

La tierra como material sostenible de conservación

Earth as a sustainable material for conservation

Resumen

La tierra es un material constructivo altamente durable como lo evidencia el patrimonio que en todo el orbe ha llegado hasta nuestros días en sorprendentes condiciones de integralidad. Por esa razón resulta de gran interés su posible aplicación tanto para la conservación y restauración de obras edificadas originalmente con materiales arcillosos, como para una amplia gama de inmuebles. Como es sabido, las diversas técnicas térreas de edificación son plenamente sostenibles desde la perspectiva ambiental, económica y sociocultural. Se utiliza un material muy abundante, de fácil manejo, compatible con la mayoría de los sistemas constructivos y que equilibra la temperatura de los espacios. Además, mediante su adecuación, es posible incrementar o disminuir su durabilidad y resistencia mecánica e hídrica, en función del uso requerido. Puede emplearse como superficie de sacrificio, como desecante, eliminador de sales, relleno de faltantes, aglutinante de mampuestos o refuerzo, a partir de adecuados procesos de estabilización y aplicación.

Palabras clave: arcillas, humedad, estabilización, compatibilidad.

Abstract:

Earth is a highly durable building material as evidenced by the heritage that has reached our days in remarkable conservation conditions throughout the world. For that reason, its possible application both for the conservation and restoration of properties originally built with soil, as for a wide range of buildings is so important. Earthen construction techniques are fully sustainable from the environmental, economic and socio-cultural perspectives. Soil is an abundant material, easy to use, compatible with most of building systems and it balances the temperature of spaces. In addition, through its correct handling, it is possible to increase or decrease its durability and mechanical and humidity resistance, according to required uses. It can be applied as a sacrificial surface, desiccant, salts eliminator, filling of holes, binder and reinforcement, from proper stabilization and application processes.

Keywords: clay, moisture, stabilization, compatibility.

Autor:
Luis Fernando Guerrero
luisfg1960@yahoo.es

Universidad Autónoma
Metropolitana-Xochimilco

México

Recibido: 23 Ene 2018
Aceptado: 29 Abr 2018

1. Introducción

A lo largo del tiempo, los criterios para la ejecución de procesos de conservación y restauración de estructuras históricas han ido cambiando en función de condicionantes ideológicas, funcionales y económicas de diferentes épocas. Actualmente, a consecuencia de las graves afectaciones al entorno, la perspectiva de la sostenibilidad ha permeado los requerimientos para la intervención del patrimonio edificado. Diversos autores e instituciones, cada vez insisten con mayor intensidad en la necesidad de prever el impacto que generan las restauraciones de bienes patrimoniales.

En este proceso, en diferentes foros y textos se cuestiona el uso de materias primas que ahora resultan escasas y que, al incorporarse como recurso de preservación de bienes culturales, producen una profunda huella ecológica, tienen un alto costo, y limitan la participación de sus ocupantes en futuras acciones de mantenimiento.

En este mismo sentido, paulatinamente se evidencia que el manejo de materiales de origen industrial, además de resultar casi siempre incompatibles con las estructuras antiguas e impactar en la salud de los ocupantes y conservadores, incide en la dependencia técnica y económica de las comunidades o países que los emplean, porque suelen realizarse por empresas multinacionales cuyas agendas están más vinculadas con los beneficios de sus accionistas que con la salvaguarda de las culturas locales o la naturaleza.

Como una alternativa a esta problemática, en algunos países en los que subsisten tradiciones basadas en el uso de la tierra como material constructivo, se ha probado su empleo como componente de restauración, no sólo para inmuebles hechos con esa materialidad, sino para una amplia gama de intervenciones.

La tierra permite realizar obras económicas, ecológicas, reversibles y fáciles de ejecutar por comunidades locales, lo que la vuelve un insumo muy viable para la conservación de un vasto espectro de estructuras antiguas de piedra, ladrillo, madera y lógicamente, de tierra, destinadas a abrirse al público como vestigios arqueológicos, o bien para ser adaptadas a funciones actuales, siguiendo principios apoyados en los criterios bioclimáticos (Rodríguez, 2002).

2. Cualidades de la tierra

Como lo evidencia la creciente actividad en torno al diseño y construcción con tierra, este recurso abunda en grandes extensiones del planeta, por lo que su disponibilidad resulta muy viable. La posibilidad de obtenerlo a poca distancia de los sitios en los que se habrá de emplear, reduce el impacto ambiental y económico derivado de su traslado. Entonces, el combustible requerido para el movimiento de materias primas y la contaminación que generan los medios de transporte, se reducen en la misma medida que las distancias de las fuentes de obtención.

