brazo), que corresponde a dos *yollōtli* o varas castellanos (1.66 m) en numerosas construcciones precolombinas. Por ejemplo, en la ciudad de Teotihuacán aparece esta medida en los taludes de la pirámide de Quetzalcóatl. También existen numerosas esculturas de deidades prehispánicas cuyas dimensiones están calculadas en múltiplos del *iztetl*, o cuarta castellana, con una gran exactitud.

Francisco Becerra implementó las magnitudes del *molicpiti-yollōtli* (codo-vara) como medida arquetípica en toda la extensión de la fábrica catedralicia poblana, lo que propiciaría una comunicación fluida basada en un lenguaje arquitectónico que utilizaba, en vez de palabras, piedras, dimensiones y proporciones que aunaban los sistemas métricos y las concepciones espaciales de dos mundos que, en otras facetas, estaban en continua confrontación.

Este nuevo lenguaje arquitectónico-geométrico-aritmético producto del ingenio de los maestros y oficiales, tanto españoles como indígenas, así como el uso de un módulo métrico-constructivo para el despiece de la cantería, son algunas de las principales particularidades arquitectónicas de la catedral poblana.

Este patrón, por ejemplo, no solo está presente en la catedral, sino también en todas las edificaciones pétreas que se encuentran dentro de la “Tra-

za” de la ciudad, tanto en las contemporáneas al periodo constructivo del templo mayor, como en las posteriores.

Hasta tal punto está arraigado este módulo en el diseño urbanístico poblano que las lajas de piedra que conforman el pavimento actual de las aceras o banquetas mantienen la medida del *molicpiltl*, convirtiéndose en el sello de identidad propio de la ciudad de Puebla.

El maestro Francisco Becerra, D. Tomás de la Plaza y los artífices indios que trabajaron en la construcción de la portada del deán y en la catedral de Puebla introdujeron un patrón en el ideario arquitectónico que se convertiría en un ejemplo a seguir, no solo en la ciudad de Puebla, sino en toda la diócesis Tlaxcala-Puebla.

Dos sistemas de medidas que conversan en la catedral

El edificio catedralicio poblano encierra en sus dimensiones y en la composición de su cantería una semántica única, producto del mestizaje de las dos culturas arquitectónicas en liza.

Los muros sur y este del templo están compuestos hasta la altura de la cornisa de las capillas hornacinas por dos tipos de sillares diferentes en sus medidas y calidad, así como también de diferente procedencia, unos de tamaño más grande y de nueva labra, que llamaremos “castellanos”, y que son los que tienen la medida mencionada del *molicpiltl* (0.42 m). Estas piezas se sitúan en las zonas estructuralmente más potentes: las esquinas de la construcción, los contrafuertes y las jambas de las ventanas. Los otros, más pequeños y que llamaremos “prehispánicos”, tienen la medida del *centlacol ixxitl* (medio pie castellano o 0.14 m) y se encuentran rellenando los lienzos de los muros, colocados en una proporción perfecta 1:3, contando las llagas de unión entre ellos. Es decir, cada sillar del tipo castellano se corresponde exactamente con tres de los prehispánicos que tienen una labra más tosca, ya que estarían enlucidos, quedando vistos solamente los sillares castellanos, que son muestra de una estereotomía excelente.

El sillarejo prehispánico procede de material de derribo de los edificios prehispánicos de la zona, que se convertirían en canteras inagotables, como debió ser la gran pirámide de Cholula, base de la iglesia de los Remedios, donde se pueden apreciar hoy mismo sillares de estas dimensiones.²⁵



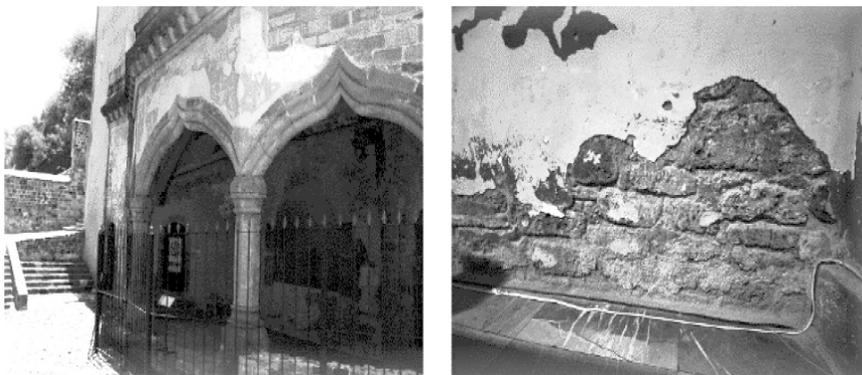
FIGURA 16. Muro este de la catedral de Puebla (cabecera) en el que se aprecian los dos tipos de sillares: prehispánico y castellano (foto de Sotero Ruiz y Antonio Molero).

También se encuentran sillares de este tipo reutilizados en otros edificios construidos por la nueva cultura, como en el antiguo convento de Nuestra Señora de la Asunción, en Tlaxcala, conocido como templo de San Francis-

²⁵Según el *Diccionario de la Real Academia*: “Sillarejo: 1. m. Piedra de dimensiones menores a las del sillar, con una labra menos cuidada y cuyas dimensiones no llegan al espesor del muro”.

La ciudad de Cholula y su gran pirámide se encuentran a tan solo tres leguas de la ciudad de Puebla, aproximadamente 12 kilómetros. Sería necesaria una comprobación científica de la antigüedad y de la composición de este sillarejo para asegurar su procedencia. No obstante, aunque algunos de estos sillares prehispánicos fueran contemporáneos a los de tipo castellano, fueron labrados siguiendo el patrón indígena existente en las construcciones de la zona.

co de Asís y actual catedral. Aquí aparecen sillares en diferentes partes de este complejo, como en la capilla abierta, las escaleras de subida al atrio conventual, las capillas posas o en la fachada de la iglesia. Por norma general, se utilizaron estos materiales de derribo para la construcción de los primeros conventos franciscanos de la diócesis como en este de Tlaxcala, o también en Huexotzingo, Calpan o Tepeaca.



FIGURAS 17a y 17b. Izquierda: sillares prehispánicos en la capilla abierta del antiguo convento de San Francisco de Asís, Tlaxcala (propiedad de Antonio Molero). Derecha: sillares prehispánicos en la iglesia del antiguo convento de San Francisco de Asís, Tepeaca (fotos de Adriana Dávila).

En la catedral de Puebla este material está colocado solamente en los costados sur y este de la catedral, ya que son los lados menos públicos y además quedan prácticamente ocultos al exterior por las construcciones que se fueron adosando al buque del templo, en contraposición a la fachada principal o el muro norte hacia la plaza que están levantados al completo con sillares del tipo castellano.

La ratificación de la existencia de esta medida de sillares prehispánicos, tanto en la ciudad de Cholula, como en la de Tlaxcala y en los conventos de la zona, corrobora una perfecta sistematización del trabajo de cantería de los artífices de esta región, que trabajaban con patrones métricos estándar, así como con un *modus operandi* firmemente establecido que fue aprovechado para las nuevas construcciones de los castellanos.



FIGURAS 18a y 18b. Izquierda: muro sur; derecha: muro este de la catedral de Puebla donde se aprecian los dos tipos de sillares: prehispánico y castellano (Fotos de Antonio Molero).



FIGURA 19. Muro norte de la catedral de Puebla (Fotografía de Adriana Dávila).

De igual forma que la medida canónica poblana del *molicpilt* se convirtió en una constante en las construcciones y en el pavimento de la traza, la medida del *centlacol icxilt*, o los 0.13 m de los sillares prehispánicos, también será repetida hasta nuestros días, no solo en las construcciones pétreas prehispánicas conservadas en el valle poblano, sino también en las piezas de adobe y en los bloques de cemento que configuran los paramentos de las construcciones actuales más humildes.

Este mestizaje en el uso de la piedra, resultante de la combinación de los dos tipos de sillares, comportará importantes consecuencias desde el inicio de la edificación de la catedral, como fueron una mayor rapidez constructiva, así como un abaratamiento de la fábrica al usarse materiales de derribo que, además, se colocaban con menor esfuerzo dado su menor tamaño. No obstante, la utilización del sillarejo prehispánico tuvo mayor importancia en su dimensión semántica que en su vertiente temporal o económica, ya que su uso implicó la asunción de un lenguaje válido por igual para todos los ejecutantes.

La elección del *molicpilt*, como modelo a la hora de diseñar las piezas para la fábrica poblana, no fue aleatoria, e implicó la decisión de labrar los nuevos sillares “castellanos” acordes a la medida fija del sistema de medidas náhuatl que los “naturalizaba” a ojos de los canteros indios. Además, fue una resolución que comportaba un carácter simbólico importante ya que, al usarse este arquetipo constructivo, los obreros de la cultura dominada hacían suya, en cierto modo, la construcción del edificio más emblemático de la religión invasora, su catedral, y “se apropiaban de ella”, convirtiendo este nuevo lenguaje de las piedras, por un lado, en un agente evangelizador de la nueva cultura, y por otro, en un símbolo de la resistencia cultural y simbólica indígena.

A favor de esta integración cultural jugó el hecho de que muchos de los trabajadores indios eran de origen tlaxcalteca, quienes, por los servicios prestados a la Corona durante las guerras de conquista, estaban exentos de ciertos impuestos y tenían una mayor facilidad para conseguir prebendas y beneficios que estaban vetados a otros pueblos, motivos que les predisponían más fácilmente a querer formar parte de la nueva sociedad en formación. Los nativos de la región poblano-tlaxcalteca debían contribuir con personal de servicio para la construcción de la catedral de Puebla, trabajo que en cierto modo estuvo recompensado, si no económicamente, sí mediante la exención de algunos tributos puntuales mientras los desempeñaban. Este hecho, unido

a su temprana evangelización, ejercería una impalpable apropiación de carácter abstracto del edificio principal de la nueva religión triunfante.

Un edificio vivo con piedras que hablan

Todo lo expuesto más arriba convierte los sillares de la catedral de Puebla en significantes que comunican estadios, situaciones y relaciones espacio-temporales del proceso constructivo del conjunto del edificio. De hecho, un edificio debemos saber leerlo para comunicarnos con él y comprenderlo, al igual que aprendemos paleografía para desentrañar y transcribir lo escrito en los documentos antiguos que nos hablan sobre él.

La existencia del sillarejo precolombino inserto en la fábrica poblana no solo nos habla acerca de la intervención de canteros indios y la apropiación de materiales y técnicas indígenas, también nos muestra, por ejemplo, el lugar por el que se inició la obra. Las piedras de un edificio, al igual que lo pueden hacer los documentos, corroboran por dónde, cómo y de qué manera se comenzó la construcción, así como también nos pueden contar quiénes intervinieron en ella. En el caso del templo mayor poblano, las piedras demuestran que la mano de obra indígena, normalmente considerada como no cualificada, actuó como mano de obra especializada e interventora en la configuración aritmética, geométrica, matemática y proporcional de este edificio religioso occidental; de este modo se produjo una obra híbrida, cuya apariencia externa es de corte humanista europeo, mientras que en su configuración interna guarda una parte simbólica importante de origen indígena. De esta forma, la catedral poblana se convierte en un paradigma original y novedoso mesoamericano, único en la historiografía del arte y en la construcción religiosa universal.

El resultante es un producto tan absolutamente mesoamericano, como lo son las pirámides o los edificios de los que procede mucha de su cantería, y que da como resultado una fábrica que no puede clasificarse solamente con parámetros europeos (renacentistas, manieristas, barrocos, etc.), que transgrede todos los conceptos historiográfico-artístico-arquitectónicos y se muestra como un nuevo concepto, aun sin una clasificación correcta.

El estudio sistemático de la cantería y su configuración en el contexto del edificio confirma, como si de un documento en piedra se tratara, que el primer empuje constructivo se inició por el lado sur y continuó por la cabecera del templo hasta llegar al husillo de la escalera situada en la esquina noreste. La igualdad en el despiece y en la altura de la colocación de las ventanas situadas en estos costados, dotadas de siete sillares cada una, confirman esta hipótesis.

A continuación, las ventanas del resto del lienzo del muro norte tienen un sillar menos en altura, causa de su posterior labra y colocación, a fin de situarlas coincidentes con las demás en la hilada de la parte baja, ajustándose así perfectamente a la estereotomía de tipo castellano, que predomina en este costado norte y en la fachada principal.



FIGURAS 20a y 20b. Izquierda: ventana de los cubos de la escalera sureste; derecha: ventana en dirección al zócalo (noreste) (fotos de Antonio Molero).

Este desajuste en las hiladas de los sillares que forman las ventanas ocurre porque, en los lienzos sur y este, fueron colocadas a la vez que se levantaban

los muros de sillarejo, y esto, lógicamente, implicaba ligeros desfases producidos por su imperfecta labra y por la separación de las llagas entre ellos, lo que dificultaba en cierto modo la coincidencia proporcional 1:3.

Precisamente, es esta diferencia uno de los motivos que nos indican el inicio de la obra, ya que, si la catedral hubiera sido comenzada por el lado norte, las ventanas de la cabecera y del lado sur, evidentemente deberían tener el mismo número de sillares y estar colocadas a la misma altura que las de la fachada septentrional hacia la plaza.

Además, la igualdad en el despiece de los sillares que conforman las ventanas del lado sur, y en la cabecera hasta la esquina noreste, nos indica que su labra fue hecha, bien por unas mismas manos, o bien en un mismo espacio de tiempo; esto ratifica, por un lado, la existencia de talleres de canteros especializados, y por otro lado, la utilización desde el comienzo de la construcción de plantillas y montear para labrar piezas concretas de la fábrica que, de esta forma, podían estar dispuestas con anterioridad para cuando la altura de la fábrica las fuera precisando.

Hemos apuntado que en numerosas ocasiones la cantería de una fábrica corrobora la información documental que poseemos. En nuestro ejemplo, la catedral, tradicionalmente se había mantenido la hipótesis de su traza original con cuatro torres en las esquinas, sustentada en investigaciones documentales bastante antiguas, aunque no muy exigentes ni difundidas. Al día de hoy podemos confirmar este importantísimo dato, no solo por el hallazgo de nueva documentación, sino por un diálogo directo con el propio edificio y un profundo estudio de su cantería realizado *in situ*. Mediante esta plática con la fábrica hemos documentado visualmente la conformación de la cantería exterior del cubo de escalera perteneciente a la que hubiera sido la torre del lado sureste, observación imposible de realizar desde el interior ya que su acceso desde la sacristía se encuentra cegado, ni tampoco a simple vista desde el exterior, al encontrarse rodeado de construcciones adosadas a este lado.

La estereotomía de este husillo de escalera es exactamente igual a la del existente simétrico, en el lado noreste hacia el zócalo. Incluso muestra alguna marca de cantería identificable en otras piezas situadas al mismo nivel en diferentes ubicaciones del edificio, que nos hablan de nuevo de una misma mano o de un mismo taller, y por supuesto, de una misma franja temporal.

Además, el diámetro y la cantería de estos dos cubos de escalera de la cabecera del templo son exactamente iguales a los de las dos torres finali-

zadas en la fachada principal. Los cuatro cubos arrancan del mismo nivel de piso de la fábrica y tienen un análogo rango constructivo que nos señala un mismo destino: ser los accesos de subida a las dos torres de la cabecera que lamentablemente quedaron inconclusas, y que habrían conferido a la catedral poblana una singularidad arquitectónica mayor aún de la que ya tiene.

Como vemos, la catedral de Puebla, con su copiosa documentación de archivo junto al propio edificio y sus componentes, nos señala sus procesos constructivos, tanto los que se llevaron a efecto, como los que se vieron malogrados.

Un módulo presente hasta nuestros días

Revisando las edificaciones comprendidas dentro de la traza de la ciudad de Puebla, desde el siglo XVI hasta la actualidad, observamos que el módulo del *molicpitl*, tratado *in extenso* en este artículo, se encuentra presente no solo en sus dos construcciones más emblemáticas: la portada de la casa del deán D. Tomás de la Plaza y la catedral, sino que, convertido en patrón constructivo, se perpetúa en el tiempo como una marca registrada (®) identificativa de la ciudad, presente en prácticamente todo el espacio urbano.

Este módulo está visible en las partes pétreas de las construcciones de todas las épocas dentro de la traza, y se encuentra tan integrado en el ideario poblano, que pasa desapercibido a los vecinos que viven con absoluta normalidad el encontrarse rodeados por él, hasta tal punto de que es patente tanto en las lajas de piedra que constituyen el empedrado desde el siglo XVII al XVIII, como en las actuales.

El simbolismo intrínseco en la configuración pétreo de la catedral se ha convertido con el devenir de los años en una metáfora cuasi orgánica de la ciudad. Las proporciones y modulaciones, a la vista o escondidas del templo principal poblano, son el hálito que exhala el edificio e impregna de tranquilidad a vecinos y viandantes ocasionales, transmitiéndoles una armonía humanista inasible y prácticamente imperceptible a los sentidos, pero que cala en el alma.

El hecho de que fueran los sillares castellanos los que se adaptaron al sistema de medidas náhuatl y al patrón prehispánico, no solo habla de un factor práctico, sino más bien de una intención específica de unir dos sistemas, dos culturas, dos visiones, en un plan común que llevaba implícita una apropiación de los nuevos edificios en términos constructivos, aritméticos, geométricos y, mucho más importante, simbólicos.

Conclusión

Dado que el náhuatl fue una lengua franca mesoamericana tan importante o más que el castellano en Nueva España, los constructores de la nueva catedral de Puebla utilizaron un lenguaje arquitectónico vehicular común que facilitó la comunicación laboral entre todos los integrantes del proceso constructivo.

Este perfecto ensamblaje de dos lenguajes metrológico-constructivos convierte a la ciudad de Puebla, y más en concreto a su catedral, en un paradigma urbano-arquitectónico único. El modelo del *molicpiltl* se convertirá en un sello indeleble de identidad que marcará las construcciones de la “Traza” hasta nuestros días.

La ciudad es compartida por vecinos y transeúntes, quienes se mueven armónicamente en una ciudad planeada desde su origen con un espíritu humanístico e indígena. Caminan sobre las banquetas de la ciudad o por el atrio de la catedral, cuyo empedrado son losas que tienen la medida del *molicpiltl*, convertido ahora en la marca registrada (®) de Puebla.

Referencias

Abad, Tomás, Ignacio González, Rafael Manzano, Pedro Gurriarán y José Ramón Soraluze. 2000. *Historia de las técnicas constructivas en España*. Madrid: Fomento de Construcciones y Contratas.

- Dehouve, Danièle. 2014. *El imaginario de los números entre los antiguos mexicanos*. México: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social-Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos.
- Fernández, Yolanda. 2007. Francisco B Herrera. Su obra en Extremadura y América. Tesis de doctorado. España: Universidad de Extremadura. <http://dehesa.unex.es/handle/10662/1606>
- García, María Victoria. 1990. *El oficio de construir: origen de profesiones: el aparejador en el siglo xvii*. Madrid: Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos (Comisión de Cultura).
- Molero, Antonio Pedro. 2015. La catedral de Puebla: historia de su construcción hasta la remodelación neoclásica de José Manzo y Jaramillo. Tesis de doctorado. España: Universidad Complutense. <https://eprints.ucm.es/29635/>
- Navascués, Pedro. 2001. Los coros catedralicios españoles. En *Los coros de catedrales y monasterios: arte y liturgia: actas del simposio organizado por la Fundación Pedro Barrié de la Maza en A Coruña, 6-9 de septiembre de 1999*. Fundación Pedro Barrié de la Maza (A Coruña) (ed.), pp. 23-41.
- Serrano, Luis G. 1964. *La traza original con que fue construida la catedral de México*. México: UNAM-Escuela Nacional de Arquitectura.

Arquitectura del valle matlatzinca: técnica y tradición constructiva del Valle de Toluca, los casos de Tenango del Valle y Calimaya de Díaz González

MARIANA FRANCO VERGARA¹

DANIELA STEPHANI ROMERO OLGUÍN²

Introducción

En el valle de Matlatzingo han existido asentamientos humanos desde tiempos remotos, formando parte del escenario de la expansión teotihuacana. Hacia el año 800 d. C. comenzó el desarrollo de señoríos con características propias; de estos destaca el Matlatzinca, cuyo asentamiento principal fue en las tierras altas del Estado de México, Michoacán y Guerrero. A partir de la llegada de los españoles al hoy nombrado Valle de Toluca, los indígenas que vivían dispersos en la zona sufrieron modificaciones en su modo de vida, se vieron forzados a adaptarse a la nueva forma de habitar impuesta por los recién llegados, fueron agrupados en comunidades, reubicaron sus viviendas y se formaron las encomiendas. Los congregaron en núcleos urbanos en zonas bien trazadas, próximos unos con otros, en torno a centros conventuales que aseguraran su conversión.

