

Construcción con Tierra Pasado, presente y futuro

Congreso de Arquitectura de Tierra en Cuenca de Campos 2012.

Coordinadores: Félix Jové Sandoval, José Luis Sáinz Guerra.

ISBN: 978-84-616-3485-9

D.L.: VA 257-2013

Impreso en España

Abril de 2013

Publicación online.

Para citar este artículo:

Daneels, A., Guerrero, L; "RESCATE DE ESTRUCTURAS PREHISPÁNICAS DE BARRO CRUDO EN LA COSTA VERACRUZANA, MÉXICO". En: *Construcción con tierra. Pasado, presente y futuro. Congreso de Arquitectura de tierra en Cuenca de Campos 2012*. [online]. Valladolid: Cátedra Juan de Villanueva. Universidad de Valladolid. 2013. P. 17-26. Disponible en internet: <http://www5.uva.es/grupotierra/publicaciones/digital/libro2013/01tr-daneels.pdf>

URL de la publicación: <http://www5.uva.es/grupotierra/publicaciones.html>

Este artículo sólo puede ser utilizado para la investigación, la docencia y para fines privados de estudio. Cualquier reproducción parcial o total, redistribución, reventa, préstamo o concesión de licencias, la oferta sistemática o distribución en cualquier otra forma a cualquier persona está expresamente prohibida sin previa autorización por escrito del autor. El editor no se hace responsable de ninguna pérdida, acciones, demandas, procedimientos, costes o daños cualesquiera, causados o surgidos directa o indirectamente del uso de este material.

This article may be used for research, teaching and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, re-distribution, re-selling, loan or sub-licensing, systematic supply or distribution in any form to anyone is expressly forbidden. The publisher shall not be liable for any loss, actions, claims, proceedings, demand or costs or damages whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with or arising out of the use of this material.

Copyright © Todos los derechos reservados

© de los textos: sus autores.

© de las imágenes: sus autores o sus referencias.

RESCATE DE ESTRUCTURAS PREHISPÁNICAS DE BARRO CRUDO EN LA COSTA VERACRUZANA, MÉXICO.

IX Congreso de Tierra en Cuenca de Campos, Valladolid, 2012

*Annick Daneels
Luis Guerrero*

*Universidad Nacional Autónoma de México. México
Instituto de Investigaciones Antropológicas
Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. México
Departamento de Síntesis Creativa*

PALABRAS CLAVE: Sistemas constructivos, arquitectura prehispánica, trópico húmedo.

Resumen

La ciudad prehispánica emplazada en el sitio conocido con el nombre de La Joya, en Veracruz, México, posee una serie de valores muy destacables derivados de su extensión, antigüedad y, sobre todo, del hecho de haber sido construida totalmente con tierra cruda en pleno trópico húmedo. Pero a pesar de estos valores, desde la época virreinal ha sido presa de un indescriptible proceso de destrucción y sus estructuras han sido utilizadas como materia prima para la fabricación de ladrillos. El nivel de alteración es tan grave que se considera que se conserva menos del cinco por ciento del volumen construido del conjunto y

los elementos que están en pie se encuentran en un precario estado de conservación.

Sin embargo, este proceso destructivo dio pie al desarrollo de un proyecto arqueológico que desde 2004 ha permitido recuperar valiosos datos acerca de la organización social, política y económica de los pobladores del sitio. Entre los hallazgos que están siendo revelados, y que se exponen brevemente en el presente texto, se encuentran algunas explicaciones acerca de los procesos constructivos empleados para la conformación de áreas habitacionales de tierra, notablemente adaptadas a un medio natural tan adverso como el que impera en las costas atlánticas mexicanas.

CONSTRUCCIÓN CON TIERRA.



Fig. 1.- Joven elaborando ladrillos junto a los restos de la fachada de la pirámide principal. Fuente: Luis Guerrero 2011.

