



## Los antecedentes tecnológicos hispanos en la arquitectura religiosa virreinal de yucatán

*Spanish technological antecedents in colonial religious architecture of yucatan*

Manuel Arturo Román Kalisch\*

\*Doctor en Arquitectura. Investigador y docente de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Yucatán. Publicaciones de libros, capítulos de libros y artículos en revistas especializadas. Ponente en diversos seminarios y congresos nacionales e internacionales. Responsable y participante en proyectos de investigación. Línea: Tecnología

### Resumen

En este trabajo se plantean los componentes tecnológicos hispanos implantados en Yucatán que constituyeron la tecnología constructiva regional con la que fueron conformados los conjuntos doctrinales y parroquiales. Se discute sobre el conocimiento y la práctica constructiva que poseyeron los religiosos seculares y regulares; se presenta a los constructores religiosos y laicos de los que se tiene información documental sobre su participación en la edificación de los conjuntos religiosos. Se describen los sistemas constructivos hispanos implantados y adecuados en la región y se hace una serie de consideraciones sobre las técnicas, materiales, etc. Por último, se mencionan los instrumentos de trabajo y las unidades de medición empleados en la construcción virreinal.

**Palabras clave:** tecnología constructiva, arquitectura religiosa, influencia española.

### Abstract

This work describes the Spanish technological components introduced in Yucatan that which made a regional constructive technology used in the conformation of religious buildings. It discusses about religious' knowledge and practice; it presents the religious and laic builders which has documental information about their participation in the construction of religious buildings. It describes Spanish constructive systems introduced and adequate in the region and also it discusses about technics, construction materials, etc. Finally, it mentions the different work tools and linear measures used in colonial construction.

**Keywords:** constructive technology, religious architecture, Spanish influence.

## Introducción

La tecnología de la construcción empleada en las construcciones religiosas en el Yucatán virreinal fue resultado de las aportaciones particulares de las culturas hispana y maya. Cada una de ellas aportó componentes tecnológicos propios y adecuados al papel que les correspondió ejercer en las relaciones asimétricas de poder y subyugación cultural. Para efectos de este trabajo reviste de una gran importancia elucidar cuales fueron las aportaciones de la cultura hispana que sirvieron de base a la tecnología constructiva virreinal. Los sistemas y procedimientos constructivos de apoyos y cubiertas traídos de España, por los constructores religiosos y laicos, formaban parte de la tecnología constructiva tradicional y de las corrientes arquitectónicas imperantes en ese momento en las regiones hispanas de donde procedían. El seguimiento histórico de los procedimientos y variantes constructivas de los elementos estructurales de ultramar, principalmente de muros y bóvedas, aporta elementos de juicio

para el análisis de la implantación, adecuación y desarrollo de estos elementos, así como de sus sistemas y procedimientos constructivos en suelo yucateco. La revisión y el análisis general de los componentes de la tecnología constructiva hispana, en un primer nivel de acercamiento, permiten la identificación de las aportaciones hispanas a la tecnología y al proceso constructivo de la arquitectura religiosa virreinal en Yucatán y deja abierta una serie de líneas de investigación particulares que pueden ser abordadas con mayor profundidad en futuros trabajos. La aplicación de los conocimientos técnicos, la implementación y adecuación de sistemas y procedimientos hispanos, el empleo de herramientas y equipos, así como el manejo de los recursos humanos y materiales regionales les permitió a los constructores religiosos y laicos la construcción de los conjuntos doctrinales y parroquiales en Yucatán con base en una tecnología con características regionales propias.

### Práctica y conocimiento constructivo

Existen diversas opiniones y argumentaciones sobre la práctica, el conocimiento y la capacidad proyectual y técnica que poseyeron los frailes de las diversas órdenes que les permitieron edificar sus conjuntos doctrinales y parroquiales. Para Weckmann, las primeras construcciones novo hispanas de los frailes, retoman los valores que consideraban propios, persistiendo en estos, los cánones medievales de construcción y de ornamentación y al no estar los frailes sujetos todavía a la influencia de los estilos renacentistas podían expresar sus reminiscencias personales con mayor libertad. De esta manera, el estilo ojival estuvo presente en muchas de las construcciones franciscanas, dominicas y agustinas de la primera mitad del siglo XVI en Nueva España, teniendo como uno de los elementos característicos a la bóveda de crucería (WECKMANN, 1994, p. 549-560).

Martínez del Sobral plantea que, entre la segunda mitad del siglo XV y principios del siglo XVI, existía una convivencia de diversas corrientes formales con menor o mayor grado de desarrollo, como son los estilos gótico flamígero septentrional, hispanomusulmán y renacimiento italiano, prevaleciendo aún las formas medievales en los conventos e iglesias, de esta forma todavía estaban vigentes, en las primeras décadas del siglo XVI, el empleo de las bóvedas estrelladas con múltiples nervios y diseños con alto grado de complejidad (MARTÍNEZ DEL SOBRAL, 1987, p. 38-41).

Kubler (1982, p. 122) reconoce que es difícil establecer la experiencia práctica y el grado de conocimiento técnico de los miembros de las órdenes mendicantes, pero acepta que es evidente la habilidad que poseían para la organización de los establecimientos y del proceso constructivo de las obras. Así mismo, plantea que los frailes participaban directamente en la planificación, organización y realización de las construcciones. Este investigador plantea también que hubo una improvisación en el proceso de aprendizaje de los frailes sobre construcción y arquitectura y que indiferenciadamente participaban directamente en la ejecución de las obras, o bien leyendo escritos y libros sobre arquitectura, o bien aprendían de la observación directa de las actividades constructivas de especialistas civiles y religiosos con reconocida experiencia constructiva (KLUBER, 1982, p. 130). Respecto a la capacidad organizativa de los frailes mendicantes, Kubler señala que, con excepción del grupo de frailes constructores autodidactas o con formación previa, los frailes cumplían su labor constructiva como promotores de la construcción de conventos e iglesias, diseñando una gran organización y planificación de los recursos humanos y materiales y, probablemente, realizaban la construcción de sus establecimientos apoyados por gente calificada como arquitectos civiles o religiosos, y en último caso lo hacían aprendiendo sobre la marcha. (KLUBER, 1982, p. 122)