Tras los desplazamientos, las nuevas edificaciones se convirtieron en un reflejo de los sistemas constructivos, del uso de los materiales y del mestizaje

¹ Facultad de Arquitectura, UNAM, Ciudad de México.

² Programas de maestría y doctorado en Arquitectura, UNAM, Ciudad de México.

que se dio entre ambas culturas. Los materiales predominantes en la construcción han sido los pétreos, la tierra y la madera, estos insumos se adaptaron a las necesidades específicas de la ubicación geográfica, por su cercanía con el volcán, el clima y los recursos naturales existentes. En este texto se analizan las tecnologías constructivas y la tipología arquitectónica que caracterizan a estos dos sitios cercanos entre ellos, que en su origen fueron parte del poderío Matlatzinca hasta su subdivisión durante la formación de encomiendas, por lo que comparten rasgos tipológicos y características similares.

La arquitectura se encuentra en constante evolución, así como la respuesta de los que la habitan: existen diversas influencias constructivas que modifican el patrimonio existente y que deterioran su valor histórico. Es importante mantener la identidad de la memoria arquitectónica y vernácula que está vinculada a sus habitantes. Consideramos que la preservación y el rescate del patrimonio se inician desde la identificación de los rasgos y técnicas constructivas que caracterizan a la arquitectura, que pueden ser la base técnica para el desarrollo de alternativas de integración al medio natural y cultural. Los cambios van a ocurrir, pero las transformaciones se pueden controlar, sin atentar contra los rasgos esenciales. Este análisis recoge las principales características de la vivienda tradicional y los inmuebles emblemáticos que forman parte de la herencia cultural en el valle Matlatzinca.

Objetivos

El objetivo fundamental del análisis arquitectónico es identificar las características principales de los elementos de la tradición constructiva, y ligar la técnica con la relevancia de la herencia cultural en la región donde esta se desarrolla.

Metodología

El análisis parte con las características geomorfológicas de la zona, continúa con la escala urbano-arquitectónica, y finaliza con la observación de

los rasgos constructivos particulares. Se ha utilizado la siguiente metodología:

1. *Definición de los límites de trabajo.* La investigación inicia con un recorrido visual del lugar de estudio para establecer una zona de trabajo determinada por la presencia mayoritaria de patrimonio, en ambos casos se ha realizado la selección de los centros históricos, en el caso de Calimaya se ha trabajado sobre el eje norte-sur que distribuye a la población, y para Tenango se identificó un polígono definido por la densidad de inmuebles con valor desde la plaza de la Constitución hacia sus alrededores.
2. *Identificación de inmuebles y elementos arquitectónicos de valor.* Se ha distinguido la presencia de rasgos formales-funcionales y materiales recurrentes en inmuebles históricos. Esta sistematización de la información ha permitido elaborar a nivel urbano la planimetría que identifica a la densidad de patrimonio para cada localidad.
3. *Descripción de los rasgos de la tradición constructiva.* Al definir los elementos de valor histórico, tecnológico y cultural presentes en la arquitectura de la región, se han obtenido los rasgos que son comunes de los ejemplares para poder identificar los materiales y sistemas constructivos predominantes en la arquitectura regional.

Antecedentes

Condiciones geográficas: Tenango del Valle y Calimaya

Tenango del Valle y Calimaya forman parte de la zona metropolitana del Valle de Toluca, en donde el clima se clasifica como templado lluvioso (Cwbg). La temperatura del mes más cálido que ocurre en junio es inferior a los 22 grados centígrados; entretanto, la época de heladas se presenta en los meses de noviembre a febrero, en donde las temperaturas más bajas varían entre 5° y 10 °C. Con estas características es posible determinar que la disposición térmica es favorable para el desarrollo y el crecimiento de la vegetación, ra-

zón por la que la agricultura se ve favorecida. La flora se integra por cuatro tipos vegetales, los cuales son: bosques de encino, de oyamel, de pino y la pradera natural e inducida; las maderas producto de esta vegetación eran utilizadas en la construcción de vigas, morillos, y para el mobiliario.

Respecto de la vivienda, y debido a estas peculiaridades climatológicas, es indispensable que el hábitat sea un sitio de protección, debe poseer una barrera térmica contra las condiciones ambientales. Los muros deben ser capaces de mantener el calor al interior y proteger del frío exterior, las cubiertas de las viviendas deben soportar las largas temporadas de lluvias e impedir las filtraciones de agua para proteger los productos provenientes de la agricultura.

Estas condicionantes se reflejan en las mismas edificaciones, derivando en casas con muros de adobe de considerables altura y grosor, donde el material tiene la virtud de actuar como aislante térmico, entresijos de tablado de madera con terrado, así como semisótanos que conservan la temperatura al interior. Otras consideraciones de diseño son las techumbres con pendiente, que permiten el libre escurrimiento del agua, con la finalidad de evitar asentamientos y filtraciones de agua en los inmuebles, pueden ser de una o dos aguas y presentan una protección impermeable, como las tejas de barro rojo recocido.

Es importante mencionar que todas estas características arquitectónicas surgen como respuesta a las necesidades climatológicas del entorno y son parte de la relevancia de tradición constructiva que se ha desarrollado en la zona. Lamentablemente, en la zona de Calimaya, en donde existe presencia de bancos de materiales, se observa una fuerte tendencia al cambio de uso de suelo y para la extracción de los materiales pétreos

Contexto urbano

Tenango del Valle presenta una traza ortogonal que responde a las ordenanzas novohispanas: parte de la plaza de la Constitución y se rodea al poniente por el palacio municipal y el teatro, al sur por el mercado, y al suroriente por viviendas y comercios, los templos existentes cuentan con atrios y jardines; a pocas cuadras del centro histórico se ubica la Alameda.

Los inmuebles existentes en su mayoría se encuentran destinados para el uso de vivienda, pero la ciudad también está conformada por edificios

de carácter relevante y con valor patrimonial, por sus valores históricos, estéticos, arquitectónicos y constructivos. Ejemplo de estos inmuebles son los templos edificados con mampostería de piedra y que son muestra del trabajo de estereotomía de los canteros de la región; en cambio, el palacio municipal y el teatro principal están construidos con la técnica mixta de mampostería de piedra y adobe, otros ejemplos son el mercado, así como el panteón, que alberga relevantes muestras de arquitectura funeraria.

En el caso de Tenango,³ el análisis se realizó en la cabecera municipal, se contabilizaron alrededor de 61 inmuebles con valor arquitectónico, identificándose como vivienda tradicional dentro de un conjunto de 52 cuadras, resultando alarmante el detrimento de estos inmuebles, además de que se observó que, dentro del Catálogo de Monumentos Históricos de Tenango del Valle, dos de estos inmuebles ya no existen, en su lugar hay edificaciones recientes.

Durante la realización del estudio estos inmuebles se encuentran pintados de blanco con rodapiés y marcos de puertas y ventanas en color rojo [figura 3], es a partir de enero de 2018 que 57 inmuebles fueron pintados en diversos colores de la gama de tonos proporcionada por el INAH como parte del Programa Acciones para el Desarrollo 2017, del gobierno mexiquense [...] El centro es un lugar activo, siempre hay actividad gracias a los comercios y servicios, aunque el crecimiento de estos últimos ha derivado en modificaciones y subdivisiones de inmuebles y predios... [figura 1].

La problemática del contexto es que muchas de las calles existentes son viviendas de uno o dos niveles con modificaciones en su estructura y sistema constructivo por integración de uso comercial e inserción de estacionamiento, así como nuevas condiciones de pavimentos y ausencia de banquetas o elementos que resguardan la integridad de peatones y de las mismas edificaciones.⁴

³ Escuela Nacional de Conservación, Restauración y museografía “Manuel del Castillo Negrete”, INAH, Ciudad de México. Nota: Análisis realizado por el grupo de estudiantes del Programa de Maestría en Conservación y Restauración de Bienes Culturales Inmuebles perteneciente a la ENCRyM, 2012.

⁴ Mariana Franco Vergara y Christian Sarai Zavala Rosas, Apuntes para una historia de la construcción en México, De adobe y piedra; un Teatro en el Estado de México. Análisis del sistema constructivo del teatro municipal de Tenango del Valle (inédito).



FIGURA 1. Vivienda tradicional con modificaciones en vanos, pintura en blanco y rojo anterior al programa de 2017. Fotografía: Mariana Franco, 2012.

En Calimaya de Díaz González la traza urbana es reticular y regular siguiendo el ejemplo anterior y de acuerdo con las ordenanzas, cuenta con amplias manzanas y aún se conserva la traza original del sitio en sus lotes centrales, mientras que fuera del perímetro histórico se observa una retícula desordenada. Es uno de los primeros asentamientos franciscanos que se establecieron en el centro del país; en su etapa formativa fue cabecera de la zona.

La localidad tiene la singularidad de estar orientada en un eje norte-sur, formando una línea longitudinal a lo largo de la cual la población se extiende, el crecimiento de esta avenida (Benito Juárez) fue en forma vertical. Esta peculiaridad se debe a que durante los siglos XVII y XVIII había sido un pueblo de paso y la última parada obligada para el reposo de los comerciantes que transportaban mercancía desde el puerto de Acapulco hacia las ciudades de Toluca y México, así que las actividades productivas principales se desarrollaron alrededor del eje, permitiéndole crecer a lo largo de la población y no depender exclusivamente de la agricultura en sus actividades económicas.

Su iglesia, ubicada en la plaza central, tiene una distribución orienteponiente, en eje con la plaza principal y el kiosco. Los predios al norte y sur del centro conservan su traza original, así como sus patios arbolados. En esta zona es posible identificar inmuebles de valor patrimonial. Es a partir de este radio que los predios, manzanas y tipología arquitectónica se modifican, y algunos predios han sido subdivididos para solventar el crecimiento de las familias que los habitan.



FIGURA 2. Detalle del plano de patrimonio arquitectónico en la zona central de Calimaya. Se observan los inmuebles catalogados y los de interés. Autora: Daniela Romero, 2012.

El polígono de trabajo seleccionado en Calimaya corresponde al eje central y a las zonas mejor conservadas de la localidad. En el Catálogo Nacional de Monumentos del INAH, del Estado de México, se contabilizan 42 inmuebles patrimoniales, de los cuales 10 pertenecen a la arquitectura religiosa. En el trabajo de levantamiento se identificaron 152 inmuebles de interés no catalogados de interés dentro del perímetro, en su mayoría inmuebles de vivienda tradicional que no habían sido considerados con anterioridad (figura 2).

Arquitectura en el valle matlatzinca

Forma-espacio de la vivienda tradicional

La arquitectura que aún se conserva es producto de la adaptación de las necesidades sociales al medio natural en que coexisten a lo largo del tiempo. Es el resultado de la historia de dos distintas culturas, con dos distintas maneras de ver y habitar; es la conclusión de años de mestizaje, de rasgos culturales y sociales de los propios habitantes del sitio, lo que da por resultado la casa, el contexto y el medio en el que habitan.

La vivienda indígena matlatzinca es de una sola habitación, que se utiliza como dormitorio y cocina, se recurre a la madera de los bosques aledaños para la construcción de sus casas, además cuentan con huertos y corrales para animales domésticos. Los materiales predominantes, en el caso de los vegetales, son: maderas, palma, zacate, paja, varas, otate, carrizo, tejamanil, junquillo, órganos, pencas de maguey y estacas, entre otros. De los materiales inorgánicos se obtienen las piedras volcánicas, calcáreas, síliceas y arcillosas, así como la grava, la arena y los cantos rodados. En el caso de los artificiales se utilizan los adobes, los ladrillos y las tejas. De influencia española aplicada a las viviendas son: techos con tejas y tejamanil, pórticos, patios centrales provenientes de la arquitectura mudéjar, balcones con sus puertas-ventanas, herrería, ménsulas decoradas, nichos u hornacinas para colocar santos, mejoramiento de la técnica de los muros de adobe, ladrillo y portones enmarcados por arcos, entre otros.

Dentro del estudio realizado en la zona de Tenango se idearon cinco tipologías que comparten los sistemas y materiales antes señalados, esta clasificación deriva de la distribución espacial de los inmuebles a partir de la ubicación de sus patios, espacio de relevancia en construcciones del siglo XIX, periodo al que pertenece la mayoría de ellas.⁵

Las categorías identificadas son las siguientes: *a)* con patio central, *b)* con patio lateral y *c)* con doble patio; los inmuebles tienen la característica de combinar un patio central o lateral con uno trasero; *d)* con patio trasero, inmuebles con el patio al fondo del predio, y *e)* sin patio, pertenecen a lo

⁵ Karla Aguilera et al., *Tenango del Valle*, pp. 98-99.

sumo seis predios de relevancia, en algunos casos las edificaciones han sido alteradas (figura 3).

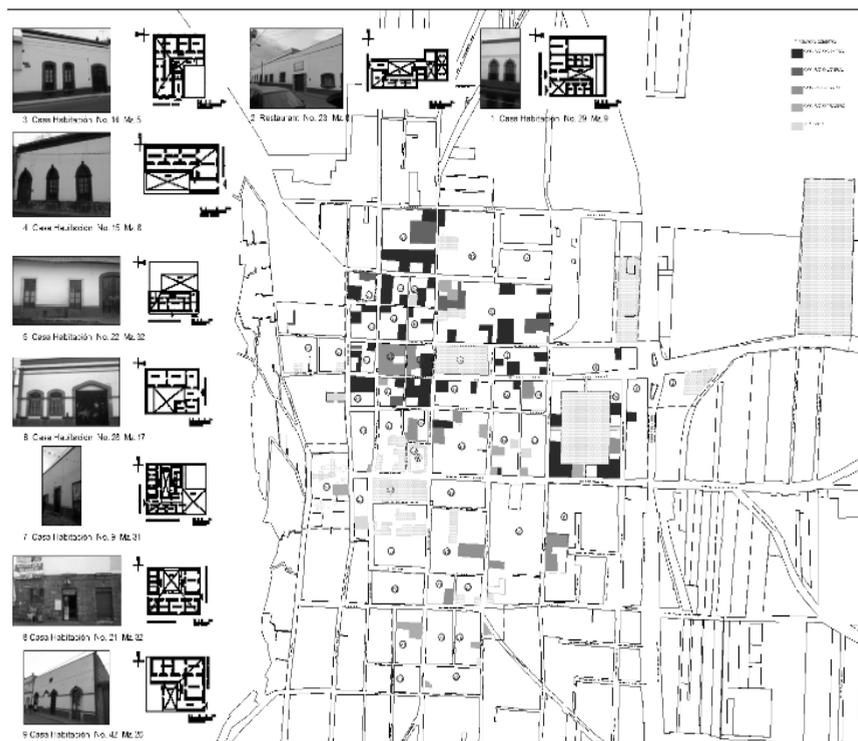


FIGURA 3. Levantamiento de tipologías arquitectónicas de vivienda. Autora: Mariana Franco *et al.*, 2012.

En Calimaya, respecto de la organización espacial, las viviendas de un solo nivel han sido el elemento predominante, con tapancos para contener el espacio que generan las techumbres inclinadas, a una o dos aguas, que además están configuradas con pendientes muy marcadas, debido a las condiciones climatológicas. Se han identificado dos tipos de desplante en la vivienda, se diferencian en la forma de su distribución: *a)* desplante en forma de L, en donde la vivienda se encuentra abierta hacia la parte posterior del predio, que se conecta con el patio central y *b)* desplante en forma de C, en las que los espacios giran alrededor de un pasillo y un patio central; en este caso

puede o no tener un patio posterior. En todos los ejemplos los inmuebles se encuentran alineados al paramento de la calle (figura 4).

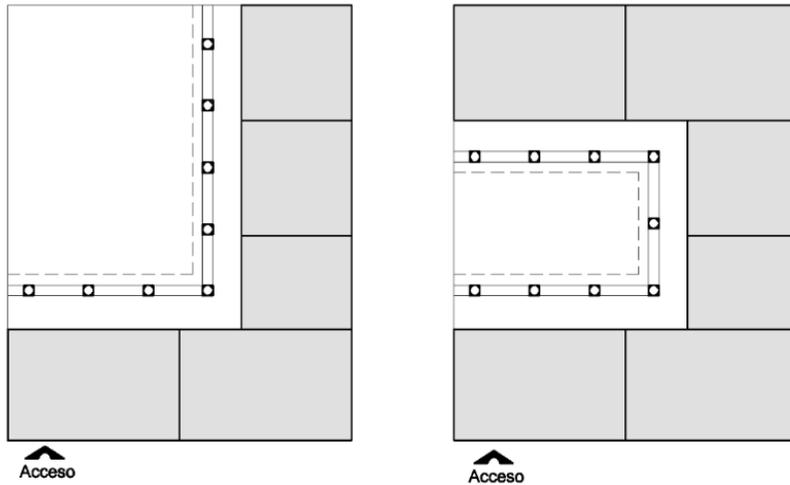


FIGURA 4. Croquis de tipos de paramento presentes en Calimaya. Autora: Daniela Romero, 2012.



FIGURAS 5a, 5b y 5c. Ejemplos de vivienda de un nivel en Calimaya. Fotografías: Daniela Romero, 2012.

En la mayoría de los casos el uso actual de los inmuebles es mixto, las habitaciones que tienen acceso directo a la calle han sido utilizadas como área de comercio y la vivienda se distribuye en las partes interiores, alrededor de los patios. En las viviendas de dos niveles la planta baja es el espacio de comercio, los accesos se encuentran diferenciados y se comparte en caso de que el co-

mercio pertenezca a la familia. El uso exclusivamente habitacional se presenta en viviendas que no se encuentran en las vías principales, y se ha podido determinar que los inmuebles tradicionales siguen conservando el uso y las características formales que tenían desde el siglo XVIII al XIX, época de mayor auge económico en la comunidad.

Respecto de la relación de las alturas, existe una preferencia por las viviendas de un nivel con doble altura, esto es debido a los movimientos telúricos provocados por la cercanía con el volcán (figuras 5a, 5b y 5c). En el caso de las viviendas de dos niveles se observa que han conservado el uso de los balcones con herrería; siguen manteniendo el uso de techos altos en ambos niveles. Acerca de las cubiertas, estas pueden ser indistintamente de una o dos aguas, con tejas de barro, también se presentan cubiertas planas con terrados, que lamentablemente en muchos casos han sido sustituido por cemento.

Materiales, sistemas y tecnologías de la construcción

Como se mencionó anteriormente, la altura y las formas de desplante en la vivienda tradicional, sobre todo en la zona de Calimaya, son una limitante constructiva, resultante de los riesgos que implica la localización en las inmediaciones del volcán Nevado de Toluca, por la presencia de actividad sísmica, las lluvias intensas y, en casos extremos, por los deslaves de material proveniente de la montaña. Para solventar estos problemas los constructores antiguos tomaron medidas preventivas, que se ven reflejadas en los anchos muros, las alturas, la inclinación de las cubiertas y en los desplantes que evitan las formas irregulares (figura 6).

En Tenango del Valle su arquitectura y sus sistemas constructivos forman parte de estas adaptaciones; sin embargo, las particularidades son las que caracterizan el desarrollo de la vivienda, partiendo de los siguientes elementos constructivos y materiales:



FIGURA 6. Cubiertas inclinadas y muros de adobe en Calimaya. Fotografía: Daniela Romero, 2012.

Cimentación: la cimentación es de piedra careada, con una superficie de desplante de 0.60 cm de ancho y 0.90 cm de profundidad mínimo. Para muros de adobe, de la cimentación parte un sobrecimiento de 0.60 cm sobre el nivel de piso terminado de la vivienda. Tanto la cimentación como el sobrecimiento han sido asentados con mortero cal-arena.

Muros: los muros que predominan en las viviendas son de adobe, cuyas dimensiones van de entre 0.40 x 0.20 cm, y de 0.65 x 0.40 cm, con una altura de 0.10 a 0.15 cm; la junta entre ellos está hecha con el mismo lodo de la tierra que conforma el adobe; en algunos casos se encontró que la junta está constituida de mezcla lodo-cal, también se observaron algunos ejemplos en donde los muros se encontraban rajueleados, siendo estas rajuelas de piedrillas o guijarros de barro.

Existen también casas con el sistema de muros de mampostería de piedra careada, con espesores con un promedio de 0.60 cm, son los que conforman el contorno de la casa, y en su mayoría conforman las bardas perimetrales o de colindancia de los predios.

En algunos casos se observaron muros terciados de adobe y tabique rojo recocido, así como de adobe y piedra, que responden posiblemente

a modificaciones de la vivienda, siendo las más constantes la apertura de vanos o en tapias.