Por otra parte, los sistemas tradicionales de construcción con tierra emplean estratos del suelo que no afectan a las capas orgánicas, por lo que no se alteran los ecosistemas ni se limita la posibilidad del uso agrícola de las canteras una vez que concluye su explotación.

La tierra útil para construir se encuentra en el llamado Horizonte A2 del suelo, que se caracteriza por no contener microorganismos que nutren al material vegetal (Houben & Guillaud, 1989). Esto garantiza la estabilidad de las estructuras de tierra sin dañar la vida en la corteza terrestre.

Los procesos de extracción y transformación de la materia prima en componentes constructivos son totalmente limpios, puesto que requieren muy poca maquinaria de producción. Con ello, igualmente se reduce el gasto energético de combustibles y la emisión de contaminantes.

Adicionalmente, la baja demanda de tecnificación de los métodos de obra, los vuelven plenamente accesibles a todo tipo de miembros de las comunidades, sin requerir de conocimientos especializados. Los sistemas de construcción con tierra son simples y su aprendizaje es de rápida transmisión y apropiación (Guerrero, 2014).

Estas cualidades evitan la dependencia tecnológica del exterior y fortalecen el trabajo de las comunidades, generan empleos y elevan la autoestima individual y colectiva. Como se observa en la Figura 1, la edificación con tierra requiere de la práctica colaborativa, por lo que se estrechan los lazos sociales y la cooperación, que por milenios han sido la base sobre la que se desarrolló la tradición y las culturas vernáculas.

En muchos países, especialmente los que se encuentran en vías de desarrollo, como los que conforman América Latina, sigue viva en diferentes grados de integridad la sabiduría de origen ancestral de uno o más medios de construcción con tierra. Las acciones tendientes a su reactivación permiten poner en valor un patrimonio intangible que de otra manera podría perderse, al estar desvinculado de la dinámica de la vida contemporánea (Vellinga, 2015).



Figura 1: Curso-Taller “Acciones sostenibles para la conservación del patrimonio cultural-2016”. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Churubusco, Ciudad de México (2016).

Fuente: Propia

Otro aspecto relevante de la sostenibilidad ambiental, asociada al manejo de la tierra como material constructivo, se vincula con el uso del agua, recurso cada vez máspreciado. A diferencia de lo que sucede con el resto de los sistemas constructivos convencionales y, de manera más dramática, los que requieren de la industrialización, la cantidad de agua necesaria para elaborar componentes térreos nunca supera el 25% del volumen del elemento construido resultante (Guerrero, 2007).

Pero, además, el uso de este vital líquido es “temporal” pues sólo se añade a la edificación para la transformación de la materia prima. Una vez que ésta adquiere su nueva forma, el agua se reintegra al ciclo de la naturaleza sin el menor rastro de contaminación, puesto que la construcción con tierra no se basa en fenómenos químicos, sino solamente físicos.

En lo que respecta al gasto energético y polución derivada del acondicionamiento del aire para la generación de espacios confortables, la tierra también manifiesta notables ventajas con respecto al resto de los insumos de la edificación convencional. Las estructuras de adobe, bajareque, tapia y tierra modelada tienen un comportamiento muy apropiado, tanto en climas fríos como cálidos, gracias al retardo térmico y al aislamiento de los componentes constructivos.

Además, la naturaleza higroscópica de las arcillas que sustentan a la edificación con tierra hace que de manera cotidiana éstas intercambien vapor de agua con el medio circundante, como se ejemplifica en la Figura 2.

Un espacio que en cierto horario se encuentra demasiado seco, favorece la evaporación de agua presente en la tierra de pisos, muros y cielos rasos, hasta adquirir un punto de equilibrio. Y lo mismo sucede en el sentido inverso: una elevada humedad relativa de los espacios habitables puede reducirse mediante la

absorción del vapor de agua que cíclicamente desarrollan las arcillas de la envolvente arquitectónica (Minke, 2001).

Estas condiciones inciden en el diseño de espacios en los que la sensación higrótérmica es muy estable de forma natural, con lo que se reduce la dependencia de sistemas mecanizados de climatización, y consecuentemente el gasto económico y energético asociado a su funcionamiento, así como la contaminación resultante de las fuentes generadoras, donde quiera que éstas se localicen.

Otros aspectos nodales en la elección de la tierra como material sostenible para el diseño y conservación edilicia se derivan de su potencial de reciclaje. Cuando se realizan adobes, revoques, muros de bajareque o terrados, la materia prima puede provenir de componentes constructivos preexistentes que han perdido su función original. Como se mencionó anteriormente, la edificación se basa en procesos físicos de hidratación y compactación, por lo que la tierra puede cambiar dependiendo de las necesidades de cada obra, sin perder sus cualidades de adherencia, porosidad, capacidad de carga y reacción hídrica.

