

## LABORES PRELIMINARES DE CONSERVACIÓN DE LA PIRÁMIDE DE LA JOYA, VERACRUZ, MÉXICO

**Annick J. E. Daneels**

Instituto de Investigaciones Antropológicas. Universidad Nacional Autónoma de México.

[annickdaneels@hotmail.com](mailto:annickdaneels@hotmail.com)

**Luis Fernando Guerrero Baca**

Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco

[luisfg1@prodigy.net.mx](mailto:luisfg1@prodigy.net.mx) [coordinacionproterra@gmail.com](mailto:coordinacionproterra@gmail.com)

**Rubén Salvador Roux Gutiérrez**

Universidad Autónoma de Tamaulipas-Tampico

[rroux@uat.edu.mx](mailto:rroux@uat.edu.mx)

**Palabras clave:** consolidación, arcilla, trópico húmedo

### RESUMEN

El sitio prehispánico conocido con el nombre de La Joya, en el estado mexicano de Veracruz, posee una serie de valores muy destacables derivados de su extensión, antigüedad, relación con el contexto natural y, sobre todo, por haber sido construido totalmente con tierra cruda. Este hecho resulta muy significativo debido a que la región en que se localiza presenta una elevada precipitación pluvial por lo que llama la atención la manera en que sus antiguos pobladores lograron preservar la ciudad durante la mayor parte del primer milenio de nuestra era.

Sin embargo, a pesar de esta serie de valores indudables de la antigua urbe, lamentablemente fue presa de un indescriptible proceso de destrucción en el que sus estructuras se utilizaron como materia prima para la fabricación de ladrillos, desde la segunda mitad del siglo XX hasta ahora. El nivel de alteración es tan grave que se considera que se conserva menos del cinco por ciento del conjunto y los elementos que están en pie se encuentran en un precario estado de conservación.

El texto expone los antecedentes del caso, los criterios de intervención y las acciones de consolidación emprendidas, las cuales además de ayudar a la salvaguardia de los pocos elementos que subsisten, pueden ser de gran utilidad por la escasa experiencia que se tiene en torno a la conservación de sitios arqueológicos de tierra localizados en el trópico húmedo.

### INTRODUCCIÓN

La conservación del patrimonio arqueológico construido con tierra presenta una serie de complicaciones derivadas de la vulnerabilidad de su materialidad y de la interrupción de las labores de mantenimiento que les permitieron subsistir a lo largo de su historia.

Como es sabido, los edificios construidos con barro crudo, fundamentan su comportamiento estructural en el "trabajo colectivo" de sus componentes, el cual permite superar la baja resistencia relativa de cada parte con el apoyo de los elementos vecinos. El uso de cimentaciones resistentes, de muros de contención, la conformación de mamposterías, los "amarres" de esquina, dinteles, revoques, entre otros elementos, conformaron sistemas constructivos en los que los esfuerzos estructurales se comparten mediante un trabajo "en red" que hace que cada pieza se vuelva indispensable como componente orgánico del conjunto. (Guerrero, 2002: 7)

Estos sistemas constructivos de tierra, ya sean de barro modelado, barro entibado, tapial, adobe o bajareque, siguen una serie de principios de diseño y edificación que permiten la subsistencia de las estructuras por periodos muy largos cuando cada componente cumple de manera adecuada su función. Pero si alguna parte llega a fallar, los elementos constructivos vecinos empiezan a actuar para mantener el equilibrio del sistema. Sin embargo, esta "colaboración" tiene sus límites y en el momento en que estos se

sobrepasan, se detonan daños con un desarrollo exponencial que puede generar el colapso final de las estructuras.

Estos fenómenos los conocían las civilizaciones antiguas, por lo que dentro de sus actividades cotidianas, siempre estuvo presente la ejecución de actividades para el mantenimiento preventivo de la arquitectura, a fin de prolongar la vida útil de cada componente y de ir substituyendo aquellos que sufrían daños o deterioros.

