

---

# LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO DEL CONJUNTO CONVENTUAL DE SAN BERNARDINO DE SIENA, XOCHIMILCO, CON LA TECNOLOGÍA ESCÁNER LÁSER 3D

Araceli Peralta Flores

---

## INTRODUCCIÓN

El conjunto conventual de San Bernardino de Siena, construido por la Orden Franciscana en el siglo XVI, es un referente de gran significado para la comunidad de Xochimilco, que trasciende lo histórico y lo arquitectónico, porque es el eje de la dinámica religiosa que ha dado a sus habitantes sentido de pertenencia y cohesión social desde tiempo inmemorial.<sup>1</sup>

Los estudios realizados sobre este monumento histórico han sido, fundamentalmente, de corte histórico y de historia del arte. El trabajo que aquí presentamos reúne ambas temáticas, pero como parte de una línea de investigación distinta, dirigida a los resultados del primer levantamiento arquitectónico con la tecnología escáner láser del exterior del templo, elaborado por el Laboratorio de Imagen y Análisis Dimensional, de la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos del Instituto Nacional de Antropología e Historia (LIAD-CNMH-INAH).<sup>2</sup>

Del 3 al 5 de diciembre de 2014 se realizó el barrido de las fachadas norte, poniente y cubierta del templo, con modelo escáner láser P20, levantamiento

1 Un especial agradecimiento al padre Adrián Huerta Mora, administrador de la parroquia de San Bernardino de Siena, Xochimilco, así como a su asistente, Héctor Hernández Paredes, por facilitarnos el acceso a todas las áreas del conjunto conventual.

2 El diseñador gráfico Ángel Mora Flores está a cargo del Laboratorio de Imagen y Análisis Dimensional (LIAD). El equipo de trabajo estuvo integrado por los arquitectos: María Fernanda López Armenta, Apolo Balarama Ibarra Ortiz, Celedonio Rodríguez Vidal y Franco Durán Rodríguez, y el topógrafo Jorge Luis Alcalá Rosas.

topográfico con estación total TS-11 y receptor Viva GS-14 (antena para georreferenciar puntos escaneados);<sup>3</sup> todos los instrumentos de marca Leica (figura 1).

El Comité Internacional para la Documentación del Patrimonio Cultural establece que un monumento y su entorno sólo puede ser restaurado y protegido cuando ha sido completamente medido, documentado y monitorizado, así como almacenados sus datos en un apropiado sistema de gestión e información.<sup>4</sup>



Figura 1. Proceso de escaneo de la cubierta sur del templo de San Bernardino de Siena, Xochimilco. Se observa a la izquierda el escáner láser y a la derecha el tripié que soporta el target del punto georreferenciado. Fotografía de Araceli Peralta Flores, 2014.



3 La georreferenciación es la técnica que permite ubicar con precisión la posición geográfica de un objeto en un sistema de coordenadas espacial, *vid.* Francisco Javier Dávila Martínez y Elena Camacho Arranz, "Georreferenciación de documentos cartográficos para la gestión de archivos y cartotecas. Propuesta metodológica", en *Vibercarto*, Santander, Universidad de Cantabria, 2012, p. 1.

4 Javier Cardenal Escarcena *et al.*, *Técnicas fotogramétricas y de escáner láser terrestre aplicadas a la documentación y valoración del patrimonio histórico*, Jaén, CICUM, Universidad de Jaén, 2010, p. 1.

En este sentido, el conjunto conventual de San Bernardino de Siena ha quedado parcialmente documentado a través del escáner láser, información que es de gran utilidad, ya que ayuda a detectar deterioros ocasionados por el paso del tiempo, los desastres naturales o la negligencia humana; asimismo, este soporte digital asegura su continuidad temporal ante su posible destrucción o deterioro (figura 2).

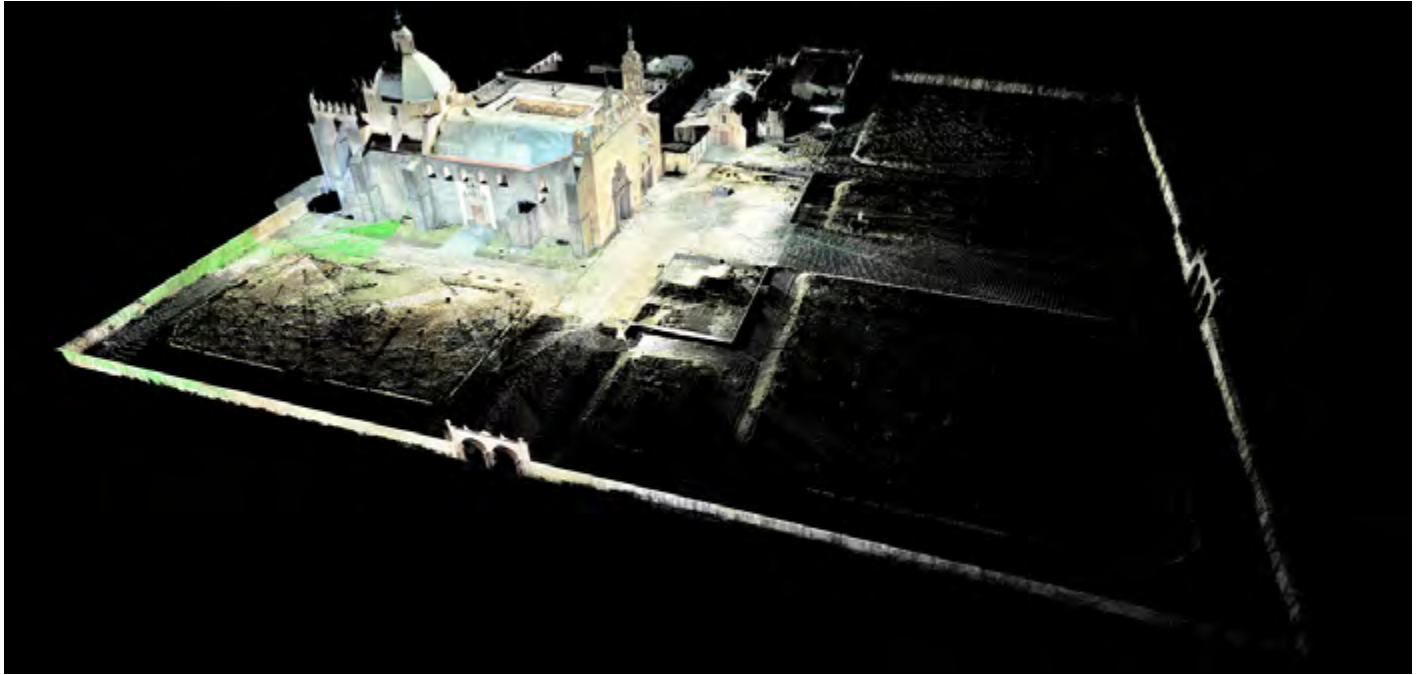


Figura. 2. Imagen obtenida a través de una nube de puntos, que muestra la perspectiva del conjunto conventual de San Bernardino de Siena delimitada por la barda atrial. Imagen obtenida a través de una nube de puntos que permite obtener espesores y dimensiones reales de cada elemento, elaborada por Apolo Balarama Ibarra Ortiz, del LIAD, 2015.



## EL CONJUNTO CONVENTUAL Y SU CONSTRUCCIÓN

A fray Pedro de Gante se le atribuye haber propuesto al provincial fray Martín de Valencia edificar, entre 1525 y 1526, el templo de San Bernardino de Siena;<sup>5</sup> las primeras etapas constructivas comprendieron de 1530-1535 a 1600. En 1535, fray Francisco de Soto, guardián del convento, estuvo a cargo de la dirección y supervisión de la obra, y fray Juan de Gaona le dio continuidad en 1550;<sup>6</sup> ambos combinaron las tecnologías europea y prehispánica, dando un carácter monumental al inmueble. En el proceso de construcción se contó con talleres equipados al pie de la obra, el suministro de material perteneció al antiguo teocalli que se encontraba en el lugar.

Durante la edificación, los religiosos enfrentaron problemas como inundaciones, hundimientos diferenciales del terreno y sismos, por lo que buscaron materiales y sistemas constructivos que dieran estabilidad al conjunto conventual. Los contrafuertes y arcos botareles<sup>7</sup> fueron soluciones arquitectónicas que evitaron la fractura de muros y techumbres por sismos, pese a ello la portada principal tuvo que ser reconstruida en 1552, 1585 y 1611 debido a temblores que destruyeron gran parte de los muros.<sup>8</sup>

En la techumbre se prefirió el manejo de estructuras y cubiertas de madera tanto por la ligereza de sus partes como por la sencillez en su trabajo estructural; sin embargo, el mantenimiento, los incendios y la pretensión por construir edificaciones resistentes influyeron para que las cubiertas fueran sustituidas por bóvedas y cúpulas de mampostería y ladrillo.<sup>9</sup>

La bóveda sirvió como protección del templo: “las superficies se recubrieron con una capa de estuco, de cal-arena, sumamente fina y bruñida, que era una especie de ‘piel’ impermeabilizante”.<sup>10</sup> Las pendientes de las bóvedas tenían una inclinación que encauzaba el agua de lluvia hacia los bajantes, también de barro, ocultos en las esquinas de los muros, llevando el agua a la huerta y a la zona de servicios del convento.

5 Ana Julia Arroyo, *Un convento del siglo XVI en el siglo XX, San Bernardino de Siena, Xochimilco*, tesis de maestría en Historia del Arte, México, Facultad de Filosofía y Letras-Universidad Nacional Autónoma de México, 2011, p. 22.

6 George Kubler, *Arquitectura mexicana del siglo XVI*, 2.ª ed., México, Fondo de Cultura Económica, 1983, pp. 67 y 130.

7 El arco botarel es el que se apoya en la parte superior de un contrafuerte con objeto de contrarrestar los empujes producidos por un arco o bóveda, *vid.* Mario Camacho Cardona, *Diccionario de arquitectura y urbanismo*, México, Trillas, 2001, p. 34.

8 Juan de Torquemada, *Monarquía indiana*, vol. 2, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1977, p. 577; Joaquín Praxedis, “Templo y ex convento de San Bernardino, su valor histórico y cultural”, en Ciro Caraballo Perichi (coord.), *Xochimilco. Un proceso de gestión participativa*, México, UNESCO, 2006, pp. 77-79.

9 Jorge Rojas, *Configuración estructural de la arquitectura del siglo XIX*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2002, pp. 34-35.

10 Laura Ledesma Gallegos, *Tradición y expresión de los patios en los claustros novohispanos*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2009, pp. 34, 39.

La estabilidad de las bóvedas y cúpulas se logró a base de apoyos sujetos a empujes adicionales, o contrafuertes salientes, como el arco botarel. En 1932, Jorge Enciso, quien fue Inspector General de Monumentos Artísticos, señaló que “la mayor parte de las iglesias de Xochimilco presentaban botareles que dan a las edificaciones en esa zona un aspecto característico”.<sup>11</sup>

La construcción de gruesos muros de mampostería integró piezas de tezontle alternadas con otro tipo de mamposterías, incluidos ladrillos o sillares de tepetate.

El conjunto arquitectónico consta de templo, atrio, capilla del sagrario, o adoratorio al Santísimo, claustro, o convento, portal, o capilla de indios, bautisterio y capilla de la Tercera Orden.

