CONSTRUCCIÓN CON TIERRA CRUDA EN LA REGIÓN LACUSTRE DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN, MÉXICO

María Gabriela Armani

Palabras clave: arquitectura – tierra – tecnología

Resumen

México se caracteriza por la riqueza y variedad de su patrimonio Histórico y Artístico, cuenta con aproximadamente 20.000 templos coloniales y cerca de 1.900 centros históricos; el 70% de los templos están construidos en tierra, particularmente en adobe. Asimismo, del total de centros históricos identificados sólo el 2.10 % representado por 40 ciudades se encuentran con Declaratoria Nacional de Zona Monumental y se ubican en 18 estados de la República con un total de 20.633 monumentos catalogados; de los cuales un 80% están construidos en tierra, particularmente en adobe y datan de fechas que oscilan entre los siglos XVI al XIX.

Por otro lado, de estos 40 Centros Históricos, 8 que representan el 20%, fueron incluidos en la Lista del Patrimonio Mundial de UNESCO, los cuales contienen un total de 9.600 Monumentos con un 75% de construcción en tierra.

En una gran parte del país y como caso específico de este estudio, en la cuenca lacustre de Pátzcuaro, es factible encontrar una arquitectura tradicional construida en tierra de gran valor histórico-cultural, lamentablemente está desapareciendo cada vez con mayor rapidez producto de la inserción de los de los materiales modernos, la autoconstrucción defectuosa y la escasa o mala conservación de dichas obras en el tiempo.

Se mostrará el proceso de cambio que presenta la edificación en las poblaciones de Janitzio, Pátzcuaro, Quiroga, Santa Fe de la Laguna y Tzintzuntzan, específicamente respecto de la vivienda. A través del estudio de los materiales y sistemas constructivos utilizados en la región hemos conocido con mayor profundidad su origen, características, modos de obtención, tecnología empleada y usos más frecuentes, que nos ha permitido poder establecer a través del conocimiento de las obras pautas de diseño que representan imágenes culturales propias de una sabiduría milenaria, que es producto de ensayos y errores en un esfuerzo de adaptación a su medio físico.

Cabe notar que hemos destacado además aquellas pautas de diseño sobre los aspectos de sismorresistencia y patologías a fin de poder sistematizar sus lesiones y causas principales para su conservación.

1.- La meseta tarasca y la región lacustre de Patzcuaro

Siendo la traza de un asentamiento un producto cultural, resultado y reflejo de un grupo social y su forma de concebir y adecuar su medio ambiente, no puede ser comprendido el proceso de su diseño o de su consolidación sin contar con una serie de antecedentes, tanto de la sociedad que lo produce como del medio físico en el cual se inserta.

Afirma Ulises Beltrán que “muchos de los centros políticos de mesoamérica se desarrollaron alrededor de zonas lacustres o próximas a ellas”.[1] La cuenca lacustre de Pátzcuaro es una de las cuatro áreas culturales de la región purhépecha y alberga en la actualidad lo que es muy probablemente el último núcleo de población indígena lacustre con una continuidad desde el periodo precolombino. Se reconoce la existencia de esta cultura en el área desde por lo menos el siglo XII, y la existencia de prácticas agrícolas desde hace por lo menos 3500 años.

Fig. 1: Crónica de la Provincia de los Santos Apóstoles de San Pedro y San Pablo de Michoacán.

1.1.- Marco físico-geográfico.

Esta región se encuentra ubicada al centro norte del Estado de Michoacán. Se sitúa entre los 101° 27´ y los 101° 46´ de longitud Oeste y a los 19°27´ y 19° 45´ de latitud Norte. Conforma una cuenca cerrada, es decir sin ríos que la alimenten, las entradas de agua al vaso lacustre se derivan exclusivamente de la lluvia estacional y de la infiltración, por lo que las variaciones de nivel son continuas. Estructuralmente la cuenca está constituida por elevaciones de tipo ígneo, cuyos escurrimientos subterráneos y arroyos superficiales alimentan el lago. Los fenómenos de redistribución y reajustes de la corteza terrestre originados por las fallas continentales, las mismas que penetran el Sistema Volcánico Transversal, hacen de la región una zona de actividad sísmica y volcánica.