Por su parte, McAndrew apunta que los frailes eran misioneros y no arquitectos, sin embargo,

plantea que algunos de ellos pudieron haber tenido cierta experiencia como carpinteros o albañiles. Aunque este autor manifiesta que los frailes no estaban calificados como arquitectos, reconoce que hubo entre ellos constructores muy activos y otros fueron importantes promotores de la construcción, y coincide con Kubler que de entre todos ellos hubo frailes con formación autodidacta (McANDREW, 1969, p. 121-127). En ese sentido, la formación autodidacta de algunos frailes constructores, de acuerdo con Báez, pudiera haber sido realizada en forma paralela a sus estudios eclesiásticos en las bibliotecas de los conventos de las diferentes órdenes, que poseían un gran acervo no sólo de libros de teología, sino también de ciencia y arte, entre los cuales posiblemente se encontraban escritos y tratados de arquitectura (SAN MIGUEL, 1969, p. 15).

Los tratados de arquitectura fueron un importante medio de divulgación de las características de los órdenes arquitectónicos, los sistemas de proporciones, los trazos geométricos y las prácticas constructivas, entre otros aspectos de la arquitectura y de la construcción en el período virreinal. Para Kubler, los constructores necesariamente tuvieron previamente conocimientos precisos de las formas clásicas a través de los tratados, antes de iniciar su trabajo en la Nueva España, ya que los tratados de arquitectura no circularon en el nuevo mundo hasta el último tercio del siglo XVI, cuando la fuerte actividad constructiva empezaba a declinar en el centro del país (KUBLER, 1982, p. 109-111)<sup>1</sup>.

Todo lo contrario sucedió en Yucatán ya que en las últimas décadas del siglo XVI apenas estaba iniciando fuertemente la construcción de edificios religiosos y continuaría hasta las primeras décadas del siglo XVII, por lo que los constructores religiosos pudieron haberse apoyado en tratados que ya se encontraban en la región. La mayoría de las construcciones religiosas yucatecas tienen un carácter muy sobrio, tanto en los interiores como en los exteriores, el empleo de las formas clásicas puras derivadas de la tratadística se plasmaron en algunas de las portadas de iglesias parroquiales. Un ejemplo importante es la portada principal de la Catedral de San Ildefonso, en Mérida, cuyo diseño está basado en un esquema compositivo del tratado de Serlio (CHICO, 2001, p. 60). Por otro lado, en la mayoría de las edificaciones doctrinales y parroquiales proliferaron variaciones eclécticas de las formas clásicas en los elementos de cantería de las portadas. Las soluciones formales de las portadas principales y de elementos estructurales como pilastras y columnas en algunas iglesias, resueltas con cierta aproximación a los esquemas compositivos clásicos, evidencian, al menos, algún tipo de consulta a los tratados por parte de los frailes constructores, así como de oficiales canteros que hayan participado o ayudado en la interpretación y hechura de estos elementos.

Existe la posibilidad de que en los menajes que traían los frailes franciscanos, en los que venían incluidos una cierta cantidad de libros (GONZÁLEZ,

1. Por otra parte, Kubler señala que el primer libro del que se tuvo conocimiento documentado de su existencia en la Nueva España fue el tratado de arquitectura de Vitruvio, en 1565. Cómez señala el año de 1584, para la llegada a la Nueva España de ejemplares de los tratados de Vitruvio, Alberti y Serlio; ver CÓMEZ, Rafael, *Arquitectura y feudalismo en México. Los comienzos del arte novohispano en el siglo XVI*. México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1989, p. 158.

1979, p. 94-98), hubiera libros o tratados sobre arquitectura o algún tipo de información documental que sirviera de apoyo técnico y estilístico a los frailes seráficos. Esta situación fue diferente para las construcciones del clero secular, ya que se apoyaban en arquitectos que necesariamente el conocimiento y dominio de las formas clásicas y seguramente contaban con tratados de arquitectura en sus acervos. Tardíamente, algunos religiosos tuvieron la oportunidad de traer libros relacionados con la arquitectura clásica, como el obispo Antonio Caballero y Góngora, quién a su llegada a Yucatán en julio de 1776, tenía entre sus bienes libros sobre perspectiva, arte, geometría y elementos de fortificación (ORDAZ, 2004)<sup>2</sup>.

### Frailes constructores

De acuerdo a las capacidades y los conocimientos constructivos que tenían los miembros de las órdenes religiosas, de manera general, se pueden establecer tres tipos de frailes constructores, el primero, poseía una formación previa como arquitecto y constructor a su ingreso a una orden; el segundo, siendo fraile se formaba de manera autodidacta y a través de la práctica constructiva diaria; y, el último, poseía capacidades promotoras, administrativas y de organización requeridas para llevar a cabo las edificaciones. En ese sentido, Ovando denomina a los tipos de frailes como: constructor-converso al que tenía conocimientos adquiridos fuera de la orden; constructor-designado al que se formaba dentro del convento; y un

tercer tipo que llama constructor-improvisado y que aparece durante la evangelización en la Nueva España (OVANDO, 2011, p. 240). Por su parte, Martínez del Sobral desglosa un poco más las actividades de los frailes y llama promotores a los que se encargaban de animar y sostener la obra material; proyectistas a los que desarrollaban los proyectos y podían construir y supervisar; constructores a los que se encargaban de ejecutar los proyectos y construir los edificios; y supervisores a los que tenían el encargo de supervisar la obra de acuerdo al proyecto y trazo específicos (MARTÍNEZ DEL SOBRAL, 1987, p. 52).