Finalmente, a diferencia de lo que sucede con la práctica contemporánea de la industria de la construcción (que produce toneladas de desechos que contaminan el aire, los suelos y el agua), al concluir el ciclo de vida de las estructuras térreas, éstas se integran de forma natural e inmediata al medio ambiente.

Estos hechos ponen en evidencia la invaluable capacidad de la tierra como un componente de la edificación que no solamente reduce el impacto al paisaje, sino que mejora las cualidades de los espacios y propicia la convivencia en comunidad asociada a la recuperación de saberes atávicos, mediante la práctica de la tradición.



Figura 2: El sistema manual de eliminación de aire caliente del techo de la Mezquita de Djenée, en Mali, contribuye a generar un ambiente confortable en su interior, a pesar del intenso calor del desierto (2008).

Fuente: Propia

3. Las intervenciones

Una preocupación que ha estado latente desde que la conservación y restauración de edificios se fueron convirtiendo en disciplinas cimentadas metodológicamente, ha derivado de la búsqueda de recursos cada vez más “sólidos y resistentes”. Resulta lógico suponer que para conseguir una adecuada protección de los bienes culturales se haría necesario el “mejoramiento” de sus condiciones originales.

La concepción evolucionista que ha caracterizado al pensamiento científico occidental, especialmente a partir del positivismo, se basa en la idealización de las obras modernas y el consecuente desprecio de lo “anticuado”.

Ya desde mediados del siglo XIX, Viollet-Le-Duc enunciaba que:

“en las restauraciones hay una condición dominante que debe tenerse siempre presente: no substituir una parte que ha sido quitada más que con materiales mejores y medios más enérgicos o más perfectos. Es necesario que el edificio restaurado asegure para el futuro, más tiempo aún que el que ya lleva en pie” (Chanfón, 1989, p.71).

Esta postura se vio agravada como consecuencia del uso masivo del acero a finales del siglo XIX, pero, sobre todo, a partir del auge del cemento y el concreto armado a principios del siglo XX. La aparente eficacia de estos recursos deslumbró de tal forma a arquitectos, arqueólogos y restauradores que los hizo suponer erróneamente que se trataba de materiales eternos e infalibles.

Esta fascinación se hizo evidente en la amplia serie de acciones de restauración emprendidas con el apoyo de estos productos industriales, a tal grado que para 1931, la Carta derivada de la Conferencia de Atenas dedica casi enteramente un artículo a su promoción.

La sección dice textualmente que:

Los expertos [...] aprueban el empleo juicioso de todos los recursos de la técnica moderna, y especialmente del cemento armado. Ellos expresan el parecer que ordinariamente estos medios de refuerzo deben ser disimulados para no alterar el aspecto y, el carácter del edificio a restaurar, y recomiendan su empleo especialmente en los casos en los que ellos permiten conservar los elementos *in situ*, evitando los riesgos del desarmado y la reconstrucción (Primera Conferencia Internacional de Arquitectos y Técnicos de Monumentos Históricos, Atenas, 1931, p. 1).

Afortunadamente en pocas décadas este texto fue debidamente cuestionado, no sólo por consideraciones técnicas sino también éticas, pues la recomendación del uso de refuerzos “disimulados” es decir, ocultos, contradice la idea de autenticidad de las intervenciones.

Con el correr del tiempo estas posturas se fueron matizando y ya para 1964, en el artículo décimo de la

Carta de Venecia, se decía que “Cuando las técnicas tradicionales se revelan inadecuadas, la consolidación de un monumento puede asegurarse apelando a las más modernas técnicas de conservación y de construcción cuya eficacia haya sido demostrada por datos científicos y garantizada por la experiencia” (ICOMOS, 1964, p.1).

Así, aunque seguía abierta la posibilidad de utilizar sistemas contemporáneos bajo el supuesto de que serían más duraderos y resistentes que los antiguos, se plantea como primera opción a las técnicas tradicionales. Este cambio de actitud en cierto modo tuvo que ver de los resultados imprevistos que se empezaron a manifestar en reforzamientos estructurales. Los materiales históricos mostraban las secuelas del impacto de los componentes integrados, como consecuencia de su diferencial de resistencia y coeficientes de contracción y dilatación.

Sin embargo, el texto de Venecia, al tener el carácter de “recomendación” no consiguió impedir que continuaran incorporándose materiales que han resultado altamente dañinos para el patrimonio edificado. Este es el caso de todos los productos cementicios, como se muestra en la Figura 3, así como los consolidantes y recubrimientos derivados de polímeros sintéticos.