Para el caso de Tenango del Valle, los muros se encuentran recubiertos con aplanados de mortero de cal-arena de entre 1.5 a 3 cm de espesor, en su paño interior presentan pintura vinílica, y en el exterior algunos tienen el aplanado aparente o bien pinturas a la cal; sin embargo, se les ha aplicado pintura vinílica blanca y en su rodapié pintura de color rojo, misma que predominó durante un periodo de tiempo, actualmente estas fachadas se han sumado a una paleta de colores correspondientes a su temporalidad (figura 7).



FIGURA 7. Reproducción a escala de vivienda en Tenango del Valle para mostrar fábricas y materiales. Fotografía: Mariana Franco, 2012.

Pisos: los pisos en las habitaciones eran frecuentemente de duela de madera de 4 pulgadas de ancho, dispuestos sobre una cama de polines; sin embargo, se han visto sustituidos por firmes de concreto aparente o con algún acabado cerámico. Para accesos y corredores los pisos son de lajas de piedra, cuarterones o de ladrillo dispuesto en petatillo.

Entrepisos: estos están contruidos a partir de una estructura de viguería de madera, generalmente en secciones de 0.10 x 0.15 cm, y sobre la estructura descansa duela de madera de 4 pulgadas de ancho; el acabado es variable.

Cubiertas: las cubiertas tienen generalmente su disposición en un agua, cuya pendiente desciende hacia el patio interior, razón por la cual la fachada de las viviendas parece esconder la cubierta (figura 8).

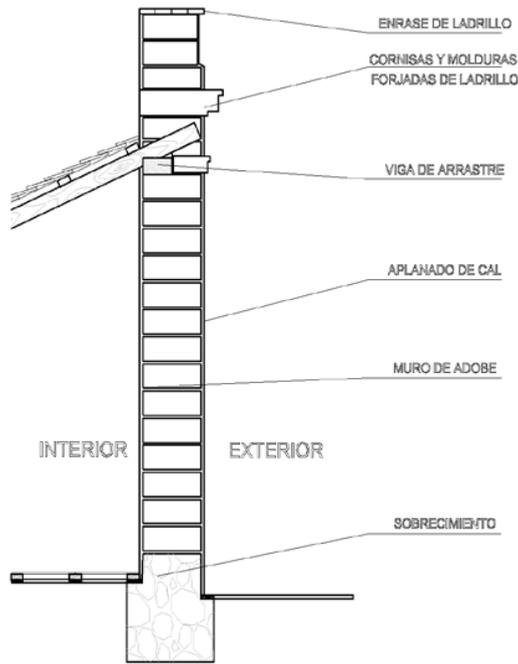


FIGURA 8. Corte por fachada de vivienda de un nivel en Tenango del Valle.
Croquis: Mariana Franco, 2012.

Estas cubiertas parten del mismo sistema constructivo que los entrepisos, ya que son de vigas de madera de 0.15 x 0.10 x 5.0 cm de largo, han sido colocadas a cada 0.40 o 0.60 cm entre cada una, y a su vez están dispuestas sobre una viga de arrastre que se encuentra ahogada en los gruesos muros de adobe o de piedra. Le sigue un entablado de madera que permite aislar los fríos vientos, nevadas y lluvia de las habitaciones; sin embargo, en los aleros no continúa, por lo que es posible ver las tejas de barro que recubre la cubierta; es este caso las vigas en su saliente presentan talla en pecho de paloma como remate y descansan sobre zapatas del mismo material que se apoyan en las columnas del corredor (figura 9).

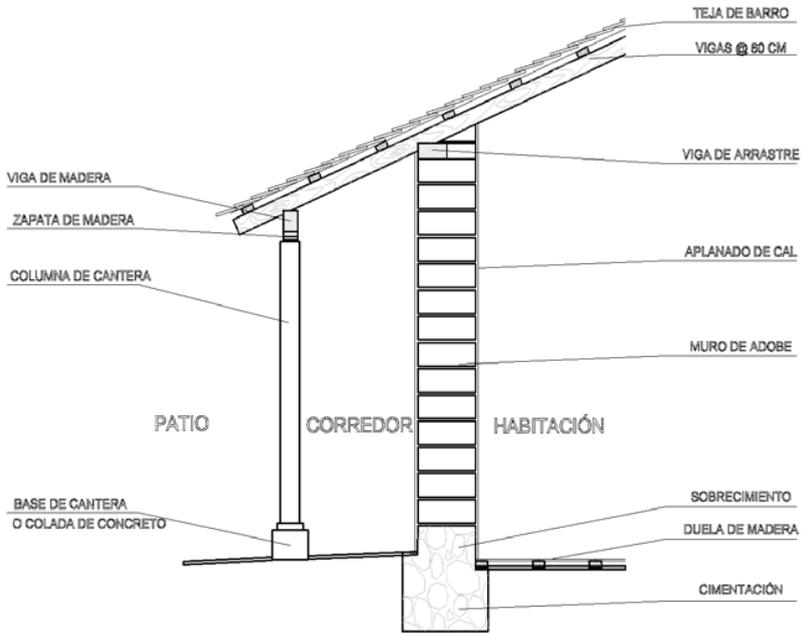


FIGURA 9. Sección de vivienda de un nivel en Tenango del Valle. Croquis: Mariana Franco, 2012.

Como se menciona, la teja de barro es el material que recubre la estructura de madera y, por lo tanto, esta puede tener mayor cantidad de perfiles de madera en menores secciones para sostener dichas tejas. Las tejas existentes son de media caña y en las intersecciones de cubierta se realiza su acomodo de tal manera que permita el libre escurrimiento de agua pluvial. En reducidos casos, la cubierta se ha realizado con el sistema de par y nudillo, en madera, y del mismo modo está terminada con teja de barro.

Complementos

Cantería: el uso de la cantera es común en las fachadas; el trabajo de estereotomía se observa tanto en enmarcamientos de accesos y ventanales como en rodapiés y cornisas, siendo también, en algunas viviendas, los enmarcamientos de ladrillo de barro. Al interior de las viviendas sobresale el trabajo de la-

brado de las columnas de corredores, que pueden ser de sección cuadrada o redonda.

Carpinterías: tanto puertas y ventanas se encontraban elaboradas en madera, pero han sido sustituidas por elementos constituidos en perfiles metálicos. Las viviendas que aún conservan estos elementos en madera presentan un delicado trabajo de esta, observándose gruesos portones entablerados con chapetones; en puertas de intercomunicación están elaboradas con entablerados que coordinan con la retícula formada por los entrepaños en las ventanas, y en contados casos las ventanas tienen oscuros de madera y herrajes para disponer de un visillo.

Herrerías: estas se encuentran en menor medida utilizándose en protecciones de ventanales, pero las existentes son sencillas partiendo perfiles redondos y soleras (figuras 10 y 10a).



FIGURAS 10a y 10b. Viviendas en Tenango del Valle, se observan las variantes en la composición y el uso de materiales de fachadas. Fotografías: Mariana Franco, 2012.

En el grupo de viviendas estudiadas en Tenango del Valle las muestras son las que conservan mejor la integridad de sus elementos y tipologías arquitectónicas, en donde sus sistemas y materiales forman parte de la composición original.

Un elemento común en Tenango son los patios interiores que se encuentran bordeados con corredores perimetrales y protegidos por medio de la extensión de las cubiertas; esta techumbre, como se ha mencionado, se sostiene por columnas talladas en piedra, algunas en sillería de cantera y rematando con un capitel del mismo material. En el caso de viviendas de menor tamaño es posible identificar zapatas talladas de madera que sopor-

tan una viga madrina que distribuye la carga de la cubierta; en algunos casos las columnas son de perfiles metálicos redondos con el mismo detalle en capitel, detalles que corresponden con las nuevas corrientes arquitectónicas durante el Porfiriato y la utilización de nuevas tecnologías arquitectónicas como los metales; para las bases de estas columnas se utilizan piedras talladas o dados colados de concreto (figuras 11a y 11b). En el caso de Calimaya, al detener su desarrollo económico para estas fechas, no se han identificado este tipo de elementos.



FIGURAS 11a y 11b. Izquierda: vista de sistema de cubierta y entepiso en vivienda; derecha: corredor interior. Se observa muro de piedra y entepiso de viguera.

Fotografías: Mariana Franco, 2012.

En estas viviendas la distribución de sus habitaciones va en torno a un patio interior, que puede ser central o situarse a un costado; en el patio se disponen las piletas de agua o arriates, fuentes y zonas ajardinadas con vegetación ornamental y árboles frutales.

Respecto de la fachada, se advierten portones originales de madera, y en el umbral se observa el desgaste de los sillares del sardinel, por la incidencia de las carretas que alguna vez fueron de uso constante.

Por su parte, la vivienda en Calimaya se caracteriza a partir de los siguientes elementos constructivos y materiales:

Cimentación: la cimentación es similar a la de Tenango, pues también está construida de piedra careada, con una superficie de desplante de 0.60 cm de ancho y 0.90 de profundidad como mínimo, y con un sobrecimiento en muros de adobe de entre 0.40 a 0.60 cm, que le permite aislar el muro de la humedad del suelo.

Muros: en Calimaya el adobe predomina sobre otros sistemas por la facilidad de acceso al material y la disposición del agua; sus dimensiones van de entre 0.40 x 0.20 cm y de 0.65 x 0.40 cm, con una altura de 0.10 a 0.15 cm, asentados con el mismo lodo de la tierra que conforma el adobe. Se observó que hay muros de adobes de dos tipos, unos mezclados con fibras y otros sin presencia de estas. En uno de los ejemplos en los que se trabajó, al realizarse calas fue posible observar que los muros tenían un traslape de dos adobes por hilada, por lo que el grosor de los muros podía ser del mismo ancho del adobe o del doble del mismo, llegando a tener muros de hasta 0.80 cm de espesor.

A diferencia de Tenango, la utilización de la tierra ha sido indistinta al nivel socioeconómico del inmueble, se ha utilizado en viviendas rurales de una o dos habitaciones y en viviendas de hasta dos niveles, con un desplante arquitectónico mucho más complejo.

También concurren en los inmuebles los muros terciados de adobe y tabique rojo recocido o de adobe y piedra, y son una constante que responde a las mismas condiciones de modificaciones de vivienda, tanto en apertura como en tapias de vanos.

En su mayoría, los muros de los inmuebles de Calimaya se encuentran aparentes, mostrando las hiladas de los adobes que lo conforman, esto debido al desarrollo limitado que tuvo en su crecimiento urbano respecto de Tenango; las viviendas en su mayor parte son sencillas, de un nivel y con algunas habitaciones (figuras 12a y 12b). Mientras que las viviendas localizadas en la Avenida Juárez, el eje rector de la localidad y en donde se localiza el mayor crecimiento urbano, las viviendas están recubiertas con aplanados de mortero de cal-arena de entre 1.5 a 3 cm de espesor, se observan varias capas de pintura que en su origen eran pinturas con base de cal, pero en la actualidad se ha utilizado pintura vinílica, porque al momento de la realización de la investigación la misma localidad tenía programas de mejoramiento urbano, por lo que las viviendas estaban siendo pintadas del mismo tono para unificar a la población.



FIGURAS 12a y 12b. Viviendas en Calimaya, muros de adobe predominan en fachadas. Fotografías: Daniela Romero, 2012.

Pisos: los pisos exteriores, tanto para accesos y corredores, son de lajas de piedra y de ladrillo dispuesto en petatillo; al interior, en las habitaciones, frecuentemente son similares a los encontrados en las viviendas de Tenango, a base de una duela de madera de 4 pulgadas de ancho, dispuestos sobre una cama de polines y, del mismo modo, se han visto sustituidos por firmes de concreto aparente o con algún acabado cerámico.

Entrepisos: los entrepisos que aún se conservan forman parte de los “tapancos”, el espacio situado entre la techumbre y los forjados. Su sistema constructivo está constituido de vigas de madera de 0.15 x 0.10 cm. En su sección más larga miden aproximadamente 5 m; la medida del lado más corto es variable, están colocados a cada 0.15 cm de separación entre cada una y se encuentran con relleno de tierra.

Tapancos: como se mencionó antes, los tapancos son espacios formados entre la estructura portante y la techumbre de las habitaciones de la vivienda, se forman entre los morillos de madera y la cubierta de teja inclinada, con pavimentos de terrados.

Este espacio se utilizaba como bodega para guardar semillas y productos provenientes de la agricultura, en la actualidad es un elemento sin uso.

En el caso de Tenango no se utilizaban los tapancos, como ocurre en Calimaya, por lo que no se ha observado presencia de estos.

Cubiertas: en Calimaya, y debido a las condiciones climáticas, las cubiertas de las viviendas tienen pendientes, a una o dos aguas, y en gran parte de estas casas son visibles en sus fachadas; a diferencia de las de Tenango, sobresalen del muro exterior. También existen casos en donde la inclinación de la cubierta desciende hacia la fachada principal, pero no continúa el alero, y la cubierta se resuelve ahogándose en el muro; este, a su vez, remata con cornisas y molduras (figura 13). La caída de agua se re-

suelve con una canaleta de barro a lo largo de toda la cubierta en la sección que corresponde al muro y desciende en las bajadas de agua con salida a la propia fachada

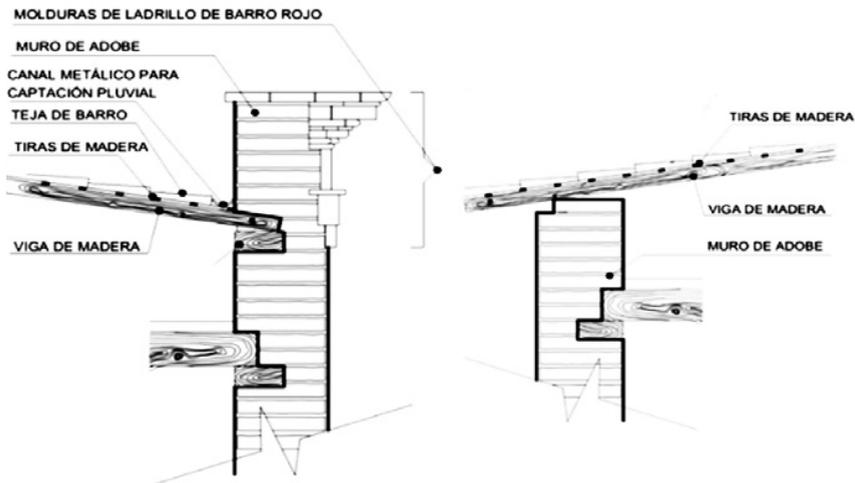


FIGURA 13. Detalles de cubiertas en viviendas de Calimaya. Croquis: Jorge Pérez, 2012.

En su forma más simple el sistema constructivo es de vigas de madera de 0.15 x 0.10 cm de ancho x 5 m de largo, estas han sido colocadas cada 0.40 m entre cada una, además de estar recubiertas con teja de barro de media caña.

Las techumbres que han perdido parte de sus elementos constructivos, como los morillos o las tejas de barro, han sido sustituidas por estructuras metálicas de nueva formación, y en los casos más desfavorables se han remplazado por cubiertas de lámina metálica o plástica. La presencia de estos elementos deteriora la imagen original, además de que no ejercen la función de protección contra la intemperie; el resultado de esto es la presencia de humedad por causa de las filtraciones de agua, los escurrimientos y la pérdida de material. Lamentablemente, solo un tercio de los inmuebles conserva su estructura original, con vigas de madera y tejas de barro en buenas condiciones.

Además de que estos elementos deterioran la imagen original, no ejercen la función de protección contra la intemperie; el resultado es la presencia de humedad por filtraciones de agua, escurrimientos y pérdida de material. Lamentablemente, solo un tercio de los inmuebles conserva su estructura original con vigas de madera y tejas de barro en buenas condiciones.

Complementos

Cantería: la cantera está presente en las fachadas, en enmarcamientos de ventanas y portones, así como en rodapiés y en las molduras que rematan las fachadas. También está presente al interior de las viviendas, pues puede observarse en las columnas de corredores.



FIGURAS 14a y 14b. Viviendas en Calimaya, fachadas coronadas por cubiertas a dos aguas. Fotografías: Daniela Romero, 2012.

Dinteles: en las viviendas de menor tamaño de la zona los dinteles de las puertas y ventanas están realizados en madera; en las de dos niveles o con más detalles arquitectónicos pueden llegar a ser dovelas de piedra o de ladrillo, en los casos pertenecientes al siglo XIX. En el caso de las de madera están recubiertas con aplanado, mientras que las de piedra se dejan visibles (figuras 14a y 14b).

Carpinterías: tanto puertas y ventanas se encuentran elaboradas en madera de la región, formadas por un entablado vertical fijado con clavos y remaches a una estructura interior de listones de madera con bisagras metálicas que lo unen al marco; en algunos casos han sido sustituidas por

elementos constituidos en perfiles metálicos. Las viviendas también conservan sus portones entablerados con chapetones; al interior, las puertas y ventanas están elaboradas con entablerados.

Herrerías: del mismo modo que en Tenango, estas se encuentran en protecciones de ventanales, pero las existentes son sencillas, con perfiles redondos y soleras, y se les ha sumado a elementos como barandales de corredores en planta alta.



FIGURAS 15a y 15b. Patios interiores en Calimaya. Fotografías: Daniela Romero, 2012.

Los inmuebles tienen la tendencia a cerrarse al exterior y abrirse al interior. La vida doméstica ocurre a través de los patios (figuras 15a y 15b). La ornamentación en fachada es bastante franca, con muros lisos; en ciertos casos las ventanas y puertas tienen dinteles y jambas de cantera labrada; también existen dinteles de madera recubierta de enjarres de lodo, y en algunos ejemplos en vez de madera se ha utilizado el mismo adobe. Se ha determinado que la época de construcción de los inmuebles abarca del periodo comprendido entre los siglos XX y XIX, con pocos ejemplos del siglo dieciocho.

En la mayoría de los ejemplos analizados en Calimaya, los materiales y las técnicas constructivas están expuestos, lo que ha simplificado su registro, mientras que en Tenango casi todos los ejemplos conservan sus aplanados o se han colocado nuevos.

Alteraciones

Desafortunadamente, en las periferias, entre más distancia existe del núcleo central, la tradición constructiva se ha perdido, el material constructivo que prevalece es el bloque de concreto, en muchos casos sin aplanados y las cubiertas presentes son láminas de acero, de asbesto y losas planas de concreto. En ambos sitios, tanto en Tenango del Valle como en Calimaya, se enfrentan a esta problemática, y es en sus cabeceras, donde las viviendas tradicionales se han sumado a incorporar estos materiales por modificaciones, principalmente al interior de las viviendas, lo que ha producido un deterioro de estas ante la incompatibilidad de materiales, así como en la imagen local; también el partido arquitectónico se ha visto afectado por la subdivisión de los lotes, dejando casas con inserciones de nuevos espacios, división de patios y la implementación de locales comerciales, que han modificado las fachadas originales.

Conclusiones

Tenango y Calimaya son dos comunidades relacionadas por cercanía y por mantener un pasado histórico conjunto, mantienen características similares, tanto de tradiciones culturales como sociales, de técnicas constructivas locales. Comparten las mismas problemáticas provenientes del contexto inmediato, su cercanía con la ciudad de Toluca, el clima adverso producido por la cercanía de fuertes elevaciones, además del contexto social y cultural cambiante que ha producido modificaciones en la arquitectura del sitio, con soluciones arquitectónicas similares. Esto hace muy necesaria una documentación para la preservación de la historicidad y el resguardo del patrimonio existente.

El registro y la documentación del patrimonio arquitectónico existente pueden ser una herramienta para la preservación de construcciones con materiales locales. La investigación de las tecnologías constructivas tradicionales es de importancia para la adecuada restauración y la difusión del patrimonio local en grave riesgo de perderse. Es evidente que todas las me-

didadas que se toman para la salvaguardia son importantes, pero el proceso de identificación, documentación y registro son fundamentales para establecer los límites y las relaciones a construir como parte de los trabajos de preservación. Un adecuado análisis y una clasificación de los elementos arquitectónicos y constructivos, a la larga pueden elevarlos como conjuntos históricos, generando mayor impacto y relevancia local.

