

Sistemas constructivos de tierra

Vigencia y posibilidad de uso

Pastor Alfonso Sánchez-Cruz*

Resumen

La investigación describe el contexto y situación actual de los sistemas constructivos tradicionales térreos, su problemática, de cómo han sido sustituidos por sistemas industrializados y prefabricados en el medio urbano y el rural. Describe cómo la “transmisión de conocimientos de una generación a otra”, de equipos rudimentarios y herramientas sencillas para su realización y mantenimiento, técnicas, en su mayoría ancestrales, están dejando de usarse, a pesar de que en la actualidad existen diversas maneras de seguir usando materiales locales y sistemas constructivos tradicionales de tierra cruda con técnicas que mejoran sus propiedades físicas, lo cual contribuye a la vigencia y posibilidad de uso. Se expone el estado del arte de las edificaciones a base de tierra sin cocer, su contexto global y local, así como la identidad y tradición de las edificaciones vernáculas, la problemática ambiental, su edificación como alternativa, así como la transformación de la edificación vernácula de tierra. De igual forma, expone la composición química y propiedades físicas de la tierra, las cualidades y ventajas como sistema constructivo, partiendo de la selección de suelos y métodos para control de la edificación, estabilizantes para mejorar sus propiedades, características y posibilidades de uso, así como la transferencia de técnicas constructivas. Expone también aspectos de importancia, de cómo los sistemas constructivos tradicionales de tierra permiten también la autoconstrucción y la construcción de bajo costo en las comunidades rurales, así como la sustentabilidad ante el cambio climático. Finalmente concluye con el registro y resultado de mediciones de edificaciones vernáculas de tierra de tres comunidades rurales en el estado de Oaxaca.

Palabras claves: vigencia, uso, edificación, tierra.

Se estima que alrededor de 30% de la población mundial vive en construcciones de tierra y aproximadamente 50% de los países en desarrollo, incluyendo la mayoría de la población rural y por lo menos 20% de la población urbana y marginal, viven en casas de tierra. Para Houben y Guillard (1994) la tierra es uno de los materiales de construcción más antiguos y de uso más difundido a lo largo de América Latina, África, el subcontinente de la India y otras partes de Asia, el Oriente Medio y el Sur de Europa.

La tierra no sólo ha sido utilizada para la construcción de viviendas, sino también en la edificación de templos y otros edificios desde la antigüedad. Un ejemplo de ello fue Mesopotamia, donde no había piedra ni madera en abundancia, pero sí la arcilla transportada por los ríos. Esto quiere decir que las civilizaciones implementaron sistemas constructivos basados principalmente en los recursos disponibles, como fue el caso de la arquitectura de tierra. Culturas como la egipcia, la persa, la sumeria, la china y las culturas mesoamericanas utilizaron tierra para edificar.

De acuerdo con Guerrero (1994), en el continente americano, la tierra como material para la construcción edilicia tiene dos momentos importantes: el primero con las culturas prehispánicas y el segundo con la tradición constructiva inducida por los europeos, lo cual provocó una importante serie de edificaciones de diversos géneros. Uno de los ejemplos significativos del norte de Mesoamérica es el asentamiento de Paquimé, localizado en Chihuahua, México, un caso típico de arquitectura de tierra donde los arqueólogos han identificado diferentes pautas de muros en función de sus espesores y sistemas constructivos. Se han hallado estructuras de lodo moldeado, adobe, tapial y bahareque.

Para Roux (2010), en los países pobres el empleo de la tierra en la construcción representa ventajas económicas considerables, y afirma que aún en la actualidad existen ciu-



Pastor Alfonso Sánchez-Cruz

Arquitecto y Maestro en Administración por la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca (UABJO), doctorante en Ciencias en Arquitectura y Urbanismo ESIA-IPN Unidad Tecamachalco; catedrático en la Facultad de Arquitectura y Administración de la UABJO; miembro de ICOMOS México; fundador y presidente de Horizontes de Arquitectura, director de la Revista de Arquitectura Horizontes; coautor del libro *4 Casa. Vivienda Vernácula y de México*. Restauración y protección del patrimonio cultural.

dades enteras construidas con este material, las cuales tienen hasta tres siglos de historia y continúan habitadas, tales como El Cairo y Jerusalén.

Uno de los factores de desconfianza en la construcción de edificaciones de tierra deviene de las amplias zonas sísmicas del país, lo que pone en duda no sólo las antiguas edificaciones, sino también las nuevas, sobre todo aquellas que no tienen un programa de mantenimiento preventivo o correctivo. De igual forma, la falta de conocimientos o asesoría técnica en la materia, el desinterés y el poco valor que le dan los usuarios a la preservación de las prácticas milenarias, ha propiciado el abandono o la destrucción de las edificaciones de tierra.