## TEMPLO

Consta de una bóveda de cañón corrido dividida en sotocoro, nave y ábside de forma poligonal; cúpula semiesférica con tambor ochavado y linternilla. La fachada principal y el muro testero tienen almenas, elemento que, aunado, a la altura del templo, le dan un carácter militar defensivo. El muro norte presenta contrafuertes, y en la parte superior hay ventanas.

La mano de obra indígena fue determinante en su edificación: los indios “principales y tequitlatos de los tres barrios de la laguna de la ciudad de Xochimilco”,<sup>12</sup> así como de los naturales de los pueblos de tierra firme, sacaron y transportaron la piedra en canoas grandes. Los principales benefactores fueron el indio cacique Luis Martín Cerón Alvarado y su hijo Martín Cerón de Alvarado.<sup>13</sup>

En 1567 fue inaugurada la nave principal con su primera cubierta de artesonado. Para 1698 el templo de San Bernardino era el más grande de la Nueva España: “tiene setenta y tres varas de largo y veinte y una de ancho (61.32 m X 17.64 m), es de artesón labrado el techo, y terrado de vigas grandes la azotea; tiene fuera de los tirantes labrados de madera, tirantes de cadenas de fierro con gruesos eslabones, las paredes de cerca de cuatro varas de ancho y la altura eminente”.<sup>14</sup>

La bóveda de cañón corrido del templo y la cúpula, de forma octagonal con linternilla,<sup>15</sup> se terminaron en 1716. La torre campanario, compuesta por dos

11 Rojas, *op. cit.*, p. 35.

12 Archivo General de la Nación, *Indios*, v. 6, exp. 1040, 1595.

13 Rafael García Granados, *Xochimilco*, México, Talleres Gráficos de la Nación, 1934, p. xvii.

14 Agustín de Vetancurt, *Teatro mexicano*, México, Porrúa, 1982, p. 57.

15 *Linternilla* es una estructura que remata una cubierta o cúpula y que permite proporcionar luz y ventilación; VIDVID. Camacho, *op. cit.*, p. 424.

cuerpos que terminan en un cupulín<sup>16</sup> y linternilla, que es de 1697, fue reconstruida en el siglo XVIII. El templo y convento de San Bernardino fue declarado Monumento Nacional el 28 de enero de 1932.<sup>17</sup>

Tanto para los conquistadores como para los evangelizadores, el templo fue un espacio que favoreció la relación entre el indígena, el español y los primeros mestizos (figuras 3 a 7).

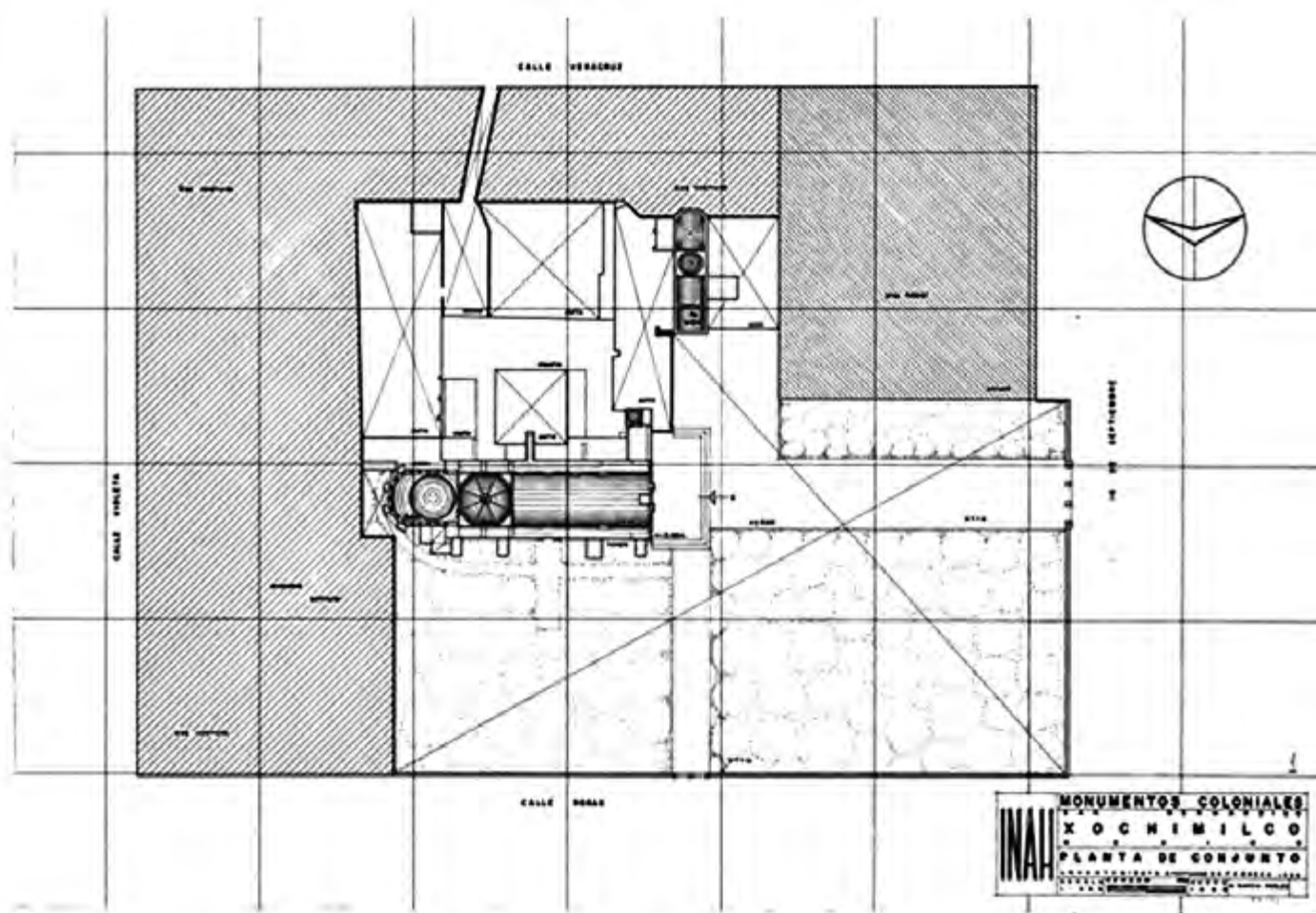


Figura 3. Levantamiento de la planta de conjunto elaborada por A. García Robles en 1966. SECRETARÍA DE CULTURA-INAH-México-Fototeca Constantino Reyes-Valerio. "Reproducción autorizada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia".

16 *Cupulín*, o *cupulino*, es un cuerpo o elemento de remate superior que se añade a una cúpula; *vid.* Camacho, *op. cit.*, p. 224.

17 Arroyo, *op. cit.*, p. 35; *vid. Boletín de Monumentos Históricos*, núm. 2 (México, CNMH-INAH), 1979, p. 113.





Figura 4. Perspectiva del templo de San Bernardino de Siena, con la tecnología del escáner láser, en donde se aprecia la fachada lateral ubicada al norte y la fachada principal que da al poniente. Imagen elaborada por Apolo Balarama Ibarra Ortiz, del LIAD, 2015.



Figura 5. Fachada principal de San Bernardino de Siena orientada al poniente con cotas. Imagen de fondo elaborada por Apolo Balarama Ibarra Ortiz, LIAD, 2015.





Figura 6. Dibujo de la portada principal de San Bernardino de Siena. SECRETARIA DE CULTURA-INAH-México-Fototeca Constantino Reyes-Valerio. "Reproducción autorizada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia".



Figura 7. Portada principal de San Bernardino de Siena con cotas, Imagen elaborada por Apolo Balarama Ibarra Ortiz, LIAD, 2015.





La portada de la fachada principal del templo de San Bernardino de Siena, que es de cantera y combina elementos del estilo plateresco, fue construida en la segunda mitad del siglo XVI. Está compuesta por un cuerpo y un remate; el primer nivel tiene un vano de acceso con arco de medio punto decorado con relieves de querubines que se apoya en pilastras empotradas; el arco está delimitado por columnas estriadas con capitel corintio, que soporta un entablamento con la leyenda "Acabose año de 1620". El segundo nivel corresponde al remate que muestra una ventana coral de forma rectangular enmarcada y flanqueada por ángeles que sostienen un racimo de uvas, apoyados en roleos que representan a la planta de la vid; en la parte superior se observa un querubín (figuras 8 a 10).



Figura 8. Fachada lateral de San Bernardino de Siena, orientada al norte con cotas. Imagen elaborada por Apolo Balarama Ibarra Ortiz, LIAD, 2015.





Figura 9. Puerta porciúncula de San Bernardino de Siena, localizada en la fachada lateral norte. Fotografía de Araceli Peralta Flores, 2014.

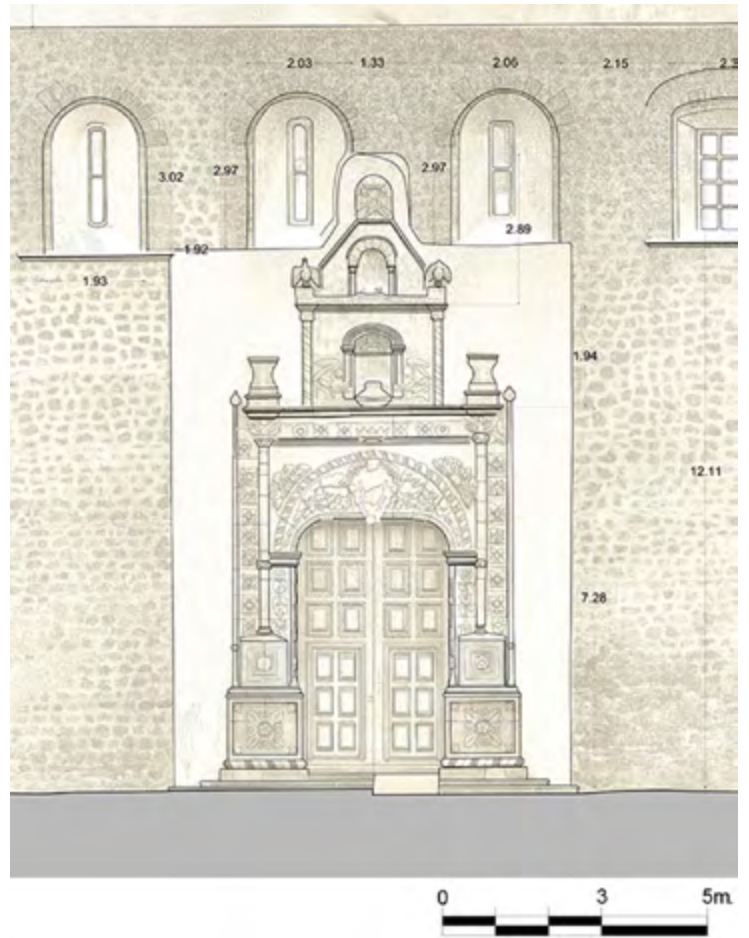


Figura 10. Puerta porciúncula de San Bernardino de Siena con cotas. Imagen elaborada por Nancy Aracely Ambrocio Ángeles, LIAD, 2015.