En España, las órdenes mendicantes encargaban a los arquitectos laicos el proyecto y construcción de los grandes conjuntos conventuales, así se tiene que en la construcción del convento de la Cartuja de Miraflores en Burgos, terminado en 1488, intervinieron Juan y Simón de Colonia; el convento dominico de Santo Tomás de Ávila fue terminado en 1493 y se le atribuye a Solórzano; el convento franciscano de San Juan de los Reyes, en Toledo, se terminó en 1495, siendo Juan Guás fue el responsable de la traza; en el mismo año, Guás terminó el monasterio del Parral en Segovia; unos años antes, este arquitecto reconstruyó el convento de Santa Cruz, en Segovia; el conjunto de Cartuja de Granada se construyó en la primera década del siglo XVI y se le atribuye su trazo al fraile Alonso de Ledesma de la escuela de Juan Guás (MARTÍNEZ DEL SOBRAL, 1987, p. 40). La construcción de los conventos medianos estaba a cargo de los

2. Apud ARCHIVO HISTÓRICO DE LA ARQUIDIÓCESIS DE YUCATÁN, grupo documental: Asuntos terminados, f. 12, exp. 31.

frailes y aunque la mayoría de estos no tenían una formación previa como arquitectos y constructores fuera del convento, es posible que fueran adquiriendo los conocimientos y la práctica bajo las órdenes y supervisión de los frailes con gran experiencia constructiva. Así mismo, pudieron haber incrementado sus conocimientos técnicos observando de cerca el trabajo de los arquitectos en la construcción de los grandes conjuntos conventuales, así como participando directamente en las diferentes tareas de la obra.

Por lo que respecta a Yucatán también es difícil establecer una diferencia clara entre las actividades constructivas de la orden seráfica, ya que en las diferentes crónicas se encuentran referencias sobre los frailes que edificaron conjuntos conventuales y capillas sin mencionar claramente el tipo de participación que tuvieron. De los pocos frailes que están identificados como arquitectos y constructores se encuentra fray Juan de Mérida. El cronista franciscano Lizana se refiere a él como arquitecto de profesión y que tomó los hábitos en la península yucateca a mediados del siglo XVI. Fray Juan fue un activo constructor, edificó gran parte del convento grande de San Francisco de Mérida (1547); construyó el convento de Maní (1549), Lizana apunta que lo terminó en siete meses y para tal efecto tuvo bajo su mando a seis mil indios; también tuvo participación en la construcción de los conventos de San Antonio de Padua en Izamal (1549) y San Bernardino de Sena en Sisal, actualmente barrio de Sisal en

Valladolid (1552), entre otros (Ver figura 1). Así mismo, Lizana menciona que Fray Juan tuvo una gran visión al enseñar a los indígenas el oficio de la albañilería y cantería (LIZANA, 1995, p. 244, fs. 146v-147r, c. XII, L. 2) seguramente consciente del reto que significaba efectuar la gran campaña constructiva con un escaso número de frailes constructores y por su actividad itinerante.



Figura 1. Convento de San Bernardino de Sena, en el barrio de Sisal, Valladolid, Yucatán. Fuente: S. Irigoyen.

Antes de llegar a la Nueva España a mediados del siglo XVI, Fray Antonio de Tarancón construyó gran parte del convento de Guadalajara en Castilla, España, a su llegada edifica la mayor parte del convento de Puebla de los Ángeles. En 1561 llega a Yucatán traído por el padre Bienvenida y trabaja en las ampliaciones del convento de Mérida (LIZANA, 1995, p. 207-208, f. 130r, c. VIII, L. 2).

El convento de San Francisco en Conkal fue fundado en 1549 y adscrito a San Francisco de Asís por Fray Francisco Navarro en el año de 1552 (LIZANA, 1995, p. 176, c. VI, f. 101, L. 2) (Ver figura 2)



Figura 2. Vista posterior del convento de San Francisco en Conkal, Yucatán. Fuente: A. Román.

Lizana menciona que, en ese mismo año, Navarro funda el convento de Maní y el cronista franciscano le atribuye también su edificación 1552 (LIZANA, 1995, p. 206, f. 128r, c. VII, L. 2). Lizana no aclara las actividades que tanto Navarro como Mérida realizaron en la obra, es posible establecer una diferencia de actividades de ambos frailes, en las que Navarro habrá realizado la labor promotora de la construcción, mientras que el trabajo proyectual y edificatorio le correspondió a Mérida.

Hacia 1653, la iglesia conventual de Conkal estaba en plena edificación y dirigía la obra, el padre fray

Jerónimo de Pratt, quién intervenía directamente en los trabajos de construcción. Fue tal su participación directa en los trabajos que el fraile murió por problemas respiratorios debido a los vapores de la cal el 28 de marzo de 1653. (Ver figura 3)



Figura 3. Vista interior de la iglesia del convento de San Francisco en Conkal, Yucatán. Fuente: J. L. Estudillo.

En 1548 llegó a Yucatán Fray Hernando de Guevara, fundó el convento de San Bernardino de Sena en Sisal, Valladolid, en 1552<sup>3</sup>. Guevara junto con fray Francisco de la Torre, recién llegado a la Península, en 1553 (GONZÁLEZ, 1979, P. 91-97), construyeron el conjunto conventual a partir de 1555, en el que también participó el fraile arquitecto Juan de Mérida (LIZANA, 1995, p. 216, c. X, L. 2 y p. 224, c. XI, L. 2). Como se puede apreciar fray Juan de Mérida tuvo una gran actividad itinerante, en los años iniciales de la campaña constructiva, de alguna manera obligada ya que estaba, en unos casos edificando y, en otros su-

3. Relaciones histórico-geográficas de la Gobernación de Yucatán, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1983, p. 45, v. 2.

pervisando las obras, en la región noroeste del Estado, de los conventos de Mérida e Izamal; en la región sur, el convento de Maní; y en la región oriental, el convento de Sisal.

De esta manera, las ausencias prolongadas del fraile arquitecto, motivaron necesariamente el establecimiento de programas de capacitación técnica de la fuerza de trabajo para la fabricación de los elementos estructurales de apoyos y cubiertas, en primer instancia, con los frailes que quedaban a cargo de cada obra y, en segunda, con los indígenas que mostraran más habilidad para el aprendizaje y ejecución de los sistemas constructivos de esos elementos.

A pesar de esto, no siempre se lograba supervisar y ejecutar adecuadamente los trabajos de construcción. Un ejemplo de ello se observa en algunas celdas de los claustros alto y bajo del convento de Conkal, en donde las bóvedas de cañón corrido muestran deficiencias en la curvatura de los arcos directrices, debido a un mal trazo o a las cimbras mal construidas.