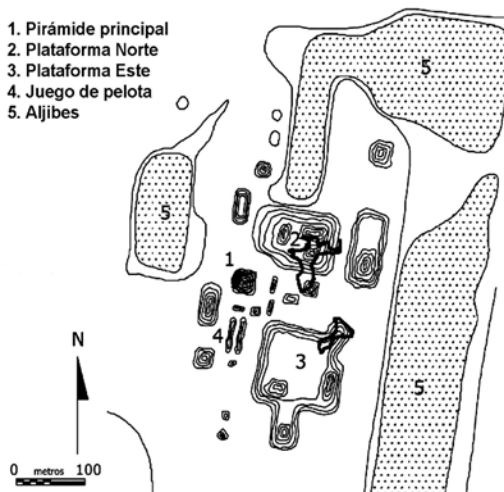


Fig. 2.- Componentes arquitectónicos del sitio de La Joya, Veracruz. Las líneas gruesas indican las áreas conservadas. Incluye parte de la traza del croquis de Escalona Ramos de 1937. Fuente: Annick Daneels 2008.

1.- Introducción.

El presente texto expone algunas interpretaciones preliminares referentes a la caracterización de los componentes arquitectónicos y constructivos de una gran ciudad prehispánica localizada en el sitio conocido actualmente con el nombre de La Joya, cerca de las costas del Golfo de México. La información es resultado de diversos estudios de prospección desarrollados por la primera autora desde 1981 en la costa veracruzana¹, donde ha localizado más de 130 sitios edificadas con tierra cruda en tan solo 1200 km². Esta información ha sido la base para la ejecución de varias etapas de trabajo arqueológico de rescate² desde el año 2004, a raíz de la destrucción que ha sufrido el sitio, al haberse utilizado la tierra de sus estructuras como materia prima para fabricar ladrillos (ver Figura 1).

El hallazgo de estos sitios es muy destacable debido a que, aunque en todo México se tiene evidencia del uso de la tierra como material constructivo desde épocas muy remotas, la mayor parte de los sitios monumentales hasta la fecha intervenidos están localizados en regiones de muy bajo régimen pluvial, o bien, se ha usado la tierra en combinación con otros

materiales y sistemas constructivos que la protegían de la lluvia. El caso que nos ocupa es sobresaliente porque para su edificación no se utilizó piedra, ladrillo ni cal, sino solamente el suelo de la región, situada en pleno trópico húmedo y además, muy cerca del mar.

La coincidencia en los sistemas constructivos, la composición de los espacios públicos, las estructuras monumentales y, sobre todo, la distribución de las residencias destinadas a las clases dominantes, permite aseverar que todos estos sitios corresponden a una cultura compartida por los pobladores de gran parte del área central de la costa veracruzana. Allí se refleja una organización social regional de micro-estados que estuvo vigente a lo largo del llamado *Periodo Clásico* —que corresponde aproximadamente al primer milenio de nuestra era— y que fueron realizados por una población a la que en los años sesenta el arqueólogo Alfonso Medellín identificó con el nombre de la *Cultura de Remojadas*.

Las ciudades y aldeas que se establecieron en las llanuras costeras de Veracruz lograron desarrollar un saber constructivo que permitió resolver las necesidades de habitabilidad con el uso apropiado y sustentable de la tierra cru-

da, adaptado a condiciones extremas de viento, humedad relativa y precipitación pluvial.

2.- La Joya en el espacio y el tiempo.

El estado de Veracruz se localiza en la Costa Atlántica de la República Mexicana y, en su área central, a escasos 15 Km del Puerto de Veracruz, están los restos del sitio de La Joya, emplazado específicamente a los 19°04' de Latitud Norte y 96°09' de Longitud Oeste (actualmente comprendido en el área conurbada del puerto).

Como se comentó líneas arriba, las condiciones climatológicas locales son totalmente desfavorables para la edificación con barro crudo puesto que llueve continuamente entre mayo y noviembre, registrándose una precipitación media anual de 1500 mm. Se presentan cuatro o cinco huracanes y tormentas tropicales de gran intensidad al año y además, durante los meses de invierno, el viento del norte sopla permanentemente y con gran fuerza, llevando al sitio humedad salina del mar. Luego, durante los meses secos, el calor se vuelve extremo, habiéndose documentado en las superficies de las estructuras de la zona arqueológica, temperaturas superiores a los setenta grados centígrados al sol.

En este entorno tan adverso, la arquitectura de tierra no pareciera tener forma de permanecer y sin embargo, fue la base de la edificación regional por más de mil años, durante los que esta región tuvo una estrecha relación con las grandes metrópolis del Altiplano Mexicano, especialmente con Teotihuacán y Cantona.