Pero al interrumpirse esta tradición constructiva por la declinación de la civilización que le dio origen, como sucede en los sitios arqueológicos, las estructuras entran en procesos de degradación irreversible.

Cuando se descubre y excava una zona arqueológica los elementos que se encuentran en ella están incompletos y han dejado de recibir acciones de conservación de manera que, en muy poco tiempo, se ven atacados por los efectos medioambientales que los deterioran y destruyen. Se ha perdido el carácter "orgánico" del conjunto y los componentes se desarticulan trabajando de manera aislada, con condiciones estructurales diferentes a las que tenían cuando estaban en uso, por lo que se vuelven altamente vulnerables. Es por esto que las intervenciones de conservación que se realizan en las estructuras de este tipo, requieren la consideración de sus nuevas condiciones de equilibrio, pues es a partir de ellas que se han de plantear acciones que las mantengan estables. (*Warren, 1999:35*)

Si esta situación es compleja en sitios arqueológicos en los que el medio geográfico es seco, para el caso de ciudades localizadas en el trópico húmedo, el tratamiento se vuelve realmente difícil. La humedad ambiental, el nivel freático, el grado de asoleamiento, la lluvia, la presencia de vientos, entre otros factores climáticos, pueden hacer que un sitio recién excavado se destruya en muy poco tiempo.

En este caso se encuentra el sitio arqueológico de La Joya, Veracruz en el que el deterioro por causas antrópicas, asociado a las condiciones adversas de su clima tropical, han incidido en la pérdida de más del noventaicinco por ciento de su volumen edificado en tierra cruda.

Por esta razón se han emprendido acciones para consolidar algunos de los elementos que todavía subsisten y que, a pesar de su condición fragmentaria, dan cuenta de la grandeza que tuvo el sitio en su momento de auge. Las labores se han centrado inicialmente en la pirámide principal cuyas dimensiones, localización y diseño la convierten en un elemento emblemático del sitio.

Estas acciones forman parte de un proyecto de largo aliento que por una parte busca ampliar los conocimientos que se tienen acerca de la forma de vida de las culturas ancestrales que habitaron el sitio, pero que también pretende desarrollar experiencias de conservación que permitan la protección de estructuras similares en la región, así como en aquellas otras que compartan rasgos constructivos y medioambientales con La Joya.

Asimismo, este cuerpo de conocimientos puede dar pie al desarrollo de propuestas constructivas que permitan resolver las graves carencias de espacios habitables que se presentan en gran parte del territorio nacional, mediante la aplicación de tecnologías de diseño sustentable.

## CONDICIONES DEL SITIO

La zona patrimonial conocida como La Joya se ubica en las coordenadas UTM 14Q 799821.43 E, 2110879.79N. Pertenece al Municipio de Medellín de Bravo, en el estado de Veracruz, en la costa del Golfo de México. Está localizada a 14 km del centro de la ciudad y puerto de Veracruz y a 700 m del poblado más cercano, llamado El Tejar.

Se sabe que la ciudad floreció en el primer milenio de la era cristiana y fue construida enteramente con barro crudo. Este hecho resulta crucial pues, a diferencia de los sitios de tierra que se han explorado y conservado en México y que se localizan en regiones predominantemente secas, La Joya se ubica en pleno trópico húmedo y a escasos tres kilómetros de la zona costera.

Los habitantes originales del sitio desarrollaron una serie de sistemas constructivos en los que combinaban el manejo de la tierra compactada y adobes, en imponentes estructuras, utilizadas como viviendas, plazas, templos y juegos de pelota, que lograron vencer a unas condiciones climatológicas totalmente adversas para materiales arcillosos. (Ver Figura 1.)

Dos plataformas, que aparentemente sirvieron como residencias palaciegas, sugieren la existencia de una organización estatal temprana con posible gobierno dual o alterno, lo que arroja nueva luz sobre la sociedad Protoclásica (epi-Olmeca) y Clásica.

