

Construcción con Tierra Tecnología y arquitectura

Congresos de Arquitectura de Tierra en Cuenca de Campos
2010/2011.

Coordinadores: Félix Jové Sandoval, José Luis Sáinz Guerra.

ISBN: 978-84-694-8107-3

D.L.: VA673-2011

Impreso en España
Septiembre de 2011

Publicación online.

Para citar este artículo:

MERAZ QUINTANA, Leonardo; GUERRERO BACA, Luis. "Calpan (México), historia, urbanismo y tapial".
En: *Construcción con tierra. Tecnología y Arquitectura. Congresos de arquitectura de tierra en Cuenca de Campos 2010/2011*. [online]. Valladolid: Cátedra Juan de Villanueva. Universidad de Valladolid. 2011. P. 33-46. Disponible en internet:

http://www5.uva.es/grupotierra/publicaciones/digital/libro2011/2011_9788469481073_p033-046_meraz.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.

CALPAN (MÉXICO), HISTORIA, URBANISMO Y TAPIAL

VII Congreso de Tierra en Cuenca de Campos, Valladolid, 2010

Leonardo Meraz Quintana, Dr. Arquitecto*
Luis Guerrero Baca, Dr. Arquitecto

Universidad Autónoma Metropolitana, UAM. Xochimilco, México D.F. México
Cuerpo Académico en Conservación y Reutilización del Patrimonio Edificado
División de Ciencias y Artes para el Diseño

PALABRAS CLAVE: historia colonial, urbanismo monástico, tapial

Introducción

El pequeño pueblo mexicano de Calpan, en el estado de Puebla, se encuentra situado en las faldas de los míticos volcanes Popocatepetl e Ixtacihuatl, en su vertiente hacia la gran ciudad de Puebla. Su historia, tan extensa y rica como su ubicación, se remonta muchos siglos atrás; se ha visto influida por las erupciones de dichos volcanes por lo que la fundación, destrucción y refundación de asentamientos humanos se ha llevado a cabo en varias ocasiones desde el período denominado pre-clásico, hacia aproximadamente 1500 a.C.

Al momento del arribo de los soldados españoles (1520 d.C), Calpan presentaba una difi-

cil posición de Señorío indígena independiente del Imperio Azteca, su territorio contenía varios pueblos-cabecera y población numerosa (estimada en por lo menos 10.000 personas); fue así que, una vez realizada la llamada "Conquista" por parte de los europeos, el territorio del Señorío fue reorganizado cultural y económicamente por evangelizadores franciscanos que dejaron una profunda huella que aún es perceptible en muchos aspectos, entre otros en el urbanístico que aún persiste. Asociada con esta singular historia, Calpan presentaba, hasta hace sólo unos años, una interesante, si bien modesta, arquitectura tradicional basada en el uso del tapial que, por



sus características y su uso en varios tipos de estructuras (casas, graneros, bardas, templos, entre otros), ha sido un rico objeto de estudio, y un caso especial en el uso de este material en nuestro país, sobre todo por el uso extensivo que alguna vez Calpan presentó.

El uso del tapial en México presenta diversas interrogantes sobre todo en lo que se refiere a su origen y nivel de difusión. Si bien las culturas prehispánicas dominaban la tecnología de la tierra compactada, no se han documentado hasta ahora la creación de tapiales. Los conquistadores españoles seguramente lo introdujeron, pero su uso presenta una menor dispersión territorial que el adobe o el bajareque. Es más, en todo el territorio mexicano, solamente se encuentran ejemplos de tapiales en la región Puebla-Tlaxcala, de la que Calpan es parte.

Sin embargo, a pesar del destacado valor patrimonial de esta técnica constructiva y del patrimonio intangible que constituye su cultura constructiva ha sido, desafortunadamente, muy poco apreciado por sus habitantes y sus ejemplos han sido destruidos a una velocidad impresionante. Es por eso que su documentación, valoración y difusión resultan tan relevantes. Por el uso del tapial Calpan presenta curiosamente, además, ciertos paralelismos

con pueblos como Cuenca de Campos, en Valladolid, España.

Historia y medioambiente

El Municipio de Calpan se localiza en la ladera oriental de la Sierra Nevada a 2.460 m. s.n.m. El poblado de San Andrés, la cabecera municipal, abarca 15 km². Sus coordenadas geográficas son 19° 06' de latitud norte y 98° 30' de longitud oeste. Presenta un clima subhúmedo con lluvias en el verano y una temperatura media anual que va de los 12 a los 18 °C, aunque en invierno la temperatura puede bajar a los -3 °C. Las faldas de la sierra aún conservan pequeñas áreas de bosque, último vestigio de la vegetación nativa que ha sido desplazada por la tala inmoderada, ya desde hace varios siglos.

Debido al clima y a la calidad del suelo, la mayor parte de los terrenos está dedicada a la agricultura de temporal. La población del municipio tuvo un índice de crecimiento muy bajo, en 1995 se calculaban 12.625 habitantes. Ese año se contaban 2.493 viviendas, de las cuales el 52% era de tapial y adobe.