Los elementos cerámicos encontrados han permitido saber que el sitio de La Joya fue ocupado desde la época olmeca durante el primer milenio antes de nuestra era, en la fase temprana del Periodo Preclásico. Pero el auge de la ciudad se alcanzó durante el llamado Periodo Clásico Medio, hacia el año 300 d.C., cuando la ciudad ya era una extensa capital, con un imponente complejo arquitectónico central circundado por tres aljibes de planta longitudinal que lo delimitaban por el Oeste, Norte y Este. Estos grandes reservorios, además de contener el vital líquido para la población, sirvieron originalmente a los constructores para proveerlos de la tierra necesaria para erigir la ciudad; luego funcio-

naron como barrera arquitectónica y espejo de agua, que delimitada y ponía en valor el complejo monumental del centro de la ciudad.

El núcleo urbano estaba conformado por dos amplios espacios abiertos, el primero de los cuales medía más de una hectárea y estaba delimitado al Oeste por la Pirámide Principal, al Norte por dos Plataformas Monumentales, y al Sureste y Sur por la llamada Plataforma Este, en la que se centrará el presente texto. Una plaza menor se localizaba al Sur de la pirámide, limitada por ésta, por un juego de pelota y dos plataformas laterales al Este y Oeste respectivamente, conformando el arreglo típico de la región, al cual se denomina *Plano Estándar* (ver Figura 2).

Estas plataformas en realidad eran los restos de lo que podría considerarse como viviendas "palaciegas" en las que, por su disposición, relación urbana y elementos arqueológicos encontrados, es posible asumir que se trataba de espacios en los que, además de las funciones habitacionales, se desarrollaban actividades rituales y administrativas.³

De la Plataforma Este sólo se conserva una parte de su porción Noreste, cuya exploración arqueológica ha permitido caracterizar la tercera y cuarta etapa de su edificación. El edificio fue transformado de su función original como residencia palaciega a un basamento escalonado, que probablemente sirvió como pirámide conmemorativa a la muerte del personaje de élite que lo habitó.

El presente texto recupera la información referente a su etapa habitacional, a fin de caracterizar la manera en que se generaron espacios arquitectónicos, en los que se resolvían las necesidades de habitabilidad derivadas de las condiciones de temperatura y humedad del sitio, a partir del cuidadoso manejo de la tierra como material constructivo.

3.- La arquitectura de la Plataforma Este

Las excavaciones realizadas en la Plataforma Este permitieron ubicar la traza completa de las construcciones habitacionales. Hay que resaltar que las áreas habitacionales de las dos etapas constructivas sobrepuestas, fueron desmanteladas e incendiadas intencionalmente con fines rituales, durante un proceso en el que se colocaron ofrendas de consagra-

CONSTRUCCIÓN CON TIERRA.



Fig. 3.- Restos de las tres últimas etapas constructivas. Fuente: Luis Guerrero 2009.



Fig. 4.- Vista de la plaza principal desde la Plataforma Este. Fuente: Luis Guerrero 2009.

ción, que evidencian la importancia de los personajes que habitaban el conjunto.

Paradójicamente, la realización de estos procesos destructivos permitió conservar los arranques de los muros y restos calcinados de las estructuras, gracias a lo cual se ha podido obtener información invaluable de las dimensiones de los espacios, objetos de uso cotidiano y, sobre todo, detalles de los sistemas constructivos. El incendio modificó las condiciones materiales de la tierra cruda y ayudó a que se pudieran extraer datos dimensionales y compositivos de su estructura. Asimismo, la gran cantidad de materiales calcinados permitió su fechamiento preciso con Carbono 14.

De este modo se sabe que la primera etapa constructiva de la vivienda palaciega fue destruida entre el año 380 y el 580 d.C. (+/-50), mientras que la segunda etapa fue incendiada entre el 400 y 570 d.C. (+/-40).⁴ Prácticamente no existió diferencia entre las dos etapas superpuestas de los recintos palaciegos. La residencia más antigua tenía un trazo exterior de 11.7 m de largo y 5.5 m de ancho, mientras que la superposición mide 11.4 por 4.5 m. La disminución de un metro en el ancho del edificio obligó a hacer más angostos los locales.

Los edificios estaban desplantados sobre un zócalo de casi un metro de altura, y el acceso a la residencia propiamente dicha era por una escalinata frontal. La vivienda y su zócalo a su vez se erguían sobre un basamento accesible

sólo desde el Oeste, mediante una escalinata alineada al eje de la fachada. El emplazamiento en lo alto de la acrópolis en aquella extensa planicie, obviamente le daba al palacio una condición muy destacada (ver Figura 3). La vivienda estaba retraída sobre el basamento con lo que se dejaba una especie de terraza de acceso, que le confería cierto nivel de privacidad a las habitaciones, al quedar fuera del campo visual de la gente que transitaba por la plaza principal.