La colaboración entre los frailes constructores fue necesaria para poder satisfacer los requerimientos constructivos de la campaña evangelizadora, como se dio el caso en la construcción del convento de San Juan Bautista de Motul, erigido en 1567 (Ver figura 4), en donde colaboraron nuevamente los frailes Hernando de Guevara y Francisco de la Torre (LIZANA, 1995, p.

216, c. X, L. 2). Este último, graduado de Maestro de Artes en la Universidad de Salamanca en España, también colaboró en la terminación del convento de Izamal en 1561, que había sido fundado y comenzado a edificar por el obispo Diego de Landa en 1549 (LIZANA, 1995, p. 214-216, c. X, L. 2).



Figura 4. Convento de San Juan Bautista en Motul, Yucatán. Fuente: J. L. Estudillo.

La terminación de la iglesia del convento de Motul corrió a cargo del padre fray Pedro de Cervantes, quién terminó de subir las paredes, cubrió la capilla mayor con una cúpula de media naranja y la nave con bóveda de cañón corrido. El padre Cervantes contó con el apoyo de fray Marcos de Menzieta, quién hizo el trazo de la iglesia, ambos murieron en 1648, sin terminar la obra; está la concluyó el padre fray José Narváez, siendo guardián del convento, en 1651 (FERNÁNDEZ, 1945, p. 439, v. 2).



Se tienen pocas referencias del trabajo constructivo de algunos frailes, por ejemplo, Francisco de Gadea edificó los conventos de Tizimín (1563) y Dzidzantún (1567). Lizana (1995, p. 249, c. XVII, L. 2) describe a Julián de Quartas, como un arquitecto natural que edificó conventos con sus iglesias y capillas mayores y que también hacía relojes de sol y enseñó lo que sabía a otros religiosos y a trabajadores mayas (LIZANA, 1995, p. 240, f. 161r, c. XV, L. 2). Lizana no menciona los nombres de los conventos que edificó Quartas ni en cuáles construyó los relojes. En 1630, fray Cristóbal de Rivera comenzó la iglesia conventual e inició la ampliación del convento de Oxkutzcab, no llegó a terminar las obras pues murió en 1645 (FERNÁNDEZ, 1985, p. 475, v. 2). La iglesia conventual de Muna la comenzó a edificar el padre fray Bosada en 1691 y la terminó de construir a mediados de 1692 (FERNÁNDEZ, 1985, p. 451, v. 2).

### Arquitectos y constructores laicos

El clero secular prefirió utilizar los servicios del recurso humano con la más alta especialidad en diseño y construcción para sus edificaciones religiosas. En este grupo se encontraban arquitectos y constructores laicos con conocimientos teóricos y experiencia técnica y constructiva.

En la edificación de la catedral de Mérida, entre 1561 y 1571, la obra estuvo a cargo del Maestro Mayor Pedro de Aulestia (BRETOS, 1992, p. 40)<sup>4</sup>. Posteriormente la obra queda sin Maestro Mayor

de 1571 a 1585. El Maestro Mayor Juan Miguel de Agüero trabajó en la ciudad de México entre 1572 y 1585. En este año se traslada a Yucatán y junto con Gregorio de la Torre continúa los trabajos de la Catedral de Mérida (KUBLER, 1982, p. 127). Agüero no llega a concluir la obra ya que muere en 1590 (BRETOS, 1992, p. 41-43)<sup>5</sup>. Los trabajos de la Catedral fueron terminados en 1598, probablemente por De la Torre o algún otro especialista. (Ver figura 5)



Figura 5. Catedral de San Ildefonso en Mérida, Yucatán. Fuente: A. Román.

4. Apud Archivo General de Indias, México 2999 (I).

5. Apud Archivo General de Indias, México 359, Voz-mediano a la Corona, Mayo 19(?) de 1590.

En el siglo XVII, José Moreno era Maestro Mayor en la ciudad de Mérida (FERNÁNDEZ, 1985, p. 50), no se conoce que obras realizó, ni si trabajó para el clero regular, pero seguramente fue un constructor que poseía los conocimientos técnicos necesarios para acreditar al título de Maestro Mayor. En 1796, el maestro en arquitectura Santiago Servián estuvo a cargo de los trabajos de construcción de la cúpula de la parroquia de Guadalupe en el Barrio de San Cristóbal en Mérida (CETINA, 1988, p. 25). En el interior de la nave se observan los arcos fajones de cantería que soportan a la cúpula con dovelas con una colocación deficiente, lo que evidencia una mano de obra poco capacitada y una deficiente supervisión de Servián. (Ver figura 2)

Juan de Torres, fue director de la fábrica de la iglesia de Umán, dibujó los planos de esta edificación y posiblemente también dibujo los planos de la parroquia de Guadalupe (BRETOS, 1987, p. 242)<sup>6</sup>. En el primer tercio del siglo XVIII aparece el arquitecto José del Canto trabajando en varios lugares de Yucatán, así se tiene que el párroco de Tunkás le requirió para efectuar la reparación de la iglesia. De acuerdo con sus conocimientos prácticos, Del Canto consideró un costo estimado de doscientos cincuenta pesos para sufragar los gastos de andamios, cal, sahkab<sup>7</sup>, operarios y albañiles, requeridos para efectuar las reparaciones de la iglesia.<sup>8</sup> Así mismo, es llamado para dar el presupuesto de reparación de la iglesia de Jesús María, en Mérida, en donde presentó un

estimado de cien pesos para reparar el cuerpo de la iglesia.<sup>9</sup>



Figura 6. Interior de la nave de la parroquia de Guadalupe en el barrio de San Cristóbal, Mérida, Yucatán. Fuente: A. Román.

### Sistemas constructivos hispanos

La tecnología constructiva hispana aportó un conjunto de elementos estructurales con los que fue configurada la arquitectura religiosa yucateca, algunos de ellos fueron novedosos en la re-

6. En el Archivo General de Indias existen los planos de ambas iglesias y tienen la misma calidad de dibujo, de aquí que Bretos haya planteado la autoría de Juan de Torres, Ver copias de los planos en ORDAZ, op. cit. Anexo 1, fichas 3 y 4, apud ARCHIVO GENERAL DE INDIAS, MP-México 439 y 440, estante 89, cajón 7-legajo 15-Méx. 1317.