En la actualidad Calpan, con el pueblo cabecera del mismo nombre, es uno de los 217

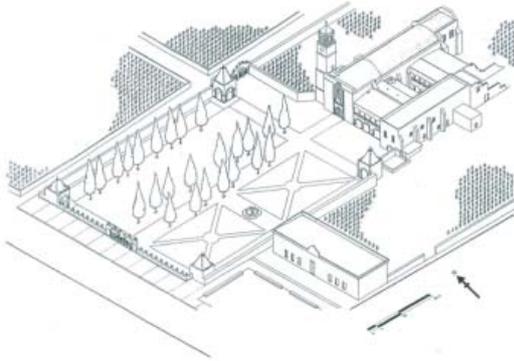


Figura 3. Isometría del ex monasterio franciscano de San Andrés Calpan. (Dibujo: L. Meraz).

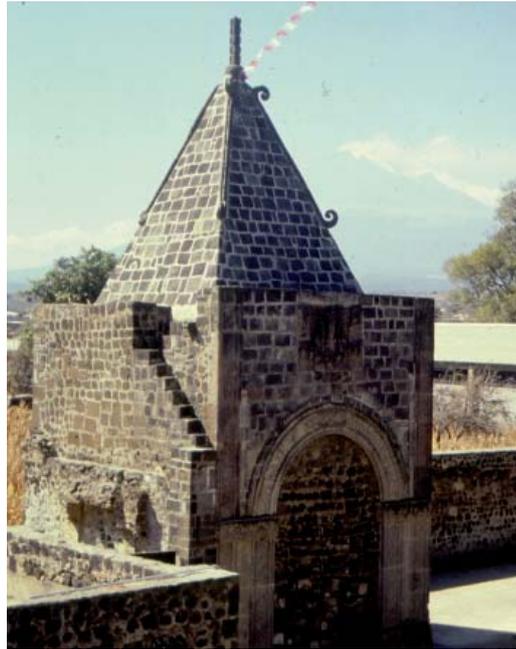


Figura 4. Capilla posa dedicada a San Andrés. (Foto: L. Meraz).

blado se desarrolló de manera muy lenta. La población se dedicaba básicamente a la siembra de árboles frutales y maíz.

Como se mencionó anteriormente, el señorío de Calpan era considerado “*independiente*” al entonces poderoso Imperio Azteca; su independencia se basaba en el hecho de que Calpan no debía tributar materiales o mercancías a dicho imperio, cómo lo hacían una gran cantidad de señoríos dentro de un enorme territorio. Por ello se mantenía en un estado de guerra latente, que lo empobrecía y aislaba de otras partes del territorio. La independencia de Calpan se puede explicar, en gran medida, por su posición estratégica en la falda de los volcanes, entre profundas barrancas y contiguo a un gran pedregal o campo de lava, llamado Nealtican, producto de la erupción de una salida más baja del volcán Popocatepetl. Características geográficas que le permitían no sólo enfrentar al gran imperio, sino también cultivar, gracias a los manantiales creados por el deshielo de las montañas, el maíz y otros vegetales que le permitían subsistir durante todo el año. Es así que se puede sintetizar la particular historia de Calpan y su relación con

el medioambiente. Por otra parte, esta particular zona también presenta una gran variedad de suelos, de donde se extrae la tierra utilizada para formar los tapiales de la casa tradicional calpense si bien, como ya se mencionó, no es posible afirmar que dicha técnica tenga un origen prehispánico, como veremos más adelante.

Urbanismo monástico en Calpan

Entre las permanencias histórico urbanas, de lo que fue el señorío de Calpan, destacan la existencia de la red de pueblos que lo conformaban y, de manera especial, el actual pueblo de Calpan³, que ofrece una serie de características urbanas que han llamado nuestra atención y las hemos analizado. Una de éstas, es la posibilidad de observar la relación campo-ciudad y su disposición urbana que han permanecido con pocos cambios desde hace siglos; otra es la interesante forma de su trazado y la relación con su arquitectura religiosa y civil. Tanto el pueblo de Calpan como los demás asentamientos y elementos del sistema urbano que se desarrollaron en el territorio del señorío prehis-



Figura 5. Traza urbana de Calpan y sus barrios. (Foto y Dibujo: L. Meraz).

pánico, ofrecen aún características que nos permiten reconstruir dicho sistema con cierta precisión, y establecer sus cambios a partir de la presencia europea.