La extensión de la cuenca es de 1,000 km2 con la presencia de una alta diversidad ecológica. Esto ha provocado que en un espacio relativamente pequeño exista un mosaico de recursos evidenciado por la variedad de su vegetación, pisos altitudinales, paisajes morfoedafológicos, clases de climas y tipos de suelos.

Fig. 2: Emplazamiento Geográfico de la Cuenca Lacustre de Pátzcuaro. (Fuente: SEMARNAT,1999)

La ubicación de los asentamientos en la región, tanto en la época prehispánica como en el período colonial tuvo una estrecha relación con las características de los distintos nichos y con el tipo de explotación que se realizaba en ellos. En la zona de la ribera se ubicaban el

69% de los asentamientos de la cuenca, mientras en la sierra baja el 25% y 9% en la sierra alta. La tendencia de ubicación de asentamientos entre los 2050 y 2300 m.s.n.m. se relaciona con la explotación agrícola en estas zonas. La agricultura en la cuenca se basaba en el cultivo del maíz, frijol, chile y calabaza tanto en terrazas como en laderas de los cerros y en tierras planas de la ribera.

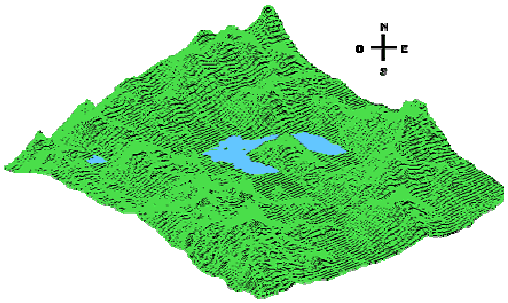


Fig. 3: Conformación tridimensional Cuenca de Pátzcuaro. (Fuente: SEMARNAT,1999)

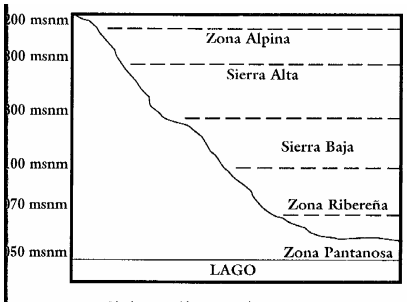


Fig. 4: Nichos Ecológicos según Pollard (1994)

El clima predominante es templado con lluvias en verano, el mes más cálido es mayor a 22° C antes del solsticio de verano y la temperatura promedio en invierno es de 10° C. El promedio anual de lluvias fluctúa entre los 1000 y 1200 m., propia de relieves altos. El índice de aridez corresponde a sub-húmedo, propio de las zonas situadas en el Sistema Volcánico.
Los vientos predominantes se generan en el sur de la cuenca y fluyen desde el sureste o suroeste por la región del pueblo de San Pedro Pareo hacia el noreste para salir de la cuenca entre las poblaciones de Chupícuaro y Quiroga. El promedio de velocidad de los vientos es de 7.7 m/seg. La velocidad máxima se alcanza en el cuello del lago produciéndose una aceleración de hasta 18.7 m/seg. debido a las obstrucciones de los cerros.
Por consiguiente, en la región el viento era un elemento que se tenía que tomar en consideración tanto en el diseño arquitectónico como en el de asentamientos humanos, sobre todo en las islas. Posiblemente algunos criterios de orientación, en el caso de la traza reticular, se relacionen con la intención de proteger a las calles de los vientos, girando la traza a 15 grados del norte. Esta solución se presenta en varias poblaciones de la cuenca.[2]

1.2.- Población nativa.

En torno al lago de Pátzcuaro se asentaba la capital del señorío purhépecha, actualmente conocida como Tzintzuntzan, en donde se concentraba el poder político y militar más importante del occidente de Mesoamérica.
Se reconoce la existencia de esta cultura en el área desde por lo menos el s. XII, y se tiene registro de prácticas agrícolas desde hace por lo menos 3,500 años.
La cultura purhépecha conservó su autonomía hasta el siglo XVI, fue una frontera que contuvo la expansión mexica.
Se establece como centro de colonización y expansión. Se estima que a principios del s. XVI había en la cuenca entre 60.000 a 100.000 habitantes distribuidos en 92 asentamientos, la mayoría de los cuales todavía existen.