Ambas etapas constructivas presentaban una planta arquitectónica de desarrollo longitudinal en el sentido Norte-Sur. La orientación de la planta arquitectónica, además de coincidir con el trazo de la mayor parte de los edificios (y muchos otros sitios prehispánicos) con un eje hacia el norte astronómico, respondía también a condiciones bioclimáticas. Esta volumetría genera una fachada corta y con muro ciego hacia el frente norte, de donde provienen los vientos más fuertes y frecuentes en la zona. El otro frente corto que da hacia el Sur, presenta menos área de exposición hacia la insolación directa del día, y por lo tanto, una ganancia térmica mucho menor.

Por su parte, la fachada porticada que daba acceso a los recintos, se localizaba en el frente largo del volumen que mira hacia el lado poniente. De este modo se conseguía ventilar los espacios cubiertos, además de conseguir una vista privilegiada desde el pórtico hacia las grandes plazas de la ciudad, el juego de

pelota y la pirámide principal. Esto quiere decir que se tenía el control visual de la ciudad mientras se disfrutaba de un espacio sombreado cuyos pisos, muros y techos de tierra, seguramente mantenían la temperatura de los recintos en aceptables rangos de confort (ver Figura 4).

Esa fachada porticada repite una de las composiciones más frecuentes en la arquitectura doméstica mesoamericana y que consiste en un esquema simétrico en el que el frente se divide en tres partes: un vano al centro y dos paramentos lisos a cada lado. En la composición de la fachada estos paños lisos miden aproximadamente la mitad que el vano central, el cual a su vez está subdividido en tres secciones por un par de columnas. De este modo se jerarquiza el eje de composición de la fachada con el vano al centro, acceso principal a la vivienda.

Este acceso conduce el espacio principal del recinto que es el pórtico o antesala: área de transición entre las zonas descubiertas y las habitaciones privadas, en donde seguramente se desarrollaba una parte importante de las actividades administrativas, rituales, de convivencia y control que realizaba el personaje que habitaba esta vivienda palaciega. La puerta de entrada a la habitación principal también coincide con el eje simétrico de composición y además de su función conectiva, servía como único recurso de iluminación y ventilación natural, ya que como sucede en la mayor parte de las viviendas históricas y vernáculas de México, no existen ventanas.

En el ala Norte del pórtico se encuentra una puerta hacia dos espacios cerrados pero intercomunicados. En el que corresponde a lado Noroeste se hizo un descubrimiento único en la arqueología del Golfo de México. Al retirar los escombros del incendio ritual al que ya se ha hecho mención, se localizó una gran cantidad mazorcas de maíz que quedaron carbonizadas. Este hallazgo es una de las primeras evidencias de almacenamiento de alimentos, que es de gran interés socioeconómico por haberse encontrado en una vivienda destinada a personajes destacados de su comunidad (ver Figura 5).

Por otra parte, hay que resaltar que la ubicación de un granero en el lado norte de la vivienda también evidencia el aprovechamiento de las condiciones bioclimáticas locales. Se

trata de un cuarto que no recibe insolación directa y que además es enfriado por los vientos dominantes, con lo que se conseguía una mejor conservación del maíz.

En lo que se refiere al ala Sur del conjunto, las habitaciones no tienen comunicación directa con el vestíbulo porticado sino que poseen una puerta independiente que incluso tenía su propia escalinata para descender del zócalo en el que se desplanta el edificio. En el piso de la segunda etapa constructiva se encontró una depresión que estaba llena de carbón el cual conservaba su color negro por lo que fue posible distinguirlo de las cenizas grises causadas por el incendio ritual. Este elemento ha sido interpretado como un fogón, lo que hace suponer que este local funcionaba como la cocina de la vivienda.

Al analizar la relación funcional de este recinto con respecto a la vivienda en su conjunto se puede inferir que su ubicación al sur, permitía que los vientos dominantes del norte arrastraran el humo que se generaba en su interior, evitando su ingreso a las habitaciones. Además, la independencia en su acceso obligaba a las personas que cocinaban a bajar al andador, dar la vuelta al zócalo y entrar por el acceso principal a la vivienda.