Al igual que la portada principal, la puerta porciúncula es de cantera y combina elementos del estilo plateresco y renacentista;<sup>18</sup> se encuentra en la fachada lateral norte del templo de San Bernardino y fue construida en la segunda mitad del siglo XVI. Consta de un cuerpo y un remate; el primer nivel presenta un vano de acceso con arco rebajado y pilastras adosadas enmarcadas por el cordón franciscano y relieves de una flor de girasol esculpida desde la raíz a la manera del Códice Badiano. Al centro se encuentra representado el escudo coronado de san Francisco con las cinco llagas, o estigmas, que recibió en el monte Alvernia en 1224. El arco está delimitado por delgadas columnas y jambas ricamente ornamentadas con flores. El remate está compuesto por dos nichos colocados verticalmente: el primero, flanqueado por ángeles; el segundo tiene águilas a los lados y la parte del frontón roto está rematada por un águila bicéfala austriaca.

## ATRIO

Es de forma rectangular, delimitado por una barda atrial. Cuenta con una entrada principal ubicada al oeste, compuesta por tres arcos de medio punto apoyados en columnas de piedra aparente, en cuya parte superior se aprecia una cornisa corrida de cantera y, como remate, cuatro pináculos piramidales. El acceso lateral, localizado al norte, está formado por dos arcos de medio punto apoyados en columnas de piedra aparente, en cuya parte superior se aprecia una cornisa corrida de cantera y, como remate, cinco pináculos: tres piramidales al centro y dos esféricos en los extremos<sup>19</sup> (figura 11).

Los terrenos ubicados en la parte trasera del templo pertenecieron al convento, pero en 1891 el párroco Pablo Ávila los adjudicó a particulares, porque “regaló el terreno a la gente pobre que no tenía donde vivir”.<sup>20</sup>

18 El nombre de *porciúncula* hace referencia a la pequeña porción de tierra que recibió la Orden franciscana de los monjes de San Benito, en Italia, como dote, para que en ella levantaran su primer templo. También alude a la capilla donde tuvo revelaciones san Francisco de Asís, *vid.* Camacho, *op. cit.*, p. 558.

19 *Catálogo Nacional de Monumentos Históricos Inmuebles, Delegación Xochimilco*, Distrito Federal, México, Coordinación Nacional de Monumentos Históricos-Instituto Nacional de Antropología e Historia-Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, 2007.

20 Archivo Histórico del Arzobispado de México (AHAM), *Base Próspero Ma. Alarcón*, caja 2, exp. 88, 1891.



Figura 11. Acceso principal del atrio.  
Fotografía de Araceli Peralta Flores, 2014.



En 1968, el padre José Villicaña Valencia sustituyó un tramo de la barda atrial de piedra por una reja de hierro, y al atrio se le pusieron jardines. Durante los trabajos de mejoramiento urbano en el atrio de San Bernardino llevados a cabo en 1976-1977 por la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP) y la Dirección de Obras Públicas del Departamento del Distrito Federal (DDF), se encontraron, al parecer, restos de cimientos de las capillas posas en las esquinas noreste, suroeste y noroeste, hallazgo importante, que indica su posible existencia. Lamentablemente, los trabajadores destruyeron dichas evidencias, así como los pisos originales de los caminos procesionales localizados en el atrio, el sistema hidráulico de la huerta, la cimentación y la plataforma del siglo XVI de la puerta porciúncula y de la capilla de la Tercera Orden.<sup>21</sup>

21 Ana Julia Arroyo, *op. cit.*, pp. 92-93.



## CLAUSTRO

El claustro es cuadrangular, con dos plantas; los corredores están delimitados por arcos de cantera de medio punto sostenidos por columnas toscanas de fuste liso y capitel sencillo. Entre 1561 y 1604 fue construido el convento<sup>22</sup> (figura 12).

El patio del claustro, al igual que sucedió con los conventos de Morelos, debió tener una banqueta perimetral de piedra en la que había canales que confluían al centro donde estaba la fuente o pozo; de ahí el agua era conducida a la huerta a través de tubos de barro.<sup>23</sup> En la esquina sureste hay una escalera que conduce a la planta alta y en el lado norte, otra más pequeña; ambas datan de 1725 (figura 13 a la 16).



Figura 12. Vista panorámica del claustro tomada desde la esquina noroeste.  
Fotografía de Bogart Olvera Martínez, 2014.

---

22 *Ibidem*, pp. 35, 40.

23 Ledesma, *op. cit.*, pp. 51-52.



El convento estuvo habitado por unos cuantos religiosos; aun así, en 1538 la orden franciscana de la Ciudad de México decidió quitar a los que estaban en Xochimilco, sin embargo, la población indígena se opuso “con ruegos y llantos” a esta determinación y lograron que se quedaran dos frailes. En 1569 moraban cuatro religiosos que tenían a su cargo el adoctrinamiento de 5 000 indios, cantidad que en 1585 aumentó a 6 000.<sup>24</sup>

Figura 13. Acceso de la escalera ubicada en el muro norte del claustro. SECRETARIA DE CULTURA-INAH-México-Fototeca Constantino Reyes-Valerio. “Reproducción autorizada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia”.



24 Araceli Peralta Flores y Jorge Rojas Ramírez, *Xochimilco y sus monumentos históricos*, México, Pórtico de la Ciudad de México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2011, p. 52.

Figura 14. Interior de la escalera ubicada en el muro norte del claustro. Fotografía de Bogart Olvera Martínez, 2014.

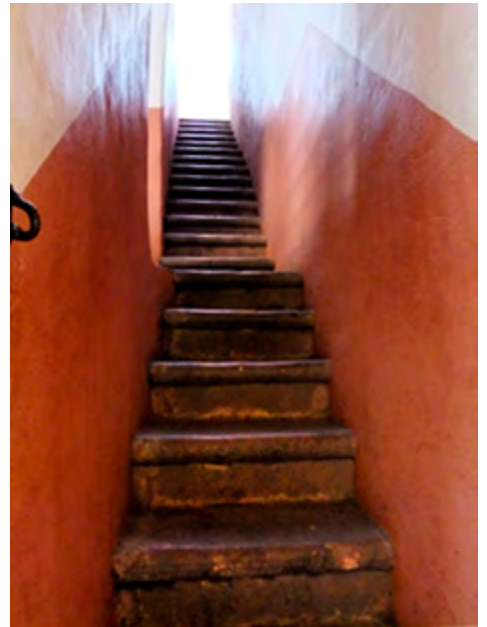


Figura 15. Vista de la esquina sureste del claustro. SECRETARIA DE CULTURA-INAH-México-Fototeca Constantino Reyes-Valerio. "Reproducción autorizada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia".





Figura 16. Vista de la esquina suroeste del claustro. Fotografía de Bogart Olvera Martínez, 2014.



Originalmente, el convento de San Bernardino tuvo dos claustros, de los cuales solo queda uno. El primero se inició en 1576 y se terminó en 1585;<sup>25</sup> el segundo estuvo bajo la supervisión de fray Francisco de Gamboa, guardián del convento, y se concluyó en 1604.

En 1609 tuvo su Colegio de Artes y Oficios, en el que se impartieron clases de retórica, teología, así como, según reza el nombre, artes y oficios. Los maestros eran del Colegio de Santa Cruz de Tlatelolco y abrieron un taller de escultura para los indígenas. El cronista Ixtlilxóchitl los consideró "grandes maestros de obras de arquitectura y carpintería, y otras artes mecánicas".<sup>26</sup> El colegio fue visto como uno de los más importantes del siglo xvii ("las hechuras de los santos, que allí se hacen celebradas, y México se provee de puertas, cajas, camas y ventanas de aquella ciudad").<sup>27</sup>

25 Kubler, *op. cit.*, pp. 592-593.

26 *Idem*, p. 154, *apud*, Fernando de Alva Ixtlilxóchitl, *Obras históricas*, México, Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, 1997.

27 Vetancurt, *op. cit.*, p. 56.

Para 1698 a los claustros se les agregaron huertas y jardines en sus patios; las celdas tenían cuatro dormitorios y una portería grande que sirvió como confesionario.<sup>28</sup> Hacia 1700 se terminó un conjunto de celdas. Ambos claustros fueron de dos niveles, con amplios corredores que comunicaban a los dormitorios, celdas, biblioteca, sala de meditación y dependencias.

Hacia 1893, el religioso Antonio Repiso, cura coadjutor, reportó a las autoridades eclesiásticas que en el convento solo tenía tres camas de hierro, otras de madera y sin colchón. Además, ahí vivía la familia de la directora de la escuela, compuesta por una mujer adulta encargada de los quehaceres de la casa, su hermana, como ayudante, y su hermano, que daba clases de dibujo, así como cuatro niñas pobres que recibían la ayuda del padre.<sup>29</sup>

Sobre las intervenciones del conjunto conventual, el inmueble sufrió graves daños en la década de 1960, ante la falta de un proyecto integral de restauración. La Secretaría de Patrimonio Nacional (Sepanal), a cargo de Guillermo Lerdo de Tejada, señaló al respecto:

Se han colocado un lambrín y triplay en el vestíbulo que existe en el pórtico de entrada y el claustro anexo al templo citado, lo cual se ha hecho sin la autorización de esta Secretaría y desvirtuando señaladamente el carácter de este interesante monumento histórico [...] el sacerdote José Reyes encargado del inmueble ha ejecutado en el mismo templo, ex convento y atrio a su cuidado diversas obras sin contar con el permiso correspondiente y que asimismo no corresponde a la dignidad y estilo arquitectónico del conjunto mencionado, por el cual se procedió entonces a suspender las obras por la vía administrativa, como no se logró su acatamiento hubo que llegar al extremo de consignar la rebeldía a la Procuraduría de la República.<sup>30</sup>

Los trabajos efectuados en 1963, durante la administración del párroco José Reyes Chaparro y su vicario Raúl Zurita Cárdenas, consistieron en la sustitución del piso del patio y el retiro de la antigua fuente. Al interior se quitó el ciprés neoclásico ubicado frente al altar mayor, se eliminaron los pasillos y balaustradas de caoba que estaban en los altares laterales y el piso de madera fue cambiado por otro de mármol. En 1965 Carlos Flores Marini intervino la fachada principal del templo y el acceso principal del atrio<sup>31</sup> (figura 17).

28 *Ibidem*, p. 593; *vid. Vetancurt, op. cit.*, p. 57.

29 АНАМ, Base Próspero Ma. Alarcón, caja 23, exp. 28, 1893.

30 Archivo Geográfico de la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos (AGCNMH), exp. *Templo y ex convento de San Bernardino de Siena*, 1917-1966.

31 AGCNMH, exp. *Templo y ex convento de San Bernardino de Siena, Barrio Santa Cruzita, Delegación Xochimilco*, D.F., leg. 1, 1917-1969.





Figura 17. Vista de la esquina noroeste del claustro durante los trabajos de intervención realizados en los años sesenta del siglo pasado en los que fueron destruidos muchos elementos arquitectónicos originales. SECRETARÍA DE CULTURA-INAH-México-Fototeca Constantino Reyes-Valerio. "Reproducción autorizada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia".