En opinión de Rodríguez (2007), las edificaciones hechas con sistemas constructivos tradicionales significan más valor y mayor extensión del patrimonio edificado en arquitectura, por lo que es necesario que las generaciones actuales de usuarios conozcan las ventajas y cualidades de usar la tierra como material en la construcción. De igual forma, es necesario asesorar a las comunidades sobre la importancia de la conservación y preservación de las edificaciones vernáculas de tierra (fotografía 1).

A pesar de que se ha tratado de difundir las ventajas y cualidades del empleo de los sistemas constructivos de tierra, esta acción aún no ha sido suficiente, pues se requiere también involucrar a las autoridades de todos los órdenes de gobierno y que no quede sólo en los planes o políticas de Estado, sino que existan desde incentivos o apoyos por el uso de estos sistemas constructivos, hasta sanciones por la destrucción del patrimonio edificado.

Algunas de las causas de la desvalorización que enfrentan las edificaciones de tierra es el creciente desprecio de los propietarios y usuarios al considerar que no son “modernas”, asimismo la falta de interés en su estudio y la especulación inmobiliaria ha contribuido a la sustitución de materiales

y sistemas constructivos tradicionales por contemporáneos. Al respecto, Rodríguez (2011) expresa que este fenómeno de desvalorización tiene uno de sus orígenes más evidentes –por lo menos en nuestro territorio– en la necesidad de los usuarios de tratar de hacer notable su condición y éxito social, manifestada mediante la edificación con materiales y sistemas constructivos contemporáneos. Aunada a esta percepción, está la puesta en marcha de programas gubernamentales en México, como el denominado “Piso Firme”, de la Secretaría de Desarrollo Social, el cual sustituyó los pisos de tierra por pisos de concreto. De este modo, se dio por hecho que vivir en edificaciones que tienen piso de tierra es sinónimo de retraso cultural y de insalubridad; se le asoció también con el subdesarrollo y la mala calidad de vida.

Sin embargo, como se ha demostrado y divulgado desde hace 30 años, la mayoría de los problemas y debilidades de los sistemas constructivos de tierra no se derivan de la composición física de la materia prima o de la tecnología que se maneja, sino que surgen, por un lado, de la pérdida de la destreza constructiva que se había mantenido viva desde tiempos muy remotos a través de la tradición, y por otra parte, del olvido de la cultura del mantenimiento y conservación.

Cabe decir que otro de los acontecimientos históricos que contribuyó a la sustitución de materiales y sistemas constructivos de tierra en el mundo sin duda fue la llamada “Revolución Industrial”, que motivó transformaciones profundas en todos los ámbitos, incluido el sector inmobiliario. Como parte del mismo fenómeno, también se considera que las innovaciones relacionadas con la evolución tecnológica participan significativamente en la consolidación de la tipología de la edificación del siglo xx. De acuerdo con Ortiz (2009), la dotación de agua en el interior de las casas, la sustitución del carbón vegetal como combustible doméstico



Fotografía 1. Vivienda de adobe con alteración en su sistema constructivo original, Capulálpam de Méndez, Oaxaca. PASC/2007.



Fotografía 2. Vivienda tradicional de adobe modificada de uno a dos niveles, Capulálpam de Méndez, Oaxaca. PASC/2008.

por el gas natural, la introducción de la energía eléctrica, la invención de la bombilla eléctrica y la proliferación subsiguiente de aparatos electrodomésticos, cambiaron definitivamente la vida cotidiana.

Estos acontecimientos y la forma diferente de vivir, asimismo, han repercutido en la edificación, sobre todo de la vivienda con materiales de tierra, donde ninguno de estos elementos del progreso fueron contemplados desde su concepción original. Bajo estas primicias de preservación, es importante aludir que la edificación con tierra no debe concebirse nunca como un objeto estático, dado que si pretendemos que estos inmuebles cobren nueva vida y resulten verdaderamente útiles a la sociedad, debe facilitarse y preverse su fácil adaptación a nuevas condiciones de uso que puedan ser demandadas con el paso del tiempo y el avance de la tecnología, lo cual tampoco deberá resultar en un impedimento para la preservación de las cualidades históricas o artísticas que hayan otorgado a estos inmuebles su singularidad o el valor que justifique su conservación.

Ayala (2010) afirma que los espacios habitacionales han sido susceptibles a experimentar cambios de uso y sufren adaptaciones de acuerdo con los usos diversos a que se destinen, con lo que sus características originales resultan alteradas. En este acontecimiento también tienen responsabilidad las instancias gubernamentales, las cuales manejan reglamentos, lineamientos y disposiciones por igual, sin importar los diferentes contextos históricos, urbanos, naturales y de comportamiento social. No sería extraño que esta situación se presentara como resultado de los escasos conocimientos que aún se tiene de la vivienda de otras épocas (fotografía 2).