4.- Materiales y sistemas constructivos

Parte de la explicación de la supervivencia por más de un milenio de esta ciudad, tiene que ver con su emplazamiento elevado a manera de acrópolis, a partir del movimiento de un volumen impresionante de tierra. Encima de los basamentos se construyeron las habitaciones, templos y recintos palaciegos siempre rodeados de espacios abiertos.

Para favorecer el flujo del agua, los perfiles laterales de las plataformas son casi verticales (con pendientes de entre 79° y 87°), hecho que por otra parte generó un problema estructural derivado de la necesidad de controlar la presión interna del relleno. Este requerimiento se satisfizo mediante el uso de un ingenioso sistema en el que el núcleo de las plataformas, en lugar de estar constituido por una masa uniforme de tierra que resultaría muy inestable por los cambios dimensionales derivados de los cambios de humedad interna, se estructuró alternando grandes bloques de tierra arenosa con otros de tierra arcillosa.

CONSTRUCCIÓN CON TIERRA.

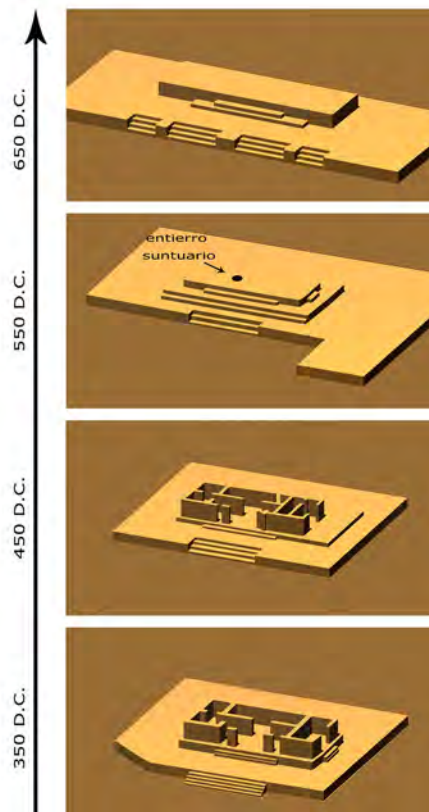


Fig. 5.- Reconstrucción 3D de las etapas constructivas (Giovanna Liberotti 2012)



Fig. 6.- Corte de la base de una plataforma. El bloque de tierra arcillosa se ve más oscuro que el de la tierra arenosa. Fuente: Luis Guerrero 2009.

Aunque las dimensiones de estos bloques varían, su tamaño va los 4 a 6 m de largo por otro tanto de ancho y de 1 a 1.5 m de altura.

Los bloques de tierra arcillosa son sólidos pero por su carácter expansivo resultan inestables. Sin embargo, al intercalarse con bloques de suelo arenoso se contrarrestan los procesos de expansión y retracción, manteniéndose los basamentos en equilibrio. Además, la tierra arenosa permite un drenaje rápido de la lluvia hacia el subsuelo, sin afectar la solidez estructural del núcleo de las plataformas (ver Figura 6).

El material de relleno usado fue extraído de su matriz geológica, sin modificar, y compactado para darle forma. A veces se presentan capas de fragmentos de cerámica que cubren las superficies del relleno, y que seguramente facilitaban el proceso de compactación y enrase.

Posteriormente esta plataforma era cubierta por una capa uniforme de 5 a 7 cm de espesor. Este estrato estaba compuesto por una mezcla de limo finamente tamizado con una alta proporción de arcilla y una pequeña fracción de fragmentos de cerámica. Esta placa le da forma final a los basamentos, nivelando la superficie con la inclinación necesaria para permitir el escurrimiento de la lluvia y consolidar los taludes.

Las habitaciones se edificaron sobre estos basamentos utilizando adobes de gran tamaño pero con dimensiones sorprendentemente constantes: 80 cm de largo, 40 cm de ancho y 10 cm de espesor. Los adobes sirvieron básicamente para construir muros, pero también se usaron como mampuestos de columnas y pilastras. Sus dimensiones demuestran un elevado conocimiento del trabajo estructural de las mamposterías pues con esta relación

geométrica se logran traslapes lineales, encuentros de muros y esquinas perfectamente trabadas, a fin de dar continuidad a los esfuerzos estructurales.⁵

La composición de los adobes varía en los diferentes ejemplos, pero en general se trata de piezas arcillosas, por lo que requerían de la adición de hierba picada a fin de evitar su fisuración al secar. A veces, la textura de los adobes es tan similar a la de los morteros de liga que apenas se distinguen las piezas.