Las intervenciones continuaron durante varios años, hasta 1968. Entre 1977 y 1980, la entonces Dirección de Monumentos Coloniales, a través del arquitecto Ignacio Angulo, autorizó la demolición de las primarias "Ignacio Ramírez" y "Vicente Riva Palacio", construidas en la década de 1930 y ubicadas en la parte suroeste del atrio; asimismo, fueron restaurados los accesos y las calzadas procesionales. Hacia 1994 y 1995 la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (Sedue) supervisó las obras de cimentación del templo, la consolidación de la barda atrial y la fachada principal.<sup>32</sup>

32 El deportivo se construyó en el pueblo de San Lorenzo Atemoaya; AGCNMH, exp. *Planificación de Xochimilco*, 1936; vid. AGCNMH, exp. *Templo y ex convento de San Bernardino de Siena, Col. Barrio de Santa Crucita, Delegación Xochimilco*, 1971-1979, leg. 2; AGCNMH, exp. *Relación de bienes inmuebles religiosos del centro y barrios de la Delegación Xochimilco*.



En el 2005, la Secretaría de Turismo del Gobierno del Distrito Federal llevó a cabo acciones, por medio de las empresas CAV Diseño e Ingeniería, S. A. de C. V., y Zare Construcciones, S. A. de C. V., enfocadas en la restauración de la fachada principal, arcada real, lateral y barda perimetral, portada lateral, cúpula, campanil y contrafuerte norte de la parroquia de San Bernardino de Siena. La supervisión y la asesoría técnica estuvieron a cargo de la arquitecta Mónica Ocejo, y la asesoría académica e histórica fue de Araceli Peralta.

## **CAPILLA ABIERTA, O PORTAL DE PEREGRINOS**

La capilla abierta, o portal de peregrinos, está ubicada en el costado sur del templo de San Bernardino. Presenta dos arcos de medio punto trabajados en cantera, que se apoyan en columnas y rematan en una cornisa. Al interior hay una ventana tapiada con arco rebajado que posiblemente funcionó como nicho y un vano de acceso al bautisterio. La cubierta es de viguería y duela.<sup>33</sup> En la parte superior hay dos ventanas rectangulares, con jambas de piedra aparente, que corresponden al claustro, y sobre estas, dos gárgolas. Arriba de la capilla destaca un arco botarel que une al templo con la torre campanario (figuras 18 y 19).

Con el transcurrir de los años, la capilla fue modificada, quedando como espacio cerrado, por lo que funcionó como portal de peregrinos, donde descansaban los devotos al día de la fiesta patronal. Torquemada refiere que en sus muros existió un mural que mostraba la distribución en el atrio de los indígenas de cada barrio, pintura que mandó hacer fray Jerónimo de Mendieta.<sup>34</sup>

<sup>33</sup> *Catálogo Nacional de Monumentos Históricos.*

<sup>34</sup> *Torquemada, op. cit., v. 5, p. 245.*



Figura 18. Capilla abierta con un agregado de principios del siglo XX. SECRETARIA DE CULTURA-INAH-México-Fototeca Constantino Reyes-Valerio. "Reproducción autorizada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia".



Figura 19. Capilla abierta que tiempo después funcionó como portal de peregrinos. Fotografía de César Altamirano, 2014.

## CAPILLA DE LA TERCERA ORDEN

La capilla de la Tercera Orden se localiza al suroeste del templo de San Bernardino de Siena. Es de planta rectangular, tiene una cubierta mixta de cañón corrido, con una bóveda de pañuelo en la que están una linternilla y otra bóveda con nervaduras. La fachada principal presenta una portada compuesta por un cuerpo y un remate. La portada tiene un vano de acceso con arco rebajado, flanqueado por pilastras que rematan en una cornisa; el remate consta de una ventana rectangular y de un pequeño nicho con campana, ambos con su pretil de frontón roto (figuras 20 y 21).

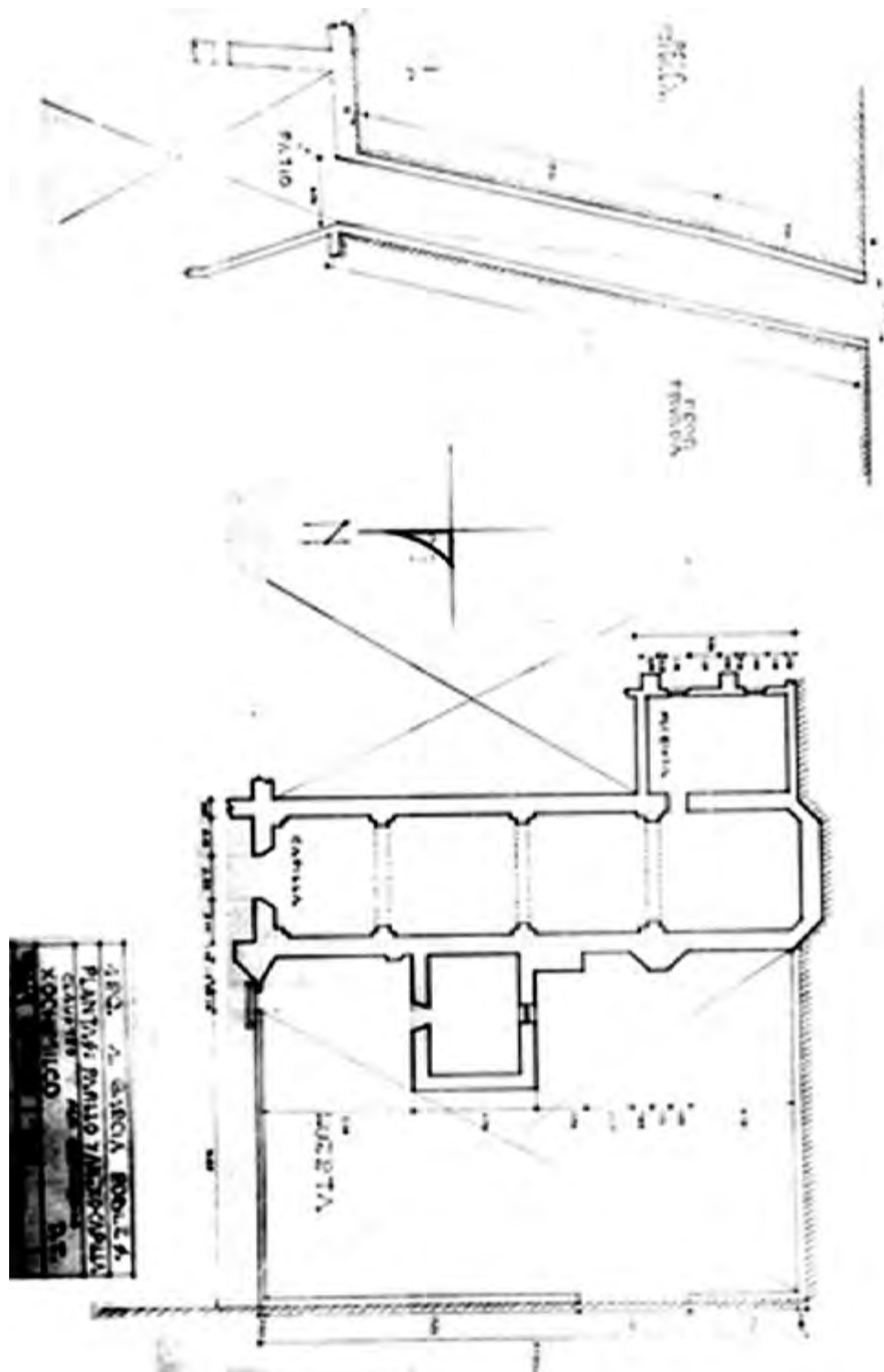


Figura 20. Planta arquitectónica de la capilla de la Tercera Orden elaborado por A. García Robles en 1966. SECRETARIA DE CULTURA-INAH-México-Fototeca Constantino Reyes-Valerio. "Reproducción autorizada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia".





Figura 21. Cubierta mixta de la capilla de la Tercera Orden; el primer tramo es de bóveda de cañón corrido; el segundo, donde está una linternilla, de bóveda de pañuelo, y el tercero, de bóveda con nervaduras. Fotografía de Bogart Olvera Martínez, 2014.



El origen de la capilla está relacionado con la congregación de españoles laicos, denominada "Tercera Orden", que existió en Xochimilco en el siglo xvii, la cual buscaba la perfección espiritual en el mundo terrenal. Su patrón fue San Luis Rey de Francia, cuya fiesta celebraban en el templo de San Bernardino; posteriormente, en el siglo xviii, fue construida su capilla.<sup>35</sup> Los integrantes de la congregación eran enterrados en la Tercera Orden.

A mediados del siglo xx, las secretarías de Educación Pública (SEP) y de Gobernación (Segob) decidieron instalar una biblioteca en esta capilla y anexarla a las escuelas primarias "Ignacio Ramírez" y "Vicente Riva Palacio",<sup>36</sup> proyecto

35 Joaquín Praxedis Quesada, *La administración de la fe. Cofradías de Xochimilco, siglo xviii*, México, Delegación Xochimilco-Gobierno del Distrito Federal, 2006, p. 82; *vid.* Vetancurt, *op. cit.*, p. 57.

36 El edificio que albergó a las dos escuelas primarias fue demolido en 1974 por el Departamento Central.

que no se concretó. Más adelante, el párroco Eduardo González Aguilar hizo las gestiones para que la capilla regresara a la iglesia de San Bernardino: esta fue entregada a la curia en 1951 en muy malas condiciones, por lo que fue cerrada durante varios años. En 1953 fue restaurada con recursos aportados por Daniel Almazán, quien patrocinó la reconstrucción de la capilla, el altar, el órgano eléctrico, el mobiliario y los ornamentos sacerdotales.<sup>37</sup>

## EL TEOCALLI DE LA DIOSA CIHUACÓATL

En el lugar donde actualmente se encuentra el templo de San Bernardino de Siena estuvo el teocalli de la diosa Cihuacóatl, conocido como "Tilán", o "Tlilancalco", "casa oscura".<sup>38</sup> Fray Diego Durán refiere que fue venerada por los mexicas, pero, primordialmente, por los xochimilcas, quienes le hicieron un templo suntuoso; también fue patrona de los pueblos chinamperos de Culhuacan y Cuitláhuac (Tláhuac). La deidad tenía "boca muy grande abierta y los dientes regañados, tenía en la cabeza una cabellera grande y larga, y un hábito de mujer, todo blanco de enaguas, camisa y manto".<sup>39</sup>

Se la relaciona con la maternidad, la guerra, el sacrificio, la muerte, la lluvia y la fertilidad de la tierra. Cihuacóatl fue diosa del pueblo otomí, antes que de los mexicas; su culto fue introducido a Tenochtitlan en 1430, después de la conquista militar de Cuitláhuac. La apropiación de esta diosa por los mexicas simbolizó el control de toda la región chinampera.<sup>40</sup>

El cronista de Xochimilco, Rodolfo Cordero López, fue el primero en señalar que el teocalli de Cihuacóatl estuvo donde hoy se encuentra el templo de San Bernardino de Siena; sin embargo, no da argumentos para validar su propuesta. Por ello, en este estudio hacemos referencia a varios indicadores que confirman lo dicho por él, entre ellos, un testimonio de principios del siglo xvii de fray Juan de Torquemada, quien menciona que "en lo alto de la capilla mayor (de Xochimilco) ponían (los indios) ciertas figuritas, labradas de piedra".<sup>41</sup> A principios

37 Santos Acevedo, *Xochimilco. Su historia. Sus leyendas*, México, Ediciones Navarra, Patronato del Centro Histórico de Xochimilco, Compañía Artística Tlatemoani, 2007, p. 210; vid. Archivo Histórico de Xochimilco (AHX), periódico *El Herald*, Xochimilco, año 1, núm. 4, junio de 1953.