Una vez completado el período de conquista, habría que subrayar la importante labor evangelizadora de los franciscanos en el área de Puebla-Tlaxcala; (donde tuvieron una presencia temprana), y por ende en Calpan; este hecho hizo que su labor urbanística no sólo fuera pionera en la conformación de un nuevo sistema de ciudades, sino que su huella permaneciera hasta nuestros días. Para el caso de Calpan podríamos añadir que la presencia y labor urbanísticas de los franciscanos, se centró en la adaptación al relativo carácter secundario y a la vez independiente del señorío. Entre los hechos en que se basa este supuesto está la decisión de la orden por construir, desde los primeros años de su llegada, un monasterio

de importancia suprarregional en Huejotzingo (1525), vecino inmediato de Calpan; en tanto que, inicialmente, para Calpan se organizó un establecimiento religioso con carácter de visita⁴, dependiente de Huejotzingo. Sin embargo muy pronto, en 1535, se inició la construcción de un convento en Calpan, si bien debió ser una construcción modesta como la original del mismo Huejotzingo, pero con carácter de convento independiente (Figura 3). De hecho, el ex monasterio de Calpan aparece con frecuencia en libros de arquitectura del siglo XVI, por la excepcional calidad plástica de sus capillas posas, pues son un ejemplo destacado de fusión de arquitectura europea y americana (Figura 4).

Fue para esas fechas que comenzó la reorganización urbana y jurídica del señorío como Pueblo de indios, bajo la supervisión de los franciscanos. Dicho tipo de organización fue

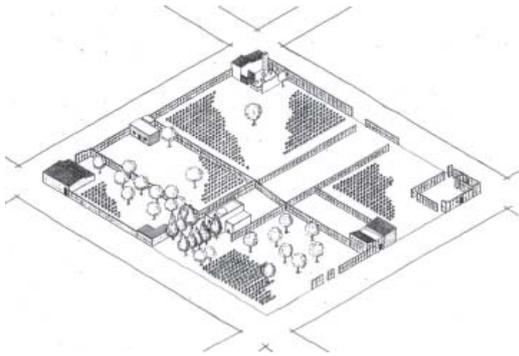


Figura 6.1. Manzana típica de Calpan.
(Dibujo: L. Meraz).

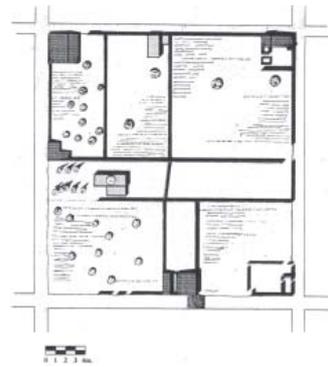


Figura 6.2. Manzana típica de Calpan.
(Dibujo: L. Meraz).

cambiante, en la medida en que la población india declinó notablemente o presentó un proceso de mestizaje. Por otra parte, los franciscanos se asentaron en el territorio central del antiguo señorío, en la parte occidental conformada por profundas barrancas y áreas abiertas descendientes de las faldas de los volcanes. Como ya lo señalamos, esta área servía de protección y sustento en el período prehispánico. En esta parte central se concentraba la mayor parte de la población que poseía propiedades fragmentadas, y algunas mayores de carácter latifundista; con los franciscanos se mantuvo este esquema durante el transcurso del siglo XVI, hasta que las epidemias hicieron su aparición y provocaron que muchas tierras quedaran sin dueño. Los religiosos franciscanos no poseían propiedades y se mantenían exclusivamente de lo que el pueblo les suministraba.

La traza urbana de Calpan tiene un carácter histórico, nos muestra el crecimiento que ha tenido el pueblo desde el final del período prehispánico y a partir del siglo XVI; dada la presencia tan temprana de los franciscanos en la población, es muy probable que en un principio la traza fuese organizada por ellos en lo que hoy es su parte norte, donde es más antigua y se sobrepone a uno de los antiguos barrios indígenas. Para ello se definió un eje transversal noroeste-sureste y otro longitudinal suroeste-noreste que forman manzanas regulares de gran tamaño, creando una "parrilla" no exacta. Dichas manzanas

contenían un núcleo habitacional-productivo y una gran huerta (Figura 5).

La parrilla que conforma a Calpan se altera en su disposición ortogonal con algunas calles que corren en sentido diagonal, se trata de calles que conectan la entrada o salida al pueblo con los caminos reales, o principales, que unen Calpan con las poblaciones cercanas más importantes; la lógica en estas diagonales consiste en unir con la menor distancia la parte central del pueblo con estas entradas o salidas. Habría que considerar que en el siglo XVI el ahorro en distancias estaba justificado porque los recorridos se hacían a pie, a caballo o mula, o en algún transporte tirado por animales. Por otra parte, las distancias en Calpan, al interior de su traza, son mayores que en otras poblaciones coloniales debido a sus grandes manzanas. La traza se extiende sobre un área semiplana descendiente que presenta irregularidades, como pequeñas lomas en su interior (Figura 5). En su parte más antigua, al norte, la parrilla presenta manzanas cuadradas que, a medida que se aproximan a la periferia, en particular al sur donde ha podido extenderse más recientemente, se agrandan y se modifican, volviéndose rectangulares y después cuadradas nuevamente, creando lotes de mayor tamaño que se pierden entre la cuadrícula de milpas (campos de cultivo). La diferencia de forma y tamaño de las manzanas son aspectos especiales que nos permite inferir el crecimiento del pueblo hasta nuestros días.



Figura 6.3. Manzana típica de Calpan.
(Foto: L. Meraz).



Figura 6.4. Manzana típica de Calpan.
(Foto: L. Meraz).