Referencias

- Aguilera, Karla, Milenka Castañeda, Eduardo Castro, Adriana Fernández, Mariana Franco y Sarai Zavala. 2012. *Tenango del Valle*. México: Seminario Taller de Bienes Culturales Inmuebles II-ENCRyM-INAH.
- Artigas, Juan Benito. 2010. *Arquitectura del s. XVI*. México: Taurus.
- Boils, Guillermo. 1982. *Las casas campesinas en el Porfiriato*. Col. Memoria y Olvido: Imágenes de México. México: SEP-Martin Casillas editores.
- Franco, Mariana y Sarai Zavala. Apuntes para una historia de la construcción en México. De adobe y piedra; un teatro en el Estado de México. Análisis del sistema constructivo del teatro municipal de Tenango del Valle. México (inédito).
- García Castro, René. 1999. *Indios, territorio y poder en la provincia matlatzínca*. México: El Colegio Mexiquense-CIESAS.
- García Chávez, Raúl. 2007. El *altépetl* como formación sociopolítica de la cuenca de México. Su origen y desarrollo durante el posclásico medio, *Araqueoweb: Revista sobre arqueología en Internet*. Núm. 2.
- García Moll, Roberto. 1995. *Teotenango*. México: Conaculta.
- García Pavón, José. 1936. *La zona arqueológica de Tecaxic-Calixtlahuaca y los matlatzincas*. México: Talleres Gráficos de la Nación.
- . 1974. *La zona arqueológica Tecaxic-Calixtlahuaca y los matlatzincas*. México: Biblioteca Enciclopédica del Estado de México.
- Gerhard, Peter. 2001. *Geografía histórica de la Nueva España, 1519-1821*. México: UNAM-Instituto de Investigaciones Históricas.
- Gutiérrez, Marisol, Jorge Nájera, Daniela Romero e Iván Sánchez. 2012. *Calimaya de Díaz González*. México: Seminario Taller de Bienes Culturales Inmuebles II/ ENCRyM/ INAH.
- Jarquín Ortega, María Teresa. 2006. *El condado de Calimaya: documentos para la historia de una institución señorial*. México: Instituto Mexiquense.
- Loera Chávez, Margarita y Armando Arriaga Rivera. 2011. *La sierra nevada de Calimaya*. México: ENAH/DEH-INAH.

- Minegus Borneman, Margarita. 1992. *Del señorío a la república de indios. El caso de Toluca: 1500 a 1600*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Mapoteca Orozco y Berra. *Plano de Tenango del Valle, 1768*. México.
- Instituto Mexiquense de Cultura. *Tenango del Valle*. Monografía. México.
- Sánchez García, Alfonso. 1983. *Historia elemental del Estado de México*. Toluca: Gobierno del Estado de México-Secretaría de Educación Cultura y Bienestar Social.

Caracterización de las fábricas de tapia en el Camino Real a Veracruz

DANIELA STEPHANI ROMERO OLGUÍN¹

Introducción

La arquitectura es parte integral de la cultura; su relevancia y sus características particulares se las asigna un grupo determinado: el hombre aporta sus costumbres, el sitio aporta los recursos que se conjugan como respuestas a las problemáticas del sitio, lo rural busca las soluciones más simples, que son determinadas por el alcance de los materiales de obra.² Por lo tanto, la arquitectura de cada lugar es única, pues la sociedad que la converge posee características propias. Estas peculiaridades se refieren en sí a la morfología del asentamiento en el que se ubica, que es determinante en la selección de los materiales, las disposiciones espaciales y los sistemas constructivos. A pesar de que cada sitio es único, las soluciones pueden ser similares en lugares muy distantes, con la diferencia de que cada constructor aportará de sus conocimientos previos o experimentará con nuevas ideas, formando así la arquitectura tradicional del lugar.

En México el uso de la tierra, como material de construcción, existe desde la época prehispánica; las edificaciones se han ido modificando a través del tiempo. Con la llegada de los nuevos conquistadores se mejoraron al-

¹ Programa de Maestría y Doctorado en Arquitectura, UNAM, Ciudad de México.

² Valeria Prieto, *Vivienda campesina en México*, p. 18.

gunas técnicas y aparecieron nuevas formas de construir de clara influencia externa. La tierra es el más difundido de los sistemas constructivos tradicionales en las zonas templadas y cálidas, se puede utilizar cruda, para fabricar bahareque, adobes y tapia en su forma cruda, o cocida, en forma de ladrillos y tejas. Se adecua perfectamente al medio físico, por lo que se enclava al dinamismo natural y, por lo tanto, se vincula a la economía de sus habitantes.

Los dos sistemas constructivos predominantes en el país son el adobe y el bahareque. Este último se utiliza principalmente en las zonas tropicales, mientras que el adobe puede aparecer en cualquier tipo de clima. Sin embargo, el uso de la tapia como sistema constructivo es mucho más escaso, si bien se desarrolló ampliamente en América del Sur; en México existen pocos ejemplos y su desarrollo ha sido más limitado. Se ha identificado el desarrollo de la técnica constructiva de la tapia en una franja con ciertas peculiaridades geográficas dentro de México; el uso de la técnica no se limita a una zona, por lo que la utilización del Camino Real a Veracruz como vía de transporte de la información ha servido para identificar las dinámicas de transformación de la técnica constructiva.

Objetivos

La conservación de los inmuebles de tierra, dentro de contextos urbanos, es un tanto compleja debido a las dinámicas de crecimiento de las poblaciones en donde, con frecuencia, no se contempla este tipo de arquitectura; es por esta razón que las técnicas tradicionales se debilitan.

Las investigaciones referentes a la tapia en el país son relativamente nuevas, por lo que, lamentablemente, no se cuenta con registros ni elementos suficientes que permitan fechar con exactitud la época de construcción de la arquitectura existente. En el caso de las viviendas, estas presentan varias modificaciones a su fábrica original, cambiando por completo la tipología; estas limitantes crean las pautas para la conformación de un estudio enfocado a la documentación de la tradición constructiva con tapia, con la finalidad de identificar sus características formales, funcionales y materiales, y con el objetivo de preservar la memoria tecnológica y constructiva de la región.

Metodología

Las rutas que conectan las poblaciones son vías físicas que han estado en uso por un largo periodo histórico y que han llevado a las comunidades adyacentes al intercambio cruzado de conocimiento, aplicado tanto en cultura como en costumbres y arquitectura. Es posible observar la influencia de unas sobre otras, ofreciendo un testimonio tangible del intercambio cultural a lo largo del tiempo; por esta razón el Camino Real ha servido de punto de partida para la investigación. Con el objeto de determinar los elementos constructivos y particulares de la construcción con tapia en México se planteó un análisis de las características constructivas, que consiste en la abstracción, en comparación de los componentes esenciales y principios de organización que se presentan, de manera constante, en una serie de ejemplos de estudio. Esta actividad teórica y creativa puede definir un sistema de relaciones conceptuales que den un primer acercamiento a las principales variantes del sistema tecnológico.

Los pasos a desarrollar en este proceso han sido los siguientes: *a)* búsqueda de bibliografía del tema, *b)* acercamiento al sitio. Identificar las características climatológicas y topográficas de la región que podrían ser un parteaguas en las características técnicas de los sistemas constructivos, tanto por su materialidad, como por sus rasgos tipológicos, *c)* análisis de fotografías. Es importante aclarar que, debido al tamaño de la investigación y a la falta de información existente en la actualidad referente al tema, lo que se pretende es un primer acercamiento que genere las pautas para el inicio de una investigación más profunda, *d)* toma de muestras. Se realiza un primer acercamiento identificando las características que se buscan analizar y los rasgos que determinan las funcionalidades, *e)* comparativa de las muestras, *f)* definición de las principales características técnicas y constructivas. Después de la comparativa de las muestras es posible determinar los rasgos sobresalientes dentro del proceso del diseño y la construcción de la tapia en la zona de estudio, *g)* conclusiones de detalles observables. Se han identificado los rasgos más sobresalientes, teniendo en cuenta que siempre hay pautas fuera de la norma y no necesariamente excluyen a los demás patrones que no siguen el mismo proceso formal.

Antecedentes

La tapia

La tapia es el método de construcción con tierra cruda, consiste en la realización en sitio de bloques de tierra encofrada y compactada; el término se refiere indistintamente al material y al proceso de construcción. La tierra es apisonada o compactada en forma estática o dinámica por impacto o vibración, además abarca sistemas tradicionales y no tradicionales. En términos de definiciones, la construcción con tapia se puede describir como tierra amasada y apisonada en un encofrado para formar muros monolíticos.³ La técnica consiste en rellenar un encofrado con capas de tierra de 10 a 15 cm, compactando cada una con un pistón. Por lo tanto, es posible decir que los muros de tapia son monolíticos, de tierra encofrada y compactada en capas (imágenes 1 y 2).

En cuanto al grado idóneo de humedad de la tierra empleada es importante destacar que se emplea siempre tierra de consistencia seca, aunque los criterios pueden variar según la localización regional, por lo que se recomienda la realización de pruebas en campo para encontrar las proporciones idóneas. Respecto de la procedencia del término, algunos autores atribuyen al ruido producido por el pisón (la onomatopeya *tap*) el origen de la palabra *tapial*.

Es un sistema adaptable, abierto a la creatividad del constructor, y no sigue un sistema de normas y pautas establecidas, sino que es configurable a las necesidades de la región y de la edificación.⁴ Durante el proceso de elaboración existe un factor de espontaneidad, lo que permite experimentar la técnica, así que pueden existir diversas variaciones dependiendo de la región, de la cultura y de la técnica de los constructores que las manufacturaron; en el caso de México existen ciertas peculiaridades en su forma de construcción.

³ Jaime Hoz Onrubia *et al.*, *Diccionario de construcción tradicional: tierra*, p. 189.

⁴ Camila Mileto y Fernando Vegas-Manzanares (ed.), *La restauración de la tapia en la Península Ibérica. Criterios, técnicas, resultados y perspectivas*, p. 13.



IMÁGENES 1 y 2. Arriba: alquería Pollastre, Valencia. Detalle de la técnica de tapia valenciana (2015). Abajo: vivienda de tapia en Marruecos (2019). Fotografías de la autora.

La tapia en el Camino Real a Veracruz

Es en el Camino Real a Veracruz y sus vías anexas, en donde se han identificado vestigios del uso de la tapia como sistema constructivo, en la actualidad es posible observar viviendas, bodegas, iglesias, muros perimetrales, y en algunos casos solamente rastros de lo que en algún momento fue un elemento arquitectónico; asimismo, los estados de conservación son muy variados. Al identificar las localidades en las que se han encontrado muestras de la técnica es posible reconocer en una escala mayor el territorio en donde se ha tenido mayor influencia del uso del sistema constructivo, y es posible identificar los rasgos que definieron el uso de la técnica sobre otras variantes constructivas del uso de la tierra.

Los mapas, lienzos, así como los relatos, las relaciones y las narraciones de los acontecimientos ligados al sitio pueden ayudarnos a identificar el crecimiento de la estructura física-espacial que permita entender la posibilidad de actuación que explica el hecho, por lo que el Camino Real ha servido de punto de partida.

La presencia de edificaciones con tapia se produce a lo largo de los tres estados por donde atraviesa la ruta del Camino Real: Veracruz, Puebla y Tlaxcala. Por medio del trabajo en campo y gracias a las nuevas tecnologías de la información se han identificado las localidades en donde existen ejemplos constructivos. Si bien en algunos sitios la tipología vernácula se ha modificado considerablemente o se han perdido en su totalidad las viviendas de materiales tradicionales, todavía es posible apreciar poblaciones en donde el uso de la tapia ha tenido mayor presencia.

Es muy posible que a lo largo de la ruta antiguamente existieran más localidades con este sistema tradicional, pero debido a los nuevos cambios de materiales de construcción, a los procesos normales de deterioro del material, a la falta de mantenimiento y al desuso de los inmuebles, los ejemplos que se encuentran en pie son limitados.

En el mapa siguiente se ha sobrepuesto el camino sobre el relieve de la zona, y se muestran las divisiones políticas de los estados, con la finalidad de tener una imagen conceptual del área de investigación. Se observa que la zona responde a factores como la topografía, ya que los ejemplos se encuentran desplantados sobre la meseta, además de que el mismo camino está dispuesto para franquear estas elevaciones, por lo que

la arquitectura con tapia se construye en el curso del camino principal y sus ramales.



IMAGEN 3. Mapa donde se observan los estados y los tramos del Camino Real que los cruzan, en la línea punteada se encuentra la zona en la que se han ubicado inmuebles con tapia. Imagen: Google maps, editada por la autora, 2020.

Proceso constructivo

Respecto de su técnica, en diversos estudios realizados por el doctor Guerrero Baca se ha observado que los procesos constructivos de la región presentan diferencias en su dimensionamiento, en la traba de los bloques que conforman la tapia y en el desempeño estructural, sobre todo si se comparan con edificios de tradición constructiva europea.

Estas diferencias pudieron haber limitado el desarrollo de la práctica en el resto del país. Cada constructor adaptó sus conocimientos previos a las herramientas que tenía a la mano, dando diversas soluciones. No tuvo la misma difusión tecnológica como sucedió con la utilización del adobe y del bajareque, sistemas que fueron mejorados en técnica y destreza por los indígenas y por los nuevos constructores españoles.

Las edificaciones con tapia en México despliegan diversas interrogantes, sobre todo en lo referente a su origen y a su nivel de difusión. Las culturas prehispánicas ya trabajaban la tierra desde antes de la llegada de los conquistadores; se han documentado sitios arqueológicos con tierra apisonada, adobe, bloques de tierra húmeda, encofrado o lodo vertido;⁵ a pesar de que estas muestras aún perviven, no se ha evidenciado hasta ahora la creación de tapiales ni se han encontrado vestigios de la utilización de encofrados de madera o herramienta referente al sistema constructivo.

El origen de la técnica constructiva es incierto, no se cuenta con información detallada de su origen. En su artículo *Calpan, historia, urbanismo y tapial*, Guerrero y Meraz plantean tres hipótesis probables de su procedencia: la primera es el origen de naturaleza prehispánica y fue incorporada a los edificios virreinales por la mano de obra indígena; sin embargo, por las condicionantes del material, la mano de obra y por la falta de vestigios, esta opción parece la más inviable.

La segunda señala que los nuevos habitantes españoles fueron originarios de provincias en donde esta técnica constructiva era de uso común y la continuaron en las nuevas ciudades. La tercera conjetura plantea que la tapia se incorporó por influencias arquitectónicas que llegaron de Francia a fines del siglo XIX, durante la intervención francesa al país.⁶ Las dos últimas hipótesis tienen mayor fundamento y de acuerdo con lo observado en el Camino Real de Veracruz parecen ser las más probables. Una opción o como que ambas sean correctas. Por lo tanto, las condicionantes para el desarrollo de la tecnología en la región son las siguientes:

1. Los factores físico-naturales, como el clima y la morfología que conforman las peculiares características de la Meseta Central, que limitan la presencia de agua y forman una región con marcadas temporadas de lluvias y secas, lo que complica el acceso al agua y facilita el uso de esta técnica.

⁵ Annick Daneels, "Los sistemas constructivos de tierra en el México prehispánico", 15 Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con tierra, pp. 219-232.

⁶ Leonardo Meraz Quintana y Luis Fernando Guerrero Baca, "Calpan (México), historia, urbanismo y tapial", *Tecnología y arquitectura*, pp. 33-46.

2. Factores culturales como la construcción de las rutas que funcionaban como medio de transporte no solo de materias primas sino de tecnología y conocimientos.
3. Factores sociales como la presencia de grupos extranjeros con conocimientos, pensamiento y forma de vida diversa que exportaron las técnicas.

Dependiendo de los materiales, las necesidades y la especialización de la mano de obra, las variantes de la técnica en la construcción de un muro de tapia pueden ser innumerables; sin embargo, en México el desarrollo tecnológico fue limitado si se compara con países con tradición constructiva del tapial. Por esta razón no es posible observar la presencia de diferentes tipologías y avances técnicos de la tapia, como ocurre en España, en donde tiene diferentes variantes según el uso y la región; lo que sí es posible vislumbrar son las diferentes adaptaciones al medio, así como las soluciones a los diversos problemas a los que se enfrentaban los constructores, con lo que se obtiene un diverso número de ejemplos y variantes.

La característica más importante que se debe tener en cuenta al momento de la construcción de una tapia es la cantidad de humedad en la tierra; para la construcción de este tipo de muros se requiere poca cantidad de humedad, con la finalidad de obtener la correcta cohesión de las arcillas; la técnica se basa en la comprensión mecánica del material.⁷ Esto significa que si la tierra contiene exceso de agua no puede ser compactada adecuadamente, el propio material tendría adherencias en el pisón dificultando el trabajo manual y al momento del secado probablemente aparecerían fisuras por el agua.

En cambio, si la tierra está excesivamente seca no puede aglutinarse aunque sea compactada, por lo que se requiere una proporción de agua suficiente que propicie la consolidación de las arcillas. Debido a las múltiples variaciones y características de la tierra, así como del mismo sistema constructivo, no es posible establecer un número exacto de la cantidad de agua que se requiere, pero lo que sí es posible es estandarizarlo; en el caso de nuestro país, 10% de humedad es la cifra más adecuada para la correcta elaboración de una tapia,⁸ pero es importante recalcar que es preciso

⁷ Luis Fernando Guerrero Baca, "Traducción constructiva con tapial en las faldas orientales del Iztaccihuatl", *Revista Palapa*, pp. 68-81.

⁸ Patrice Doat et al., *CRATerre. Construire en terre*, p. 34.

realizar pruebas *in situ* para identificar las propiedades del material, así será posible entender su comportamiento y, en caso de ser necesario, mejorar la misma tierra.

Respecto del proceso constructivo de la tapia, se han observado algunas particularidades que competen a la mayoría de los ejemplos observados, las cuales son las siguientes:

Cimentación: lo recomendable es que los muros se asienten sobre una base de sillares o de ladrillo, así como que el sobrecimiento sobresalga mínimo entre unos 0.30 a 0.45 cm del nivel de piso natural, con la finalidad de proteger al muro de tierra de la humedad producida por el escurrimiento y los asentamientos de agua, que podrían infiltrar el material causando daños a su estructura. La cimentación de piedra propicia la evaporación de la humedad del suelo freático, evitando la ascensión por capilaridad, con lo que se evita debilitar la tierra de la estructura del tapial.

En algunos ejemplos observados en la zona central, en particular en el caso de los muros que son utilizados para marcar los límites de los predios, no siempre cuentan con una cimentación de piedra; los muros de tapia están desplantados sobre el mismo suelo, ejerciendo al mismo tiempo de cimientos, produciendo alteraciones al muro por la humedad ascendente. Se observa la pérdida de material en sus partes bajas; afortunadamente, por la buena fábrica y la calidad del material aún es posible observar y estudiar sus características.

Encofrado: las formas de contener la tierra alrededor del muro son muy similares, pero existen características especiales en cada sitio como resultado del nivel de desarrollo alcanzado con la técnica; así, es posible ver variaciones, teniendo ejemplos mucho más complejos o, como en el caso de México, considerablemente más sencillos.

Los bloques de tapia característicos de la zona central del país dependen del constructor, los tamaños son variables, pero obteniendo una media es posible decir que miden alrededor de 1.40 por 1.40 m de alto y largo, por 0.45 cm de espesor, pero estas medidas no son la norma, se debe subrayar que estas pueden ser variables.

Para tener estos bloques es necesario contar con unas piezas de madera con la forma que se requiere y que limiten el espacio a trabajar, en donde se verterá la tierra y posteriormente se compactará. La cimbra se realiza con

tablones de madera, fijados mediante una serie de estacas clavadas al suelo y reforzadas por puntales y horcones atados con cuerdas en su parte superior, para evitar su separación, además de barrotes transversales en su interior para mantener el grosor uniforme de muro.⁹

Estos tablones se distribuyen a lo largo del tapial y tienen un cerramiento llamado frontera, lo que limita el espacio a los lados. En el *Manual del Albañil...*,¹⁰ Marcos y Bausá explica la forma y el tamaño de las piezas del encofrado:

Para construir las tapias hay que valerse de un molde compuesto de dos tableros de madera llamados tapiales, de unos 34 milímetros de grueso, y del largo y alto que hayan de tener los cajones de tierra, cuyos tablero se sujetan a los gruesos que se quieran, por medio de aros compuestos cada uno de cuatro piezas; dos de madera serrada o media alfargía, llamadas costales, colocados verticalmente a los alto de los tableros, y que sobresalen de estos por la parte superior, y dos varillas de hierro o agujas, que atraviesan los costales por arriba y por abajo en sentido del espesor de la tapia.

En México, a pesar de que se siguen los mismos lineamientos, la forma de realizar el tapial tiene una pequeña variante. Los muros no tienen la marca que dejan las agujas, porque la forma de amarrar y mantener el encofrado es por medio de puntales recargados entre el tapial y el piso, por lo que los muros no presentan perforaciones en sus fábricas.

Una de las principales características de la tapia es que el encofrado, que debe tener el suficiente espacio de separación entre cada uno de sus tablones porque el artesano trabaja dentro de él, dependiendo del tamaño y el uso de la tapia, puede tener un rango mucho más amplio pudiendo entrar a trabajar hasta tres personas al mismo tiempo. La compactación es mucho más sencilla si se trabaja desde dentro.

Compactación: para el proceso de compactación los artesanos se meten dentro del encofrado, el cual debe de tener suficiente espacio para que una

⁹ Edna Hernández, *Arquitectura de tierra en el municipio de San Andrés Calpan, Puebla*, tesis, 2002.