1.3.- Antecedentes de habitación prehispánica.

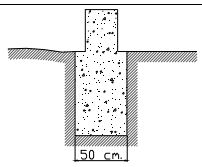
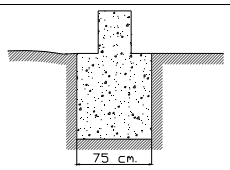
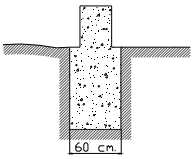
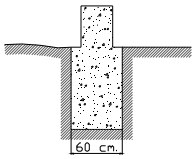
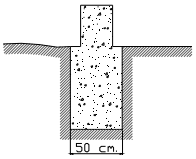
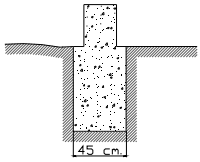
La vivienda se construía de materiales perecederos, generalmente de bahareque (quincha) o adobe, por lo que en la actualidad se registran escasos restos arqueológicos. Los basamentos que subsisten en Tzintzuntzan e Ihuatzio no permiten reconocer disposiciones generales y las relaciones espaciales entre una vivienda y otra, ni entre éstas y los cerros ceremoniales.
Sin embargo, en torno a los centros monumentales se agrupaban los *barrios*[3] donde radicaba la gente común, *los macehuales*. En Tzintzuntzan encontramos evidencia de la existencia de barrios internos que probablemente estarían agrupados según las actividades

económicas específicas. Estos barrios tuvieron funciones reguladoras del matrimonio, así como religiosas y ceremoniales y agrupaban a la población según su status social.
La planificación de los espacios abiertos se realizaba conjuntamente con la de los elementos arquitectónicos que los definían. En la disposición de los monumentos dentro de los conjuntos ceremoniales de Tzintzuntzan e Ihuatzio existe una clara tendencia hacia el diseño ortogonal.
Es importante destacar que en la cuenca lacustre de Pátzcuaro existía un sistema de asentamientos integrados, organizados y planificados, por lo menos en sus áreas ceremoniales, funcionando como un sistema económico y político, y no como una serie de aldeas aisladas. A su vez, existían en toda la región redes de caminos, al igual que otros tipos de infraestructura como acueductos, y las extensas zonas habitacionales contaban con calles peatonales, una lotificación y la dotación de grandes espacios abiertos que conformaban una traza.[4]

2.- Materiales y sistemas constructivos empleados en la cuenca lacustre.
Durante siglos los campesinos han requerido construir sus moradas e instalaciones rurales con los recursos materiales que encuentran a mano y utilizando su propio esfuerzo. Por ello, el empleo de cualquier material parte de su abundancia en la misma zona, de la factibilidad de extracción y transporte y de su experiencia para utilizarlo.
La naturaleza ofrece todos los materiales que la gente del campo necesita para la autoconstrucción de sus viviendas, es pródiga en cuanto a la variedad y calidad de los mismos. Estos materiales son fáciles de obtener y preparar, por lo que sólo se requiere trabajo personal para recogerlos y emplearlos.
Como veremos a continuación, es evidente que los indígenas y campesinos han aprovechado en forma bastante inteligente los materiales naturales que se encuentran en la región que habitan. Escogiendo en forma empírica y con gran acierto aquellos materiales que rinden los mejores resultados, han transmitido por generaciones su saber popular.
La tierra es el material constructivo más difundido y empleado a lo largo de la historia de la humanidad. Desde tiempos remotos, ha ido sufriendo múltiples adaptaciones tecnológicas y estéticas en búsqueda de la optimización de sus propiedades, adaptación a la disponibilidad de recursos y adecuación al medio ambiente.
A pesar de que cada comunidad ha adoptado una serie de rasgos específicos para las construcciones que realizan, reflejada en una amplia diversidad tipológica como respuesta a la adaptación de su medio natural, a las necesidades, a su historia y tradición constructiva, se ha planteado a continuación una descripción del sistema constructivo tradicional de uso más difundido en la construcción de viviendas en la región de la Cuenca Lacustre de Pátzcuaro: el adobe.