38 Rodolfo Cordero, *Xochimilco, tradiciones y costumbres*, México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, 2001, p. 92.

39 Fray Diego Durán, *Historia de las Indias de Nueva España e islas de la Tierra Firme*, vol. 1, México, Porrúa, p. 125.

40 Druzo Madonado Jiménez, *Deidades y espacio ritual en Cuauhnáhuac y Huaxtepec. Tlahuicas y xochimilcas de Morelos (siglos xii-xvi)*, México, Instituto de Investigaciones Antropológicas-Universidad Nacional Autónoma de México, 2000, pp. 67-68.

41 Torquemada, *op. cit.*, lib. xx, cap. xxi, vol. 6, p. 190



del siglo xx fueron encontrados varios ídolos en las paredes laterales del templo católico que estaban ocultos debajo del piso de madera de la balaustrada de madera que protegía los retablos; los ídolos fueron llevados al bautisterio y, al poco tiempo, desaparecieron.<sup>42</sup>

Otro indicador de la existencia del teocalli son las piedras prehispánicas en forma de espiral adosadas a la torre campanario: al parecer, representan remolinos de agua. No hay estudios sobre el significado de estos diseños, no obstante, considero que podrían simbolizar “lo precioso” del agua, por ser el líquido vital para el hombre y la Tierra (figura 22).



Figura 22. Piedras prehispánicas que representan remolinos de agua adosadas en la torre campanario. Fotografía de César Altamirano Peralta, 2014.



42 Cordero, *op. cit.*, p. 92.

En la parte superior de la fachada principal del templo de San Bernardino, están empotrados 10 chalchihuites, “lo precioso”, que aluden al jade y a lo valioso del agua y la tierra. Son círculos concéntricos que posiblemente adornaron el Tecpan de Xochimilco, casa de gobierno indígena,<sup>43</sup> el cual pudo haber estado ubicado cerca del teocalli de la diosa Cihuacóatl. Al ser destruido por los españoles, los chalchihuites fueron reutilizados y colocados en el friso del templo de San Bernardino de Siena.

Los templos prehispánicos, como el de Cihuacóatl, estuvieron orientados hacia las montañas más prominentes, donde sale o se oculta el sol, ya que se creía que ahí estaba la morada de los dioses. También estaban alineados hacia “determinados eventos astronómicos, que se efectuaban atrás de las altas cimas y que marcaban días importantes dentro [del] calendario civil, agrícola y ritual [de los hombres de aquella época]”.<sup>44</sup>

Aprovechando la precisión del levantamiento arquitectónico 3D del templo de San Bernardino de Siena, se decidió utilizar los puntos georreferenciados para contribuir a la confirmación de la existencia del teocalli de Cihuacóatl.

## PLANOS DE ALINEAMIENTOS ARQUEASTRONÓMICOS

El templo de San Bernardino de Siena heredó la antigua orientación del teocalli de Cihuacóatl, lo cual ha sido demostrado por Rafael Zimbrón con base en el registro de alineamientos arqueoastronómicos, que son “las líneas visuales entre asentamientos, iglesias, poblados, cerros y sitios en que nos podemos ubicar y en cada uno de ellos podemos observar una idéntica posición de salida o puesta del sol en los mismos puntos destacados del horizonte”.<sup>45</sup>

Arturo Montero menciona que los indígenas buscaron señalamientos en el paisaje como base de orientación temporal, lo que permitió la construcción del tiempo a través del espacio geográfico.<sup>46</sup> Este es el caso del templo de San Bernardino de Siena, cuyo altar, de acuerdo con las investigaciones de Zimbrón, está orientado hacia “el pecho” del Iztaccíhuatl, que representa a la diosa Cihuacóatl en el paisaje.<sup>47</sup>

43 Información proporcionada por el arqueólogo Alfonso Araiza Gutiérrez.

44 Juan Rafael Zimbrón, “El altar de la iglesia de San Bernardino de Siena y su relación con el volcán Iztaccíhuatl”, *Nosotros*, núm. 71 (México), 2004, p. 18.

45 Juan Rafael Zimbrón, *Paisajes tallados en piedra en Xochimilco y Milpa Alta*, México, Ediciones Fuente Cultural, 2010, p. 188.

46 Ismael Arturo Montero García, *Los símbolos de las alturas*, tesis de doctorado en Antropología, México, Escuela Nacional de Antropología e Historia-Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2005, pp. 17-18.

47 Juan Rafael Zimbrón, “Observaciones calendáricas de las salidas del sol detrás del Iztaccíhuatl y el Popocatepetl durante el solsticio de invierno”, en Beatriz Barba de Piña Chán (coord.), *Iconografía mexicana III. Las representaciones de los astros*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2002, p. 101.

El objeto de este apartado es confirmar con una diferente metodología el alineamiento arqueoastronómico que va del templo de San Bernardino de Siena al volcán Iztaccíhuatl, el cual ha sido registrado y estudiado por los especialistas Frank Tichy, Ivan Sprajc y Rafael Zimbrón,<sup>48</sup> así como confirmar otro alineamiento arqueoastronómico, que va del templo de Xaltocán al volcán Popocatepetl, descubierto por Rafael Zimbrón (plano 1), y comprobar un alineamiento visual —no solar— que une a los templos de San Bernardino y de Xaltocán, y al montículo El Mirador, ubicado en el pueblo de San Lucas Xochimanca (plano 2): este alineamiento une tres importantes espacios ceremoniales de época prehispánica, el principal de los cuales corresponde al teocalli de la diosa Cihuacóatl, hoy templo de San Bernardino de Siena.

La metodología que utilizamos para georreferenciar los alineamientos arqueoastronómicos fue generada en el Laboratorio de Imagen y Análisis Dimensional (LIAD) de la CNMH. Los resultados se muestran en los planos 1 y 2, que contribuyen a ampliar los conocimientos sobre este tema para la región de Xochimilco.

El arquitecto Apolo Balarama Ibarra Ortiz elaboró los planos 1 y 2 con la siguiente metodología:

Se elaboraron tres planos que confirman alineamientos a partir de los puntos georreferenciados ubicados en la zona de estudio. El primero corresponde a una línea poniente-oriente que va del segundo contrafuerte ubicado en el muro norte del templo de San Bernardino al volcán Iztaccíhuatl. El segundo es una línea poniente-oriente que va del contrafuerte localizado en la esquina noreste del muro norte del templo de Xaltocán al volcán Popocatepetl. El tercero es una línea norte-sur que va de la cubierta del templo de San Bernardino al templo de Xaltocán y termina en el montículo prehispánico de El Mirador. Los resultados del levantamiento topográfico y estudio arqueoastronómico se observan en los planos 1 y 2.

Se registraron 36 posiciones del escáner láser, para generar el modelo 3D nube de puntos y georreferenciarlos en el programa AUTOCAD. Se trazó el primer alineamiento de la esquina norponiente del segundo contrafuerte de la fachada norte del templo de San Bernardino con la salida del sol el día 24 de febrero en relación con el volcán Iztaccíhuatl y la zona arqueológica IZ-17. Se trazó el segundo alineamiento desde el contrafuerte del templo de Xaltocán con la salida del sol el día 21 de diciembre y la zona arqueológica PO-02 del volcán Popocatepetl.

Para completar el estudio y determinar la hora de la salida del sol con respecto al alineamiento, se trabajó en el programa Stellarium Portable versión 0.11.2, que localiza la coordenada geográfica. En la ventana de herramientas se configuraron las opciones de “eliminación de atmósfera”,

48 Zimbrón, “El altar de la iglesia de San Bernardino de Siena...”, *op. cit.*, p. 19.

“cuadrícula azimutal” y la de “fecha y hora”, obteniendo como resultado los grados exactos en cuadrícula azimutal en donde el sol sale al amanecer con relación a los puntos cardinales y con este dato se pudo trazar una línea en el programa AUTOCAD con la ayuda de una calculadora convertidor de coordenadas geográficas a UTM.

Los resultados de esta metodología quedaron plasmados en el levantamiento topográfico y análisis arqueoastronómico de los planos 1, 2 y de imagen obtenidas en Google Earth para el estudio del templo y antiguo convento de San Bernardino de Siena de la CNMH-INAH.<sup>49</sup>

## PLANO 1

Muestra dos alineamientos arqueoastronómicos georreferenciados: el primero, del templo de San Bernardino de Siena al volcán Iztaccíhuatl, y el segundo, del templo de Xaltocán al volcán Popocatepetl (figura 23).

El primer alineamiento arqueoastronómico va del templo de San Bernardino de Siena al volcán Iztaccíhuatl y está señalado en el plano 1 por dos líneas (negra y roja), cuyo origen es el templo. La primera línea poniente-oriental (negra) va del segundo contrafuerte, ubicado en el muro norte del templo de San Bernardino, hacia “la cabeza” del Iztaccíhuatl y pasa cerca del sitio arqueológico IZ-17 registrado por Montero.<sup>50</sup>

Zimbrón señala que este contrafuerte funciona como marcador del evento arqueoastronómico que sucede cada 24 de febrero y que la fecha corresponde al primer nemontemi, que es uno de los cinco días adicionales que servían para ajustar y cerrar el ciclo solar anual.<sup>51</sup>

El arqueoastrónomo Ivan Sprajc, igualmente, registró dos alineamientos solares, el 24 de febrero y el 17 de octubre, pero no sabemos cuál fue el punto de referencia que tomó del templo de San Bernardino, de ahí que en sus observaciones mencione que en ambas fechas el sol sale detrás de “el pecho” del Iztaccíhuatl, “fenómeno visual que simula que la mujer dormida da a luz un ser astral”. La línea pasa cerca del sitio arqueológico IZ-01 registrado por Montero.<sup>52</sup>

La segunda línea poniente-oriental (roja) va de los contrafuertes de la fachada norte del templo de San Bernardino hacia “el pecho” del Iztaccíhuatl (figura 24).