¹⁰ Ricardo Marcos Bausá, *Manual del Albañil (1879)*, 2003.

persona pueda estar trabajando en él, después reciben baldes o canastas con tierra preparada con anterioridad, la cual extienden poco a poco con los pies en toda la superficie a trabajar, para compactarla por capas, también llamadas tongadas, que van desde los 10 hasta los 30 cm de espesor; esta cantidad depende de la zona en donde se trabaje y se compactan con un pisón, con golpes rasantes.

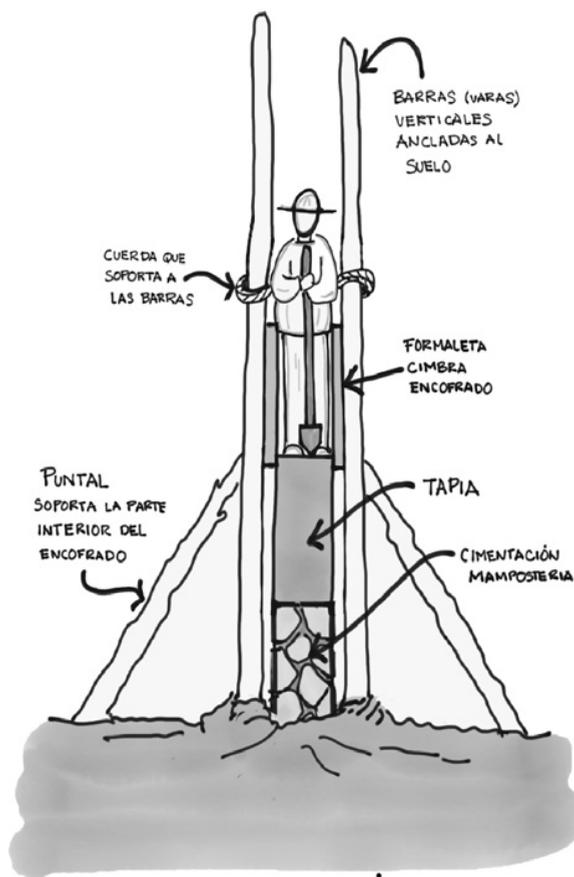


IMAGEN 4. Partes de un tapial. Elaboración de la autora, 2015.

Un tema a considerar es que es mucho más sencillo trabajar en tongadas delgadas porque la tierra que se apisona queda en mejores condiciones que

las tongadas de mayor anchura, con las que es muy posible que queden vacíos, lo cual a la larga afectaría al muro. El método del apisonamiento debe comenzar en los bordes de los muros, junto al paño del encofrado, después se continúa hasta el centro de este, pero se debe de tener cuidado de golpear en todos los sentidos para lograr una presión homogénea.

Esta operación se repite durante varias capas, hasta el llenado del tapial; es en este momento cuando se desarma para colocarse junto al bloque recién construido en la sección lateral y faltante, de esta forma se mantiene la unión en las piezas.

Se continúa hasta cerrar el perímetro del muro como parte de la primera hilada, para este momento el secado de las tapias iniciales será suficiente para soportar el peso del nuevo material, del encofrado y de los trabajadores que seguirán apisonando, por lo que se coloca de nuevo el tapial y se realiza el mismo procedimiento, hasta completar la altura final del muro (imagen 4).

Análisis constructivo

De los ejemplos observados en la zona central de México se obtuvieron las características que le dan forma a la tradición de la técnica constructiva del lugar. Es importante mencionar que por el tamaño y la complejidad de la zona de trabajo no se cuenta con estudios ni levantamientos a profundidad de cada inmueble con tapia, lo cual debería de ser tratado como una actividad prioritaria dentro del campo de la conservación para mantener la memoria histórica de esta técnica tradicional.

De toda la investigación de campo realizada, solo se detallarán dos ejemplos de todo. Entre las particularidades más destacables tenemos la vinculación entre los rasgos materiales y formales de la vivienda histórica y vernácula regional, así como la importancia del uso de la tierra como materia base. La definición de las características climatológicas del sitio, que nos definen el espesor de los muros, la ocupación del terreno, la escasez de ventanas y las pendientes de las cubiertas, entre otros rasgos tipológicos, simplemente obedecen a la necesidad de protección climática.

Cimentación

Con tierra: esta solución consiste en la prolongación del subsuelo al muro; no existe un elemento entre el suelo y la tapia. El muro es la continuación de la cimentación, por esta razón muchos de los ejemplos presentan desprendimiento del material, debido a factores como la humedad por capilaridad. Una aproximación a los muros que se han podido verificar respecto de la cota del plano de apoyo en el subsuelo es de entre 0.40 a 0.50 mm, con cepas de 80 cm aproximadamente, pero esto puede variar según el ancho del muro de tapia (imagen 5).

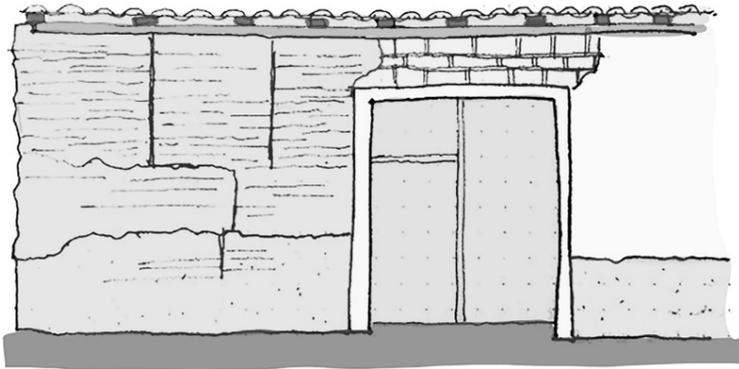


IMAGEN 5. Vivienda con cimentación del mismo material. Croquis: M. Franco y D. Romero, 2020.

Mampostería de piedra: este tipo de solución se encuentra con frecuencia en viviendas de zonas urbanas, en muros perimetrales de complejos hacendarios, bodegas e iglesias, edificios que tenían cierta importancia dentro de la comunidad. Consiste en un muro mamposteado de piedra de canto rodado y sillería, esto es, lajas perfectamente cortadas. Esta cimentación tiene la misma sección que el muro de tapia (imagen 6). En algunos casos el uso de este tipo de piedra se da para restituir piezas de tapia perdida en los zócalos de las viviendas, rellenando las oquedades con este material.

La cota del plano de apoyo de esta cimentación en el subsuelo es de 0.60 hasta 0.80 cm de profundidad, asentados sobre mortero de cal. Los zócalos en promedio sobresalen 0.30 cm. Estos muros podían llegar a tener

de ancho hasta 0.60 cm en el caso de las cimentaciones para muros en haciendas.

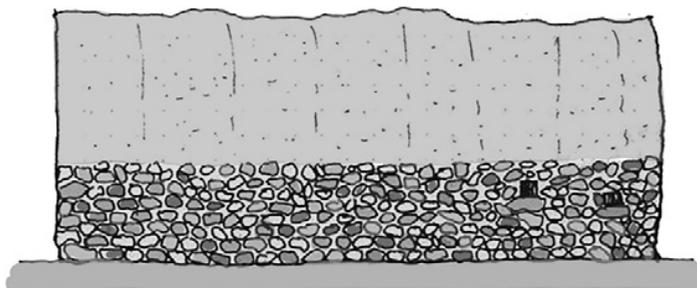


IMAGEN 6. Vivienda con cimentación de piedra. Croquis: M. Franco y D. Romero, 2020.

Muros

Respecto de los muros, se han identificado diversas variantes del sistema; estos cambios corresponden, en su mayoría, a la mano del constructor, a la ubicación y al acceso de los materiales del sitio, entre otros factores.

Tapia simple: se hace referencia a los muros que no tienen más que la tierra en su proceso de producción, no muestran muescas o marcas de ningún tipo, tampoco se observa la presencia de otros materiales o de técnicas constructivas derivada de la tierra.

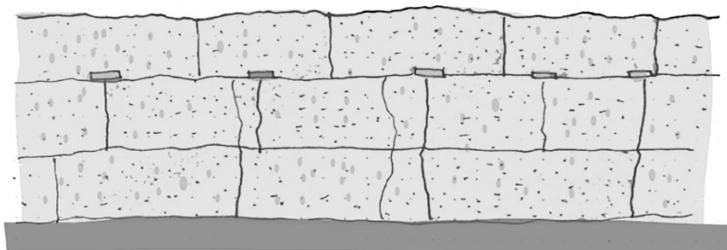


IMAGEN 7. Muro con las tapias en horizontal. Croquis: M. Franco y D. Romero, 2020.

En la gran mayoría de ejemplos se ha visto que los bloques de tapia tienen un acomodo de sus piezas de forma horizontal, es decir, son bloques continuos de entre 1.00 hasta 1.80 m de altura, por el doble de largo aproximadamente (imagen 7).

Aunque también existen casos en donde los bloques de tapia tienden a la verticalidad, esto es, si el constructor prefirió no montar sobre la primera hilada de la tapia el cajón, extiende su altura, optando porque la parte más angosta sea la junta entre los demás bloques. Un ejemplo serían bloques de tapia de 1.40 m de alto por 1 de ancho. Se tiene predilección por este tipo de acomodo en los muros perimetrales (imagen 8).

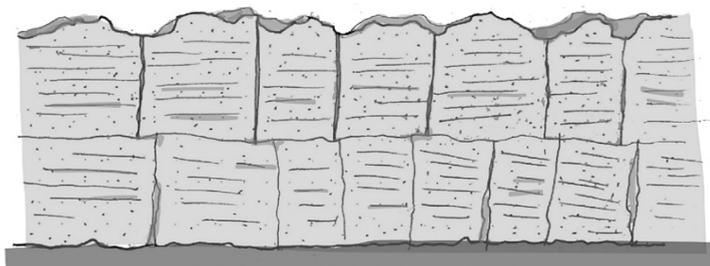


IMAGEN 8. Muro con las tapias en vertical. Croquis: M. Franco y D. Romero, 2020.

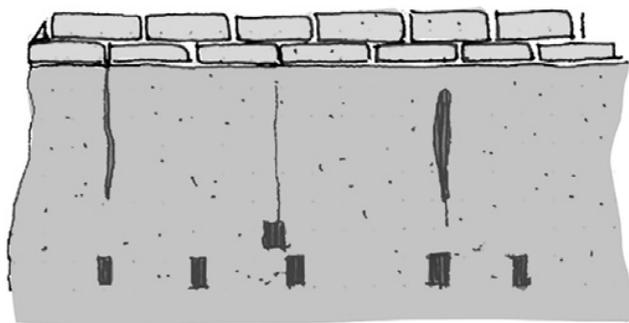


IMAGEN 9. Muro con marcas de perforaciones en su parte superior. Croquis: M. Franco y D. Romero, 2020.

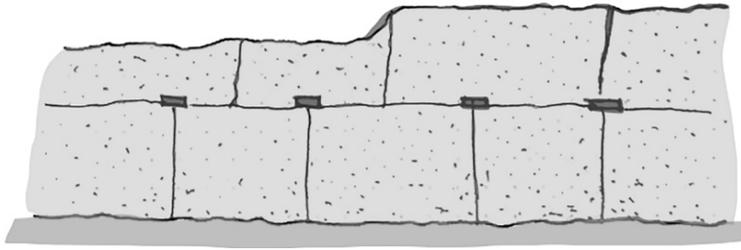


IMAGEN 10. Muro con marcas de perforaciones. Croquis: M. Franco y D. Romero, 2020.

Tapia con marcas: algunos muros presentan perforaciones en sus bases en el muro, que a simple vista podrían parecer las marcas de una aguja; sin embargo, no cumplen con las características típicas de una aguja; no existe continuidad en las juntas superiores ni el ritmo que producen las marcas de las agujas sobre el muro; estas oquedades se presentan en distintos tamaños (imágenes 9 y 10).

Tapia con presencia de otros elementos: en este tipo de muro la tapia contiene algún otro elemento con una técnica constructiva diferente. No es posible generar un “tipo” específico de esta forma de construir; pareciera ser la respuesta a los diversos problemas de técnica a los que se enfrentaban los artesanos constructores; no sigue un patrón como tal, sino que soluciona un problema, así que las variantes son infinitas.

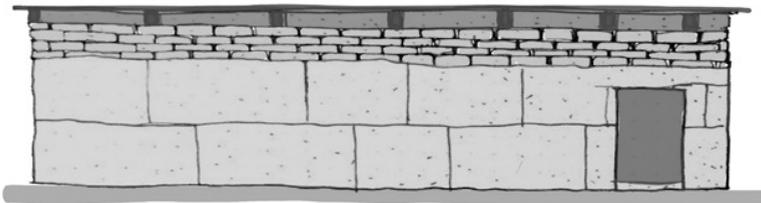


IMAGEN 11. Muro de tapia con adobe. Croquis: M. Franco y D. Romero, 2020.

Dentro de estos ejemplos se encuentra la tapia con presencia de adobe (imagen 11). Este es el recurso más utilizado. Se construyen una o dos hiladas de tapias y la última franja se edifica con adobes; esta técnica tiene dos variantes: la primera es la solución del constructor para la colocación

de la cubierta inclinada, evitando tener que *raspar* la tapia; la cubierta descansa sobre estos bloques. La otra variante es una división de los muros perimetrales en dos secciones; la primera es de piedra, y la superior, de tapia (imagen 12).

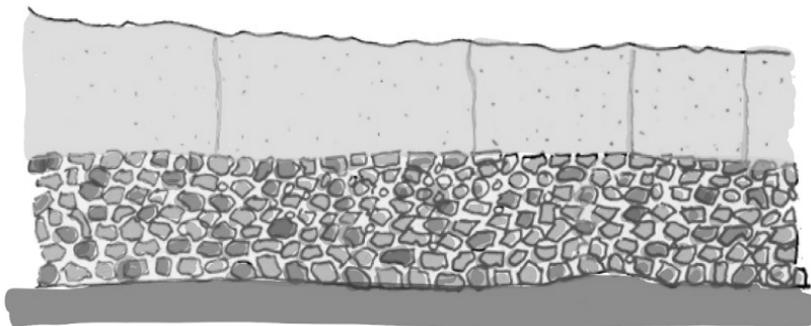


IMAGEN 12. Muro con tapia y piedra careada. Croquis: M. Franco y D. Romero, 2020.

Una variante final es la tapia que tiene presencia de piedra no solo por secciones, sino que puede quedar encofrada entre la misma piedra (imagen 13).

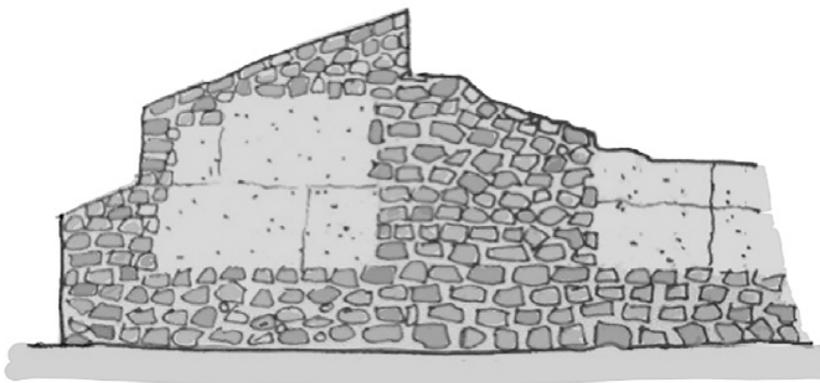


IMAGEN 13. Muro con tapia y piedra careada. Croquis: M. Franco y D. Romero, 2020.

Conclusiones

Los estudios sobre la conservación del patrimonio construido con tierra en México son relativamente recientes y se encuentran en fase experimental. Del patrimonio en tapia actualmente hay varias investigaciones en proceso, pero el tema aun es reciente, por lo que su campo de trabajo es ilimitado; requiere de trabajos de documentación y análisis para fomentar su salvaguardia. Lamentablemente, los ejemplos que se han localizado no tienen una gran complejidad arquitectónica, no cuentan con protección y las transformaciones urbanas los modifican, además de que los constructores de la técnica tradicional están en riesgo de perderse, por lo que se hace necesaria la conservación de los elementos que aún se encuentran como vestigio de la técnica tradicional

Los valores de los sitios se vinculan con las transformaciones periódicas que se desarrollan como una necesidad de revitalización por parte de la colectividad; el cambio, la transformación y la sustitución de los procedimientos constructivos de la arquitectura tradicional no se pueden evitar, pero es posible realizar adecuaciones estableciendo límites surgidos de las propias técnicas, encontrando elementos que establezcan el diálogo con la expresión de las estructuras previamente establecidas.

El análisis de las técnicas constructivas puede ser un instrumento que haga posible asumir al patrimonio construido desde una perspectiva realista y objetiva; es posible orientar futuras soluciones a partir del estudio crítico de las dinámicas de transformación que acontecen a los inmuebles de tierra; asimismo, el trabajo de documentación promoverá la preservación de la memoria histórica.

Referencias

- Daneels, Annick. 2015. Los sistemas constructivos de tierra en el México prehispánico. 15 Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con tierra, pp. 219-232.
- Doat, Patrice, Alain Hays, Hugo Houben, Silvia Matuk y François Vitoux. 1979. *CRATerre. Construire en terre*. París: Éditions alternatives.

- Ger y Lobe, Florencio. 1898. *Tratado de Construcción Civil*. Badajoz: Establecimiento tipográfico La Minerva Extremeña.
- Font, Fermín y Pere Hidalgo. 2009. *Arquitectures de tàpia*. Castelló: Col·legi Oficial d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Castelló.
- Guerrero, Luis Fernando. 2014. Traducción constructiva con tapial en las faldas orientales del Iztlacihuatl, *Revista Pálapa*. T II.
- Hernández, Edna. 2002. Arquitectura de tierra en el municipio de San Andrés Calpan, Puebla. Tesis de licenciatura. Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía "Manuel del Castillo Negrete". Ciudad de México.
- Hoz Onrubia, Jaime; Luis Maldonado Ramos y Fernando Vela Cossío. 2003. *Diccionario de construcción tradicional: tierra*. España: Editorial Nerea.
- Marcos Bausá, Ricardo. 2003. *Manual del Albañil (1879)*. Madrid: Biblioteca Enciclopedia Popular Ilustrada.
- Meraz Quintana, Leonardo y Luis Guerrero Baca. 2010-2011. Calpan historia, urbanismo y tapial", en *Construcción con tierra. Tecnología y Arquitectura*. Congresos de arquitectura de tierra en Cuenca de Campos [online]. Valladolid: Cátedra Juan de Villanueva. Universidad de Valladolid, pp. 33-46. http://www5.uva.es/grupotierra/publicaciones/digital/libro2011/2011_9788469481073_p033-046_meraz.pdf
- Mileto, Camila y Fernando Vegas (ed.) 2014. *La restauración de la tapia en la Península Ibérica. Criterios, técnicas, resultados y perspectivas*. Valencia: ARGUMENTUM/TC Cuadernos.
- Minke, Gernot. 1994. *Manual de construcción con tierra*. España: Ediciones EcoHabitar.
- Prieto, Valeria. 1978. *Vivienda campesina en México*. Ciudad de México: SAHOP.

“Que se procure el mayor esplendor del culto divino”: la reconstrucción del templo del Dulce Nombre de Jesús bajo el proyecto de Crescencio Carrillo y Ancona, 1872-1875

BERTHA PASCACIO GUILLÉN¹

A lo largo del tiempo Yucatán ha perdido muchos de sus bienes muebles e inmuebles que fueron realizados durante el virreinato; los continuos conflictos sociales y políticos han sido en gran parte la causa de ello, pérdidas a las que se les deben sumar las sufridas por los archivos parroquiales, notariales, estatales y otros de indole histórico, por lo que la tarea del investigador interesado en esta región del sureste mexicano se ha vuelto ardua y llena de espacios en blanco que no permiten comprender a cabalidad la continuidad tiempo y espacio.

Por ello, se hacen necesarias investigaciones que den cuenta del patrimonio inexistente, que otrora fuera parte de la geografía regional y del discurso social. Este es el caso del templo del Dulce Nombre de Jesús, también conocido como del Santo Nombre de Jesús o de Jesús María, cuya fundación se remonta a la segunda mitad del siglo XVII y que sufrió severos daños a consecuencia de las pugnas entre republicanos e imperialistas durante la segunda mitad del siglo XIX, motivo por el cual fue reconstruido décadas más tarde.