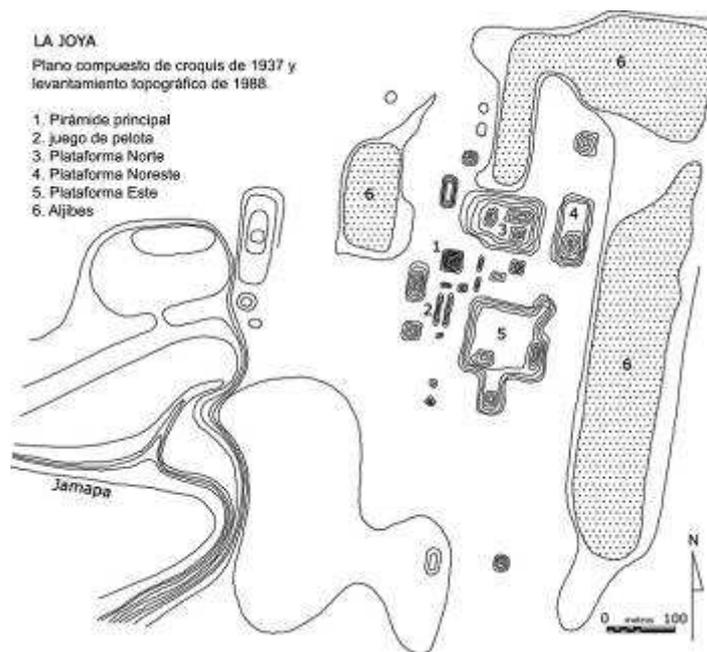


Figura 1. Plano del sitio de La Joya, integrando el croquis de Escalona Ramos (1937) y el levantamiento topográfico de 1988 (Daneels, 1990).

Particularmente relevante es el hecho de que para la protección de las superficies de las estructuras térreas no se emplearon recubrimientos a base de cal arena, como era tradicional en casi toda Mesoamérica, sino que se utilizó barro crudo. Este situación plantea una serie de interrogantes acerca de los materiales que se pudieron haber incorporado a la tierra durante los siglos que el sitio estuvo en auge y que evitaron que fuera desintegrado con las intensas lluvias de temporal y fuertes vientos invernales que caracterizan el clima de la región.

La pirámide principal, motivo de la presente ponencia, fue registrada por el arqueólogo Escalona Ramos en 1937, quien la describía como un edificio de 30 metros de lado y de 20 o 25 m de altura (*Escalona, 1937:1*). Pocos años después, desafortunadamente el terreno fue fraccionado y sus dueños, al ver las extraordinarias cualidades de su suelo, decidieron emplearlo para la elaboración de ladrillos.

Con el permiso del Consejo de Arqueología del Instituto Nacional de Antropología e Historia y con el apoyo de la UNAM (proyectos PAPIIT IN 305503 en 2004-2006 e IN 405009 en 2009), la Foundation for the Advancement of Mesoamerican Studies (FAMSI Grant 07021 en 2007), la Dumbarton Oaks (grant 2007-2008) y Conacyt (Fondo Institucional 90636 en 2009), la Doctora Daneels, encargada desde 1981 de un proyecto arqueológico regional a largo plazo, emprendió, a partir de finales de 2004, la exploración arqueológica del sitio de La Joya, a fin de documentar los restos existentes y de tratar de entender el funcionamiento de la ciudad prehispánica, utilizando como punto de partida los cortes estratigráficos derivados de las propias excavaciones de los fabricantes de ladrillo. En el marco de un proyecto de rescate, que originalmente no contemplaba restauración, halló vestigios de una subestructura, pudiendo determinar el contorno de su desplante y liberar en 2008 lo que quedaba conservado de su fachada occidental.