49 La metodología fue escrita por el arquitecto Apolo Balarama Ibarra Ortiz.

50 En este sitio arqueológico se realizaron ofrendas, autosacrificios y rituales, Montero, *op. cit.*

51 *Idem.*

52 En este sitio arqueológico se realizaron ofrendas, autosacrificios y rituales. Entre los materiales encontrados destacan los cetros rayo/serpiente, las efigies de Tláloc, instrumentos musicales, cuentas de jade, entre otros. Montero, *op. cit.*

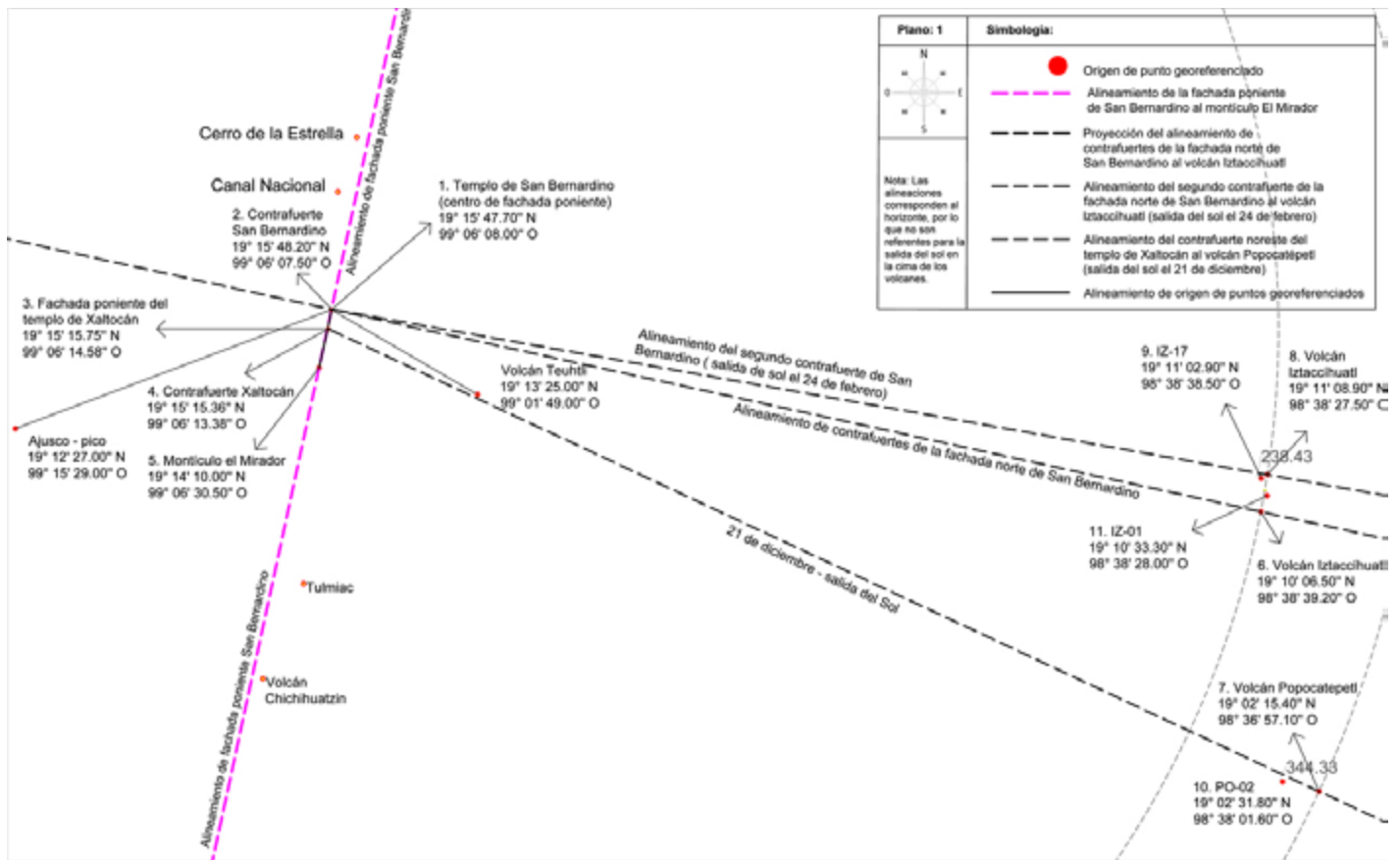


Figura 23. Plano 1, que muestra dos alineamientos arqueoastronómicos: del templo de San Bernardino de Siena al volcán Iztaccíhuatl y del templo de Xaltocán al volcán Popocatepetl. Plano elaborado por Apolo Balarama Ibarra Ortiz, 2015.

En el LIAD-CNMH, el arquitecto Apolo Ibarra, con la asesoría del geógrafo Sergio Fabián Carrasco Jasso, realizó el análisis de los alineamientos arqueoastronómicos, para lo cual se utilizó el programa Stellarium Portable versión 0.11.2, que es un *software* que permite calcular la posición del sol, la luna y las estrellas. Con esta herramienta se obtuvo la ubicación de la salida del sol detrás del Iztaccíhuatl para el 24 de febrero, por lo que el alineamiento arqueoastronómico de San Bernardino de Siena a “la cabeza” del Iztaccíhuatl es a las 7:00 a. m. en el horizonte a los 0°. El sol continúa su trayectoria oblicua para posicionarse a las 7:24”.48’ a. m. en la cima justo a la altura de “el pecho” del Iztaccíhuatl, como lo observó Sprajc.

La metodología que utilizó el geógrafo Sergio F. Carrasco para determinar la hora en que el sol se ubica en la cima del Iztaccíhuatl consistió en hacer un cálculo del ángulo de la tangente a través de las identidades trigonométricas trazando un triángulo rectángulo en donde:



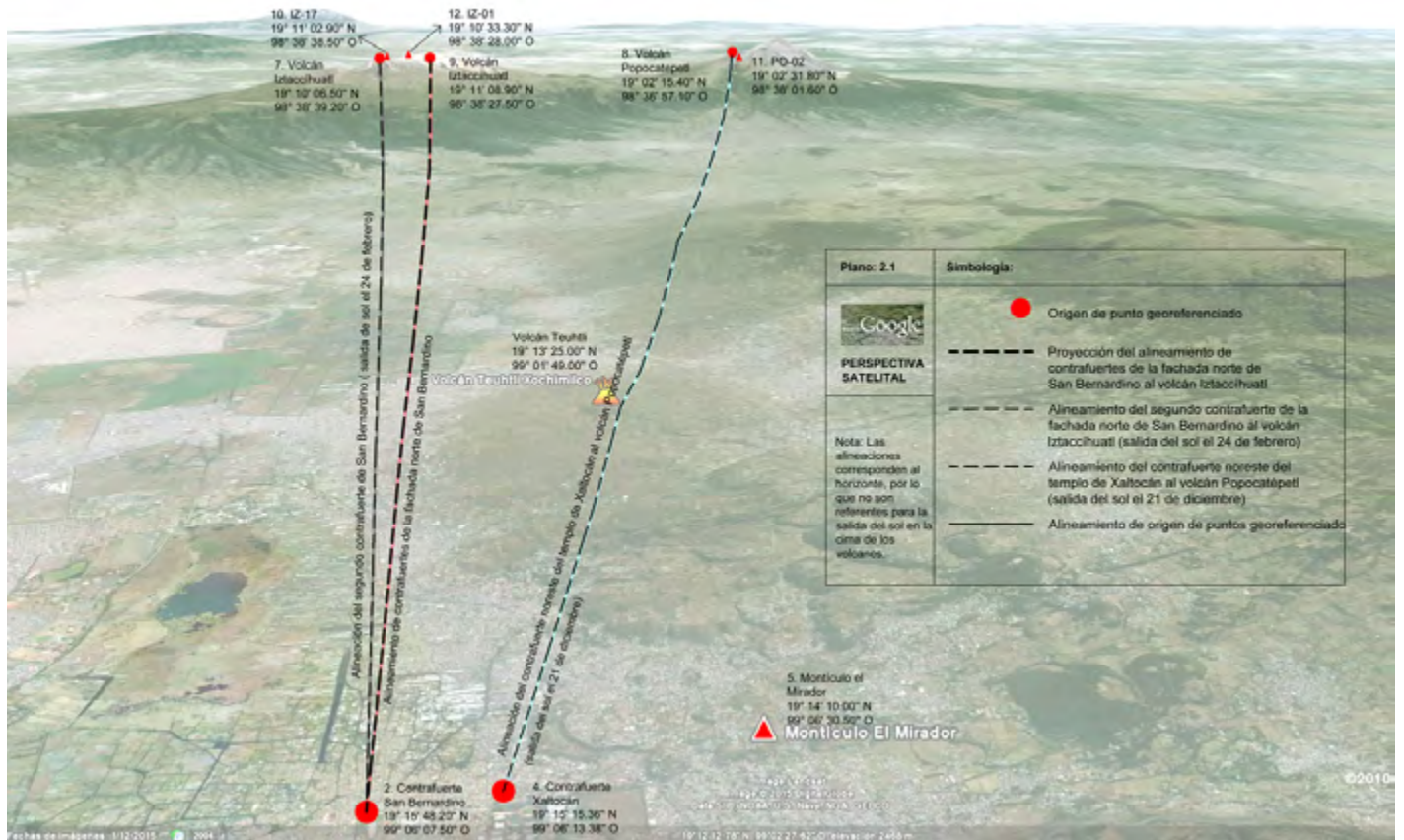


Figura 24. Perspectiva satelital del plano 1 con los alineamientos arqueoastronómicos obtenidos del análisis de coordenadas geográficas en Google Earth y el programa Stellarium, elaborado por Apolo Balarama Ibarra Ortiz, LIAD, 2015.



El vértice "B" corresponde al punto de ubicación del conjunto conventual de San Bernardino de Siena, Xochimilco. El vértice "A" es el horizonte o nivel de base del volcán Iztaccíhuatl. El vértice "C" es el punto más alto de la montaña. Para calcular cuántos grados avanzó el sol dentro de su movimiento aparente desde su salida en el horizonte ese día a las 7:00 a. m. hasta el punto más alto se tomaron los siguientes valores: a = tangente del ángulo, b = 5 286 m, c = 49 220 m.

$$\operatorname{tg} B = \frac{\operatorname{sen} B}{\operatorname{cos} B} = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto contiguo}} = \frac{b}{c}$$

Para obtener la tangente del ángulo "B" se hizo sustitución de valores  $\text{tg}B = 5286/49220$  por lo tanto  $\text{tg}B = 0.10739537$  m. Para calcular el valor obtenido de la tangente del ángulo "B" en grados se usó la función inversa  $\text{tang}^{-1}$  de  $0.10739537$  m =  $6.12980^\circ$ . Tomando en cuenta que la rotación terrestre se lleva a cabo de oeste a este con una variación de  $1^\circ$  por cada 4 segundos sumado a un movimiento aparente del sol, obtenemos  $6.12^\circ \times 4 = 24''.48'$ , por lo que la ubicación del sol en el punto más alto del volcán para el día 24 de febrero es a las  $7:24''.48'$  a. m.<sup>53</sup> (figuras 25 a la 28).



Figura 25. Alineamiento de la salida del sol a las 7:00 a. m. del 24 de febrero de 2014 que va del segundo contrafuerte del templo de San Bernardino de Siena a "la cabeza" del volcán Iztaccíhuatl. Fotografía de Araceli Peralta Flores.