Sobre este edificio y su historia existen numerosas menciones, pero pocos trabajos han ahondado en él como tema central, tal es el caso del texto de An-

¹ Doctora en Historia del Arte, UNAM, Ciudad de México, investigadora independiente.

tonio Rodríguez Alcalá y Julio Magaña-Gongora denominado “Permanencias, modificaciones, conversión y desaparición del templo de Jesús María-Gran Logia La Oriental Peninsular, siglos XVII-XX” en el que, tras el análisis de las fuentes documentales, la historia, mapas y las pocas fotografías que existen de él, se ofrece una interpretación de la transformación arquitectónica del templo.²

Aún queda mucho trabajo por realizar sobre este tema, motivo de la presente investigación, la cual tiene como objetivo analizar las reconstrucciones realizadas entre 1872 y 1875 bajo el proyecto encabezado por el presbítero Crescencio Carrillo y Ancona,³ capellán propietario de esta iglesia, quien realizó diversos cambios al espacio arquitectónico, esto con la finalidad de conocer qué mecanismos se emplearon para llevar a cabo tal faena, los artífices que tuvieron a su cargo las obras y los donantes que las patrocinaron.

Para lograrlo se toma como fuente principal un expediente compuesto por: un impreso con anotaciones manuscritas, notas sueltas con detalles de cuentas, gastos y presupuestos, listados de las comisiones parroquiales y borradores de cartas, padrón de donantes y contribuyentes, recibos de albañiles, maestros, carpinteros, pintores y herreros, contratos de obra y dibujos, expedientes de litigios relacionados con la obra, anotaciones y recordatorios, listas de egresos personales del presbítero la memoria del mejoramiento de la iglesia y, por último, las libretas del presbítero José Guadalupe Patrón, anterior capellán del templo. Los documentos constituyen uno de los pocos vestigios hasta ahora conocidos de un patrimonio edificado que ya no se conserva en la actualidad, por lo que el estudio minucioso de los datos que aportan, contrastados y apoyados con otros documentos de archivo y artículos especializados sobre el tema, permiten entender cómo estaba constituido físicamente, así como la importancia social que tuvo durante el siglo diecinueve.

² Antonio Rodríguez Alcalá y Julio Misael Magaña-Góngora, “Permanencias, modificaciones, conversión y desaparición del templo de Jesús María-Gran Logia La Oriental Peninsular, siglos XVII-XX: estudio para la reconstrucción virtual del patrimonio edificado de Yucatán, México”, *Intervención*, pp. 65-79.

³ Crescencio Carrillo y Ancona es un personaje importante dentro de la historia social y religiosa de Yucatán, ya que ocupó diversos cargos dentro de la clerecía, hasta su nombramiento como obispo de la sede yucateca. Bajo el patrocinio de Leandro Rodríguez de la Gala, quien fue su predecesor, se cultivó en artes, filosofía, historia y religión, por lo que llegó a ser un autor prolífico en diversos temas; como hombre de su tiempo convivió e intercambió numerosa correspondencia con personajes importantes de la época, tanto en el ámbito nacional como en el internacional, por lo que tuvo influencia en temas de trascendencia local y nacional.

Del Dulce Nombre de Jesús a Jesús María: historia de la edificación y destrucción de un templo

Rodríguez y Magaña argumentan que el templo de Jesús María “resulta, al carecer de indicios físicos, prácticamente inexistente en el imaginario de la traza urbana local, no así en la trama histórica”,⁴ una cita que, sin duda, resume el estado actual de lo que fue un importante edificio religioso que tuvo una función activa en la dinámica social yucateca durante el virreinato por ser la parroquia destinada a negros y mulatos.



FIGURA 1. Fragmento del plano topográfico en el que se señala por medio de un círculo la ubicación del templo de Jesús María dentro de la geografía de la ciudad de Mérida, *Detalle de acercamiento del plano topográfico de la ciudad de Mérida*, autor desconocido, siglo XX. Serie Yucatán, Código clasificador: CGF.YUC.M24.

VI.1066, Mapoteca Manuel Orozco y Berra®, 2020.

⁴Rodríguez y Magaña, “Permanencias...”, p. 67.

Su edificación se remite a 1683 y 1684, durante el obispado de Juan Cano Sandoval y el gobierno de Juan Bruno Tello de Guzmán, tal como dictaba una lápida inserta en su fachada frontal.⁵ Para concluir su edificación, el gobernador Tello aportó de su peculio una fuerte cantidad de dinero, por lo que a petición de este se le dio el nombre de La Sacra Familia, Jesús, María y José.⁶ Se encontraba ubicado en un predio cercano a la plazuela de Jesús, a cuadra y media al norte de la catedral de Mérida,⁷ sobre la actual calle 59 –entre la 62 y la 64, antiguamente conocida como la calle de Santiago–, en el barrio de Santa Lucía.

Nada se conoce de su historia después de su apertura. La noticia más cercana aparece hasta 1708, cuando el obispo fray Pedro de los Reyes Ríos de la Madrid, tras algunas diferencias con la orden de san Francisco por desacato hacia su persona, mandó sacar a la Tercera Orden de Penitencia de su convento, prohibió la celebración de la misa en su templo conventual, lo entregó a un clérigo secular y ordenó que sus cofrades trasladaran sus ejercicios a la iglesia de Jesús María, que aún era parroquia de pardos.⁸ Tras la expulsión de los jesuitas, la junta municipal determinó en junio de 1774 que la feligresía del Santo Nombre de Jesús se trasladara al antiguo templo de San Ignacio de Loyola,⁹ por lo que, ante su abandono como parroquia de castas, fue empleado por la Tercera Orden y cambió su denominación a la de Jesús María.¹⁰

A inicios del siglo XIX obtuvo el título de “real capilla”, acto que se conmemoró mediante otra lápida en la que se indicaba lo siguiente: “Real capilla del Rosario concedida por el señor Gobernador don Benito Pérez a pedimento del padre capellán don Martín Bolio, gobernando el ilustrísimo

⁵ Crescencio Carrillo y Ancona, *El obispado de Yucatán. Historia de su fundación y de sus obispos*, p. 606; Miguel A. Bretos, *Arquitectura y arte sacro en Yucatán*, p. 147; Jorge Victoria Ojeda, “Devoción compartida. Negros y españoles en torno a la Virgen de las Montañas en la Mérida de la Nueva España”, *Contra relatos desde el sur*, p. 81; Jorge Victoria Ojeda, “Africanos y afrodescendientes en la Mérida de Yucatán, México. Dos apuntamientos (siglos XVI al XIX)”, *Fronteras de la Historia*, pp. 164 y 166.

⁶ Luis Vega Bolaños et al., *Catálogo de construcciones religiosas del estado de Yucatán*, p. 406.

⁷ Rodríguez y Magaña, “Permanencias...”, pp. 66 y 69.

⁸ Carrillo y Ancona, *El obispado de Yucatán...*, pp. 648-650.

⁹ Sitio que funcionó como tal hasta 1822, año en que concluyó la administración española en la región y se suprimió el templo, Victoria Ojeda, “Devoción compartida”, p. 83; Victoria Ojeda, “Africanos y afrodescendientes...”, p. 167.

¹⁰ Victoria Ojeda, “Africanos y afrodescendientes...”, pp. 152, 168.

señor don Pedro Agustín de Estévez. Año de 1806.”¹¹ En esta primera etapa del inmueble: “... la capilla del Dulce Nombre de Jesús constaba de un presbiterio techado con bóveda vaída, o de pañuelo, seguido por una bóveda de mampostería de cañón corrido y finalizando con una fachada coronada por dos torres de cuerpo sencillo”.¹²

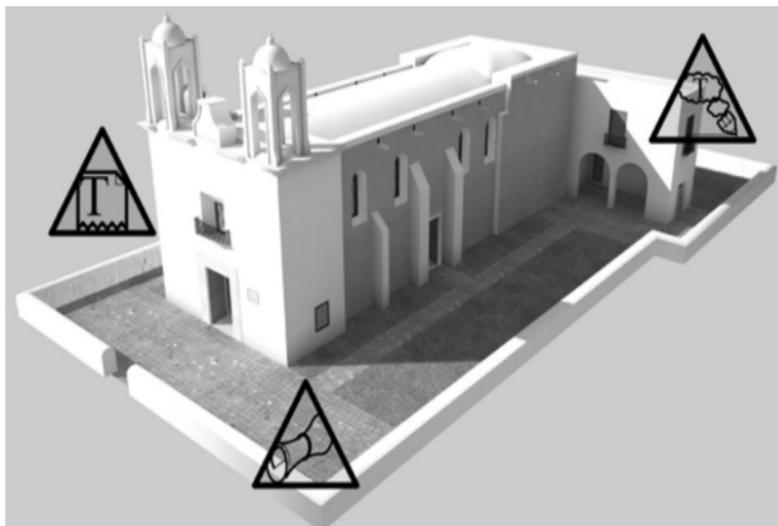


FIGURA. 2. Reconstrucción digital del templo de El Dulce Nombre de Jesús, imagen de Antonio Rodríguez Alcalá, 2017, tomado de Antonio Rodríguez Alcalá y Julio Misael Magaña-Góngora, *op. cit.*, <https://doi.org/10.30763/Intervencion.2018.17.192>®.

Por primera vez, el espacio arquitectónico sufrió una modificación al adaptarse el camarín de la virgen, que se colocó en línea con la nave y el presbiterio; a él se subía a través de una escalera colocada a un costado del ábside, en posición perpendicular a la nave; contiguo a este se dispuso la casa cural, que consistía en una pequeña recámara donde se guardaban los objetos para el culto divino.¹³

¹¹ Carrillo y Ancona, *El obispado de Yucatán...*, p. 606.

¹² Rodríguez y Magaña, “Permanencias...”, p. 70.

¹³ Bretos, *Arquitectura y arte sacro en Yucatán*, pp. 47-148.

Para estas fechas, la antigua traza borbónica de la ciudad de Mérida había cambiado, al ser dividida en cuarteles de 20 manzanas cada uno; los primeros cuatro rodeaban el parque central y estaban conformados por los seis barrios que existían desde la época virreinal: La Mejorada, San Juan, Santiago, San Cristóbal, Santa Ana y San Sebastián, mientras que el barrio de Santa Lucía, en donde se ubicaba el templo, había sido absorbido por el centro.¹⁴ Por tanto, nada quedaba de la antigua división de las parroquias por castas.

El destino de esta iglesia cambiaría con las pugnas militares entre republicanos e imperialistas durante el Segundo Imperio de Maximiliano de Habsburgo.¹⁵ En 1867 el general Manuel Cepeda sitió Mérida, con la intención de derrotar a los imperialistas comandados por José Salazar Ilarregui, por lo que estableció su línea de defensa en algunas de las iglesias, tales como: La Mejorada, San Cristóbal, Santiago, la ermita de Santa Isabel y Jesús María.¹⁶

Muchos de estos templos y diversas construcciones civiles resultaron dañados como consecuencia del fuego de artillería, entre ellos el de Jesús María, que resultó severamente afectado en sus torres;¹⁷ además de que, justo en la manzana donde se ubicaba, se dio una batalla donde murieron y fueron heridos soldados de ambos bandos, por lo que cuando intentaron recuperar el templo ante la ausencia del general en jefe, las tropas se desplazaron hasta el sitio para incendiarlo y descargar las bayonetas en su interior.¹⁸

En 1872 fue nombrado capellán propietario de este templo el presbítero Crescencio Carrillo y Ancona, con la consigna de devolverle su esplendor de antaño. A su llegada resumió el estado del edificio con las siguientes palabras: "... lo he encontrado en las más tristes y deplorables condiciones", y aunque el gobierno había reedificado el frente y los campanarios que se destruyeron en el sitio de 1867: "... el interior, los altares todos, el

¹⁴ Ricardo Escamilla Peraza, *Una historia de la industrialización de la gestión del agua: el caso de la ciudad de Mérida en el cambio de los siglos XIX y XX*, tesis, pp. 46-47.

¹⁵ Rodríguez y Magaña, "Permanencias...", p. 70.

¹⁶ Yanuario Manzanilla, *Recuerdos de la campaña de los republicanos contra el imperio*, p. 79.

¹⁷ Rodríguez y Magaña, "Permanencias...", p. 70.

¹⁸ Manzanilla, *Recuerdos de la campaña*, pp. 80, 93-94.

pavimento, la sacristía, las habitaciones adjuntas, el atrio, los empedrados, muros, etc., están en malísimo estado”, por lo que propuso un proyecto de reconstrucción que tenía como auspiciantes a las familias de mayores ingresos económicos de la región, lo percibido por las rentas y los derechos de sepultura.¹⁹ Un plan que abarcaría cuatro años y cuya finalidad sería crear un espacio dedicado a la devoción de Nuestra Señora de Yucatán. Por tanto, entre 1872 y 1873 se registró la primera temporada de obras a cargo del arquitecto Agustín Villajuana apegada a la propuesta del presbítero, quien en 1887 se convirtió en obispo de Yucatán y falleció en 1897 sin haber concluido todos los cambios contemplados para el templo,²⁰ aunque en él ya se oficiaban servicios religiosos desde hacía poco más de dos décadas. Los trabajos faltantes continuaron tras su muerte, por lo que la reapertura oficial se dio en 1907 bajo la mirada de una sociedad yucateca que la recibió con júbilo.²¹ Los cambios que se hicieron al templo se resumieron de la siguiente forma:

Hicieron brotar de las lisas paredes interiores del templo, proporcionales columnas, ornamentadas en sus capiteles y bases. El artesonado de las bóvedas que forman el techo, figurándolos a cuadros y destacándose del centro de éstos, rosetones de hojas de acanto, que fueron ejecutados con delicado gusto, siendo tal el efecto óptico, que resultan de un relieve positivo [...] La cúpula del presbiterio [cuenta] con fondos color de cielo, artesonados de blanco y sustentando a ésta un conjunto de religiosas ornamentaciones.²²

Por lo que las transformaciones que sufrió el edificio al exterior fueron: 1) el cierre del atrio con una reja de herrería, que se apoyó sobre parapetos y pilares de mampostería; 2) la restauración de la fachada principal, que mantuvo sus proporciones originales; 3) la colocación de arcos conopiales, remates campaniformes y estípites esquineros coronados con flameros en

¹⁹ “Documentos de la iglesia de Jesús María”, Archivo Carrillo y Ancona del Seminario de Yucatán (ACASY), caja 7, legajo 67, Yucatán, México, s/f.

²⁰ Se menciona que para estas fechas aún se tenía pendiente la adquisición de una custodia de plata, la reparación de los vitrales, las puertas y las ventanas, entre otras cosas. Rodríguez y Magaña, “Permanencias...”, p. 71.

²¹ *Idem.*

²² José Sirgado, cit. por Rodríguez y Magaña, “Permanencias...”, p. 71.

las dos torres campanario y 4) el mantenimiento y la pintura del templo, puertas y ventanas.²³

En contraparte, al interior del templo se le otorgaron nuevas características, tales como: 10 pilastras de orden corintio distribuidas en los muros de la nave, un altar mayor completamente remodelado en estilo neoclásico, un ciprés, el presbiterio delimitado a la altura del arco triunfal por un barandal de madera y paredes pintadas en azul celeste;²⁴ así como una serie de artesonados pintados a manera de trampantojo por los hermanos Tarazona, que cubrían el intradós de la bóveda y la cúpula.²⁵

Años más tarde, el gobierno de Salvador Alvarado expropió diversos inmuebles religiosos, entre ellos el templo del Dulce Nombre, y otorgó la orden de convertirlo en la Gran Logia masónica, sede del pensamiento revolucionario socialista, un proyecto que se le designó al arquitecto Manuel Amábilis Domínguez en 1915, quien edificó en este sitio la primera fachada neomaya erigida en Mérida,²⁶ mientras que en el interior las modificaciones solo se limitaron a cubrir los artesonados de la bóveda en color azul para representar el cielo.²⁷

Los creadores del *Catálogo de construcciones religiosas...* describen el interior del exedificio religioso, casi dos décadas después, de la siguiente manera:

El templo es de mampostería, de una sola nave, teniendo al fondo una plataforma que fue presbiterio, y a la entrada lo que fue coro. Un arco con pilastras separa el cuerpo del templo del presbiterio. Tres puertas grandes, una al frente y una a cada lado, dan acceso a él y recibe luz por medio de seis ventanas altas y grandes, con vidrieras sencillas. En el fondo del templo y comunicada por dos puertas con el presbiterio, está lo que fue sacristía, que tiene dos puertas, además de las enunciadas: una que da sobre el corredor, y la otra a la casa. El techo, desde el frente hasta el arco del presbiterio, es de bóveda de cañón, y el de este último

²³ *Ibid.*, p. 72.

²⁴ *Idem.*

²⁵ Marco Aurelio Díaz Güemez, *El arte monumental del socialismo yucateco (1918-1856)*, tesis, p. 126.

²⁶ Enrique Urzaiz Lares, *Arquitectura en tránsito. Patrimonio de la primera mitad del siglo XX en la ciudad de Mérida, Yucatán*, p. 52.

²⁷ Díaz Güemez, *El arte monumental del socialismo yucateco*, pp. 127-128.

es de bóveda de pañuelito. El de la sacristía es de rollizos y entortado de mezcla. Una escalera de cantería en forma de caracol, con 43 escalones, da acceso al coro y a la azotea del templo, estando alojada en el macizo izquierdo de la fachada.²⁸

Pese a su importancia histórica, la ubicación estratégica que tenía y el hecho que en sus últimas décadas fue sede de uno de los grupos masones más importantes de la región, finalmente fue demolido en su totalidad en la década de los cuarenta del siglo XX para construir un teatro, del cual no se colocó ni la primera piedra, por lo que en la actualidad se emplea como estacionamiento público.²⁹

“Procure el mayor esplendor del culto divino”: el proyecto del presbítero Crescencio Carrillo y Ancona

El 19 de diciembre de 1871, por nombramiento canónico del obispo Leandro Rodríguez de la Gala, Crescencio Carrillo y Ancona fue encargado, con título de capellán propietario, de la iglesia de Jesús María, en la ciudad de Mérida.³⁰ Designación que tuvo su origen porque el antiguo capellán, José Guadalupe Patrón, fue elegido comisario propietario de la Orden Tercera de Penitencia, por lo que al quedar la sede vacante se le asignó al joven presbítero, quien desde sus inicios en el clero había mostrado gran celo y entusiasmo en la labor evangelizadora que se requería para aquella época.³¹

Aunque la estancia del padre José Guadalupe fue corta, ya había iniciado una colecta para reunir fondos que le permitieran mejorar las condiciones de la iglesia, entre las que se contemplaba la colocación de una verja de hierro en el atrio para delimitarlo del espacio público, tal como se tiene constancia por las dos libretas en las que se enlistaron a numerosos

²⁸ Vega Bolaños et. al., *Catálogo de construcciones religiosas del estado de Michoacán*, pp. 406-407.

²⁹ Urzaiz Lares, *Arquitectura en tránsito. Patrimonio de la primera mitad del siglo XX en la ciudad de Mérida, Yucatán*, p. 52.

³⁰ “Documentos de la iglesia de Jesús María”.

³¹ José F. Camargo Sosa, *Crescencio Carrillo y Ancona, el obispo patriota*, pp. 90-91.

personajes y la cantidad que donaron.³² Con este antecedente, Carrillo y Ancona no dudó en proponer un proyecto para reconstruirlo, el cual estaba considerado para un periodo de tres años; sin embargo, la realidad superó por mucho las expectativas del clérigo, ya que su conclusión llevó más de los trece años que lo tuvo a cargo.³³

Pero, ¿en qué consistía este proyecto de reconstrucción? Se trataba de un trabajo dividido en dos partes: la fábrica material y la espiritual. Para la fábrica material contempló 41 puntos distribuidos en lotes o ramos que designó a determinadas personas y familias notables de Yucatán, con la intención de establecer un “contrato” a manera de “voto u ofrenda al Señor”,³⁴ para lo cual difundió un impreso que contenía un discurso emotivo e inquietante que buscaba apelar a la piedad.

En contraparte, la fábrica espiritual tenía como objetivo la restauración del templo vivo, ser la sede de la congregación cristiana en Mérida a partir de la Sociedad Católica de Jesús María, su Archicofradía del Escapulario Azul de la Inmaculada Concepción y la Sociedad Católica de Niños, con las cuales se reforzaría el Apostolado de la Oración entre los seglares;³⁵ esto en un tiempo difícil para la Iglesia tras la pérdida de los espacios religiosos por la aplicación de las Leyes de Reforma.

Por tanto, la reconstrucción material del templo ante los ojos del presbítero solo era el medio para impulsar y difundir una advocación mariana propuesta por él, con la intención de unificar los diferentes cultos de la región, tales como el de Nuestra Señora de Tetiz y Nuestra Señora de Izamal, entre otras, con el “objeto de sintetizarlas a todas en una, expresándolas en conjunto, bajo la gráfica advocación de Nuestra Señora de Yucatán”; esto, claro, con la aprobación del obispo Rodríguez de la Gala.³⁶

Sin embargo, al revisar detenidamente el listado de personalidades presentadas como posibles donantes da la impresión de que más bien buscaba que este templo fuera el espacio que reuniera a las familias yucatecas con

³² Libreta núm. 1 y Libreta núm. 4, Archivo Carrillo y Ancona del Seminario de Yucatán (ACASY), caja 7, legajo 67, Yucatán, México.