Así tenemos que la antigua cabecera prehispánica, donde se refundó el Calpan colonial, ocupaba una “*península*” formada en casi todos sus límites por profundas barrancas y parcialmente terraceada para la agricultura; área que hoy en día abarca el barrio de Tepetipa y se extendía, con un centro ceremonial, hacia el área que actualmente ocupan la parroquia, el panteón y el monasterio: A partir del siglo XVI y durante todo el período colonial, el pueblo pudo haber abarcado sólo las manzanas cuadradas que trazaron los franciscanos en esta parte central. Es en esta área donde se encuentran las construcciones más antiguas, los templos y las casas principales. Dada la gran mortandad y migración por las que atravesó la población durante el Virreinato, es poco probable que la traza se hubiese extendido fuera de la zona que proponemos más antigua, hacia las manzanas que en la actualidad forman la periferia sur y se extienden también al oriente y poniente (Figuras 5 y 6). La forma cuadrada de las manzanas, de carácter renacentista, muestran los primeros intentos de organización urbana llevados a cabo por los franciscanos, diferenciándolas de las manzanas rectangulares que se pueden relacionar con las “*Leyes de Indias*” decretadas por la Corona española, emitidas décadas después de estas primeras trazas realizadas por los franciscanos en la cuenca Puebla-Tlaxcala, además del crecimiento del pueblo en tiempos más recientes.

Ahora bien, las manzanas que se encuentran rodeando el centro antiguo de Calpan pueden

ser producto de un crecimiento del siglo XIX principios del XX. Es igualmente probable que en este lapso, cuando hubo importantes transformaciones y una economía exitosa con altibajos, se haya promovido el crecimiento del pueblo hacia esa periferia. Es en este período que suponemos fue establecido con más regularidad el uso del tapial, que dio al pueblo una imagen homogénea, las casa comprendidas en el área central también fueron modificadas: es probable que originalmente hubieran estado construidas con una mezcla de sistemas y materiales que incluían tierra, adobe principalmente, pero no totalmente edificadas y bardeadas con tapial. Así lo demuestra el levantamiento arquitectónico que realizamos de una de las casas más antiguas del pueblo (Figura 7). El uso del tapial permitió que las propiedades de gran tamaño fueran bardeadas en todo su perímetro, incrementando la seguridad de los habitantes y sus pertenencias. Debemos recordar que la seguridad en poblaciones aisladas es una necesidad prioritaria, aun en nuestro tiempo.

En décadas pasadas, a juzgar por las numerosas construcciones en desuso, se percibe que existió un cierto abandono y probable despoblamiento del pueblo de Calpan. Más recientemente pareciera repuntar el crecimiento gracias a la pavimentación de la carretera que une a Calpan con Huejotzingo. Hoy se conserva la estructura urbana original y el conjunto conventual, aunque han sufrido transformaciones y destrucción con el transcurso de los siglos.

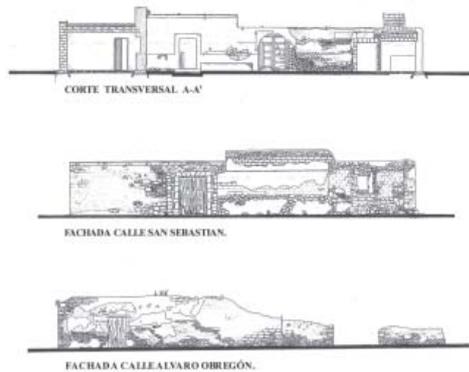


Figura 7.1. Casa antigua de Calpan con sistemas constructivos mixtos. (Dibujos: L. Meraz).

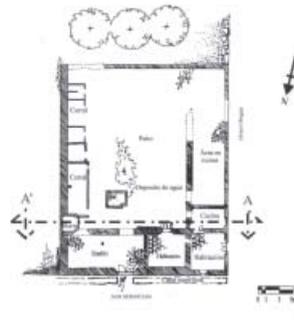


Figura 7.2. Casa antigua de Calpan con sistemas constructivos mixtos. (Dibujos: L. Meraz).

La casa tradicional de Calpan

Desgraciadamente los estudios históricos de la arquitectura de tierra no han sido realizados ni documentados de manera sistemática. En nuestro continente hay datos del uso de tapia desde épocas muy anteriores a la conquista europea. La ciudad de Paquimé, en el norte de México, es también un caso ejemplar. Sin embargo, aunque durante varias décadas se aceptó casi sin discusión que el sistema con el que se habían edificado los muros de sus monumentales conjuntos habitacionales era el tapial, investigaciones recientes han abierto la posibilidad de que esto no sea del todo exacto, suponen que el sistema pudiera haber sido el modelado directo. Como se aseveró previamente, en nuestro país los ejemplos de arquitectura de tapial son proporcionalmente mucho más escasos que los de adobe. Su uso intensivo está restringido a una zona que abarca un área de los estados de Tlaxcala, Puebla y Veracruz. En esta región sobresale Calpan, por la cantidad de obras existentes y por el alto desarrollo tecnológico que se alcanzó en la edificación.