Estos recursos tecnológicos que desde mediados del siglo XX se veían con gran optimismo, a la larga han demostrado su incompatibilidad mecánica con materiales de menores resistencias como la piedra, el ladrillo, la madera, los morteros de cal, los revoques de yeso, y, sobre todo, los componentes de tierra.



Figura 3: El uso de revoques de cemento ha propiciado la destrucción de los sustratos de ladrillo y adobe en la zona arqueológica de Comalcalco, Tabasco, México (2013).

Fuente: Propia

Pero de forma más dramática la “protección” superficial y la consolidación con sustancias impermeables generan pérdidas irreparables en valiosos revestimientos y pinturas. La migración de sales solubles, las eflorescencias, exfoliaciones, pulverulencia y desprendimientos que resultan de aplicaciones parciales de revoques impermeables, se han convertido en los efectos colaterales más difíciles de combatir en la conservación y restauración de los bienes culturales.

No ha sido sino hasta fechas relativamente recientes en que las instancias internacionales vinculadas con la preservación patrimonial han empezado a cuestionar de manera abierta la idea de insertar componentes más resistentes y durables que los originales, ante la evidencia de que a la larga acaban por dañarlos.

Así, cada vez cobran mayor fuerza las ideas de la mínima intervención y la reversibilidad o por lo menos la re-tratabilidad de las intervenciones. Como se menciona en el apartado 3.9 de la Carta de Zimbabwe:

Siempre que sea posible, las medidas que se adopten deben ser “reversibles”, es decir, que se puedan eliminar y sustituir por otras más adecuadas y acordes a los conocimientos que se vayan adquiriendo. En el caso de que las intervenciones practicadas no sean completamente reversibles, al menos no deberán limitar la posible ejecución de otras posteriores (ICOMOS, 2003, p. 2).

Se vuelve imperiosa la necesidad de que las acciones de conservación no sean tan duraderas que en el futuro nunca más puedan ser retiradas si deterioran el patrimonio o si se llegan a descubrir mejores tratamientos. Por este motivo, el uso de materiales y procedimientos que impacten con la menor intensidad posible las preexistencias, resultarán ser los más viables y sostenibles.

En este sentido, el concepto de intervenciones “de sacrificio” paulatinamente se van convirtiendo en ejes estratégicos para acciones de conservación y restauración (Guerrero, 2016).

Como se observa en la Figura 4, se trata de procedimientos que se incorporan a las superficies o a faltantes de estructuras patrimoniales con el fin de que éstas recuperen su unidad y funcionamiento, o bien, que enfrenten los efectos de agentes de deterioro externos pero que, en el caso de deterioros paulatinos o daños repentinos, “se sacrifiquen” mientras los materiales originales se mantienen estables (Correia, 2007).

Son aplicaciones cuya razón de ser radica en el amortiguamiento del impacto sobre el patrimonio, pero que están diseñadas de tal modo que cuenten con la capacidad de fallar antes que lo hagan los bienes culturales (Schneider, 2001).

Entonces, se evitan pérdidas de piezas antiguas y los componentes de sacrificio pueden sólo recibir acciones de mantenimiento periódico o de sustitución total en caso necesario.

4. La estabilización

En este replanteamiento conceptual, metodológico y técnico de las intervenciones, la tierra utilizada como medio de conservación adquiere una relevancia notable. Como ha sido comprobado a partir de milenios de desarrollo tecnológico de la construcción con tierra, ésta puede ser adaptada a una amplia gama de soluciones en las que su durabilidad puede ser graduada.

Esto significa que, con base en estrategias previamente diseñadas, es posible generar materiales térreos con diferentes niveles de resistencia mecánica e hídrica.

Así, se puede evitar o favorecer la transmisión de cargas, la adherencia, así como el flujo de vapor de agua, de aire o de calor, en función de los requerimientos de equilibrio estructural de los inmuebles, de las condiciones ambientales locales y del tipo e intensidad de uso al que estarán sometidos (Warren, 1999).

A lo largo de la historia las sociedades han aprendido, mediante atávicos procesos de “ensayo y error”, a obtener el máximo provecho de la tierra que se encontraba en su entorno natural.

Evidentemente los sistemas constructivos que florecieron en cada sitio dependían de los recursos más abundantes localmente y de las necesidades impuestas por las funciones sociales y las condicionantes climatológicas.

Empero, una constante en la historia de la edificación con tierra es el hecho de que prácticamente todas las sociedades, buscaron progresivamente la manera de modificar las características naturales de la tierra.



Figura 4: Aplicación de superficies de sacrificio en las ruinas de Chan Chan, Perú (2010).