Ante la importancia del hallazgo, el Instituto Nacional de Antropología e Historia solicitó la realización de una serie de intervenciones de consolidación de los restos de la pirámide principal. Se aprobó un proyecto que en este momento se encuentra en ejecución.

La pirámide que aparece en el plano de 1937, es una construcción que corresponde al Periodo llamado Clásico Tardío, y que arrancaba del nivel de la plaza sobrealzada del Clásico Medio, correspondiente a la superficie actual del suelo. Al estar esta superficie perturbada por las labores de los fabricantes de ladrillo, no ha sido posible encontrar ya vestigios de su desplante. Solamente se conservaba parte del núcleo de relleno sobre la subestructura, el cual permitió estudiar algunos aspectos de su sistema constructivo. Para controlar la presión interna, los constructores colocaron grandes bloques de relleno, de aproximadamente 1 m de espesor, y más de 6 m de lado, alternando materiales arcillosos (gleys) con limos arenosos (fluvisols): los primeros le daban solidez y coherencia a la edificación, mientras que los segundos contrarrestaban el efecto de expansión/contracción de las arcillas a lo largo del ciclo estacional de lluvias/sequía. (*Daneels, 2008*).

Los vestigios del edificio sacados a la luz en 2008 corresponden a una subestructura de finales del periodo Clásico Temprano (hacia el año 300 d.C.). Los sondeos realizados en la zona oriental desplantada a nivel de superficie actual, localizaron a escasa profundidad el arranque, lo que permitió determinar que era un edificio de 45 x 45 m con escalinatas en los cuatro lados, con una superficie de 2,353 m<sup>2</sup> y una altura inferida de 14 m. (*Daneels, 2008*) A diferencia de la pirámide tardía, ésta no presentó un sistema de rellenos alternos sino que está constituida por un núcleo de arena en la base, recubierto por estratos de limos con evidencia de apisonamiento, aproximadamente a cada metro de espesor. La falta de un sistema de contención interna tiene como efecto un perfil más achatado del edificio, con un ángulo de 41° (comparado con el ángulo de 57° para qué presentaba la estructura tardía).

El volumen constructivo original de la pirámide, a partir de los datos de Escalona, sería de entre 19,000 y 21,700 m<sup>3</sup>. El total conservado actualmente es de 1,241 m<sup>3</sup>, es decir, entre 5.7 y 6.5 % del volumen de 1937. (Ver Figura 2).



Figura 2. Vista del lado norte de la escalinata en la que se percibe su grado de destrucción

Las esquinas noroeste y suroeste de la subestructura están destruidas hasta nivel de suelo estéril, y subsiste sólo el sector central de la fachada oeste, que se encontraba bajo el núcleo conservado de la estructura del Clásico Tardío.

Esta fracción de la pirámide tiene una superficie de  $128 \text{ m}^2$  y 8 m de altura en promedio. Se conserva parte de la escalinata con alfardas, restos de los 2 cuerpos inferiores al sur y restos de 6 cuerpos al norte, con un volumen de  $374 \text{ m}^3$ . En el sector oriental despalmado se conservan  $1,810 \text{ m}^2$ , correspondientes a niveles de entre 30 y 80 cm de altura del desplante de la estructura. (Ver figura 3).



Figura 3. La cara oeste de la pirámide mantiene gran parte de su imagen original.

## LA INTERVENCIÓN EN LA PIRÁMIDE

Las actividades consistieron en la documentación precisa del sitio, la cual se empezó a desarrollar desde el año 2006 y que permitió conocer las superposiciones de las estructuras así como los sistemas constructivos. Además, los restos materiales localizados ayudaron a confirmar los fechamientos que se han propuesto para el resto del conjunto arqueológico.

Esa labor de liberación y documentación dejó expuesta la escalinata oeste con sus imponentes alfardas y cuerpos superpuestos, en los que afortunadamente se conservaba una buena parte de los revoques originales.