2.1.- Cimientos
La cimentación de pilares y muros portantes tiene la finalidad de conseguir la estabilidad del edificio y evitar que la humedad del suelo transmitida por capilaridad pueda dañar el resto de la obra. Por su proximidad al lago y mantos freáticos, desde épocas ancestrales los pobladores de la cuenca lacustre han empleado ventajosamente los materiales con los que contaban para evitar la ascensión capilar.
Otra de las razones por las cuales se construye el sobrecimiento es para poder escalonar los cimientos cuando por razones de desnivel del terreno así lo requiera, permitiendo de este modo un correcto desplante de los bloques de adobe empleados para la mampostería.
Estos cimientos presentan dimensiones variables en función de los materiales en que se realiza, el peso de la edificación y el terreno en que se emplaza. En nuestra región, de acuerdo a la calidad de construcción las obras presentan un rodapié de piedra basáltica asentada simplemente con barro, en mortero de cal (el más resistente a la humedad) o en época posterior en cemento portland que se elevaba como mínimo a 0,30 m sobre el nivel del suelo y con un ancho mínimo igual al del muro.
Lamentablemente, por carencia de documentación y estudios técnicos efectuados en las viviendas analizadas, no hemos podido determinar las dimensiones y materiales

componentes de las fundaciones como tampoco los tipos de suelos para determinar su comportamiento.

CALIDAD DEL SUELO	EXCAVACIÓN PARA CIMIENTO CORRIDO	
	Muros interiores	**Muros exteriores**
Blando		
Medio		
Duro		

Tab. 1: Anchos mínimos recomendados para la cimentación de las viviendas de un piso. (Fuente: Armani – Tittarelli, 1997)

Sin embargo, hemos podido analizar los sobrecimientos que presentan las viviendas, en una altura promedio de 0,40 m, que favorece al buen comportamiento del muro de tierra ante acciones climáticas. Sobre el coronamiento de éste, se construye una barrera para impedir la ascensión capilar de pequeñas rajuelas o tabletas de basalto de 0.05 x 0.08 x 0.015 m. aproximadamente colocadas horizontalmente con mortero de barro en varias capas hasta una altura que varía entre los 0.10 y 0.20 m, dejando la parte superior horizontal para desplantar luego el muro de adobe. La anchura del sobrecimiento coincide con la del muro que lo sustenta y mediante un sobresaliente se adapta al espesor del muro terminado.

Fig. 5: Sistema de construcción tradicional de los sobrecimientos de piedra volcánica que varían entre los 30 y 50 cm. (Armani, 2002)

2.2.- Pilares y Columnas

La arquitectura virreinal construida en tierra en la región lacustre de Pátzcuaro se sustenta tanto de recintos delimitados por muros de carga de adobe como estructuras portantes complementas con columnas de madera o pilastras de adobe –interiores o insertas en el muro- para cumplir la misma función permitiendo un mejor aprovechamiento del espacio.

Sin embargo, cabe señalar que en las edificaciones del siglo XIX se introduce el uso de refuerzos de ladrillo cocido en jambas y encuentros de muros, a fin de propiciar la traba de encuentro y permitir mayores dimensiones de vanos.

En los casos de estudio analizados estas columnas de madera o adobe aparecen en el exterior de las edificaciones para sostener las cubiertas de los particulares portales para atenuar la incidencia solar. Este pórtico se da cuando la casa tiene un tapanco, que se observa en la mayoría de las casas de este tipo.