7. El sahkab es un material calcáreo de consistencia suelta y polvoriento de color amarillento similar al tepalcate de otras regiones del país y se utilizó como agregado fino para los morteros.

8. ARCHIVO GENERAL DE LA NACIÓN (AGN), Ramo: Bienes Nacionales, s/f, exp. 35, v. 162.

9. AGN, Ramo: Bienes Nacionales, s/f, exp. 14, v. 20.

gión y otros presentaron una gran similitud con los utilizados en las edificaciones monumentales prehispánicas de la Península. En el primer grupo destacan elementos como arcos, platabandas, capialzados, bóvedas y cúpulas; el segundo incluye muros, columnas, pilares, dinteles y techumbres. Todos estos elementos tuvieron un desarrollo histórico y constructivo, anterior a su implantación en Yucatán, en función de sus características físicas y de procedimiento constructivo, del cual es posible establecer una serie de similitudes y diferencias de las características resultantes de estos elementos después de su implantación y adecuación en la Península.

### Muros

En el período prerrománico, las construcciones asturianas del siglo IX, los muros fueron contruidos con el opus emplectum, el núcleo está relleno de ripios y mortero con las caras exteriores de sillarejos, como en la Cámara Santa de Oviedo y en San Julián de los Prados, mientras que en San Pedro de Tavera, los paramentos de la edificación están hechos de sillares<sup>10</sup>. Las características constructivas de estos muros van a adecuarse a las propias de los materiales pétreos de Yucatán, así la construcción de los muros de sillería se realizó con piezas de pequeñas dimensiones formando dos paramentos con un núcleo de piedras y mortero; su uso fue constreñido a las fachadas principales de algunas iglesias. Fueron utilizadas hiladas transversales de piedra como

elementos rigidizantes, usadas también en los muros de mampostería, ya que el núcleo no tiene la consistencia ni la resistencia necesaria para trabajar como elemento de soporte por lo que fue necesario implementar este refuerzo para que trabajen en conjunto los dos paramentos con el núcleo. (Ver figura 7)



Figura 7. Mampostería aparejada e hiladas rigidizantes en los muros de la Capilla de Santa Isabel, Ticuch, Yucatán. Fuente: A. Román.

Los paramentos de los muros románicos de emplectum se construyeron con mampuestos de

10. Ibid., p. 140.

pequeñas dimensiones y el núcleo estaba hecho de piedras menores y mortero, para los muros accesorios utilizaron sillarejos o mampostería desbastada; las hiladas de los paramentos carecen de regularidad en los aparejos<sup>11</sup>. Por el contrario, en Yucatán, la regularidad de las hiladas de las mamposterías de los paramentos de los muros es una característica notable en las construcciones religiosas (Ver figura 7), y se asemeja bastante a la mampostería con fajeado regularizado empleado en la España musulmana, en la que las lajillas o morrillo se colocaban en las juntas de mortero separando las hiladas de manera regular (PAVÓN, 1999, p. 600-601, 605, 673 y 675).

El sistema de los muros con núcleo se complementa con los refuerzos en las esquinas de los paramentos y en las jambas de los vanos de puertas y ventanas. Se colocaban sillares de dimensiones mayores que las empleadas en los mampuestos de los muros con el objetivo de rigidizar los paramentos y definir las aristas. A este respecto, Castro (1999, p. 57) opina que en los refuerzos de los muros:

“Son necesarios materiales que presenten mayor estabilidad inmediata y mayor durabilidad ante los desgastes del uso y de la intemperie. El sistema usual es colocar sillares o ladrillos, en esos puntos, con lo que además de definir correctamente la arista, se encajona la fábrica lateralmente.”

Serlio (1978, p. LXVIII r- LXIX, L. IV ) explica en su tratado que para unir las piedras labradas de los paramentos de las fachadas con la mampostería de los muros, aquellas tienen que entrar un tanto, no especificado, en la mampostería para que sea la obra duradera y fuerte. Este tratadista muestra un alzado con la posición horizontal de los sillares de refuerzo con longitudes diferentes para lograr un mejor amarre con la mampostería. En la mayoría de los muros de las construcciones religiosas de Yucatán los sillares están colocados horizontalmente con muy poco amarre con el muro y, en muy contados casos, se observan sillares en posición vertical.

### **Contrafuertes**

Los contrafuertes prerrománicos asturianos se construyeron con sillares de mayor tamaño que los empleados en los muros y en general, los contrafuertes no se situaron siguiendo los ejes de los arcos fajones ni alcanzaron toda la altura de los edificios; para estos casos, Castro plantea que tienen una función estructural particular de rigidizar de manera indeterminada al muro, como se observa en los paramentos laterales de las iglesias de San Pedro de Nora (CASTRO, 1999, p. 140) y de San Miguel de Liño, esta última construida a mediados del siglo IX en Oviedo (KLEIN, 1996, p. 179). Más adelante, en las iglesias de tres naves los contrafuertes ya fueron situados en los ejes de los arcos, correspondiendo de manera congruente al trabajo estructural de resistir el empuje inclinado de es-

11. Ibid., p. 199-200.



Figura 8. Contrafuertes de mampostería en el convento de La Asunción en Muna, Yucatán. Fuente: A. Román.

tos elementos. Ejemplos de esta situación son las iglesias de San Martín, en Frómista y San Isidoro, en León, construidas entre 1063 y 1100. Se puede decir que en la mayoría de las edificaciones hispanas los materiales de los contrafuertes fueron siempre los mismos que los de los muros; prevaleciendo los muros de sillería y contrafuertes de sillares. En Yucatán se presentó la misma tendencia de uniformizar los materiales, prevaleciendo más el uso de mamposterías en muros y contrafuertes que sillerías y sillares. (Ver figura 8)