La altura de las paredes era de por lo menos 1.75 m. Aunque no se cuenta con ningún muro completo, durante la excavación se encontró un tramo de revoque que se había caído íntegramente al piso y cuya longitud mostraba la altura que había alcanzado originalmente.

Otra clave del éxito de la arquitectura de tierra en estas condiciones climáticas parece radicar en su recubrimiento. Los revestimientos se aplicaban directamente sobre los adobes, pisos, escalones y alfardas de manera continua, pues no hay evidencia de empates o juntas a lo largo y ancho de las estructuras. Esta capa servía además para redondear los encuentros ortogonales entre los componentes estructurales evitando rincones y esquinas.

Pero uno de los hallazgos más relevantes con respecto a estos acabados arquitectónicos es que estructuras en las que se ha fechado (a través de radiocarbono y asociación de cerámica) un uso continuo de doscientos años, los revestimientos fueron renovados solamente en cuatro ocasiones. Esto significa que llegaron a permanecer aproximadamente cincuenta años, duración que resulta asombrosa ante cualquier clima, más aún en el trópico húmedo.

Estos revoques están formados por tierra con una alta proporción de arcilla de la familia de las esmectitas, a la cual se agregaba hierba finamente picada y tamizada. Tienen de 1.3 a 2 cm de espesor, y fueron muy compactados a través de un proceso de frotamiento que orientaba horizontalmente a los componentes. Pero esta capa parece haber sido consolidada e impermeabilizada con una substancia aglutinante que podría ser la explicación de su asombrosa durabilidad. Desafortunadamente su eficacia se ha perdido después de los más de mil años transcurridos desde el abandono del sitio, pues, cuando las estructuras están

recién excavadas lucen intactas, pero se degradan en muy poco tiempo.

Parte de la investigación que actualmente se lleva a cabo sobre los materiales del sitio se ha centrado en la identificación de esta substancia pues ella permitiría tanto su aplicación como medio de conservación del sitio, como su posible implementación en la arquitectura contemporánea. Los estudios de fluorescencia y difracción de rayos X (DRX), espectrografía FTIR (Espectrografía de infrarrojos por transformada de Fourier), Resonancia Magnética Nuclear (RMN) y "Cromatografía de capa fina" sobre extractos, confirman la presencia de un componente orgánico, cuya naturaleza aún no se ha podido definir. Se piensa que la polimerización de esta substancia consolidaba la tierra, la protegía de la humedad y además, servía como medio de control del crecimiento de flora y fauna parásita, de las cuales no se encuentran rastros al momento de las excavaciones.

Otro hecho que resulta admirable en vista del elevado régimen pluvial, es que todas las evidencias indican que las habitaciones estaban cubiertas por techos planos. En ningún piso hay rastros de perforaciones dejadas por los postes u horcones de madera requeridos para soportar las armaduras de techos inclinados cubiertos con hojas de palma, que son característicos de la arquitectura histórica y tradicional de las zonas de trópico húmedo.⁶ Tampoco se encontraron huellas de escurrimiento (líneas de goteo) en los pisos exteriores a las habitaciones, que serían consecuencia del flujo pluvial de aleros de techos inclinados.

En cambio, los fragmentos del techo de barro endurecidos por el fuego del incendio ritual, que fueron localizados en las exploraciones arqueológicas, presentan las improntas de varas paralelas de aproximadamente 1cm de diámetro (probablemente carrizos o tules), con perfiles circulares u ovalados, atadas con bejucos. Se trata de estructuras parecida a los muros de bajareque, sólo que aplicadas de manera horizontal para desarrollar cubiertas planas, seguramente con las pendientes, pretilas y canalizaciones necesarias para el escurrimiento y desalojo del agua de lluvia (ver Figura 7).

Además, la mezcla que se utilizó como aplonado final para cubrir el techo tiene un componente mucho mayor de material vegetal

CONSTRUCCIÓN CON TIERRA.



Fig. 7.- Restos calcinados de la cubierta con las improntas de los carrizos de soporte. Fuente: Luis Guerrero 2012.