Fuente: Propia

Esta adecuación obedecía a la necesidad de incrementar su capacidad de carga, flexibilidad, adherencia y, sobre todo, resistencia a la humedad, factor crucial para su funcionamiento y su durabilidad como componente constructivo.

Estos procesos de mutación de las condiciones de la tierra para adecuarla a las exigencias de su uso futuro como parte de sistemas edilicios, se conocen como estrategias de “estabilización” (Correia, Guerrero y Crosby, 2015).

Las comunidades históricas las implementaron a partir de experiencias adquiridas en otros procesos productivos, como resultado de intercambios culturales o simplemente por azar.

Así, los constructores se dieron cuenta de que podían cambiar la resistencia de las estructuras mediante su compactación, que era posible aumentar su plasticidad modificando la cantidad de agua de amasado, y que el agregado de algunas fibras, desechos, grasas, savias, gomas y resinas hacía la tierra más cohesiva.

Estos procedimientos necesariamente implicaban el establecimiento de pasos metodológicos, el control de calidad de las diversas materias primas y el uso de herramientas específicas para llevar a cabo de manera eficiente la transformación de los recursos naturales o artificiales incorporados a las estructuras térreas.

Esta línea de acción es la que guía la propuesta de opciones de desarrollo tecnológico sostenible, dirigido hacia la conservación y restauración del patrimonio que fue edificado con tierra, independientemente de su sistema constructivo.

Por ejemplo, edificios realizados con tapia, pueden ser consolidados con adobe y muros de bajareque recibir revoques de tierra estabilizada con cal, en función de la actividad que habrán de desarrollar en el futuro, así como de las condicionantes del medio ambiente de su exposición.

Esta decisión, además de resolver una necesidad constructiva, permite dar “legibilidad” a las intervenciones de una manera discreta, pues a distancias convenientemente estudiadas pueden pasar desapercibidas (Muñoz, 2003, p115).

Además, la materia prima es plenamente compatible con los sustratos históricos por tratarse de los mismos tipos de arcillas, limos y arenas, cuando se extraen de bancos locales y con mayor razón, si se trata de tierra reciclada de componentes antiguos destruidos.

En este sentido, como se explicó líneas arriba, una consideración potencialmente muy valiosa radica en la posibilidad de decidir el color, textura, dureza, porosidad, durabilidad, impermeabilidad y adherencia que se quiere dar a la tierra, dependiendo de las funciones que habrá de cumplir la integración, consolidación o componente de sacrificio.



Figura 5: Restitución con tierra estabilizada con cal en restos arqueológicos de muros de piedra. Teotihuacán, México (2016).

Fuente: Propia

Pero además de estas aplicaciones en preexistencias realizadas con tierra, este recurso puede apoyar el trabajo estructural, completar faltantes, aglutinar o proteger la superficie de otros materiales constructivos con los que son compatibles las arcillas, como sucede con la piedra como se evidencia en la Figura 5, el ladrillo, los recubrimientos cerámicos, los revoques de cal y arena o incluso la madera.

En este sentido es importante hacer notar que tanto las fibras de gramíneas como los materiales leñosos poseen un elevado nivel de compatibilidad con la tierra.

Este hecho se evidencia en la permanencia milenaria de estructuras de bajareque en las que paja, varas, carrizos, bambú y amarres a base de cabuya o bejuco, han resistido las afectaciones del clima gracias a contar con recubrimientos de tierra.

Por ello, tal como se menciona en la Carta del ICOMOS relativa a los “Principios que deben Regir la Conservación de Estructuras Históricas de Madera”:

Toda intervención propuesta deberá tender a utilizar métodos y técnicas tradicionales; y [...] la estructura histórica de madera debe ser considerada como un todo; [...] En principio, se deben conservar al máximo los materiales existentes. La preservación debe extenderse a los materiales de acabado como los yesos, pinturas, enlucidos, papeles pintados, etc... (ICOMOS, 1999a, p. 2).

La tierra utilizada como protección superficial, como relleno de oquedades, inyección de grietas o como elemento de liga, tiene la cualidad de mantener estable su nivel de humedad interior de los componentes estructurales. Incluso, por siglos se ha utilizado para evitar la condensación superficial y el ingreso de agua a las estructuras históricas y tradicionales de madera. “El barro en contacto con el agua se expande y ablanda. En cambio, bajo la influencia del vapor, absorbe la humedad, pero permanece sólido y mantiene su rigidez sin expandirse” (Minke, 2001, p. 36).