### Columnas

Las columnas de cantería compuestas de tambores en el fuste y con capitel y base fueron las más empleadas en Yucatán (Ver figura 9). Los tipos de piedra y sus resistencias no fueron objeto de estudio de este trabajo, sin embargo, es posible considerar la utilización de piedras con diferentes resistencias en las bases, los capiteles y los fustes de las columnas de las arcadas de los complejos conventuales y parroquiales yucatecos, tal como indica Castro, en relación con el trabajo estructural de las columnas románicas:

“Los detalles en los que se percibe un gran conocimiento del problema constructivo son muchos, aunque quizá el más destacable sea la selección de los materiales para la columna. Las bases y capiteles suelen ser de menor resistencia que los fustes, de forma que si éstos sufren desplomes o giros, aquéllas actúan como

almohadillas que permiten esos movimientos a costa de una degradación mínima sin dañar la pieza más solicitada, el fuste, cuyo colapso supone siempre el hundimiento del claustro”. (KLEIN, 1996, p. 208)



Figura 9. Columnas de tambor en la Capilla de San José en Espita, Yucatán. Fuente: A. Román.

### Arcos y capialzados

En la arquitectura protorrománica, los arcos fueron construidos con aparejos muy deficientes a diferencia de los arcos del primer período románico europeo, construidos con dovelas talladas con formas radiales y sostenidos por cimbras durante su ejecución. Así mismo, la clave de los arcos, por lo general, está compuesta por dos piezas y las dovelas son de diferentes dimensiones conservando tanto el radio del intradós como la anchura del arco, como se observa en la puerta de la iglesia de Bossost (KLEIN, 1996, p. 205).

En Yucatán la construcción de los arcos se efectuó con piedras tzales; el empleo de dovelas se constriñó a los arcos triunfales de los presbiterios de las capillas e iglesias de una nave, así como en los arcos formeros de los soto coros en las iglesias como la de Tekax, entre otras. (Ver figura 10)



Figura 10. Arco dovelado en el soto coro de la iglesia conventual de San Juan Bautista en Tekax, Yucatán. Fuente: A. Román.

cisterciense de Santa María de Poblet, en Cataluña. El tratamiento de la piedra caliza para formar las lajas o tzales<sup>12</sup> y la colocación de estas para conformar los diferentes tipos de capialzados, fue una solución generalizada en Yucatán. (Ver figura 11)

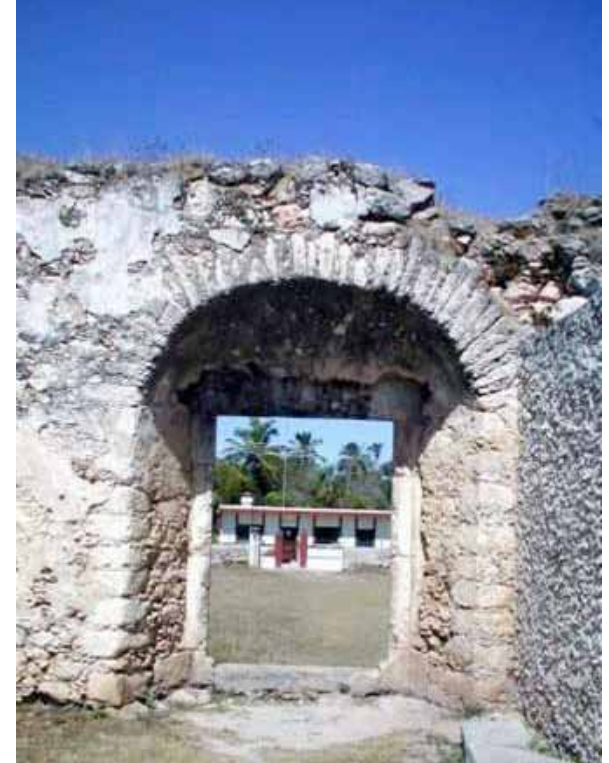


Figura 11. Capialzado de piedras laja en la Capilla de San Antonio en Ucí,, Yucatán. Fuente: A. Román.

12. Son piedras de laja de forma cuneiforme o recta usadas en arcos y bóvedas.

En España los capialzados fueron construidos preferentemente con dovelas en aparejo recto, como los observados en las ventanas del ábside del presbiterio de la iglesia de la abadía

### Techumbres

En España, durante el reino visigodo, las cubiertas de madera de dos aguas eran de armaduras muy



Figura 12. Techumbre de vigas en el convento de la Mejorada en Mérida, Yucatán. Fuente: A. Román.

simples con acabados interiores de artesonados y casetones como en la basílica de Santa Eulalia en Mérida; también en el período románico las techumbres de dos aguas seguían siendo armaduras muy simples en donde las vigas se colocaban transversal o paralelamente al eje de la nave (CASTRO, 1999, p. 38-41; 126 y 202). En Yucatán, las armaduras de madera no fueron utilizadas, probablemente, y con todas las reservas del caso, se hayan utilizado armaduras en la primera parroquia de Valladolid. Las techumbres planas de vigas y rollizos no fueron utilizadas para las naves de las iglesias regulares y seculares, únicamente fueron empleadas en los diferentes espacios de conventos y parroquias. (Ver figura 12)

### Bóvedas y cúpulas

En la arquitectura proto románica se utilizaron bóvedas con piedras lajas y con aparejo recto, como en Santa Elena. Este sistema de cubierta continuó hasta el período románico en donde las bóvedas de medio cañón usadas en los siglos IX al XIII, estaban aparejadas con piedra laja y se colocaban sobre la cimbra en forma radial con aparejo recto y estaban cubiertas con una capa de mortero de cal; también se hacían las bóvedas doveladas con el mismo tipo de aparejo que el de las de piedras lajas (CASTRO, 1999, p. 151 Y 202).