Fig. 8.- Distribución de las tuberías de desagüe de barro cocido. Fuente: Annick Daneels 2008.

que el que se ha encontrado en los revocos. La presencia de tallos de hierbas gruesas sin cortar, cuya traza quedó cocida dentro de la arcilla durante el incendio, hace suponer su aplicación como un recurso de aligeramiento del techo de barro.

Finalmente, hay que decir que la zona monumental contaba con un sofisticado diseño de drenajes hechos de secciones tubulares ensamblables de barro cocido.⁷ Se utilizaba un módulo de tubería estandarizado hecho de terracota gruesa de forma ligeramente cónica. Las dimensiones de cada pieza son de 80 cm de largo, 18 cm de ancho en la boca y 15 cm en la salida, con 10 a 15 cm de traslape. Estos conductos eran colocados con una pendiente del 16% cuando drenaban las habitaciones y con un 5% a 6% en el caso de las plazas. Algunos drenajes se instalaron al momento de la construcción, mientras que otros se inserta-

ron en estructuras preexistentes, de acuerdo a las necesidades de remodelación de los espacios (ver Figura 8).

5.- Conclusiones

El estudio de los espacios habitables de un determinado tiempo y lugar, necesariamente implica la consideración de un sinnúmero de variables interconectadas de forma compleja.

Es necesario conocer el sitio en el que se han desarrollado tanto para identificar los recursos con los que se contaba al momento de realizar la edificación como los factores adversos que tenían que atenderse para poder adaptar la arquitectura a su medio.

Los datos de la organización social y de vida cotidiana de los pobladores de La Joya es-

tán todavía en una etapa de interpretación, pero los aspectos que van tomando forma nos hablan de una civilización que fue capaz de alcanzar un sorprendente nivel de avance con una arquitectura monumental, a partir del aprovechamiento del barro crudo.

Los estudios sobre la conservación del patrimonio construido con tierra en México son relativamente recientes y se encuentran en fase experimental. Más escasas todavía son las investigaciones de estructuras de tierra en zonas húmedas. Es por esto que los datos recabados en La Joya, se vuelven trascendentes debido a que pueden abrir camino hacia la generación de respuestas acerca de los sistemas constructivos que resultaron altamente exitosos en sitios geográficos con condiciones meteorológicas muy adversas.

Esta información es clave para la comprensión de las culturas locales sobre las que todavía se sabe poco, pero también pueden ser de gran utilidad en el campo de la conservación del patrimonio edificado con tierra, así como para la generación de arquitectura contemporánea en el trópico húmedo, condición sobre la que en la actualidad se tiene poca experiencia a nivel nacional y mundial. La comprensión del comportamiento de la arquitectura del pasado facilitará su incorporación como medidas de protección patrimonial en otras latitudes y sobre todo apoyará respuestas constructivas que favorezcan el desarrollo e implementación contemporánea de la arquitectura de tierra como una medida para satisfacer las necesidades de la sociedad actual y futura, a partir del aprovechamiento armónico de los recursos naturales.⁸

Agradecimientos

El proyecto ha recibido apoyo de las siguientes instituciones: Instituto de Investigaciones Antropológicas/UNAM. DGAPA PAPIIT/UNAM IN305503 (C. Navarrete y A. Daneels, 2004-2006). DGAPA PASPA/UNAM beca sabática (2006-2007). FAMSI 07021 (2007). DUMBARTON OAKS (2007-2008),

CONACYT Fondo Institucional 90636 (2009), y DGAPA/UNAM IN 504009 (2009-2011) e IN300812 (2012-2014). El Consejo de Arqueología del Instituto Nacional de Antropología e Historia ha otorgado todos los permisos de excavación y de preservación.