De este modo se evita la acumulación de agua, que suele ser detonante del desarrollo de microorganismos y hongos que posteriormente sirven de alimento a

insectos que deterioran la madera. Por ello, la recuperación de revestimientos de tierra en estructuras de madera resulta altamente aconsejable.

Por otra parte, si por ejemplo se requiere insertar una superficie o un relleno de sacrificio que se desee liberar en poco tiempo, se pueden incorporar componentes de tierra con alto contenido relativo de arena, de manera que se reduzca su cohesión y resistencia interna.

En el polo opuesto, cuando exista la necesidad de aglutinar materiales disgregados o desprendidos, es posible utilizar tierra a las que por procedimientos de decantación se le extraigan volúmenes previstos de arena y limo, de manera que el material arcilloso resultante incremente su potencial adhesivo.

El mismo resultado se obtiene si se le agregan a la tierra sustancias consolidantes, como el silicato de sodio o de potasio, así como mucílagos extraídos de vegetales que abundan en la región.

Una estrategia que por siglos ha resultado ser muy eficiente consiste en el agregado de pequeños porcentajes de cal.

Agregar cal viva a la tierra tiene poca utilidad si contiene materia orgánica, pero en tierras arenosas reduce la plasticidad, absorbe parte del agua añadida y ayuda a la floculación y aglomeración de la mezcla. Porcentajes del 1 al 3% en peso se utilizan para reducir la plasticidad, la retracción en el secado y el aumento de volumen de las arcillas al adsorber agua; porcentajes del 3 al 10% se consideran suficientes para obtener una buena estabilización química del material (Mileto, Vegas, 2017, p.44).

El hidróxido de calcio ha demostrado ser además un estabilizante que inhibe la absorción capilar y superficial del agua, al tiempo que incrementa de manera muy considerable la capacidad de carga de la tierra (Barba, Villaseñor, 2013).

Así, se puede contar con un material de larga duración que tiene la posibilidad de soportar empujes derivados de cargas puntuales permanentes, o bien de esfuerzos eventuales como los provocados por movimientos sísmicos.

Se pueden asimismo realizar inyecciones de grietas con tierras que posean alta concentración relativa de arcillas (Vargas, Blondet, Cancino, 2009), con la finalidad de dar continuidad al trabajo estructural de componentes de carga como muros, bóvedas o cúpulas.

El material inyectado, igualmente puede ser enriquecido con hidróxido de calcio y algún material con propiedades puzolánicas si se desea incrementar su resistencia y velocidad de endurecimiento.



Figura 6: Uso de tierra compactada estabilizada con cal y puzolanas para el llenado de superficies faltantes en las pirámides de Casa Blanca, El Salvador (2014).

Fuente: Propia

Este recurso es aplicable del mismo modo para fijar piezas de cerámica que estén parcial o totalmente desprendidas de su sustrato como sucede con azulejos, losetas o tejas o incluso como pavimentos transitables como los que se muestran en la Figura 6.

Y, como se ha descrito anteriormente, la mezcla puede ser diseñada con una alta adherencia con mucílagos o hidróxido de calcio, o en caso de que se desee una intervención fácilmente reversible, incorporar lechadas con mayores concentraciones de limos con lo que se reduce su resistencia.

Como puede observarse en esta limitada serie de ejemplos, el potencial de manejo de estos recursos es vasto, y, a diferencia de lo que sucede con otros tipos de intervenciones contemporáneas, la aplicación de la tierra cuenta con una garantía de éxito sustentada en milenios de aplicación.

Sin embargo, es indispensable aclarar que se trata de un recurso complementario a los existentes. No es una panacea que resuelva cualquier problema de conservación, pues es bien sabido que en ciertas condiciones climáticas y sin el adecuado mantenimiento, la tierra manifiesta condiciones de vulnerabilidad.

Como ya mencionaba Annoni (1946) desde mediados del siglo pasado, es indispensable mantener una postura crítica de las recetas, los procedimientos normalizados de restauración, la esquematización surgida de abstracciones y la teorización banal. Se requiere estudiar y atender cada caso de manera singular, considerando además las condicionantes del entorno natural y sociocultural en el que se localiza.

5. Conclusión

Así como el universo de estudio de las obras patrimoniales se ha ampliado con el correr de los años, y los procesos de valoración han ido cambiando, las estrategias de acción han requerido ajustes. En la actualidad esta exigencia obedece a una condición plenamente pragmática vinculada al agotamiento de los recursos naturales y el creciente desequilibrio en las condiciones de vida de la sociedad (Guerrero, 2015).

En ambos aspectos se hace necesario un replanteamiento de los materiales empleados para las intervenciones de preservación y restauración, así como la participación en estos procesos de las comunidades herederas del patrimonio.