No existen suficientes estudios arqueológicos que permitan conocer la datación precisa de la arquitectura de tapia en Calpan. Algunos investigadores opinan que esta técnica es de origen prehispánico y que fue incorporada a los edificios coloniales por la mano de obra indígena que los elaboró, si bien en el caso de Calpan, por lo expuesto anteriormente, es poco probable. Tam-

bién es posible que los colonizadores de la zona hayan sido originarios de provincias españolas donde fuera común esta técnica constructiva y que su difusión no se hubiera extendido demasiado. La tercera hipótesis plantea que la tapia se incorporó de manera paralela a muchas otras influencias arquitectónicas que llegaron de Francia a fines del siglo XIX, época de auge de las haciendas agrícolas en las que se usó de manera muy destacada.

Los bloques de tapia característicos del sitio se utilizaban básicamente para realizar bardas delimitantes y muros perimetrales de las viviendas. Al interior, la técnica se combinaba con el adobe para construir muros divisorios. Las tapias miden alrededor de 1,5 metros de largo por 1 metro de alto y 60 de espesor, si bien existen ligeras variaciones de estas medidas. La cimbra o cajón hecho de tablonés de madera se fijaba mediante una serie de estacas clavadas en el suelo y reforzadas por puntales y horcones atados en la parte superior para evitar que su separación, y con barrotes transversales en el interior, para mantener un grosor uniforme del muro.

El método constructivo consistía en el llenado del molde por capas de 30 cm de tierra, sobrepuestas para ser sucesivamente compactadas hasta conformar bloques seccionales de muro. Para que el proceso fuera continuo, al concluir cada bloque, la cimbra era desplazada horizontalmente hasta cerrar el perímetro de la primera "hilada". Posteriormente

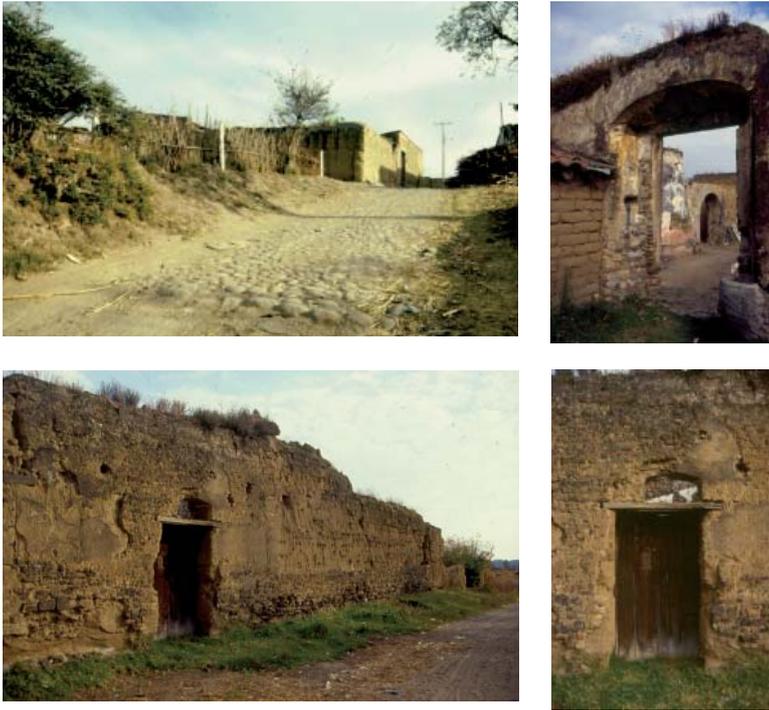


Figura 7.3. Casa antigua de Calpan con sistemas constructivos mixtos. (Fotos: L. Meraz).

se repetía el procedimiento, colocando una nueva serie encima de la anterior, hasta completar la altura requerida, que normalmente se alcanzaba con un máximo de tres hileras de bloques.

La techumbre de las viviendas se realizaba colocando morillos o vigas de pino con una separación aproximada de cuarenta a sesenta centímetros, que recibían posteriormente una capa de carrizos —en los casos más sencillos— o un enladrillado en los ejemplos más sofisticados. Esta capa finalmente se cubría con tejas de barro cocido simplemente apoyadas.

Las vertientes de los techos se orientaban hacia el interior de los predios de manera que en las fachadas hacia las calles no se evidencian los tejados. La pendiente de las cubiertas es de aproximadamente 15% y debido a la uniformidad dimensional de los bloques de los tapiales, dicha pendiente se logra mediante la incorporación de cuatro o cinco hiladas de adobes en la corona de los muros. Se trata de viviendas básicamente

introvertidas pues las fachadas exteriores son casi monolíticas ya que el único vano que contienen es el de la puerta principal. Las ventanas se abren hacia el interior de los predios y estos se encuentran siempre delimitados por altas bardas de tapial.

La construcción de las ventanas se suele hacer mediante el procedimiento de horadación, es decir que se perforaban con cincel y martillo una vez que el tapial ya había secado perfectamente. Primero se efectuaba una cala en el muro en una línea horizontal que permitía la introducción de un dintel de madera. Una vez que éste era colocado se terminaba de horadar la ventana y se le daba la forma cuadrada o rectangular característica.