Estas columnas que enmarcan el pórtico de acceso pueden ser de varias maneras:

a) Simples Troncos Descortezados. En la parte inferior, estos pueden apoyarse directamente sobre el terreno, algunas veces tienen una base (zapata), que puede ser de madera, de tabique e incluso de concreto. En la parte superior, dichas columnas sostienen una viga apoyada directamente sobre éstas y en la que descansa la estructura. En algunas ocasiones, tienen un capitel de madera, sobre éstos se apoya esa viga en la que descansa finalmente la estructura del techo.

b) Columnas Labradas de Madera. En la parte inferior existe una zapata de madera, tabique o concreto; en la parte superior casi siempre cuentan con un capitel sobre el que se apoya una viga transversal para finalmente descansar sobre ésta, toda la estructura. Los puntales de madera tienen un diámetro mínimo de 6” por 2,50 m de altura y distanciados entre 3,00 a 3,50 m, con sus respectivas zapatas y pies de gallo.

c) Tubos de Albañal de 20 cm de diámetro. Estos son colados con concreto, que hacen las veces de columnas, se apoyan directamente sobre el terreno; en la parte superior se coloca la viga transversal que a veces es sustituida por una cadena de concreto; en cualquiera de los dos casos, la estructura se apoya sobre este elemento.

Podemos encontrar una variante más, y es cuando se amplía el techo del pórtico, en el que estas columnas son troncos apoyados directamente sobre el terreno natural y en la parte superior tienen una horqueta para que se apoye en ella otro tronco transversal, que finalmente soporta la estructura.

Respecto de las columnas interiores, en pocas viviendas advertimos la presencia de pilares de adobe, cuyo espesor es de 0,60 m aproximadamente logrado por la traba del bloque dispuesto de cabeza y soga en forma alternada, cuya altura no supera en ninguno de los casos los 4 m.

Del mismo modo, la presencia de pilares de adobe insertos en las estructuras de los muros, permite ofrecer mayor resistencia del mismo siendo que trabaja a modo de contrafuerte para contrarrestar los efectos de pandeo de los muros longitudinales que superan los 5 m sin arriostramiento.

Fig. 6: Detalle de columnas y viguerías de madera de pórticos y galerías. (Armani, 2000)

2.3.- Muros y Refuerzos

El adobe es sin duda el material de construcción tradicional más generalizado en la región, denotándose que el 90% de los casos de estudio presentan este elemento en la construcción de los muros de carga y tabiques divisorios. Asimismo podemos advertir que las medidas y composición del adobe difieren de un lugar a otro, como así también dentro de un mismo edificio, debido al empleo de tierras provenientes de diferentes canteras, al tipo de molde empleado y a la falta de control en las proporciones de la mezcla de tierra como también los contenidos de paja o estiércol, empleados para garantizar una mejor estabilidad estructural de las partículas.

Se emplearon para la construcción de antiguos muros portantes de edificaciones de grandes envergaduras, bloques de adobes dispuestos de cabeza y soga en forma alternada, logrando un espesor total del muro terminado entre 0.70 a 0.85 m dependiendo de las dimensiones del bloque y espesores de la capa vertical del mortero de barro y de los aplanados empleados. Las dimensiones de los bloques varían entre los 53 x 32 x 11 cm y 40 x 20 x 10 cm.

Para la ejecución de los muros portantes de construcciones de menores proporciones se han empleado en todos los casos bloques de adobes dispuestos de cabeza logrando un espesor de 0.60 m aproximadamente. En algunos mampuestos se advierten con mayor frecuencia carencia de la junta de mortero vertical y fallas en la traba y encuentros de muros, facilitando el destrabe de las uniones del aparejo y la aparición de profundas grietas.

Teniendo en cuenta que las viviendas están emplazadas en suelos con actividad sísmica media, cabe mencionar que cuando los muros cumplen funciones estructurales transmiten las cargas verticales y laterales a la cimentación. La ligazón entre las hiladas es de importancia crítica para la resistencia de las cargas laterales. A su vez, las principales causas de las fallas:

- En general, las fallas de los muros portantes se deben a su baja capacidad de resistencia al corte.
- Las posibilidades de falla se incrementa y depende del número y tamaño de los vanos.
- Las conexiones pobres e inadecuadas, causan que la edificación actúe como una unidad desarticulada en condiciones de refuerzo.
- Se debe evitar la construcción de muros muy esbeltos.