³³ Este presbítero tuvo a su cargo la parroquia de 1871 a 1884.

³⁴ “Documentos de la iglesia de Jesús María”.

³⁵ Camargo Sosa, *Crescencio Carrillo...*, pp. 91-92.

³⁶ *Ibid.*, p. 92.

mayor poder económico y social alrededor de una nueva advocación mariana, que se convertiría en emblema de identidad para la elite, como en otra época lo había sido la Virgen de Izamal, a la que durante el mes de agosto se le realizaba una peregrinación anual que partía desde la capital hacia su santuario.

Para lograr este objetivo, lo primero era dar inicio a la reconstrucción física del templo, porque si bien habían sido rehechos el frente y los campanarios que se perdieron en 1867, estos no eran los “más propios y decentes para el adecuado y digno servicio del culto”. Bajo este argumento inicial elaboró un escrito en el que informaba a la más alta sociedad y al público en general las condiciones de la parroquia, y la necesidad de emprender un proyecto integral a partir de las generosas donaciones que pudiesen efectuar.³⁷

Este impreso de tres hojas, escritas por ambos lados, contenía un discurso particular que parecía estar destinado a golpear las fibras del ego y el prestigio social de muchas familias de clase alta. Al analizarlo se encuentran frases que afirman en repetidas ocasiones que el pobre, quien no tenía nada material que aportar, solía ser más piadoso que el “rico o medianamente acomodado” que se negaba a mejorar la “casa del Señor en la tierra”, ya que continuamente se desalentaba ante la idea de sobrellevar los gastos por sí solo, pues era incapaz de pedir a otros el apoyo necesario, o bien porque “están siempre pendientes de algún negocio”.³⁸

Esta última mención la utilizaba para reforzar la imposibilidad de efectuar o participar en una lotería, que para la época solía ser un recurso muy solicitado para el término de este tipo de obras religiosas,³⁹ porque aseveraba que los que contaban con “bienes de fortuna” “preferirían tomar a su cargo el costear cada uno por sí la obra en gran parte o en el todo, antes que pasar por la triste humillación y la heroica vergüenza de andar pidiendo de puerta en puerta”.⁴⁰

³⁷ “Documentos de la iglesia de Jesús María”.

³⁸ *Idem.*

³⁹ Un ejemplo de esto fue la reventa de billetes de lotería y la participación en este juego tan popular entre las clases sociales altas y la nobleza novohispana que efectuó la abadesa Ana Teresa Bonstet -sucesora de María Ignacia Azlor- para poder concluir el conjunto religioso de la Enseñanza, en la Ciudad de México, que pese a las grandes donaciones que había recibido no contaba con los fondos necesarios. Luz Martha Maya Téllez, *El convento de la Enseñanza Antigua*, pp. 47-48.

⁴⁰ “Documentos de la iglesia de Jesús María”.

Dicho esto, no reparó en pedir “no la limosna común o vulgar que más o menos casi todos los días se da, sino una donación más considerable o extraordinaria”, en razón de que: “la caridad, dice la Santa Escritura, cubre o limpia la multitud de los pecados”, por lo que aprovechó para recordar que a María Magdalena le fueron perdonados todos sus pecados porque “tuvo la caridad” de derramar sobre Jesucristo el perfume más rico y delicado, sin importar su costo.⁴¹ Palabras que constituían todo un artilugio ideológico para activar en la sociedad de clase alta el tan ansiado aporte económico que financiaría su proyecto y los haría parte de su grey.⁴²

Así realizaba el llamado a reedificar “esta pequeña y pobre iglesia de Jesús María en la tan celebrada calle de Santiago”, para convertirla en un “templo pequeño, pero tan hermoso y bello, tan elegante y digno”. Resulta interesante el énfasis que hace sobre la ubicación del templo, que se alzaba “a mitad de la más hermosa de las calles de nuestra capital”, razón por la cual el gobierno no había dudado de reconstruir parte del edificio tras el daño que había sufrido.⁴³

El trasfondo era que se trataba de la calle más “aristocrática” de Mérida, ubicada entre la plaza de Santiago y la de la Mejorada, en medio del oriente y el poniente (véase figura 1). Por ello, se trató de un espacio muy cuidado durante el Porfiriato, incautado por el Ejército Constitucionalista años después y cedido a los intelectuales obreristas de la Gran Logia La Oriental, de gran importancia y a la que se le sumaba su generoso espacio –en comparación con los otros templos de la capital meridiana-, ya que el terreno medía 31 m de ancho por 64 de fondo, por lo que la nave del templo tenía 8 x 30 m de largo y 11 de alto, además del espacio de la casa cural.⁴⁴

En su discurso recordaba, además, la histórica bíblica de Salomón y la tradición cristiana de su salvación dudosa a quien –en palabras del clérigo-, Dios le contestó: “sólo te diré que Salomón me edificó el más suntuoso

⁴¹ *Idem.*

⁴² Esto resulta interesante cuando se tiene en cuenta que Yucatán tuvo una rica tradición de imágenes de devoción que concedían indulgencias durante el virreinato, mismas a las que se acudía en busca de intercesión ante enfermedades, plagas, epidemias, hambrunas y sequías que los assolaban, las cuales eran muy frecuentes por la naturaleza de su geografía.

⁴³ “Documentos de la iglesia de Jesús María”.

⁴⁴ Díaz Güémez, *El arte monumental...*, p. 126.

templo”.⁴⁵ Aunque esto puede quedar solo en una metáfora que alude a la piedad del cristiano, no puede dejarse de lado la importancia que tuvo este ideal constructivo durante la época virreinal en Nueva España, al punto que dio cabida a números proyectos, entre los que destacó el del obispo Juan de Palafox y Mendoza y el de la catedral de Puebla.⁴⁶ Una idea que continuaba en vigencia pese a su antigüedad.

Por tanto, bajo recomendación textual y expresa del obispo Rodríguez de la Gala de que en la iglesia de Jesús María se “procurase el mayor esplendor del culto divino”, no dudó en realizar un listado de 41 ramos necesarios para completar su reconstrucción, los cuales se centraban en diferentes espacios, tal como se puede observar en la siguiente tabla.⁴⁷

TABLA 1. Ramos designados que conforman el proyecto de reconstrucción.

Núm.	Ramo designado en el proyecto
1	Enladrillar el suelo de la sacristía, blanquear y pintar el techo, paredes y puertas.
2	Reedificar y mejorar los dos pisos de las habitaciones adjuntas.
3	Reparar y modificar el altar mayor (pintarlo de blanco y oro).
4	Construir el ciprés para el sagrario (en madera, de imitación mármol, con base de mármol o azulejos).
5	Pavimentar y enlozar el presbiterio, cerrarlo con verjas y colocar ambones.
6	Construir el primer altar colateral de la derecha del mayor (según las reglas de arte, con base y retablo de madera, en imitación mármol, con urna y vidriera).
7	Construir el primer altar colateral de la izquierda del mayor (igual que su par de enfrente: núm. 6).
8	Retocar y pintar el segundo altar colateral de la derecha del mayor (pintarlo de blanco con filetes de oro).
9	Construir y pintar segundo altar lateral de la izquierda del mayor (igual que su par de enfrente: núm. 8).

(Continúa)

⁴⁵ “Documentos de la iglesia de Jesús María”.

⁴⁶ Martha Fernández, “La catedral de Puebla en el siglo XVII: una imagen del Templo de Salomón en la Nueva España. El proyecto del obispo Juan de Palafox y Mendoza”, *Estudios sobre el simbolismo en la arquitectura novohispana*, pp. 253-270.

⁴⁷ “Documentos de la iglesia de Jesús María”.

<i>Núm.</i>	<i>Ramo designado en el proyecto</i>
10	Elaborar las banquetas o pisos de los cuatro altares colaterales, enlazados o con mármol.
11	Pavimentar la iglesia con mármol, ladrillos o piedra común.
12	Reparar y pintar el techo o bóveda.
13	Pintar en exquisito tapiz los muros interiores.
14	Transformar en orden de quicios y pintar en blanco y azul la puerta mayor.
15	Construir y colocar el púlpito (en madera, de imitación mármol y con emblemas de la Biblia).
16	Reparar y pintar el coro. Comprar un órgano.
17	Reparar, comparar y pintar las puertas, paredes exteriores, cerraduras y cosas análogas.
18	Colocar una verja, enlozar y embellecer el atrio.
19	Retocar las imágenes sagradas.
20	Vestidos para las imágenes sagradas.
21	Candeleros elegantes y de plata (traídos del extranjero).
22	Ciriales, cruz, incensario y navetas, todo de plata o traídos del extranjero.
23	Alfombras para los altares.
24	Frontales y cortinajes, vidrieras de colores para las claraboyas.
25	Hacheros o blandones y quinqués elegantes.
26	Dos mesas de mármol para las laterales del altar mayor y una mesa redonda para la sacristía.
27	Tres sillones de misa con forros de seda.
28	Armario para ornamentos de la sacristía.
29	Ornamentos.
30	Misales (dos o tres).
31	Sillas nuevas para la sacristía.
32	Cambio de sitio de las lápidas o monumentos mortuorios.
33	Mampara o cancel de madera y vidrieras finas y encharoladas para la puerta mayor.
34	Atriles con forros de damasco o seda (uno con pie y cinco de altar).
35	Cortes de tisú de seda y oro para el servicio divino.
36	Piezas de tela de hilo de lino para el servicio divino.

(Continúa)

(Concluye)

Núm.	Ramo designado en el proyecto
37	Una campana grande y otra mediana para el campanario.
38	Bancos o estrados para el interior del templo.
39	Lámpara de colgar para el Santísimo Sacramento, arañas, adornos y su colocación.
40	Flores de arteficio, bordados y adornos para el templo.
41	Imágenes sagradas de escultura talladas en mármol, de tres tercias por lo menos, que representen a Jesús, María, José, Joaquín y Ana.

FUENTE: Información tomada del impreso difundido por Crescencio Carrillo y Ancona en enero de 1872, ACASY, caja 7, legajo 67, s/f.

Un listado al que se adjuntaban de manera autógrafa los nombres de quienes podrían aportar los recursos para su realización, junto con la petición de regresar por escrito su resolución. En este aparecen varios miembros de las familias más reconocidas de la región, por lo que destacan los apellidos Solís, Peón, Manzanilla, Rendón, Castillo, Molina, Villamil, Cárdenas, Cepeda, Mediz, Villajuana, Dondé, Domingo, Cirerol, Medina, Casares, Aznar, Vado, Rejón y Quijano, entre muchos otros, personajes que apoyaron su iniciativa, aunque también existieron quienes no dieron respuesta a su misiva.

Pese a que el presbítero Carrillo era bastante conocido entre la sociedad de Mérida gracias al Museo Yucateco del que fue fundador, y porque se codeaba con la elite intelectual de la ciudad, resulta interesante que al comparar los nombres que refiere con los escritos en las libretas de su predecesor, el presbítero J. G. Patrón, se encuentran muchas similitudes entre ambos listados, pero con la salvedad de que quienes donaron dinero para la construcción de la verja en 1870 ahora aparecían mencionados en los ítems que implicaban un mayor costo: la reparación y la modificación del altar mayor (3), la construcción del ciprés (4), la manufactura de los colaterales (6 y 7), la pavimentación de la iglesia (11) y la pintura a manera de tapiz de los muros interiores (13).⁴⁸ personajes que sabía que estarían dispuestos a donar, ya que de los 33 seleccionados que lo habían hecho años antes, solo

⁴⁸ Los números que aparecen entre paréntesis se refieren al ítem del listado que se presenta en la tabla de la figura 3.

11 se encuentran registrados en la memoria de donaciones: Macedonio Castillo y María Antonia Villajuana aportaron fuertes sumas de dinero, Luis Cárdenas Peón y Perfecto Solís y León donaron los colaterales, y el último, además, cooperó con dinero para otros gastos, Gregorio Torre colaboró con sesenta cargas de arena, Isidro Vado donó el tiro, la puerta del coro y dinero, José Manuel Peón Losa aportó ornamentos para la iglesia, y Viviana Solís, Pascuala Argüelles de Cepeda, José D. Acosta y Juan José Villanueva aportaron dinero.⁴⁹

Los aportes o donativos que recibió fueron para enladrillar el suelo de la sacristía, pintar el techo y las paredes (1), reedificar los dos pisos de las habitaciones adjuntas (2), construir el ciprés (4), pavimentar y enlozar el presbiterio (5), construir el primer colateral derecho e izquierdo (6 y 7), restaurar el segundo colateral izquierdo (9), pavimentar la iglesia con mármol (11), pintar en tapiz los muros interiores (13), construir el púlpito (15), reparar y pintar el coro (16), elaborar la verja y embellecer el atrio (18), retocar las imágenes y sus vestimentas (19 y 20), además de ciriales, cruz, incensario, navetas, hacheros, quinqués, sillones de misa, armario para la sacristía, ornamentos, misales, sillas nuevas para la sacristía, lámparas, arañas y demás adornos (22, 25, 27, 28, 29 y 39).⁵⁰

En el listado también se contemplan algunas obras que correrían por cuenta del capellán y el dinero de las limosnas, tales como: la transformación de la puerta mayor (14) y la reparación, compostura y pintura de las puertas, paredes exteriores, cerraduras y demás cosas análogas (17). El cambio de sitio de las lápidas o los monumentos mortuorios (32) correría a cargo de los parientes de los finados y del capellán. Y, por último, existían rubros especiales para las hermandades y sociedades religiosas de la parroquia que estarían a cargo del pago de la verja y el embellecimiento del atrio (18), así como de la compra de las flores artificiales, bordados y adornos (40).⁵¹

También se tiene constancia que recibió donaciones excepcionales o ajenas al rubro estipulado para determinada persona, como, por ejemplo: el altar mayor, que fue donado por Dolores Cepeda de Quijano e hijos, a quie-

⁴⁹ *Idem.*

⁵⁰ *Idem.*

⁵¹ *Idem.*

nes contempló inicialmente para la mampara, las vidrieras y el encharolado de la puerta mayor (33). Otro caso fue el de J. M. Rivero Solís, quien donó dinero y el púlpito, cuando se había pedido su aportación para enladrillar el suelo de la sacristía (1). O bien los casos de Concepción Trujillo, quien dio veintitrés rollizos (en vez de siete), y Nasaria Casares de Gómez e hijo, quienes dieron cera (en vez de pintar en exquisito tapiz los muros interiores); además de Fermín Domingo, quien aportó madera de pino para el carril del Nazareno; Gregorio Torre donó sesenta cargas de arena, y Manuel Medina y Manuel Cirerol Oviedo aportaron piezas de mármol (en vez de pavimentar la iglesia con mármol, ladrillos o piedra común).⁵²

Por otra parte, los rubros que no registraron ningún donativo fueron: la reparación del segundo colateral derecho (8), las banquetas para los altares colaterales (19), los vestidos para las imágenes (20), la compra de los candeleros de plata (21), las alfombras para los altares (23), las mesas de mármol para el altar mayor y la sacristía (26), los misales (30), las sillas para la sacristía (31), la mampara, las vidrieras y el mejoramiento de la puerta principal (33), los atriles (34), los cortes y piezas de lino para el servicio divino (35 y 36), las campanas (37), los bancos para el interior del templo (38), las flores artificiales y adornos en general (40), así como las esculturas de mármol (41).⁵³

“Un contrato entre nosotros”: las reparaciones y los artífices del templo del Dulce Nombre

Entre 1872 y 1873 la obra del templo del Dulce Nombre estuvo a cargo del arquitecto Agustín Villajuana, quien firmó contrato con el presbítero Carrillo en junio de 1872 por dos conceptos: 1) reparo general de la iglesia y blanqueamiento y pintura, para lo cual el secular daría todos los materiales excepto la pintura de color que correría por cuenta del arquitecto, todo con un costo de 260 pesos, y 2) techar la pieza del convento, arreglar las puertas

⁵² *Idem.*

⁵³ *Idem.*

y ponerle suelo, por lo que serían 300 pesos. En total se pagarían 560 pesos, que le fueron cubiertos en siete pagos.⁵⁴

A esto se le sumó otro contrato por obras o convenios particulares en el que se acordaba, además de lo antes mencionado: bajar el púlpito, colocar los canales a nivel, tapar por dentro y por fuera el arco del camarín, remendar y zafar los trozos de la pared de la iglesia, bajar y colocar la puerta de la contra-sacristía, formar la escalera, colocar los andamios del pintor, enladrillar la sacristía, tirar dos altares, formar la bóveda, colocar cuatro mamparas, comenzar el techo del convento y colocar la verja. Trabajos que el mencionado arquitecto dejó inconclusos, porque existe una cuenta posterior por 155 pesos que se le pagó a otros trabajadores por estos conceptos; esto indica un cambio en el responsable de la obra, ya que da cuenta de trabajos y pagos que se hicieron a dos maestros albañiles de origen maya, quienes tenían a su cargo un pequeño grupo de trabajadores.⁵⁵

Por este motivo, el arquitecto Villajuana escribió una carta con fecha de 26 de marzo de 1873, casi ocho meses después, en la que hacía del conocimiento del presbítero Carrillo que, al pasar casualmente por la obra, se percató de la presencia de nuevos albañiles que laboraban en ella, hecho que le causó extrañeza debido a que tiempo atrás se había suspendido la misma por no contar con fondos suficientes para pagarle a él y continuar con los trabajos, por lo que aprovechaba a recordarle que le debía 350 pesos, y en su defensa argumentaba: “No soy tan riguroso y con usted menos, pero sí ya que no necesita el que yo concluya la obra, espero me diga cuándo puedo ocurrir por el valor de lo que le alcanzó y también ocurra por mis andamios y escaleras que le están sirviendo.”⁵⁶

Aunque se desconoce si existió un litigio legal, dentro del expediente se conserva un documento con fecha de 6 de abril realizado por Carlos Aranda, escribano público del estado, en el que certificaba, a solicitud del capellán Carrillo, las declaraciones de los albañiles que laboraban en la iglesia de Jesús María, en relación con lo que previamente había construido el arquitecto Agustín Villajuana. Se trataba de los testimonios de Susano Maza, José Isabel Kú, Marcelino Kú, Bacilio Pech, Calisto Chablé y Domin-

⁵⁴ *Idem.*

⁵⁵ *Idem.*

⁵⁶ “Documentos de la iglesia de Jesús María”.

go Ramayo, quienes indicaban que comenzaron a trabajar en el sitio desde marzo, ocupándose principalmente del segundo piso del costado oriental del templo, mismo que tuvieron que rehacer por encontrarse en un estado no solo inútil, sino también malo y peligroso.⁵⁷

Primero: porque si bien estaba formado de siete vigas nuevas de cedro y de viguetillas, aquellas no tenían cameo, pues los que se veían carecían de la proporción y medida que requieren las vigas, y que además al safarlos los encuentran viejos y gastados, conociéndose a primera vista haber sido tomados de los escombros de algún techo antiguo. Segundo: porque la obra muerta, esto es los caballetes de encima que sirven para gravitar sobre los extremos de las vigas eran muy bajos, pues sólo tenían una tercia de elevación [...] Tercero: porque el techo estaba formado tan plano y horizontalmente que no tenía ningún desagüe. Cuarto: porque [...] el techo se había pandeado notablemente, se habían quebrado algunas de las vigas a pesar de estar apuntalado dicho techo en el centro y en los extremos. Y por último: que estaba todo cubierto de verde por moho de la humedad amenazando con caer y arrastrar en su ruina el techo del primer piso.⁵⁸

Por lo cual daban fe de que el presbítero había tenido que comprar de nuevo calces, piedras, cal, sascab y demás materiales para destruir el techo y volverlo a hacer; también había hecho un nuevo trato con los mencionados albañiles que desde el 8 de marzo laboraban para el templo, siendo Susano Maza e Isabel Kú los encargados de las obras, y quienes tenían a su cargo los peones, comisionados además de buscar los empleados que se necesitaran; en el recibo que fungía como contrato se indicaba que el primero ganaba cinco reales diarios, y el segundo cuatro, mientras que los peones cobraban tres reales, que eran administrados por los maestros albañiles.⁵⁹

Estas medidas no se habían tomado de manera fortuita, puesto que Carrillo y los nuevos encargados las habían consultado con los señores Gabriel Gaona y Juan Guiverman, a quienes consideraban personas inteligentes y honorables personajes que estaban involucrados directamente con la obra,

⁵⁷ *Idem.*

⁵⁸ *Idem.*

⁵⁹ *Idem.*

ya que Guiverman aparece dentro de los recibos como uno de los proveedores de sascab, mientras que Gaona fue uno de los que aportó dinero para la construcción del púlpito.⁶⁰

Respecto de esto, la información que proporcionan los recibos es impresionante porque permite tener idea de quiénes laboraron en dicha obra durante y después del periodo de Villajuana. Aunque en los documentos no figuran los nombres de los albañiles que trabajaron con el arquitecto en 1872, sí se sabe que tenía bajo su cargo a un albañil y a un peón de albañil, que era Bacilio Peche; de este último se tiene el nombre porque solicitó un pago a manera de préstamo directo al presbítero.⁶¹

Además de ellos se encontraban dos pintores: Roberto Sánchez, quien se encargó de los adornos del templo, y el alemán Louis Eckett, que tenía a su cargo la pintura general de la iglesia, por lo que para ese año había cubierto las primeras tres áreas de la nave, los arcos de mampostería y la bóveda mayor; mientras que para pintar los alambrados se contrató a Felipe Pinzón, quien, a su vez, realizó los ángeles de la entrada y las alabastras.⁶²

También estaba el carpintero alemán Carlos Werkmeistiz, quien construía el retablo mayor, un colateral y reconstruía la parte quemada del coro. Un artífice de quien además se encuentra el contrato que celebró con Carrillo el 27 de julio del mismo año por concepto del altar principal de la iglesia, del que se especificaba que sería realizado acorde al “orden de dibujo” que el mencionado clérigo le proporcionó y por el que convino cobrar 180 pesos, más los materiales que se necesitaran, una suma cuyo monto mayor se le debía pagar en dos sábados, obligándose a entregarlo “de buena hechura y de gusto”.⁶³

⁶⁰ *Idem.*

⁶¹ *Idem.*

⁶² “Documentos de la iglesia de Jesús María”.