Las habitaciones son reducidas y poco iluminadas por lo que los pobladores tradicionalmente han pasado la mayor parte de su vida al aire libre. Por esta razón una parte fundamental de las viviendas es el patio en torno al cual se ubican los locales de estancia, recámaras, cocina, letrinas, gallinero,

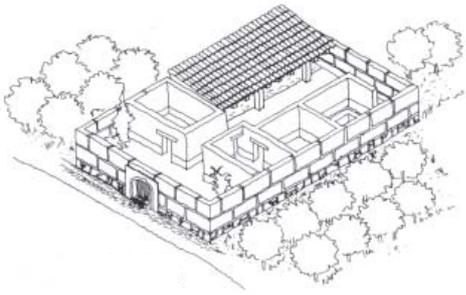


Figura 8.1. Casa típica calpaneca.
(Dibujo: L. Meraz).

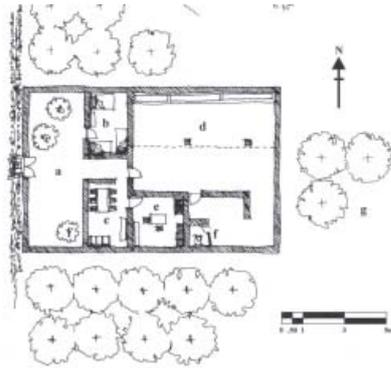


Figura 8.2. Casa típica calpaneca.
(Dibujo: L. Meraz).

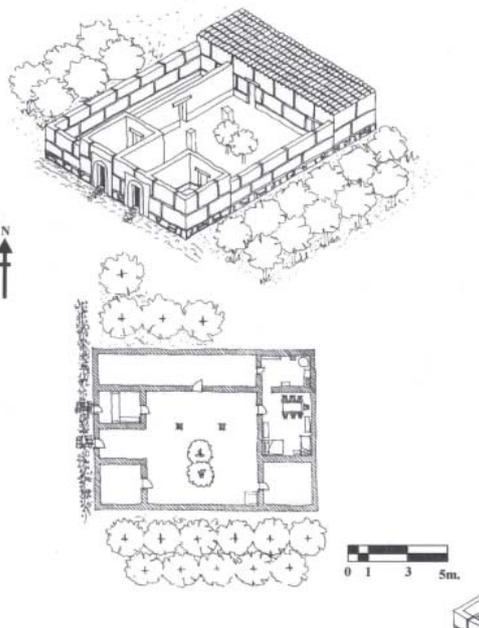


Figura 9.1. Variantes de la casa tipo calpaneca.
(Dibujos: L. Meraz).

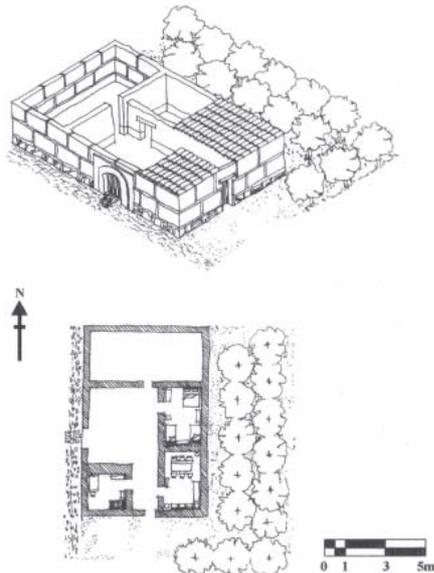


Figura 9.2. Variantes de la casa tipo calpaneca.
(Dibujos: L. Meraz).

granero y una zona de trabajo porticada. El patio es fundamental pues en él los hombres complementan sus labores de campo, las mujeres lavan y tienden ropa, los niños juegan y los animales de corral se pasean libremente. Otra área abierta fundamental en las viviendas vernáculas es la destinada a la huerta, que históricamente ha surtido de frutas a los pobladores tanto para autoconsumo como para venta.

En un trabajo de investigación realizado por Edna Hernández González³, hacia 2001, se corroboró, vía entrevistas y sondeos, la manera tradicional de construir con tapial en Calpan arriba enunciada. De sus pesquisas podemos resumir los siguientes pasos:

a) Se requiere de un terreno que cuente con "tierra amarilla", de preferencia arcillosa para mayor adhesión y cohesión.