Como las construcciones de tierra tienen poca flexibilidad, los sismos pueden causar movimientos considerables de los componentes del muro y dislocación de las uniones. Por ello, el empleo de refuerzos -verticales: varillas de hierro o caña; horizontales: tablas de madera, armaduras metálicas, caña- duplica la resistencia correspondiente a un muro sin reforzamiento.[5]

En las viviendas analizadas frecuentemente se observa el empleo de refuerzos horizontales. Al llegar al cerramiento del muro se coloca una viga solera de madera en todo el perímetro del muro que sirve de arrastre y apoyo de la cubierta, cuya función es absorber las cargas de la cubierta y distribuirlas en forma continua sobre los muros.

Fig. 7: Viga de cerramiento colocada a modo de refuerzo de la estructura del muro a fin de evitar su deslizamiento en la base del astial.

Fig. 8: En edificaciones antiguas de mayor altura y espesor de muros, se observa el empleo de refuerzos horizontales ubicados en forma discontinuos.

Fig. 9: Llaves de madera empleadas como refuerzo a nivel del entrepiso de madera. (Armani, 2002)

El desplante de los muros se realiza colocando en hiladas horizontales siguiendo el contorno total de la vivienda, de modo que la construcción avance a nivel. Se debe humedecer superficialmente tanto el sobrecimiento como las áreas de contacto de los adobes con el barro de pega para lograr una mejor unión. Se emplean reglas verticales en los extremos de los paños de muros, generalmente con marcas a 10 cm.
Es importante destacar que para evitar el aplastamiento del muro por su peso propio, la altura máxima por día no debe ser mayor a 1 metro, esperando 24 horas para colocar las siguientes. Los adobes se colocar de soga perfectamente trabados con un traslape de medio adobe.
El junteo del adobe se realiza con mortero de barro y cal, en proporción 1:3 de uno a tres centímetros de espesor, tanto para juntas verticales como horizontales, permitiendo una eficiente adhesión de los bloques de barro.
Respecto de los revestimientos, es aconsejable el empleo de la tierra igual que la del adobe o más arcillosa para producir mayores microfisuraciones que mejoran la posterior adherencia del afinado a la cal, en un 10%. El espesor es de unos 2 cm y se aplica con fratacho.[6]
En toda la región lacustre se emplean como terminación de las fachadas exteriores pinturas a la cal de color blanco sobre los muros y color cobrizo sobre guardapolvos y carpintería (disposición oficial de finales del siglo XIX) que permiten proteger la superficie recubierta, mejorar la apariencia de la edificación y proporcionar superficies lavables que sean más fáciles de mantener. Además incrementan la reflexión de las superficies de los muros, contribuyendo a mantener temperaturas más frescas en el interior.
Otro modo de reforzamiento comúnmente empleado en estas edificaciones es el amarre sismorresistente en las esquinas de muros. Tales refuerzos consisten en el empotramiento de una pieza entera o muros de mampostería de piedra, que uniendo éstos a ambos lados forman una esquina que se desplanta desde el centro hacia las orillas. Se forma un triángulo rectángulo conformando así una cuña piramidal en donde la mampostería se cuatrapea y amarra uniendo ambos elementos del muro de adobe.[7]

Fig. 10: Amarres sismorresistentes en piedra sobre las esquinas de muros de adobe. (Armani, 2002)

2.4.- Estructura de techos

La construcción de techos es problema delicado y de solución difícil, sin embargo, los habitantes de la región lacustre de Pátzcuaro lo han resuelto por medio de procedimientos de construcción originales, aprovechando principalmente los recursos naturales.
En este escaso de estudio los techos se dan de dos formas: a dos aguas y a cuatro aguas. Esto se considera debido a que el agua escurre con mayor rapidez por las dos pendientes; la inclinación del techo varía en relación al material del que está hecho y a la lluvia que tiene que enfrentar.
La forma más sencilla de construir un techo a dos aguas, es a base de un triángulo compuesto por dos vigas o cabrios que forman las aguas y una viga horizontal que funciona

como tirante que los une por su base. Otra variante es colocando un soporte vertical al centro del triángulo. Los nudos donde se unen las diversas piezas de madera de la estructura van amarrados, ensamblados o clavados, aunque lo más común es la combinación de estos tres sistemas.