La complejidad implícita en la preservación de un bien como la edificación de tierra representa entre todos los objetos arquitectónicos el que mayor potencial de transforma-

ción posee. La facultad de poder ser adaptado a condiciones tan cambiantes como las que privan en la vida de hoy día deberá ser una de las cualidades más importantes a tener en cuenta para garantizar su preservación. Operar la capacidad que posee el objeto para ser habitado en un mundo tan cambiante como el actual, o como el que seguramente veremos en el futuro, será la forma más eficiente de conservarla.

Otro factor importante es que la durabilidad de los elementos constructivos y de los materiales que los constituyen se establece en relación con los mecanismos de alteración que éstos sufren y que lleva a su destrucción. Para Palaia (2008), existe una diferenciación en el empleo de los distintos materiales de construcción, y la forma de relacionarlos entre sí, además la experiencia permite predecir o estimar en distintas situaciones las edificaciones que pueden ser más duraderas.

Por otra parte, también existen materiales que son incompatibles debido a su naturaleza y que han sido utilizados haciendo caso omiso a las condiciones de aplicación que de esta situación se derivan, como el caso de la incrustación de elementos de concreto armado en muros de adobe. Además de las propiedades de los materiales, hay que resolver la relación que se establece entre ellos. Esta relación es lo que se denomina, de manera general, solución constructiva, que es el resultado de la necesidad de dar una respuesta estética y funcional a las distintas situaciones y exigencias de la edificación. Se trata de otro de los principales aspectos a resolver dando especial atención a la necesidad de alejar el agua y la humedad de las edificaciones para protegerlas exterior e interiormente (fotografía 3).

En el rubro de la edificación se suele hablar de la durabilidad, pero poco se habla del mantenimiento que los usuarios están obligados a realizar. Se establece entonces que el



Fotografía 3. Corredor realizado con muros de adobe, techumbre de madera y lamina galvanizada, Agencia San Javier, Municipio Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca de Juárez, obra del autor. PASC/2014.

mantenimiento y la sustitución de elementos dañados es la clave para prolongar la duración de las edificaciones, por lo que éstas han de estar preparadas a partir de su diseño para permitir que eso ocurra.

Aumentar la durabilidad de las edificaciones demanda prevenir, y para que ello tenga lugar de manera efectiva hay que estudiar lo siguiente:

- Las causas y velocidad de producción de los procesos de degradación.
- La mejora del diseño de los materiales y sistemas constructivos de tierra.
- El mantenimiento preventivo y correctivo.
- La facilidad dada por la propia concepción de la edificación para reparar o sustituir materiales y elementos de tierra.

Dentro de los factores que han contribuido con la modificación de lo material, lo espacial y lo formal está la idea de tener una edificación “moderna”, lo que ocasiona la proliferación de cambios en sistemas constructivos tradicionales de tierra o propios de las comunidades. De igual forma, la migración de habitantes del medio rural al urbano, o a los Estados Unidos de Norteamérica, ha jugado un rol relevante no solo en la transformación, sino también la sustitución de viviendas tradicionales (fotografía 4).

Finalmente, la edificación con tierra puede considerarse como el espacio que el habitante hace en la medida de su entorno, su experiencia y sus propios conocimientos acumulados de generaciones para la construcción de su hábitat. Un sistema que tiene la posibilidad de la modificación del espacio natural en la medida en que el ser humano conoce y domina los procesos constructivos y los materiales, las leyes y principios del orden de la existencia y, en esa misma medida, genera propuestas adaptadas a su medio (fotografía 5) ©



Fotografía 4. Sustitución de vivienda tradicional de adobe por material de concreto, Capulálpam de Méndez, Sierra Norte de Oaxaca. PASC/2014.



Fotografía 5. Vivienda contemporánea edificada con adobe, obra del autor, Etla Oaxaca, PASC/2015.

Fuentes de consulta:

- Ayala, Alonso E. (2010). *Habitar la casa: historia, actualidad y prospectiva*, México, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.
- Guerrero Baca, Luis Fernando (2007). *Patrimonio construido con tierra*, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México.
- Houben, Hugo and Guillaud Hubert (1994). *Earth Construction: A Comprehensive Guide*, ITDG Publishing, Londres, Reino Unido.
- Ortiz, Víctor M. (2009). *La casa, una aproximación*, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México.
- Palalia, L. (2008). *Aprendiendo a construir la arquitectura*, Limusa, México.
- Rodríguez, Manuel (2011). *Introducción a la arquitectura bioclimática*, Limusa, México.
- Rodríguez, Filho Raymundo (2007). *El uso de la tierra como elemento constructivo en Brasil: Un corto panorama del proceso histórico, manejo, usos, desafíos y paradigmas*, Apuntes, Pontificia Universidad Javeriana, Colombia. p.232.
- Roux Gutiérrez, Rubén S. (2010). *Los bloques de tierra comprimida (BTC)*, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Plaza y Valdés, México.

*Datos del autor:

Doctorante en Ciencias en Arquitectura y Urbanismo ESIA-IPN Unidad Tecamachalco