Como se menciona en la Carta del Patrimonio Vernáculo Construido:

La continuidad de los sistemas tradicionales de construcción, así como de los oficios y técnicas asociados con el Patrimonio Vernáculo, son fundamentales como expresión del mismo y esenciales para la restauración de dichas estructuras. Tales técnicas deben ser conservadas y legadas a las futuras generaciones, mediante la educación y formación de artesanos y constructores (ICOMOS, 1999b, p. 2).

Paulatinamente va cambiando la visión elitista que caracterizó el siglo XIX y buena parte del XX que separaba a los “Grandes Monumentos” del resto del entorno edificado. Esta disociación también ha estado vinculada con la desarticulación de los actores de las intervenciones. Las “obras maestras” sólo se han intervenido por especialistas y sus actividades se realizan a partir de profundos estudios históricos y físico químicos de compatibilidad, en los que se aplican las tecnologías más sofisticadas (Muñoz, 2003).

En este milenio se está dando una progresiva “democratización” de los bienes culturales, de manera que cada sociedad adquiere el derecho a decidir lo que considera digno de trascender como resultado del significado que tiene para ella.

Empero, todo derecho conlleva una obligación. En este caso esas comunidades herederas del legado cultural tienen la responsabilidad de realizar las acciones necesarias para su permanencia.

Así, para que este proceso resulte viable, se requiere el empleo de materiales y procedimientos que también tengan este carácter “popular”, que sean fácilmente asequibles y aplicables, de modo que la conservación recupere su lugar como una actividad de la cultura colectiva.

Desde luego que en estas acciones colectivas es deseable la participación de entidades y equipos de profesionales que sean capaces de colaborar en los procesos a partir de actuaciones sensibles a las necesidades locales.

Es en esta línea de pensamiento en la que destaca el uso de la tierra como material dirigido a la conservación y restauración de una amplia gama de inmuebles. Como se detalló en el texto, este material es sumamente versátil y emplea técnicas relativamente sencillas para ser aprendidas y puestas en práctica.

Paralelamente, requiere ser superada la idea de que las intervenciones de restauración son eternas y por lo tanto implican el uso de materiales de “larga duración”. Se necesita tomar conciencia de la importancia de realizar acciones periódicas de mantenimiento preventivo y programado.

De este modo, las disciplinas asociadas a la salvaguarda de los bienes culturales se centrarán más en las personas que habrán de ejecutar las acciones a futuro que en el desarrollo de “pociones mágicas” o sofisticadas tecnologías que aseguren la permanencia de las intervenciones.

La recuperación de espacios creados en el pasado se vuelve una alternativa para reconectar a los diferentes actores sociales con un fin común, a través de su vinculación con el pasado y con los materiales que ofrece la naturaleza. Así, el aprovechamiento del patrimonio común se puede destinar a elevar la calidad de vida de la gente, al brindarle espacios útiles y sanos, sin seguir depredando el planeta mediante el desenfrenado proceso de destrucción y construcción.

Los inmuebles que menor impacto ambiental ejercen son los que ya están construidos, sin importar si son grandes o pequeños, ni si fueron realizados en el pasado remoto o reciente. Todos son parte del presente por lo que tienen que ser recuperados de manera respetuosa para que los disfruten las generaciones actuales sin poner en riesgo el derecho de las futuras generaciones a disfrutar también de ellos. En eso consiste la conservación sostenible del patrimonio edificado (UNESCO, 2005).

6. Recomendaciones

Existe un amplio campo de desarrollo de investigaciones en torno al manejo de la tierra como material de construcción y restauración. Por una parte, se encuentra la línea de las diferentes substancias estabilizantes ya sean artificiales o de origen natural de las que se dispone en las diversas regiones del planeta.

Por otra parte, existe una demanda urgente de registros documentales de origen etnográfico, relacionados con las culturas constructivas tradicionales que todavía se conservan.

Finalmente, falta información del impacto ambiental y huella ecológica de los medios convencionales – especialmente los de origen industrial– que se han aplicado a lo largo del siglo XX en las intervenciones de los monumentos.

Los efectos colaterales que estos materiales han provocado en el patrimonio, el medio ambiente, la salud, la economía y las culturas locales, tienen impactos específicos en cada país, y requieren evaluarse con parámetros precisos que apoyen su supresión como alternativas de restauración.

La conservación sostenible del patrimonio edificado parte de la premisa de la búsqueda del equilibrio de largo plazo entre las acciones humanas y la naturaleza de la que somos parte.