53 La metodología fue escrita por el geógrafo Sergio Fabián Carrasco Jasso.

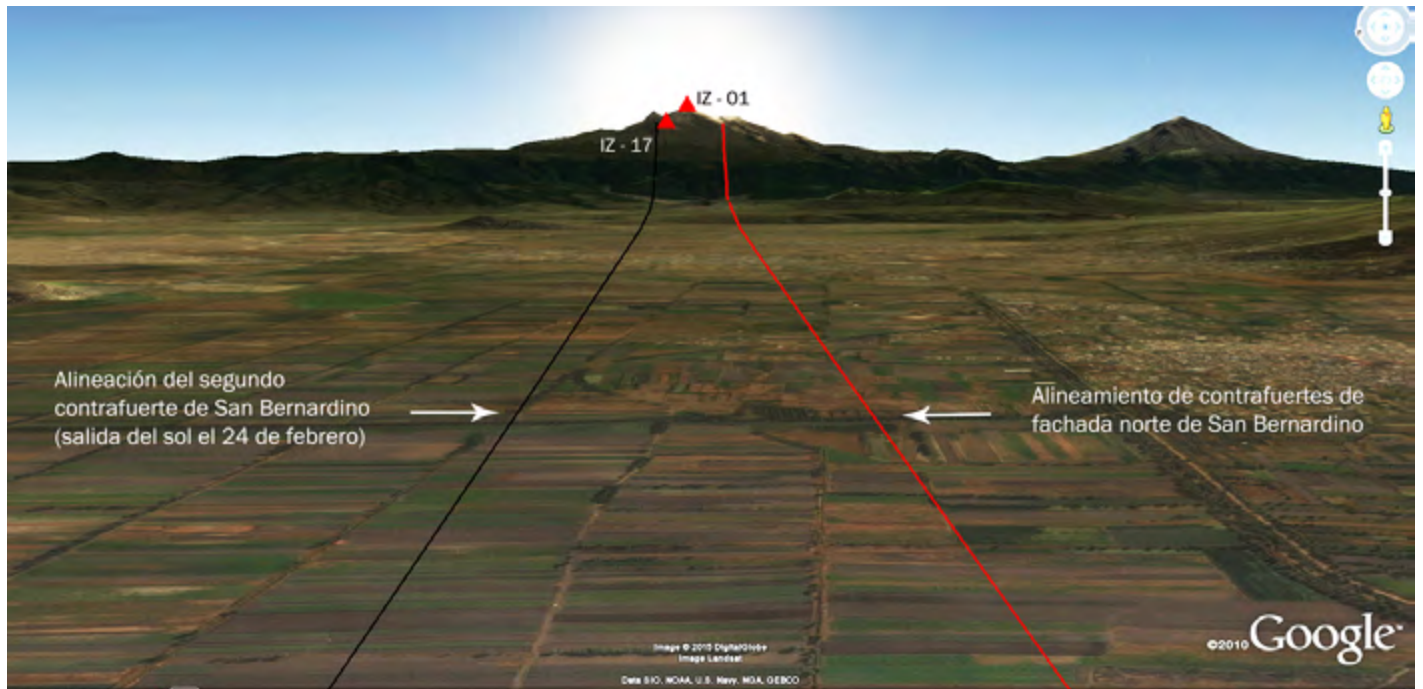


Figura 26. Alineamiento arqueoastronómico del templo de San Bernardino de Siena al volcán Iztaccíhuatl en el amanecer del 24 de febrero del 2014 a las 7:24".48' a. m., en donde el sol sale a la altura del "pecho" del Iztaccíhuatl, cerca del sitio arqueológico IZ-01. Alineamiento en el programa Google Earth elaborado por el arquitecto Apolo Balarama Ibarra Ortiz, con la asesoría del geógrafo Sergio Fabián Carrasco Jasso.



El segundo alineamiento arqueoastronómico (línea azul del plano 1) va del templo de Xaltocán al volcán Popocatepetl.<sup>54</sup> El día 21 de diciembre, que corresponde al solsticio de invierno, se forma una línea poniente-oriente que va del contrafuerte localizado en la esquina noreste del templo de Xaltocán hacia el Popocatepetl; a las 7:34" a. m. los primeros rayos del sol iluminan el relieve prehispánico con forma de cabeza de perro que está empotrado en el contrafuerte.

El resultado de este estudio indica que el alineamiento solar pasa cerca del sitio arqueológico PO-02 "Nexpayantla", ubicado en el Popocatepetl y registrado por Montero;<sup>55</sup> asimismo, se corroboró, lo que descubrió Zimbrón: que el templo de Xaltocán conservó la orientación arqueoastronómica del antiguo teocalli que existió ahí (figuras 27 y 28).

54 Rafael Zimbrón descubrió este alineamiento arqueoastronómico.

55 En este sitio arqueológico se registraron: un *tetzacualco*, construcción rectangular burda hecha de piedra alineada a la salida del sol durante el equinoccio, y *xicallis*, pequeños depósitos de piedra donde era derramaba la sangre del autosacrificio. Fue un sitio de ofrendas para rituales propiciatorios de lluvia con manejo de un marcador astronómico. Montero, *op. cit.*



Figura 27. Contrafuerte ubicado en la esquina noreste del templo de Xaltocán, que funcionó como marcador solar del solsticio de invierno. El relieve prehispánico con forma de cabeza de perro es iluminado por los primeros rayos del sol a las 7:34" a. m., cada 21 de diciembre. El alineamiento arqueoastronómico va de este templo al volcán Popocatepetl. Fotografía de Araceli Peralta Flores, 2014.

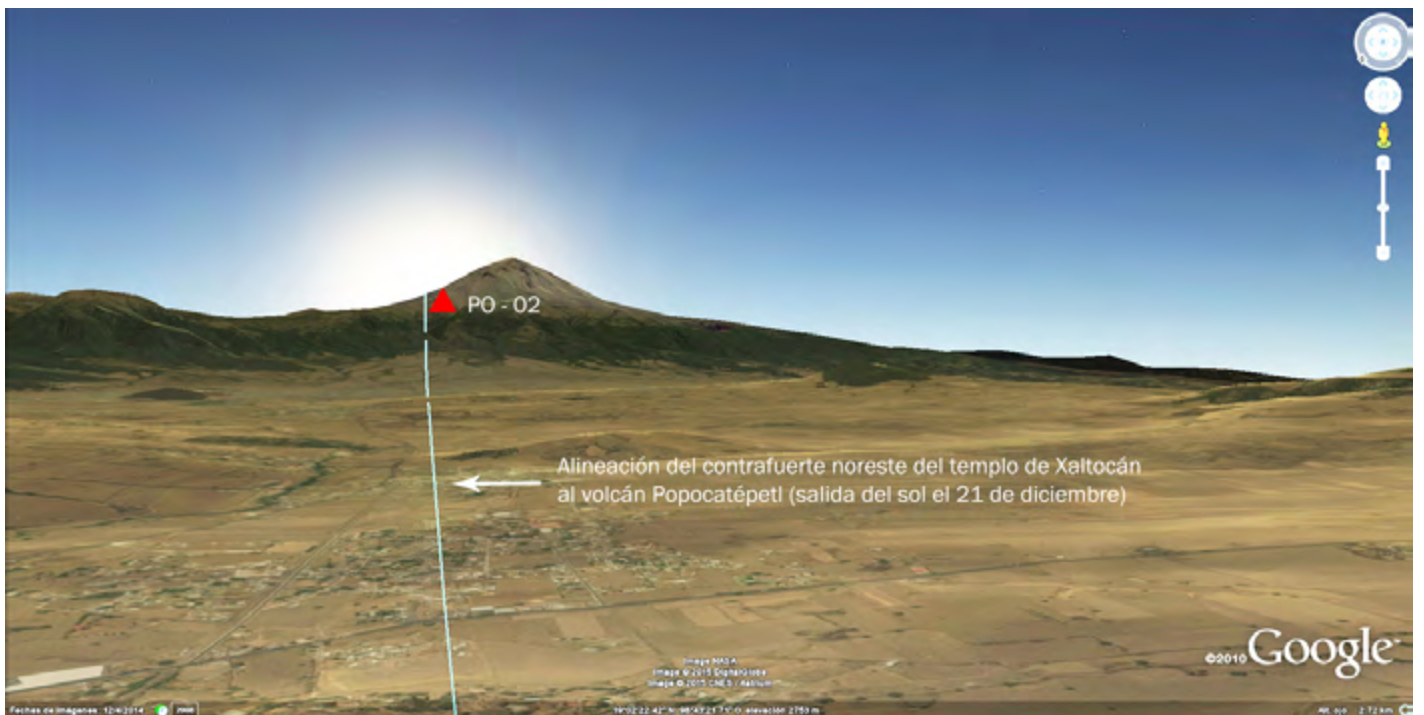


Figura 28. Alineamiento arqueoastronómico del templo de Xaltocán al volcán Popocatepetl en el amanecer del 21 de diciembre de 2014, a las 7:34" a. m., en donde el sol sale por la ladera norte del Popocatepetl, cerca del sitio arqueológico PO-02. Alineamiento en el programa Google Earth elaborado por el arquitecto Apolo Balarama Ibarra Ortiz, con asesoría del geógrafo Sergio Fabián Carrasco Jasso.

## PLANO 2

Se hizo para confirmar si existe un alineamiento georreferenciado entre el templo de San Bernardino de Siena (teocalli de Cihuacóatl), el templo de Xaltocán (donde existió otro teocalli) y el montículo prehispánico El Mirador, ubicado en el pueblo de San Lucas Xochimanca.

Se procedió a trazar una línea norte-sur (azul) a partir de puntos georreferenciados en el programa AUTOCAD; el resultado ratificó que existió un alineamiento desde época prehispánica entre estos tres elementos, con un pequeño desfase de  $1^\circ$  a la altura del templo de Xaltocán (figura 29).

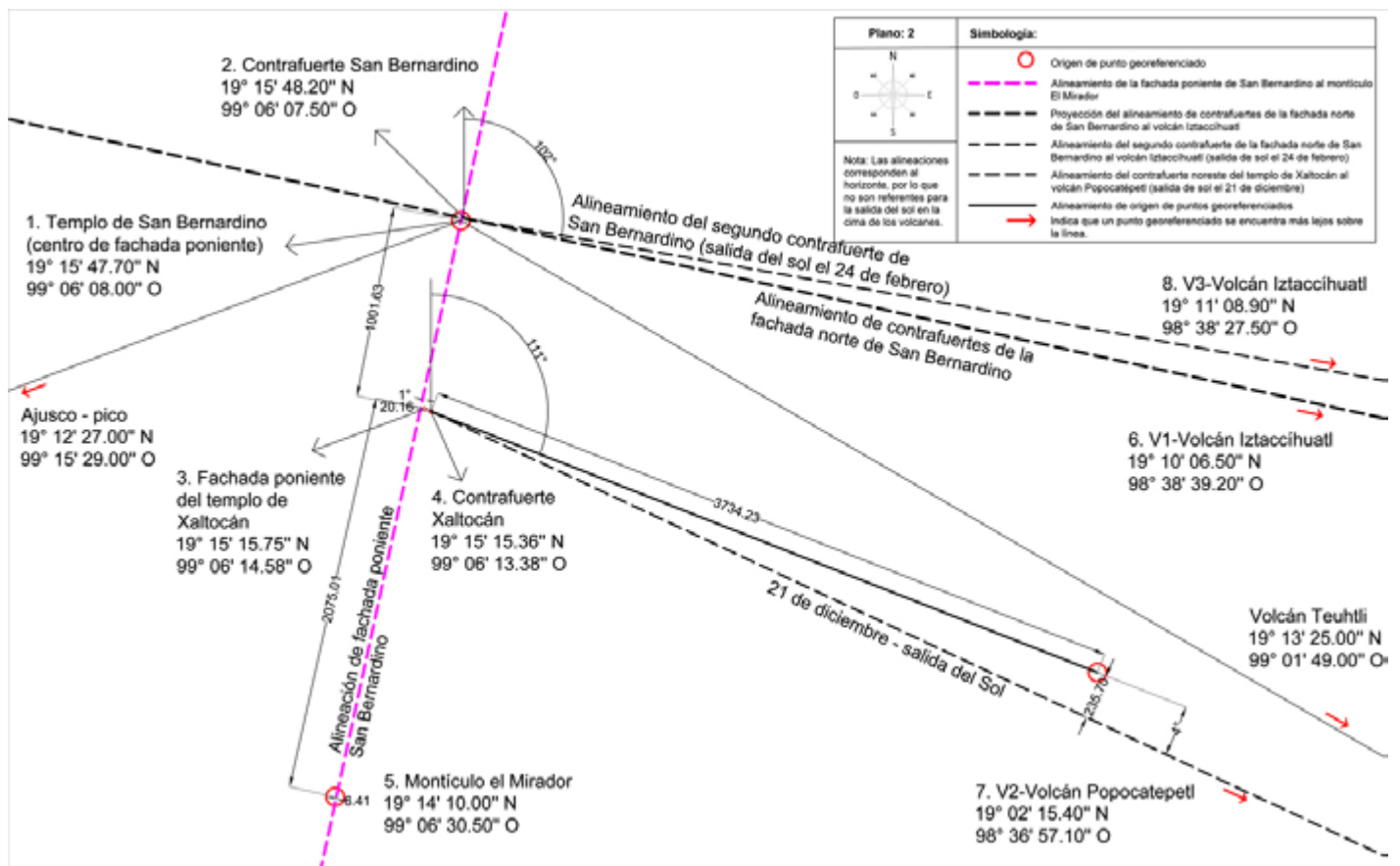


Figura 29. Plano 2, que muestra el alineamiento georreferenciado entre el templo de San Bernardino de Siena (teocalli de Cihuacóatl), el templo de Xaltocán (donde existió otro teocalli) y el montículo prehispánico El Mirador, ubicado en el pueblo de San Lucas Xochimanca. Plano elaborado por Apolo Balarama Ibarra Ortiz, LIAD, 2015.