El sistema más notable es a través de una ménsula que proporciona un alero; las vigas horizontales del techo sobresalen del muro de 0.80 a 1.00 metro, y en un extremo, una viga madrina recibe la viguería. Sobre los muros longitudinales se apoyan los extremos bajo los cabrios de la viguería y sobre los muros transversales descansa la cumbrera, dando lugar al hastial del muro.

En el muro piñón o hastial, el vértice o punta del triángulo recibe y carga a su vez la viga cumbrera y cuando los muros son de adobe o ladrillo, el remate del triángulo se hace con hileras corridas, dentadas o diagonales, mientras que el tímpano ocurre cuando la cumbrera carga la estructura de vigas, siendo la pared dentro del triángulo sólo de relleno.

Bajo un techo de dos aguas, se pueden colocar varias habitaciones con muros divisorios internos, se puede aprovechar la viguería horizontal para tapancos y desvanes que funcionan como trojes o bodegas. El tapanco, se hace descansar sobre los elementos horizontales de la estructura, formando un entrepiso de troncos, tablas o tablones que, simultáneamente es el plafón de la casa y el piso de dicho tapanco; para subir a él, se usa una escalera de madera, o se disponen troncos con muescas, cuyas salientes hacen de peldaños.

El otro tipo de techo que se da en nuestro estudio es el de cuatro aguas, en el que, por un lado, el agua escurre con una mayor rapidez, y por otro, en el se emplea una gran variedad de materiales para cubrirlo, tales como la teja de barro, la lámina de asbesto e incluso la lámina negra de cartón.

El techo a cuatro aguas está armado de tal manera que es independiente de los muros sobre los que descansa y que reciben la carga en forma continua a lo largo de los cuatro lados.

Se construyen con un marco horizontal del que parten unas tijeras cuyas hojas se componen de dos cabrios o vigas inclinadas que abarcan desde el caballete hasta el alero.

El número de tijeras que deben colocarse para sostener un techo, varía según su longitud y el peso que vaya a soportar. La última tijera termina antes de llegar al extremo de los aleros laterales, para dar lugar a la colocación de los cabrios que forman estas dos aguas que integran la techumbre.

En estos techos hay elementos exclusivos como las vigas diagonales cuya función consiste en lograr un contraventeo que asegure la indeformabilidad de la estructura; los marcos intermedios, de sección cada vez más pequeña, se colocan entre el marco soportante de la estructura, la cumbrera, los tirantes y travesaños horizontales que se ponen cerca del vértice de las tijeras para mantenerlas fijas.

Fig. 11: Vivienda de adobe con techo inclinado a cuatro aguas y cubierta de teja de barro. (Armani, 2002)

Fig. 12: Casa con techumbre a cuatro aguas de teja que se comunica con el portal en torno a la plaza de Santa Fe de la Laguna.

2.5.- Techumbre o cubierta

La cubierta más común en una casa de adobe de la región de estudio, es la teja de barro, ya sea la tradicional en forma de curva o plana, pero en menores ejemplos.

En la práctica, esta teja se coloca con la media caña hacia arriba y luego se coloca de manera cuatrapeada con la media caña, sólo la teja que va en la cumbrera y la primera hilera que es la parte más baja de la pendiente, o el inicio de la teja, de abajo hacia arriba se juntea con mezcla de cemento-arena, para que no se mueva y quede fija. Lo mismo sucedería en el caso de las cuatro aguas, es decir en donde cambia de dirección cada agua o techo, es una especie de cumbrera, por lo que se juntea con mezcla también esa hilera de tejas, sobresaliendo de las demás hileras de esta teja.

2.6.- Pisos

Se puede considerar al piso original de una vivienda de adobe, la misma tierra apisonada, sólo que ahora al modificar este tipo de casas, los podemos encontrar de concreto (firme), de madera o de piedra e incluso hasta de mosaico, cambiando con ello dicha particularidad. Los suelos estabilizados con cemento, cal o asfalto proporcionan pisos bastante resistentes a la abrasión y aptos de ser mantenidos.