Figura 10. Vivienda colindante a un templo. (Foto: L. Guerrero).

b) La tierra se apila en montones y se desintegra, para poder ser apisonada más fácilmente.

c) Se colocan las “*tapialeras*” que forman el cajón para el vaciado, perpendicularmente al piso para ejecutar tramos de muro de 1 a 2 m de largo por 1 m de alto y 60 cm de espesor.

d) Se utilizan estacas de madera para separar los tablonces de colado, unidas con “*ixtle*” (fibras vegetales de lechuguilla o maguey).

e) Se vacía la tierra ligeramente húmeda, formando capas uniformes de 15 cm de altura; a continuación se compacta con pisones, dando entre 110 y 140 golpes por capa, por lapsos de 20 a 30 minutos por bloque.

f) Al finalizar la última capa, se vierte agua para garantizar la adherencia del siguiente bloque.

g) Se retiran los separadores de madera y se desmolda el bloque terminado. El procedimiento se repite hasta alcanzar la altura deseada.

h) Finalmente en la cara interior y exterior del muro se extiende un enlucido con una lechada de cal y barro o con mortero de cal-arena fina o cenizas. Se presenta a menudo el caso de puertas o ventanas con aristas y dinteles formados con hiladas de ladrillo o cantera.

Problemas de conservación del tapial en Calpan

De acuerdo a las observaciones de Hernández González⁴, las medidas de mantenimiento y adaptación en la conservación del tapial más utilizadas en Calpan, que causan efectividad o representan un riesgo, son:

1) Para rematar los muros de tapial, proteger sus cabezales y generar una pendiente de escurrimiento en los techos, se colocan de 4 a 5 hiladas de adobe o de piedra volcánica rematadas con teja; medida que, al utilizar materiales compatibles con el tapial, no afectan su integridad.



Figura 11. Refuerzo en esquina. (Foto: L. Meraz).

2) Muy a menudo se introducen elementos estructurales en los muros como castillos y cadenas de concreto armado; medida que resulta inapropiada, y hasta contraproducente, pues el concreto no se adhiere a la arcilla del tapial.

3) Para reponer la pérdida de material producida por el desgaste de los muros, generalmente causada por humedad ascendente en la base de los muros, se ha usado “*pedra bola*” asentada con mortero de cal-arena; aunque este procedimiento no resuelve el problema de origen que recientemente ha sido generado al cambiar el pavimento impermeable, de arena, que cubría las calles de Calpan.

4) Para revertir la pérdida de verticalidad de los muros, se han instalado tirantes metálicos en las partes altas de los muros, al interior de las habitaciones, medida poco eficaz pues el refuerzo sólo actúa en áreas puntuales. También, algunas veces se construyen pequeños contrafuertes en la parte exterior, con piedra volcánica asentada con mortero de cal-arena, medida aparentemente apropiada.

5) Para evitar la erosión causada por la lluvia y el viento, intensos por ser un área de ladera de gran montaña, se cubren los muros con aplanados de mortero de cemento-arena; los cuales son altamente nocivos debido a que no permiten intercambiar aire y agua con el exterior.

6) Se ha vuelto común abrir vanos con la inserción de dinteles de concreto armado

que, debido a los problemas de adherencia y peso del cemento ya mencionados, alteran la resistencia del tapial que se deriva de su continuidad estructural.

Conclusiones

Los sistemas constructivos de tierra forman parte de nuestra cultura tanto por su remoto origen como por el hecho de que siguen siendo vigentes gracias a sus cualidades económicas y ecológicas. Pero el reconocimiento de estos valores no ha sido plenamente difundido. Aunque muchos de los moradores de casas edificadas con tierra reconocen su elevado grado de confort térmico, desprecian su materialidad debido a que la asocian con ideas de pobreza y retraso. Las comunidades tradicionales aspiran a tener el dinero necesario para poder demoler sus “*viejas tapias*” para hacerse de una “*vivienda digna*” hecha “de material”. En Calpan corroboramos ampliamente estos enunciados, por una parte existen aún algunos ejemplos destacados de lo que ha sido y es la casa calpaneca con características únicas en nuestro territorio, por otra parte su desaparición resulta vertiginosa y lamentable.

A pesar de la supervivencia secular de este tipo de viviendas y el sistema constructivo que las caracteriza, por falta de conocimiento y valoración de su relevancia histórica, se encuentra en franca desaparición. Hace más de cuarenta años que la comunidad de Calpan ha dejado de construir con tapias y actualmente sólo algunos ancianos conocen la técnica. Ahora se construye



Figura 12. Atardecer desde Calpan con el volcán Popocatépetl de fondo. (Foto: L. Guerrero).

con bloques de cemento combinados con otros materiales industrializados ajenos a las condiciones económicas, ecológicas y tradicionales de la localidad. Esperamos que las labores de documentación, que desde hace dos años hemos emprendido en el ámbito universitario, contribuyan por

una parte al conocimiento y difusión de las características de estas modestas pero singulares obras y también que hagan posible la recuperación de una tradición que se está extinguiendo. Se trata de un patrimonio tangible e intangible que debe ser valorado y conservado.

Bibliografía

BARDOU, Patrick y ARZOUMANIAN, V. 1979, *Arquitecturas de adobe*, Barcelona, Gustavo Gili.

CANO, Olga. 2001, "Paquimé y las casas acantilado" en *Arqueología Mexicana*, Vol IX, No. 51, septiembre- octubre, México D.F., CONCA-Raíces.

CONESCAL. 1982, *Tecnología de construcción en tierra sin cocer*, México D.F., CONESCAL No. 59/60, Diciembre.