Como citar este artículo/How to cite this article:
Guerrero, L. (2018). La tierra como material sostenible de conservación. *Estoa, Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 7(13), 51-60. doi:10.18537/est.v007.n013.a04

Bibliografía

- Annoni, A. (1946). *Scienza ed arte del restauro architettonico. Idee ed esempi*. Milán, Italia: Edizioni Artistiche Framar.
- Correia, M. (2007). Teoría de la conservación y su aplicación al patrimonio en tierra. *Apuntes*, 20, (2), 202-219.
- Correia, M., Guerrero, L. y Crosby, A. (2015). Technical Strategies for Conservation of Earthen Archaeological Architecture, *Conservation and Management of Archaeological Sites*, 17, (3), 224-256.
- Barba, L. y Villaseñor, I. (2013). *La cal, historia propiedades y usos*. México D.F., México: Instituto de investigaciones históricas, UNAM
- Chanfón Olmos, C. (1989). Eugène Emmanuel Viollet-Le-Duc (1814-1879) su idea de la restauración (Segunda Parte), En *Cuadernos de Arquitectura Virreinal*, (Pp. 57-80), (6). México D.F., México: UNAM.
- Guerrero, L. (2007). Arquitectura en tierra. Hacia la recuperación de una cultura constructiva. *Apuntes*, 20, (2), 182-201.
- Guerrero, L. (2014). Arquitectura vernácula y conservación sostenible. *La Gaceta del Instituto del Patrimonio Cultural del Estado de Oaxaca*, 1, (27), 26-32.
- Guerrero, L. (2015). Sostenibilidad y conservación del patrimonio edificado. *Revista Palapa*, [tercera época], III, (1), 73-84.
- Guerrero, L. (2016). Certificación de materiales sostenibles para la conservación arquitectónica. *Revista Conservación y Restauración*, (10). Recuperado de: www.conservacion.inah.gob.mx/publicaciones/wp.../2_Certificaci%C3%B3n_BolCr10_Dic2016.pdf
- Houben, H., Guillaud, H. (1989). *Earth Construction. A Comprehensive Guide*. CRATerre-EAG. (1sted.). Londres, Inglaterra: Intermediate Technology Publications.
- ICOMOS (1964). *Carta de Venecia*. Recuperado de: www.icomos.org/charters/venice_sp.pdf
- ICOMOS (1999a). *Principios que deben regir la conservación de las estructuras históricas en madera*. México D.F., México. Recuperado de: https://www.icomos.org/charters/wood_sp.pdf
- ICOMOS (1999b). *Carta del Patrimonio Vernáculo Construido*. México D.F., México. Recuperado de: https://www.icomos.org/charters/vernacular_sp.pdf
- ICOMOS (2003). *Principios para el análisis, conservación y restauración de las estructuras del patrimonio arquitectónico*. Victoria Falls, Zimbabwe. Recuperado de: https://www.icomos.org/charters/structures_sp.pdf
- Mileto, C., y Vegas F. (Coord.) (2017). *Criterios de intervención en la arquitectura de tierra*. Madrid, España: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Minke, G. (2001). *Manual de construcción en tierra*. Montevideo, Uruguay: Nordan Comunidad.
- Muñoz, S. (2003). *Teoría contemporánea de la Restauración*. Madrid, España: Editorial Síntesis.
- Primera Conferencia Internacional de Arquitectos y Técnicos de Monumentos Históricos, Atenas. (1931). *Carta de Atenas para la Restauración de Monumentos*. Recuperado de: www.icomos.org/doc/teoria/VARIOS.1931.cartata.atenas.restauracion.monumentos.historicos.pdf
- Schneider, R. (2001). Preservación y conservación de arquitectura de tierra. En *Conservación in situ de materiales arqueológicos*, (Pp. 161-171). México D.F., México: I.N.A.H.
- UNESCO (2005). *Vienna Memorandum on "World Heritage and Contemporary Architecture – Managing the Historic Urban Landscape"*. Recuperado de http://unesco.it/uploads/file/failai_VEIKLA/kultura/RA_Vienna_memorandum.pdf
- Vargas, J., Blondet M. y Cancino, C. (2009). Research on the Use of Mud-Based Grouts in the Repair of Structural Cracks in Adobe Walls. En *Proceedings, MEDITERRA 2009: 1st Mediterranean Conference on Earth Architecture*. Monfalcone, Italia: Edicom Edizioni.
- Vellinga, M. (2015). Vernacular architecture and sustainability: two or three lessons...", En C. Mileto, F. Vegas, L. García y V. Cristini (Eds), *Vernacular Architecture: Towards a Sustainable Future*. Londres, Reino Unido: Taylor & Francis Group.
- Warren, J. (1999). *Conservation of Earth Structures*. Oxford, Reino Unido: Elsevier Butterworth-Heinemann.