En Yucatán, las bóvedas también se construyeron con el aparejo recto y piedras lajas o tzales, el cimbrado fue necesario para el aparejamiento de las

piedras y mortero; sin embargo, fueron excepcionales los casos en que se usaron los arcos fajones en las bóvedas, cumpliendo más una función decorativa que estructural o de cimbrado de la bóveda, como se observa en el interior de la nave de la iglesia conventual de Conkal. (Ver figura 6)

El sistema de construcción sin cimbras de bóvedas y cúpulas de origen bizantino se basa en el concepto estructural de formar anillos concéntricos paralelos que una vez cerrados se convierten en elementos estables, cada anillo se apoya sobre el anterior y la inclinación de las piezas debe de mantenerse por debajo del ángulo que las hace resbalar, este procedimiento se utilizaba con ladrillos en algunas partes de Europa entre los siglos IV y IX y en algunas ocasiones se empleaba la piedra laja (CASTRO, 1999, p. 91-96). Las cúpulas románicas se construyeron colocando las dovelas en aparejo circular, como se puede observar en los cruceros de la catedral de Zamora y de la antigua catedral de Salamanca.

En Yucatán, se observaron cúpulas construidas con piedras laja o tzales en las cubiertas de las escaleras de algunas iglesias, con cierta disposición similar al aparejo circular (Ver figura 13), sin embargo, el aparejo de las bóvedas baídas no se pudo observar en ninguna edificación ya que todas contaban con aplanados y no fue posible efectuar calas, aunque podemos suponer que en la construcción de estas bóvedas se haya utilizado el aparejo recto, como se empleaba en la cons-

trucción de las bóvedas bizantinas, en las cuales se comenzaban a colocar los ladrillos o piedras laja formando las pechinas y a base de ir volando las hiladas, se iban cerrando las roscas cuando se construían los cuatro arcos que componen cada nivel de la bóveda (CASTRO, 1999, p. 94-96).



Figura 13. Cúpula con aparejo circular en la Capilla de San Juan Bautista en Abalá, Yucatán. Fuente: A. Román.

### Instrumentos de trabajo y unidades de medición

La implantación de los sistemas constructivos hispanos en la Península, trajo consigo la utilización de las herramientas metálicas hispa-

nas. Sin embargo, González Cicero menciona que es probable que los constructores religiosos no trajeran consigo tales instrumentos o al menos en número suficiente, ya que apenas podían traer todo lo necesario para su estadía y trabajo de evangelización (GONZÁLEZ, 1979, p. 94-98). La introducción de las herramientas hispanas en Yucatán debió haberse hecho a través de pedidos específicos a España o bien traídas de la capital del Virreinato a Yucatán, ya que como bien señala Kubler, hacia 1570, las herramientas metálicas como garlopas, cinceles, sierras, hachas, hachuelas y cuchillos eran ya de uso frecuente en Nueva España (KUBLER, 1982, p. 160).

Hay que señalar además que a mediados del siglo XVI, en la Nueva España, la mayoría de las herramientas utilizadas en los trabajos de la construcción eran importadas de España, ocasionando un incremento en los costos de construcción. Kubler menciona que en los trabajos públicos que realizaban los indígenas, las herramientas les eran proporcionadas por los contratistas, pero a partir de 1556, el cabildo de la ciudad de México protestó esta costumbre para reducir costos de los trabajos, tal medida obligó a los indígenas a fabricar sus propias herramientas (KUBLER, 1982, p. 161). Al parecer esta situación le permitió al indígena compenetrarse más en el conocimiento y dominio de las herramientas europeas, así como en el proceso de fabricación.



Es de suponer entonces que, ante la carencia o escasez de herramientas metálicas en Yucatán, en las primeras construcciones religiosas se hayan utilizado, complementariamente, los instrumentos líticos indígenas de los que existían una gran variedad para ejecutar las diversas actividades constructivas. Con el aumento de la producción novohispana de herramientas, posiblemente, se efectuó el proceso de sustitución tecnológica de herramientas para la construcción hacia el último cuarto del siglo XVI. Así mismo, el proceso de importación de herramientas también fue causado por la carencia de metales en la Península.

La implantación del sistema y unidades de medidas se dio en el marco de la imposición cultural de la sociedad hispana sobre la indígena, como atributo de poder, fenómeno que, de acuerdo con Kula, se da en las sociedades de organización desarrollada y tienden a unificar las medidas vigentes en los territorios que están bajo su dominio (WITOLD, 1980, p. 22). El sistema de medidas usado en Yucatán sirvió en el trazo y dimensionamiento de las ciudades, edificaciones civiles,

religiosas y militares, así como de los elementos estructurales y constructivos. Las unidades de medida utilizadas se puede constatar en las descripciones de algunos cronistas como López de Cogolludo, quién relata que las calles de la ciudad de Mérida se trazaron derechas por cordel y que al convento de Sisal se llega por una calzada de ocho varas de ancho (LÓPEZ DE COGOLLUDO, 1957, p. 365-391). En 1579, en la Relación de Mérida, Blas González y Alonso de Villanueva, mencionan que Montejo trazó esta villa con grandes calles de cuarenta pies de ancho<sup>13</sup>. Así mismo, a mediados del siglo XVII y principios del XVIII, la representación gráfica de plantas, fachadas y cortes de edificios gubernamentales, entre otros, estaban referidos en varas<sup>14</sup>.

De acuerdo con Icaza (CHAFÓN, 1997, p. 250-251), el sistema de medidas españolas empleado en la Nueva España estaba basado en la vara castellana, las medidas derivadas de esta aparecen en el cuadro 1. Así mismo, las equivalencias entre varas, pies y metros aparecen en el cuadro 2:

13. Relaciones histórico-geográficas de la Gobernación de Yucatán, p. 35-36, v. 2, entre otras descripciones en donde se mencionan las unidades de medición.

14. ARCHIVO GENERAL DE LA NACIÓN, Catálogo de ilustraciones. Centro de Información Gráfica del Archivo General de la Nación, México, Archivo General de la Nación, 1982, p. 32-35, v. 6 y p. 43, v. 9

Cuadro 1	
LA VARA CASTELLANA Y SUS MEDIDAS DERIVADAS	
Unidad	Equivalencia
Un codo	Media vara
Un pie	Un tercio de la vara
Un palmo o una cuarta	Un cuarto de la vara
Un jeme o una sesma	Un sexto de la vara
Una octava	Un octavo de la vara

Cuadro 2			
EL SISTEMA DE MEDIDAS VIRREINAL Y SUS EQUIVALENCIAS			
Unidad	Equivalencia		
	Varas	Pies	Metros
Legua	5,000	15,000	4,190
Estado	2	6	1,676
Vara	1	3	0.838
Codo	1/2		0.419
Pie	1/3	1	0.279
Cuarta	1/4		0.209
Palmo	12	1/4	0.07
Dedo		1/16	0.0175

Fuente: CHANFÓN, 1997: 250-251; SAN MIGUEL, 1969: 131.