DOAT, Patrice et. al. 1996, *Construir con tierra*, Bogotá. CRAterre-Fondo Rotatorio Editorial.

EASTON, David. 1993, "The restoration and revitalization of rammed earth in California", *Memorias de la*

7ª. Conferência Internacional Sobre o Estudo e Conservação da Arquitectura de Terra, Lisboa, DGEMN.

GAMBOA, Eduardo. 2001, "Paquimé y el mundo de la cultura de Casas Grandes", en *Arqueología Mexicana*, Vol. IX, No. 51, septiembre- octubre, México D.F., CONCA-Raíces.

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

_ 2002, "El tapial, una técnica constructiva ecológica", en el *Anuario de Arquitectura Bioclimática 2002*, Limusa-U.A.M.-Azcapotzalco, México D.F.

_ 2007, "Arquitectura en tierra. Hacia la recuperación de una cultura constructiva", en *Apuntes*, Vol. 20, No. 2, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.

HERNÁNDEZ GONZÁLEZ, Edna. 2007, "El tapial en Calpan, Puebla", en *Patrimonio construido con tierra*, UAM Xochimilco, México.

Houben, Hugo y Guillaud, Hubert. 2001, *Earth construction. A comprehensive guide*, London. ITDG Publishing. (Primera edición, *Traite de construction en terre de CRATerre*, Parenthèses, Marsella, 1989).

MERAZ, Leonardo. *Conservación arquitectónica y arqueología urbana*, UAM-Xochimilco, México, 1993.

_1995, "Calpan, un caso de arqueología urbana", en revista *En síntesis*, núm. 20, UAM Xochimilco, México.

_2000 *Plano turístico y guía cultural*, UAM-Xochimilco, México.

_2000, "El señorío de Calpan. Del altépetl a la Encomienda", en *Diseño y sociedad* No 11/000 Invierno. UAMX, México.

_2006, *Urbanismo Indígena y español en el siglo XVI. El caso de Calpan*, tesis doctoral, inédita UAM-Azcapotzalco.

MCHENRY, Paul. 1996, Adobe. *Cómo construir fácilmente*, México D.F., Trillas. (Primera edición, *Adobe and rammed earth buildings*, Tucson, The University of Arizona Press, 1984).

PALMA, D., Gabriel. 1993, "Usos da taipa no alentejo: apontamentos em defesa da sua reutilização", *Memorias de la 7ª. Conferência Internacional Sobre o Estudo e Conservação da Arquitectura de Terra*, Lisboa, DGEMN.

PUCCIONI, Silvia y LYRA, C. 1993, "O uso da taipa-de-pilão em construções Luso-Brasileiras", *Memorias de la 7ª. Conferência Internacional sobre o Estudo e Conservação da Arquitectura de Terra*. Lisboa, DGEMN.

RODRÍGUEZ, V. Manuel et. Al. 2001, *Introducción a la arquitectura bioclimática*. LIMUSA-U.A.M.-Azcapotzalco, México D.F.

VARGAS, Julio. 1993, "Earthquake resistant rammed-earth (tapial) buildings". *Memorias de la 7ª. Conferência Internacional Sobre o Estudo e Conservação da Arquitectura de Terra*. Lisboa, DGEMN.

WOOLLEY, Tom. 2000, "Natural materials, 'zero emissions' and sustainable construction". *Terra 2000, Preprints*. Torquay, Devon, U.K., ICOMOS-English Heritage.

Notas

* **Leonardo Meraz Quintana**, Dr. Arquitecto. Profesor e investigador Titular. Universidad de Autónoma Metropolitana, Xochimilco, México. <merazleonardo@aol.com>

Luis Fernando Guerrero Baca. Arquitecto, Maestro en Restauración de Monumentos y Doctor en Diseño con especialidad en Conservación Patrimonial. Profesor Investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. Expert Member del ISCEAH-ICOMOS y Consultor Internacional para el Comité de Patrimonio Mundial de UNESCO. Miembro de la Red Iberoamericana PROTERRA y Coordinador del Comité Científico de Arquitectura de Tierra del ICOMOS Mexicano. <luisfg1960@yahoo.es>

1. Una aproximación al territorio y población que alguna vez abarcó la parte central, y más importante, del señorío de Calpan nos la ofrece la suma del área y de los habitantes que en la actualidad presentan los municipios de Calpan, San Nicolás

de los Ranchos, Nealtican y Tianguismanalco (ver Figura 2). Estos municipios contienen una superficie de 434 km², unas 43,400 ha, y albergan una población de 49,339 habitantes, curiosamente 10.000 habitantes más de los que se han calculado para el Calpan prehispánico.

2. Para mayor información y detalle ver MERAZ 2006.

3. Ver: MERAZ 1995, 2000 y 2006.

4. En 1529.

5. HERNÁNDEZ GONZÁLEZ, Edna. "El tapial en Calpan, Puebla. Noticia de la pérdida eminente de un conocimiento ancestral" EN: Guerrero, Luis. *Patrimonio construido en tierra*, UAMX, México, 2007. PP. 135-151.

6. Idem. PP. 144-145.