La consolidación de los sectores que presentaban los principales daños se llevaron a cabo en las siguientes etapas, de acuerdo los requisitos de la reversibilidad de la intervención y la necesidad de permitir la “respiración” de la estructura:

1. Restitución de los volúmenes constructivos. A fin de dar continuidad visual y estructural a los faltantes ocasionados por la acción de los ladrilleros, la excavación de un pozo de sondeo en el centro de la escalinata y la erosión pluvial se integró material similar al histórico. Para las intervenciones superficiales se usó una mezcla de lodo con las condiciones de humedad que utilizan los artesanos locales para la elaboración de ladrillos. La mezcla se revolvió con polvo de ladrillo cocido, material neutro que no afecta la integración del barro y que permite dejar evidencia de la intervención. Para recuperar faltantes mayores y conformar un frente de contención, se levantaron muros de ladrillo crudo pegados con lodo, rellenando los huecos con arena de mar gris (fácilmente reconocible).

2. La colocación de un geotextil encima de la estructura arqueológica ya consolidada. Se fijó con clavos de hierro de 2 pulgadas, en cantidad suficiente para asegurar la adecuada unión de la tela al edificio. En las áreas agrietadas y los cortes se usaron adicionalmente clavos de 4 pulgadas, y en pocos casos clavos de 6 pulgadas. El geotextil es del tipo “no tejido” elaborado a base de poliéster, de 275 gr/m<sup>2</sup>, de color gris. (Ver Figura 4)



Figura 4. Colocación del geotextil y la superficie de sacrificio para su protección.

3. La protección de este material mediante capas de sacrificio. La primera era una capa delgada, de lodo para hacer ladrillos, adicionado con un porcentaje mínimo de sellador acrílico para facilitar su adhesión al geotextil. Luego se aplicó la capa de sacrificio propiamente dicha, de 2 a 3 cm de espesor. Como ésta se agrietó profundamente debido a la gran cantidad de arcillas que posee el suelo local, fue necesario resanar las grietas con una lechada que incluía una mezcla de lodo, mucílago de tuna, arena y una fracción muy baja de cal.

4. Capa de acabado final. Con el fin de mantener el aspecto, textura y color más cercano posible a revestimiento original, se hizo una mezcla del lodo utilizado para hacer ladrillos, estabilizado mediante el uso de mucílago de nopal, estiércol bovino y paja picada, con una pequeña proporción de cal. Esta mezcla se trabajaba y amasaba a mano en pequeños volúmenes, por un espacio de 20 minutos cuando menos, con el fin de desmoronar los nódulos de barro puro e integrarlos a la mezcla. Se aplicó en capas de 1 a 1.5 cm de espesor, usando para compactar y alisar un rasero de plástico semi-rígido.



Figura 5. El revoque de sacrificio sobre el geotextil.

5. Protección de las caras cortadas del volumen. Las caras norte y este de la estructura que esaban incompletas fueron recubiertas con una capa de sacrificio protegidos por una encalada (cal con jabón, sal y baba de nopal). Esté acabado tiene tres ventajas: (1) cubre efectivamente las grietas de la capa de sacrificio, (2) marca claramente qué partes del edificio ya no son elementos de fachada y (3) su desaparición indica el momento en que se requiera mantenimiento.

4. La aplicación de una capa final de un hidrofugante. A fin de garantizar la protección de la superficie de sacrificio y evitar la necesidad de realizar intervenciones de mantenimiento demasiado frecuentes se optó por aplicar una aspersion de una emulsion con base en un silano-siloxano, que posee la cualidad de no sellar por completo los poros del barro y permitir así la “transpiración y respiración” natural de la estructura. Otras ventajas de esta substancia son su facilidad de aplicación, su baja toxicidad, su relativamente bajo costo, el hecho de que no cambia el color ni la textura del barro, y sobre todo que permite la aplicación de nuevas capas de sacrificio, sin afectar su adherencia, lo que resulta muy apropiado para el mantenimiento futuro. (Ver Figura 6)



Figura 6. Aplicación de la emulsión hidrofugante por aspersión.