### Conclusiones

Las aportaciones de las órdenes mendicantes a la tecnología de la construcción religiosa yucateca fueron: la capacidad de promoción de las obras, el manejo de los contingentes indígenas para el suministro de los materiales y en la participación de las obras; la capacitación de los mandos intermedios indígenas y de los mismos frailes; y el aprovechamiento de las formas de organización ancestral indígena.

Otras aportaciones hispanas que significaron un cambio tecnológico importante en la región fueron, por una parte, la implantación y utilización de elementos estructurales novedosos en la Península, como arcos, capialzados, bóvedas y cúpulas, con sus respectivos procedimientos constructivos; y por otra, el empleo de herramientas

metálicas y la utilización de instrumentos y unidades de medición diferentes a los existentes indígenas en cuanto a materiales y cuantificación. Así mismo, la estructura de los muros del opus emplectum y la composición del aparejo regularizado fajeado parecen ser el origen de los muros de mampostería aparejada nucleada empleados en las construcciones religiosas. Las columnas de tambores hispanas tuvieron una continuidad de uso en Yucatán, al igual que las bóvedas de mampostería con aparejo recto.

El proceso de sustitución de las herramientas líticas por las herramientas metálicas, se debió a la imposición de la costumbre de uso de los constructores hispánicos y a una mayor eficiencia en el trabajo. Así mismo, la implantación de las unidades de medición formó parte del cambio social y tecnológico efectuado en la península de Yucatán.

Este trabajo es una primera aproximación al fenómeno de transferencia tecnológica de España a Yucatán y de la puesta en marcha de una nueva tecnología en la región que fue capaz de amalgamar las aportaciones hispanas y mayas con un sello distintivo particular.

### Referencias bibliográficas

**ARCHIVO GENERAL DE LA NACIÓN.** Ramo: *Bienes Nacionales*

**ARCHIVO GENERAL DE LA NACIÓN.** *Catálogo de ilustraciones. Centro de Información Gráfica del Archivo General de la Nación.*, México, Archivo General de la Nación, 1982.

**BRETOS, Miguel A.** *Arquitectura y Arte Sacro: 1545 – 1823.* Mérida: Dante, 1987.

**BRETOS, Miguel A.** *Iglesias de Yucatán, Mérida,* Dante, 1992.

**CASTRO, Antonio,** *Historia de la construcción arquitectónica.* Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, 1999.

**CETINA, José Adonay. Santiago, San Cristóbal,** *dos barrios históricos de Mérida de Yucatán.* Mérida: Ayuntamiento de Mérida 88-90, 1988.

**CHANFÓN, Carlos.** (coord.). *Historia de la Arquitectura y Urbanismo Mexicanos, t. 1, v. 2.* México: Universidad Nacional Autónoma de México-Fondo de Cultura Económica, 1997.

**CHICO, Pablo.** "La expresión renacentista en la arquitectura colonial de Yucatán", en *CUADERNOS DE ARQUITECTURA VIRREINAL*, n° 14, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 2001, p. 57-68.

**FERNÁNDEZ, Justino.** *Catálogo de construcciones religiosas del Estado de Yucatán.* México: Talleres Gráficos de la Nación, 1945.

**FERNÁNDEZ, Martha.** *Arquitectura y gobierno virreinal. Los maestros mayores de la ciudad de México, siglo XVII.* México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1985.

**GONZÁLEZ, Stella María.** *Perspectiva religiosa en Yucatán. 1517-1571.* México: El Colegio de México, 1979.

**KLEIN, Bruno.** "La arquitectura románica en España y Portugal". En: *TOMAN, Rolf. (ed.): El románico.* Colonia: Köneman, 1996, p. 178-215

**KUBLER, George.** *Arquitectura mexicana del siglo XVI.* México: Fondo de Cultura Económica, 1982.

**LIZANA, Fray Bernardo de.** *Historia de Yucatán, Devocionario de nuestra Señora de Izamal y con- quista espiritual.* México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1995.

**MARTÍNEZ DEL SOBRAL, Margarita Berta.** *Los conventos franciscanos del siglo XVI en el estado de Puebla.* México: Universidad Nacional Autó- noma de México, 1987.

**McANDREW, John.** *The open-air churches of sixteenth century Mexico: atrios, posas, open chapels and other studies.* Cambridge: Harvard University Press, 1969.

**PAVÓN, Basilio.** *Tratado de arquitectura Hispano- musulmana II. Ciudades y fortalezas.* Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1999.

**SAN MIGUEL, Fray Andrés de.** *Obras.* México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1969.

**SERLIO, Sebastián** *Tercer y cuarto libros de ar- quitectura.* México: Universidad Autónoma del Estado de México, 1978.

**ORDAZ, Marisol del Carmen.** *Arquitectura re- ligiosa virreinal de Yucatán. El conocimiento histórico-técnico de las iglesias con estructura espacial conventual. El conocimiento de la arqui- tectura histórica como condicionante de la res- tauración.* Tesis Doctoral, 2004. Barcelona: Uni- versidad Politécnica de Cataluña.

**OVANDO, Fredy.** “Constructores dominicos y franciscanos en Chiapas. Acerca de los co- nocimientos técnicos y artísticos de los frailes mendicantes en el siglo XVI”. En: *Procesos de conformación espacial y constructiva de los es- tablecimientos religiosos. Mérida: FAUADY, 2011. Relaciones histórico-geográficas de la Goberna- ción de Yucatán.* México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1983.

**WECKMANN, Luis.** *La herencia medieval de Mé- xico.* México: El Colegio de México, Fondo de Cultura Económica, 1994.

**WITOLD, Kula.** *Las medidas y los hombres.* Mé- xico: Siglo XXI, 1980.

■