El templo de San Bernardino de Siena presenta otros alineamientos visuales (que no están en los planos) desde varios sitios arqueológicos ubicados en la zona cerril de Xochimilco, entre ellos, el sitio 42 en San Mateo Xalpa, el petrograbado Nahui Ollin en Santa Cruz Acalpixca, "el asiento" en el cerro Xochitepec, así como desde antiguos caminos, como el de Topilejo-San Mateo Xalpa y Santiago Tepalcatlalpa-Ajusco. Estos alineamientos son indicadores de la ubicación del teocalli de Cihuacóatl, hoy templo de San Bernardino de Siena.

Cabe mencionar que en el predio donde se construyó una tienda de electrodomésticos, ubicada en la calle Hidalgo núm. 14, centro de Xochimilco, el arqueólogo Gonzalo Díaz observó que varios entierros Azteca I y Azteca II estaban orientados hacia el templo de San Bernardino.<sup>56</sup>

56 Arturo Talavera, et al., "Análisis bioarqueológico de los restos óseos del Proyecto Arqueológico, Calle Hidalgo 14, Xochimilco Centro", conferencia presentada en el Seminario Taller de Arqueología de la Cuenca de México, Dirección de Salvamento Arqueológico, 2014.

## CONCLUSIONES

La aplicación de nuevas tecnologías en la investigación de los monumentos históricos favorece la producción de información muy precisa; muestra de ello es el caso del levantamiento arquitectónico con la tecnología escáner láser de los exteriores del conjunto conventual de San Bernardino de Siena, que coloca al inmueble en un lugar especial por razón de que los datos obtenidos servirán como un referente para el estudio de otros conventos del siglo XVI, principalmente, en lo que respecta al registro de las cotas exactas del templo.

El contexto histórico, arquitectónico y arqueológico fue fundamental como soporte de la base de datos digital, información que podrá ser utilizada para futuros trabajos de investigación, intervención y restauración del inmueble.

Entre los resultados obtenidos están: la elaboración de levantamientos arquitectónicos con exactitud milimétrica, el registro de dimensiones y volúmenes reales de cada elemento arquitectónico y la creación de una base de datos digital.

La georreferenciación del templo puede tener otras aplicaciones: es el caso de la elaboración de dos planos que registran alineamientos arqueoastronómicos, los cuales confirman que el templo de San Bernardino conservó la ubicación y orientación prehispánicas del teocalli de la diosa Cihuacóatl.

La base de datos generada con el escáner láser es tan amplia que se podrán desarrollar a corto plazo otros temas de investigación, como el análisis de los daños estructurales y la presentación del recorrido virtual 3D del exterior del templo de San Bernardino.

Este estudio demuestra que el escáner láser es una herramienta que permite generar documentos de gran valor sobre el patrimonio arquitectónico.

## FUENTES

### DOCUMENTOS DE ARCHIVO

Archivo General de la Nación (AGN), *Indios*, v. 6, exp. 1040, 1595.

Planificación de Xochimilco, 1936, Delegación Xochimilco, Archivo Geográfico Jorge Enciso, Coordinación Nacional de Monumentos Históricos-Consejo Nacional para la Cultura y las Artes-Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Relación de bienes inmuebles religiosos del centro y barrios de la Delegación Xochimilco, Archivo Geográfico Jorge Enciso, Coordinación Nacional de Monumentos Históricos-Consejo Nacional para la Cultura y las Artes-Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Templo y ex convento de San Bernardino de Siena, Xochimilco, 1917-1966, Archivo Geográfico Jorge Enciso, Coordinación Nacional de Monumentos Históricos-Consejo Nacional para la Cultura y las Artes-Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Templo y ex convento de San Bernardino de Siena, Barrio Santa Crucita, Delegación Xochimilco, D. F., 1917-1969, leg. 1, Archivo Geográfico Jorge Enciso, Coordinación Nacional de Monumentos Históricos-Consejo Nacional para la Cultura y las Artes-Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Templo y ex convento de San Bernardino de Siena, Colonia Barrio de Santa Crucita, Delegación Xochimilco, 1971-1979, leg. 2, Archivo Geográfico Jorge Enciso, Coordinación Nacional de Monumentos Históricos-Consejo Nacional para la Cultura y las Artes-Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Base Próspero Ma. Alarcón, 1891, caja 2, exp. 88, Archivo Histórico del Arzobispado de México.

Base Próspero Ma. Alarcón, 1893, caja 23, exp. 28, Archivo Histórico del Arzobispado de México.

Periódico *El Herald*o, Xochimilco, junio de 1953, año 1, núm. 4, Archivo Histórico de Xochimilco.

## BIBLIOGRAFÍA

Acevedo López y de la Cruz, Santos, *Xochimilco. Su historia. Sus leyendas*, México, Ediciones Navarra, Patronato del Centro Histórico de Xochimilco, Compañía Artística Tlatemoani, 2007.

Aguilera, Carmen, "Cihuacóatl, diosa de la fertilidad", *Diario de Campo* (México, Instituto Nacional de Antropología e Historia), 2012, pp. 4-7.

Arroyo Urióstegui, Ana Julia, *Un convento del siglo XVI en el siglo XX, San Bernardino de Siena, Xochimilco*, tesis de maestría en Historia del Arte, México, Facultad de Filosofía y Letras-Universidad Nacional Autónoma de México, 2011.

*Boletín de Monumentos Históricos*, núm. 2 (México, Coordinación Nacional de Monumentos Históricos-Instituto Nacional de Antropología e Historia), 1979.

Camacho Cardona, Mario, *Diccionario de arquitectura y urbanismo*, México, Trillas, 2001.

"Cambiamos paradigmas del plano a la orto-imagen con tecnología de escáner láser", *CAV Diseño e Ingeniería*.

Cardenal Escarcena, Javier et al., *Técnicas fotogramétricas y de escáner láser terrestre aplicadas a la documentación y valoración del patrimonio histórico*, Jaén, CICUM, Universidad de Jaén, 2010.

*Catálogo Nacional de Monumentos Históricos Inmuebles*, Delegación Xochimilco, Distrito Federal, México, Coordinación Nacional de Monumentos Históricos-Instituto Nacional de Antropología e Historia-Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, 2007.

Ciudad Real, Antonio de, *Tratado curioso y docto de las grandezas de la Nueva España*, 2 vols., México, Instituto de Investigaciones Históricas-Universidad Nacional Autónoma de México, 1976.

Cordero López, Rodolfo, *Xochimilco, tradiciones y costumbres*, México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, 2001.

Dávila Martínez, Francisco Javier y Elena Camacho Arranz, "Georreferenciación de documentos cartográficos para la gestión de Archivos y Cartotecas. Propuesta metodológica", en *Vibercarto*, Santander, Universidad de Cantabria, 2012, pp. 1-9.

Durán, Fray Diego, *Historia de las Indias de Nueva España e islas de la Tierra Firme*, 2 vols., México, Porrúa, 2006.

García Granados, Rafael, *Xochimilco*, México, Talleres Gráficos de la Nación, 1934.

Kubler, George, *Arquitectura mexicana del siglo XVI*, 2.<sup>a</sup> ed., México, Fondo de Cultura Económica, 1983.

Ledesma Gallegos, Laura, *Tradición y expresión de los patios en los claustros novohispanos. Cuatro estudios de caso*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2009.

Maldonado Jiménez, Druzo, *Deidades y espacio ritual en Cuauhnáhuac y Huaxtepec. Tlahuicas y xochimilcas de Morelos (siglos XII-XVI)*, México, Instituto de Investigaciones Antropológicas-Universidad Nacional Autónoma de México, 2000.

Mendieta, Jerónimo de, *Historia eclesiástica indiana*, México, Porrúa, 1971.

Montero García, Ismael Arturo, *Los símbolos de las alturas*, tesis de doctorado en Antropología, México, Escuela Nacional de Antropología e Historia-Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2005.

Peralta Flores, Araceli, "San Bernardino de Siena, Xochimilco, a través de su arquitectura", *Revista Crisol Mágico del Sur*, año 2, núm. 6, 2012, pp. 16-17.

Peralta Flores, Araceli y Jorge Rojas Ramírez, *Xochimilco y sus monumentos históricos*, México, Pórtico de la Ciudad de México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 1992.

Peralta Flores, Araceli, *Xochimilco y su patrimonio cultural. Memoria viva de un pueblo lacustre*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2011.

Praxedis Quesada, Joaquín, *La administración de la fe. Cofradías de Xochimilco, siglo XVIII*, México, Delegación Xochimilco-Gobierno del Distrito Federal, 2006, pp. 77-79.

Praxedis Quesada, Joaquín, "Templo y ex convento de San Bernardino, su valor histórico y cultural", en Ciro Caraballo Perichi (coord.), *Xochimilco. Un proceso de gestión participativa*, México, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2006.



Rojas, Jorge, *Configuración estructural de la arquitectura del siglo XIX*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2002.

Sánchez Lujano, Ana María, "La parroquia de San Bernardino de Siena, su restauración", *Revista Xochimilco. Ayer y Hoy*, núm. 13 (México), 2006, pp. 11-12, 22.

Sprajc, Ivan, *Orientaciones astronómicas en la arquitectura prehispánica del centro de México*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2001.

Torquemada, Juan de, *Monarquía indiana*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1977.

Vetancurt, Agustín de, *Teatro mexicano*, México, Porrúa, 1982.

Zimbrón Romero, Juan Rafael, "El altar de la iglesia de San Bernardino de Siena y su relación con el volcán Iztaccíhuatl", *Nosotros*, núm. 71 (México), 2004, pp. 18-19.

Zimbrón Romero, Juan Rafael, "Observaciones calendáricas de las salidas del sol detrás del Iztaccíhuatl y el Popocatepetl durante el solsticio de invierno", en Beatriz Barba de Piña Chán (coord.), *Iconografía mexicana III. Las representaciones de los astros*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2002, pp. 93-114.

Zimbrón Romero, Juan Rafael, *Paisajes tallados en piedra en Xochimilco y Milpa Alta*, México, Ediciones Fuente Cultural, 2010.