Esta intervención concluyó durante la semana del 5 al 15 de mayo, pues se sabe que a partir de esas fechas empieza la temporada de lluvias en la región. La primera lluvia fuerte ocurrió el domingo 17 de mayo de 10-11 am. Se verificó el pH de la lluvia, que marcó 7.1 (cuando temíamos la posibilidad de lluvia ácida por la contaminación vial e industrial de la cercana ciudad de Veracruz). Se aprovechó la circunstancia para también controlar el pH del agua de pozo usada para hacer las mezclas de lodo, que marcó 6.7.

Se realizará un monitoreo a lo largo de la temporada de lluvias (hasta septiembre), lo que nos podrá permitir evaluar el nivel de protección del sistema diseñado y corregir y ajustar las posibles fallas que se presenten, de manera que se pueda utilizar esta estrategia en otras estructuras del propio sitio y plantear la posibilidad de abrir al público zonas que se localizan en la región y que todavía permanecen en buen estado de conservación, gracias a su cubierta vegetal.

## CONCLUSIONES

La arquitectura de tierra se ha vuelto un tema de investigación en México hasta fechas relativamente recientes. En los años ochenta se llevaron a cabo algunas labores en este campo principalmente en torno a una organización llamada CONESCAL. Sin embargo, las acciones dirigidas específicamente al patrimonio construido con tierra son posteriores y se asocian a los trabajos llevados a cabo en los años noventa en la zona arqueológica de Paquimé, Chihuahua, al norte de México, cuando se propuso el sitio como parte de la Lista de Patrimonio Mundial, distinción que fue otorgada en 1998.

Paralelamente se configuró un colectivo académico binacional entre México y Estados Unidos llamado SICRAT (Seminario Internacional de Conservación y Restauración de Arquitectura de Tierra) que de manera ininterrumpida ha venido realizando diversos trabajos de investigación y transferencia de tecnología.

A partir de 2001, este tema de investigación ha tomado una importancia internacional, cuando el Comité del Patrimonio Mundial de la misma UNESCO aprobó el desarrollo del Programa de Conservación de Arquitectura de Tierra (ICOMOS-ISCEAH International Scientific Committee on Earthen Architectural Heritage), viendo no sólo sus vertientes de conservación sino también de implementación de construcción de tierra como alternativa barata y sustentable de arquitectura moderna (<http://whc.unesco.org/en/activities/21>).

Esto ha promovido interés por parte de instancias académicas, gubernamentales, ONG y compañías constructoras, con la creación de varias redes a nivel mundial y un volumen impresionante de publicaciones.

Sin embargo, es interesante observar que los esfuerzos de los colectivos académicos regionales como es el caso de la Red Iberoamericana ProTerra, se han centrado principalmente en construcciones para ámbitos áridos y semi-áridos, donde la arquitectura de tierra tiene una tradición que sobrevive hasta nuestros tiempos. (Martins, 2003)

En Latinoamérica casi no hemos encontrado investigaciones dirigidas a casos de trópico húmedo, posiblemente por la preconcepción de que tal arquitectura no es viable en condiciones de alta precipitación pluvial.

Esta investigación será el punto de partida para desarrollar dos vertientes de aplicación: la primera que apoye un programa de protección y conservación de tales sitios arqueológicos, localizados por miles en la costa del Golfo de México entre el Centro-sur de Veracruz y Tabasco, para su apertura al turismo, y la segunda, que fundamente la participación a redes de investigación que promueven la construcción de tierra como alternativa sustentable viable para solucionar el problema de vivienda.

## BIBLIOGRAFÍA

ADAMS, Stephen. *Historic Structure Preservation Guide. Wupatki National, Monument*. National Park Service. US Department of the Interior. Washington. E.U. 1983.