Bibliografía

- DANEELS, Annick, *El patrón de asentamiento del periodo Clásico en la cuenca baja del río Cotaxtla, Centro de Veracruz. Un estudio de caso de desarrollo de sociedades complejas en tierras bajas tropicales*, Tesis de Doctorado en Antropología, México D.F., U.N.A.M., 2002.
- DANEELS, Annick, "Ballcourts and Politics in the Lower Cotaxtla Valley: A Model to Understand Classic Central Veracruz" en *Classic-Period Cultural Currents in Southern and Central Veracruz*, *Dumbarton Oaks Research Library and Collections*, Washington, D.C., Harvard University Press, 2008.
- DANEELS, Annick, *Monumental Earthen Architecture at La Joya, Veracruz, Mexico. Final Report*. www.famsi.org/reports/07021, accesible desde 2008.
- DANEELS, Annick, "El Centro de Veracruz", en *La Arquitectura Precolombina en Mesoamérica*, editada por María Teresa Uriarte. Serie Corpus Precolombino, Milano, Jaca Books/INAH, 2009.
- DANEELS, Annick, L. Guerrero y R. Roux, "Caracterización de los materiales y sistemas constructivos de tierra en la ciudad prehispánica de La Joya, Veracruz, México" en *Terra em Seminário. IX SIA-COT*, Lisboa, Argumentum, 2010.
- DANEELS, Annick, "Organización interna de residencias de elite del periodo Clásico en el Centro de Veracruz", en *Memoria del VII Coloquio Pedro Bosch Gimpera*, México, IIA-UNAM, en prensa.
- 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. Tomo CXIX. Vol. II. México D.F., I.N.A.H., 1937.
- GUERRERO, Luis, "Tecnología constructiva y patrimonio intangible" en *De tierra y varas*, Querétaro, Secretaría de desarrollo Urbano y Obras Públicas de Querétaro, 2009.
- GUERRERO, Luis, "Arquitectura en tierra. Hacia la recuperación de una cultura constructiva", en *Revista Apuntes*, Vol. 20 (2). Bogotá, Pontificia Universidad Javierana, 2007.
- GUERRERO, Luis; L. Meraz y F. J. Soria, "Cualidades sismorresistentes de las viviendas de adobe en las faldas del volcán Popocatepetl", en *Patrimonio construido con tierra*, México D.F., U.A.M.-Xochimilco, 2007.
- MEDELLÍN, Alfonso, *Cerámicas del Totonacapan. Exploraciones en el Centro de Veracruz*, Xalapa, Universidad Veracruzana, 1960.
- DANEELS, Annick, *Monumental Earthen Architecture at La Joya, Veracruz, Mexico. Final Report*. www.famsi.org/reports/07021, accesible desde 2008.
5. GUERRERO, Luis, L. Meraz y F.J. Soria, "Cualidades sismorresistentes de las viviendas de adobe en las faldas del volcán Popocatepetl", en *Patrimonio construido con tierra*, México D.F., U.A.M.-Xochimilco, 2007, p. 101.
6. GUERRERO, Luis, "Tecnología constructiva y patrimonio intangible" en *De tierra y varas*, Querétaro, Secretaría de desarrollo Urbano y Obras Públicas de Querétaro, 2009. p.16.
7. DANEELS, Annick, L. Guerrero y R. Roux, "Caracterización de los materiales y sistemas constructivos de tierra en la ciudad prehispánica de La Joya, Veracruz, México" en *Terra em Seminário. IX SIA-COT*, Lisboa, Argumentum, 2010, p. 65.
8. GUERRERO, Luis, "Arquitectura en tierra. Hacia la recuperación de una cultura constructiva", en *Revista Apuntes*, Vol. 20 (2). Bogotá, Pontificia Universidad Javierana, 2007, p. 201.

Citas y Notas

1. DANEELS, Annick, *El patrón de asentamiento del periodo Clásico en la cuenca baja del río Cotaxtla, Centro de Veracruz. Un estudio de caso de desarrollo de sociedades complejas en tierras bajas tropicales*, Tesis de Doctorado en Antropología, U.N.A.M., México D.F. 2002.
2. Los resultados que aquí se presentan provienen de diecisiete meses de excavaciones, iniciadas en 2004, en dos temporadas de campo auspiciadas por el proyecto DGAPA-PAPIIT/UNAM IN305503, luego durante seis meses y medio por FAMSÍ y siete meses por Dumbarton Oaks. Éstas continuaron de 2009 al 2011 con financiamiento de Consejo Nacional Ciencia y Tecnología (CONACYT) Fondo Institucional 90636 y DGAPA-PAPIIT/UNAM IN405009 (2009-2011) e IN300812 (2012-2014).
3. DANEELS, Annick, "El Centro de Veracruz", en *La Arquitectura Precolombina en Mesoamérica*, editada por María Teresa Uriarte. Serie Corpus Precolombino, Milano: Jaca Books/INAH, 2009.
4. DANEELS, Annick, *Monumental Earthen Archi-*