⁶³ *Idem.*

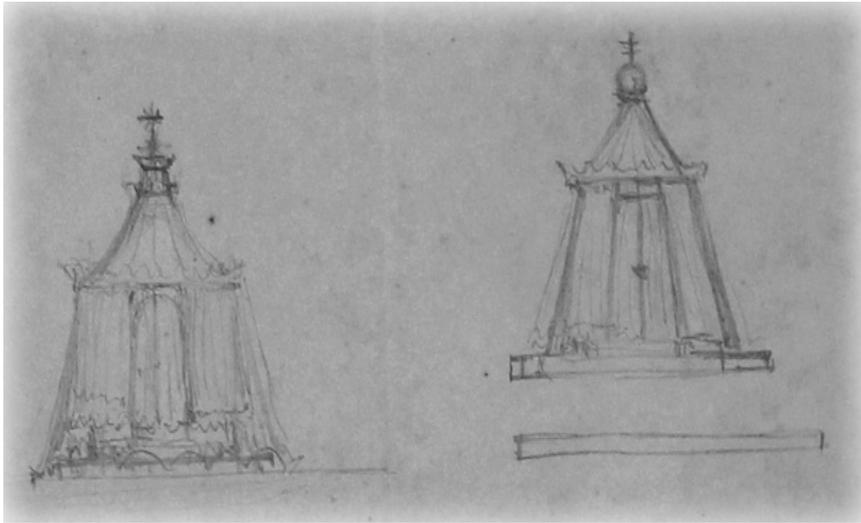


FIGURA 4. Dibujo del citrés entregado por Crescencio Carrillo y Ancona al carpintero Werkmeister, siglo XIX, “Documentos de la iglesia de Jesús María”.

Esta mención se refiere al citrés, cuyo dibujo realizado por Carrillo se anexa al contrato. A este artífice también se le encargó el púlpito, aunque de este solo queda como constancia de acuerdo la serie de recibos, pero después de diversos pagos es sabido –gracias a una nota en un listado de cuentas– que, aunque el mencionado carpintero había recibido los materiales, el pago total de las obras acordadas y entregado los planos, aún no concluía la hechura del altar mayor, razón por la cual el capellán pidió la intervención de la jefatura política para obligarlo a cumplir con lo acordado.⁶⁴

En este periodo también se mandó a hacer la reja del presbiterio y la campana con Pancho Solís. Asimismo, se le compraron 40 tablas a Oviedo para la manufactura de las bancas, zócalos y soclos. También aparece constancia de los trabajos de Ciriaco Vicuña, carpintero que intervino el púlpito y construyó el portoncito del atrio, así como de Fulgencio Pasos, otro herrero que también manufacturó las cadenas y la verja del atrio, de la cual se especifica, además, que si se realizaba de forma similar a la de la

⁶⁴ *Idem.*

plaza del Jesús costaría 400 pesos, pero si era como la de la plaza grande tendría un costo de 200 pesos, porque el gobierno daría en donación fusiles viejos.⁶⁵

Por el registro de los gastos, que indican que el total de los materiales fue de 96 pesos, y de hechuras 160, por lo que fueron en total 266 pesos, más 25 que se le debían aún al herrero por gastos no especificados, se puede inferir que el modelo elegido finalmente fue el de la plaza grande, ya que no se registra aporte del gobierno, solo aparecen anotados 101 pesos, tomados de los fondos de la iglesia, y 140 pesos del dinero del propio Carrillo.⁶⁶

Para 1873, tras la conclusión del periodo del arquitecto Villajuana, existe un gran avance en las obras, por lo que se incrementaron los gastos registrados. Respecto de los materiales, se tiene noticia que el capellán compraba la cal a José Blas Chí, las piedras hiladas eran llevadas de la casa de Gumersindo Méndez Rivas por Hilario Ek, quien se encargó de su traslado, el cedro en tablones de dos varas y media de largo por 19 de ancho y tres pulgadas de grosor eran llevados desde la casa de Francisco Sánchez Peón por Juan Santamaría, y las tablas de pino de 113 pies de largo eran compradas a E. Ávila de Regil y Paul Mena.⁶⁷

Igualmente, se le compraron las pinturas a Magdaleno Rejón, así como hierros para abrazar las vigas, una carreta, sogas y clavos para arreglar el coro, cuatro docenas de bales o fardas para el empedrado, y se le pagó por la conducción de 600 ladrillos. Para componer y rehacer las puertas y los marcos se contrataron los servicios del carpintero José Cobos, mientras que la madera se le encargó al aserrador E. Solís. Cobos fue el encargado también de “encharolar” los altares, junto con el oficial de carpintería Pantoja, y todos los materiales necesarios para ello, tales como el aguarrás, el barniz y el aceite, los compraba en la ferretería de L. Gutiérrez.⁶⁸

Resulta curioso que dentro de las menciones nuevas que se agregan aparece un “albañil alemán” encargado de colocar el suelo de mármol en el templo, cuyo nombre se desconoce y quien gana más que los oficiales mayas. Este no es el único artífice alemán que se integra, debido a que

⁶⁵ *Idem.*

⁶⁶ “Documentos de la iglesia de Jesús María”.

⁶⁷ *Idem.*

⁶⁸ *Idem.*

aparece el carpintero Santa María, del que no se menciona cuál es su labor dentro de la obra, pero sí se indica que se le está dando dinero para comprar alambre y petatillo, por lo que posiblemente estuvo a cargo de la sillería. Por su parte, Magdaleno Rejón es contratado para pintar el presbiterio, mientras Cobos está encargado de pintar los altares, y Sánchez el resto del espacio religioso.⁶⁹

Este periodo fue difícil para el presbítero Carrillo, debido a que la mayoría de los gastos los cubrió de su peculio. Con la intención de llevar un registro realizó dos grandes listas denominadas “egresos de lo mío”, en las que da cuenta de una serie de pagos y compras. Por extraño que parezca, el carpintero alemán Werkmeister es referido en diversas ocasiones como el encargado de la elaboración del púlpito; también continúan en la obra Roberto Sánchez y el pintor alemán Eckert.⁷⁰

En 1874 las cosas no eran diferentes. Las grandes obras de construcción se comienzan a reducir y los gastos que se reflejan son para elementos diversos, como la mesa de ornamentos, la colocación de esculturas, el pago a Santiago Bolio por dos cuadros de pintura, la compra de bastidores y el material para arreglar las puertas de la sacristía, así como por diversos trabajos menores. Los trabajadores que continúan son Sánchez, a cargo de la pintura, y Cobos, con las puertas de la sacristía.⁷¹

Aunque el proyecto se extendía en el papel hasta 1875, no se cuenta con información de lo que se hizo o recibió durante ese último año. Las sumatorias de los gastos indican que en el periodo de 1872 a 1874 se recibieron 6 290 pesos en donativos por parte de las familias de la alta sociedad yucateca, mientras que el presbítero Crescencio Carrillo aportó de su dinero 2 816 pesos para completar los gastos, sobre todo los relacionados con el pago de los albañiles, carpinteros, pintores y herreros.⁷²

La última noticia que se tiene del proyecto y sus alcances es gracias a un inventario realizado el 1 de enero de 1884 por el mismo Carrillo, quien estipula lo siguiente respecto a los trabajos realizados en el edificio: “Con autorización superior diocesana transformé y mejoré esta iglesia de ‘Jesús

⁶⁹ *Idem.*

⁷⁰ *Idem.*

⁷¹ *Idem.*

⁷² *Idem, passim.*

María' poniendo cielo raso, moldurado pinturas de tapiz en los muros interiores, suelo de mármol en el presbiterio y de ladrillos en el resto del templo".⁷³ Como se puede observar, estos corresponden a los gastos que se tienen registrados en los diferentes listados, recibos y libretas que son parte del expediente.

Además de ello, menciona que la dotó de ornamentos, manteles, alhajas y demás adornos, para los cuales, y previa autorización de la autoridad superior, vendió algunas cosas antiguas que eran propiedad del templo y del antiguo seminario, entre los que se encontraban varios candeleros viejos de plata, así como algunos miles de pesos que aportó de su propia costa, mismos que, específica, fueron cedidos y registrados como donativos.⁷⁴

Consideraciones finales

El análisis del expediente documental en el que se conservan los pocos registros del proyecto de reconstrucción del templo del Dulce Nombre de Jesús resulta de gran riqueza para la historia de un inmueble, que ya no existe en la actualidad. Al ser de los pocos testimonios con el que se cuenta de este importante sitio religioso, constituye una pieza clave para comprender por qué tuvo gran importancia hasta la primera mitad del siglo XX, ya que se trataba de uno de los espacios urbanos más codiciados por su ubicación estratégica, lo que le permitió que se mantuviera en continuo aprecio por parte de los distintos sectores de la sociedad.

Su humilde origen como capilla de pardos y negros, a partir de la cual fue acreedora a numerosas donaciones por parte de familias con estatus económicos diversos, posiblemente jugó un papel importante en la decisión de convertirla en capilla real durante la primera década del siglo XIX, bajo el ideal de transformarla en un santuario mariano dedicado a Nuestra Señora del Carmen, una devoción que se buscó impulsar en la nueva nación mexi-

⁷³ Inventario de Jesús María, 1884, Archivo Histórico del Arzobispado de Yucatán (AHAY), Sección Gobierno, Serie Inventarios, caja 227, exp. 9, f. 1.

⁷⁴ *Idem.*

cana. Sin embargo, tras los conflictos armados acaecidos décadas más tarde, este templo perdió parte de su esplendor y arquitectura.

El proyecto de reconstrucción de Crescencio Carrillo y Ancona, el cual iba más allá de la fábrica material por tener la intención implícita de formar nuevamente un santuario mariano, ahora bajo la advocación de Nuestra Señora de Yucatán promovida por él, requería de un espacio digno que reconfigurara el antiguo templo de castas en un sitio que agrupara bajo su techo a las familias que conformaban la nueva elite yucateca, mismas que no pertenecían a la nobleza pero que habían logrado obtener una serie de beneficios económicos, sociales y políticos a partir de las alianzas matrimoniales, el comercio, los puestos militares y gubernamentales.

Por tanto, si este era su destino tenía que ser patrocinado por ellos mismos, con la finalidad de poder establecer un apego entre la edificación y sus donantes. Qué mejor recurso que el uso de un discurso elaborado por uno de los más reconocidos ilustrados yucatecos que era parte del grupo de intelectuales de mayor prestigio, aunque educado al interior del clero. No es de extrañarse, entonces, que el impreso buscara tocar no solo las fibras sensibles de un feligrés, sino también el ego de una sociedad que buscaba posicionarse en un tiempo tan cambiante como lo fue el siglo diecinueve.

Al analizar los documentos, una de las primeras cosas que se tienen en claro es que no se trató de una reconstrucción, fue más bien una serie de cambios al espacio arquitectónico que corresponderían a una remodelación y restauración. El porqué de la denominación no se entiende a cabalidad, pero tras revisar en su totalidad los recibos, listados de egresos y memorias de mejoramiento, se puede argumentar que la intención de reedificar siempre fue prioritaria, más no así aportar el dinero que se necesitaba para tal faena, por lo cual, aun siendo los ánimos y el deseo muchos, el capellán a cargo hizo lo que le fue posible solventar con los recursos que tuvo a la mano.

Así, se modificó y mejoró el espacio del atrio delimitándolo, a partir de una verja de hierro, del espacio público, para dejar constancia de que ahora se trataba de un sitio privado en el que se conservaban las proporciones originales del templo. El mayor trabajo arquitectónico se concentró en el exterior, en las torres de la fachada, con la presencia de arcos conopiales, remates campiformes y estípites esquineros, mientras que al interior se le dotó de pilastras de orden corintio, piso de mármol, ciprés, retablos y altares nuevos, así como una bóveda remodelada y pintada a manera de artesonado.

Aunque se enlistan nombres de artífices locales notables para la época, la realidad es que la nómina de artesanos, como les denomina Carrillo, es de lo más variopinta al encontrarse en ella figuras importantes como el arquitecto Villajuana, que no concluyó su trabajo por carecer de calidad, pese a su prestigio; también, un listado de albañiles, peones y canteros de origen maya que trabajaban en el edificio o entregaban sus productos. Por si esto no fuera suficiente, se destaca la presencia de cuatro artífices de origen alemán: un pintor, un escultor o tallador de retablos, un albañil que coloca pisos de mármol y uno más que, por los materiales que se le conceden, bien puede ser un carpintero de sillerías.

Los datos que se han presentado posiblemente no permitan una reconstrucción del espacio arquitectónico en su totalidad, pero sí proporcionan una visión de cómo se entablaron las relaciones laborales y económicas. Y, como efecto secundario, deja en evidencia que para esas fechas, y pese a la importancia social del clérigo que lo patrocinó, la iglesia en Yucatán ya empezaba a perder su esplendor de antaño; el llamado, en 50%, no tuvo respuesta, pero cuando tocó elegir el sitio en donde se colocaría la sede del socialismo y el espacio de empoderamiento masónico no se dudó en señalar a este templo como el ideal por ser considerado un sitio de prestigio social.

Referencias

- Bretos, Miguel A. 1987. *Arquitectura y arte sacro en Yucatán*. Mérida: Editorial Dante, S. A.
- Camargo Sosa, José F. 2006. *Crescencio Carrillo y Ancona, el obispo patriota*. Mérida: Editorial Área Maya.
- Carrillo y Ancona, Crescencio. 1895. *El obispado de Yucatán. Historia de su fundación y de sus obispos*. T. 2. Mérida: Imprenta y Litografía R. Caballero.
- Díaz Güémez, Marco Aurelio. 2014. *El arte monumental del socialismo yucateco (1918-1856)*. Tesis de doctorado. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- Escamilla Peraza, Ricardo. 2018. *Una historia de la industrialización de la gestión del agua: el caso de la ciudad de Mérida en el cambio de los siglos XIX y XX*. Tesis de doctorado. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- Fernández, Martha. 2011. *La catedral de Puebla en el siglo XVII: una imagen del Templo de Salomón en la Nueva España. El proyecto del obispo Juan de Palafox y Mendoza*.

- En Martha Fernández (edit.), *Estudios sobre el simbolismo en la arquitectura novohispana*. México: UNAM/Instituto de Investigaciones Estéticas/INAH, pp. 253-270.
- Manzanilla, Yanuario. 1888. *Recuerdos de la campaña de los republicanos contra el imperio*. Mérida: Imprenta Mercantil a cargo de José Gamboa Guzmán.
- Maya Téllez, Luz Martha. 1974. *El convento de la Enseñanza antigua*. México: Editorial El Estudiante.
- Rodríguez Alcalá, Antonio y Julio Misael Magaña-Góngora. 2018. Permanencias, modificaciones, conversión y desaparición del templo de Jesús María-Gran Logia La Oriental Peninsular, siglos xvii-xx: estudio para la reconstrucción virtual del patrimonio edificado de Yucatán, México, *Intervención*. Vol. 17: 65-79.
- Urzaiz Lares, Enrique. 1997. *Arquitectura en tránsito. Patrimonio de la primera mitad del siglo xx en la ciudad de Mérida, Yucatán*. Mérida: Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán.
- Vega Bolaños, Luis, Ignacio Rubio Mañé, José García Preciat, Alfredo Barrera Vázquez y Justino Fernández. 1945. *Catálogo de construcciones religiosas del estado de Yucatán*. Vol. 1. México: Talleres Gráficos de la Nación.
- Victoria Ojeda, Jorge. 2014. Africanos y afrodescendientes en la Mérida de Yucatán, México. Dos apuntamientos (siglos xvi a xix), *Fronteras de la Historia*. Vol. 19, núm. 2: 148-174.
- . 2014. Africanos y afrodescendientes en la Mérida de Yucatán, México. Dos apuntamientos (siglos xvi a xix), *Fronteras de la Historia*. Vol. 19, núm. 2: 148-174. 2017. Devoción compartida. Negros y españoles en torno a la Virgen de las Montañas en la Mérida de la Nueva España, *Contra relatos desde el sur*. Vol. 15: 79-87.

Documentos de archivo

- Archivo Histórico del Arzobispado de Yucatán (AHAY). Inventario de Jesús María, 1884, Sección Gobierno, Serie Inventarios, caja 227, expediente 9, 12 fs.
- Archivo Carrillo y Ancona del Seminario de Yucatán (ACASY), “Documentos de la iglesia de Jesús María”, caja 7, legajo 67, 76 fs y 2 libretas.

Índice

Introducción.....	7
LEOPOLDO RODRÍGUEZ MORALES	

CONSTRUCCIÓN MESOAMERICANA Y SU REGISTRO

Técnicas constructivas de relleno en la subestructura de la Acrópolis de La Blanca.....	17
RICCARDO MONTUORI	

La fundación de una ciudad maya durante el Clásico Temprano: el papel de la construcción monumental en el desarrollo de Naachtun (Petén).....	41
JULIEN HIQUET, PHILIPPE NONDÉDÉO, JULIO ALBERTO COTOM NIMATUJ, DOMINIQUE MICHELET	

Diseño de un catálogo digital de bóvedas mayas.....	69
LAURA GILABERT SANSALVADOR	

FUENTES, MATERIALES Y SOLUCIONES EDIFICATORIAS EN LA ARQUITECTURA DEL SIGLO XVI AL XIX

Textos sobre construcción utilizados entre los siglos XVI y XVIII en Nueva España.....	95
MARCO ARTURO MORENO CORRAL	

El crucero del templo de San Antonio de Padua en la sierra purépecha de Michoacán, México. Estereotomía de madera en saledizo.....	111
LUIS ALBERTO TORRES GARIBAY	
Exconvento de Santo Domingo de Guzmán, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca: Registro arqueológico e histórico de su proceso constructivo.....	135
IVÁN SALAZAR BELTRÁN, RAÚL ALEJANDRO MENA GALLEGOS	
La cantería de la catedral de Puebla como sistema de comunicación mestizo.....	167
ANTONIO PEDRO MOLERO SAÑUDO	
Arquitectura del valle matlatzinca: técnica y tradición constructiva del Valle de Toluca, los casos de Tenango del Valle y Calimaya de Díaz González.....	199
MARIANA FRANCO VERGARA, DANIELA STEPHANI ROMERO OLGUÍN	
Caracterización de las fábricas de tapia en el Camino Real a Veracruz.....	225
DANIELA STEPHANI ROMERO OLGUÍN	
“Que se procure el mayor esplendor del culto divino”: la reconstrucción del templo del Dulce Nombre de Jesús bajo el proyecto de Crescencio Carrillo y Ancona, 1872-1875.....	245
BERTHA PASCACIO GUILLÉN	

Siendo rector de la Universidad Veracruzana
el doctor Martín Gerardo Aguilar Sánchez,
HISTORIA DE LA CONSTRUCCIÓN. EDIFICACIONES MESOAMERICANAS
Y OBRAS DE ARQUITECTURA DEL SIGLO XVI AL XIX, coordinado por Gladys
Martínez Aguilar y Polimnia Zacarías Capistrán,
se terminó de producir en junio de 2023.
Se usaron tipos Goudy Old Style de 18:28, 11:14 y 9:11 puntos.
Cuidado de edición y maquetación: Víctor Hugo Ocaña Hernández.