ALBA, Alejandro y Giacomo Chiari. "Protección y exhibición de estructuras excavadas de adobe". En: Stanley, Price N. P. (editor) *La conservación en zonas arqueológicas con particular referencia al área del Mediterráneo*. ICCROM. Roma. Italia. 1984.

DANEELS, Annick. *Exploraciones en el Centro de Veracruz. Quinta temporada. Prospección y levantamiento topográfico en el Centro de Veracruz. Informe General presentado al Consejo de Arqueología*. Archivo Técnico, I.N.A.H. No. Catálogo 29-58, Exp. C/311.42 (D) / 5-18, Legajo 3. México. 1990.

DANEELS, Annick. *Exploraciones en el Centro de Veracruz. Temporada X. Temporalidad y función de la arquitectura de tierra. Proyecto de investigación. Documento presentado ante el Consejo de Arqueología*. Archivo Técnico INAH. México. 2005.

DANEELS, Annick. *La Joya Pyramid, Central Veracruz, Mexico: Classic Period Earthen Architecture*. Dumbarton Oaks, Trustees of the Harvard University, Washington D.C. 2008 [http://www.doaks.org/research/pre\\_columbian/doaks\\_pco\\_project\\_grant\\_report\\_2007.html](http://www.doaks.org/research/pre_columbian/doaks_pco_project_grant_report_2007.html).

ESCALONA, Alberto. *Ruinas de "El Tejar"*. Informe rendido a Luis Rosado Vega, Director Jefe de la Expedición Científica Mexicana, acerca de diversos trabajos de exploración en las Ruinas arqueológicas de El Tejar, Ver. Archivo Técnico, Estado de Veracruz, Tomo CXIX, Vol. II. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México. 1937.

FRENCH, Pamela. "The problems of *in situ* conservation of mudbrick and mud plaster". En: *In Situ Archaeological Conservation, Proceedings of a Meeting*. Getty Conservation Institute- INAH. Los Angeles. E.U. 1986.

GUERRERO, Luis. *Arquitectura de tierra en México*. U.A.M.-Azcapotzalco. México. 1994.

GUERRERO, Luis. “Deterioro del patrimonio edificado en adobe”. En: *Diseño y Sociedad*. No. 13. Otoño. U.A.M.-Xochimilco. México. 2002.

HOYLE, Ana María. “Chan-Chan: aportes para la conservación de la arquitectura de tierra”. En: *Adobe 90 Preprints*. The Getty Conservation Institute. Los Angeles. E.U. 1990.

Martins Neves, Célia (ed.). *Técnicas de Construcción con Tierra*. CYTED. Brasil. 2003.

OHI, Kuniaki e Ismael Gilón. “Los muros de morteros y los materiales para la restauración de la arquitectura de tierra en la zona Casa Blanca”. En: *Chalchuapa, Informe de la investigación interdisciplinaria de El Salvador (1995- 2000)*, Kyoto University of Foreign Studies, Kyoto, Japón. 2000.

WARREN, John. *Conservation of earth structures*. Butterworth-Heinemann. Oxford. Inglaterra. 1999.

<http://whc.unesco.org/en/activities/21>

**Annick Daneels:** arqueóloga, investigadora del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, doctora por la Universidad de Gante, Bélgica (1987) y doctora por la UNAM, México (2002). A cargo desde 1981 del proyecto arqueológico "Exploraciones en el Centro de Veracruz", enfocado al estudio de la trayectoria histórica y los desarrollos sociopolíticos y económicos de la región, principalmente en el periodo Clásico.

**Luis Fernando Guerrero Baca:** Doctor Arquitecto, UAM, Azcapotzalco, México. Máster en Arquitectura, Restauración de Monumentos. ENCRyM – INAH

**Rubén Salvador Roux Gutiérrez:** Arquitecto por la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Maestro en Ingeniería por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Doctor Arquitecto por la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Sevilla, Jefe de Investigación de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la UAT y Investigador Nacional Nivel I.