2.7.- Vanos

Por último, mencionaremos los elementos complementarios de las viviendas de adobe como son las puertas y ventanas, acerca de las cuales podemos decir lo siguiente:

En el caso de las puertas, son de madera en la mayoría de los casos. Cabe decir que, cuando la casa de adobe es solamente de una habitación, cuenta con una única puerta, casi siempre al centro de la misma, en la que tiene un cerramiento y polines a cada lado de ella, para que pueda fijarse y a su vez abatir tanto hacia el exterior como interior. Cuando se presenta este caso, la vivienda no presenta ventanas hacia su muro frontal, sino ya lateral o posterior, según su disposición respecto del terreno.

La puerta de una vivienda de adobe puede ser de una o dos hojas de madera simple, entablerada y a veces incluso labrada. En el caso de las casas que son de mayores dimensiones y están en el centro de la población, éstas tienen varias puertas y ventanas, debido a que algunas de ellas son utilizadas para el comercio, lo que hace que tengan cierta independencia con respecto de la puerta principal de acceso.

Actualmente y en algunos casos, estas puertas y ventanas han sido cambiadas por elementos de herrería en color, modificaciones en concreto o tapiadas, rompiendo con esto toda una tradición e imagen.

Fig. 13: Mosaico de imágenes de aberturas en viviendas de adobe de la región de estudio. Los marcos en piedra se emplean para proporcionarle mayor jerarquía a la vivienda, generalmente éstas se encuentran en los centros de población. (Armani, 2002)

3.- Reflexiones finales

La arquitectura tradicional recurre casi siempre a la utilización racional de materia prima mineral o vegetal que la naturaleza le provee, aplicada ya sea en bruto o mediante distintos grados de elaboración, que presentan formas manufacturadas y artesanales donde predomina el trabajo a mano combinado con rudimentarios elementos, que han sido empleados dentro de una lógica de aprovechamiento tendientes a lograr mayor eficacia y economía y a mantener su continuidad de uso para futuras generaciones.

A través del estudio de los materiales utilizados en la construcción tradicional en la región lacustre hemos conocido con mayor profundidad su origen, características, modos de obtención y usos más frecuentes, que nos ha permitido poder establecer a través del estudio de las obras pautas de diseño que representan imágenes culturales propias de una sabiduría milenaria, que es producto de ensayos y errores en un esfuerzo de adaptación a su medio físico.

Esta gran variedad de materiales, utilizados con propiedad y eficiencia, garantizan la comodidad, estabilidad y economía de las viviendas indígenas, pues desde los tiempos precolombinos los han empleado en forma rudimentaria, predominando el uso de materiales pétreos y vegetales. Esto nos ha llevado a examinar con detenimiento el uso actual de los materiales de construcción en la región de la Cuenca Lacustre de Pátzcuaro. De este modo, podremos tener conocimiento a través del tiempo de las diferencias que se han dado en la utilización de dichos materiales.

Es por ello que insistimos en la necesidad de preservar en estas regiones, tanto para la construcción nueva como para la restauración y conservación, las técnicas de construcción en tierra que le dieron vida desde épocas milenarias. Tanto el adobe, como el tapial o el bajareque, entre otras, han demostrado ser resistentes, económicas, fáciles de elaborar y colocar. Científicos y profesionales de diferentes lugares del planeta se han interesado en redescubrir los valores de este material tan noble y milenario y en desarrollar sus propiedades, por su bajo costo, disponibilidad, ahorro energético frente a otros materiales, por su condición de ser reciclable, y por los valores estéticos que posee en lo expresivo, que apuntan a propiciar este material para la construcción de un hábitat ecológicamente apto.[8]

Notas y Citas

[1] Beltrán, Ulises. *Estado y Sociedad Tarascos en la Época Prehispánica.* Citado por Ettinger McEnulty, *La transformación de los asentamientos de la cuenca lacustre de Pátzcuaro*, p. 33.

[2] Ettinger McEnulty, Catherine Rose, op. cit., p. 37.

[3] Conjunto de manzanas que dan albergue a moradores, que además de los conceptos culturales tienen particularidades en el oficio u obtención de satisfactores o en la producción de los mismos. Medina López, Ramón Salvador, *Arquitectura popular en las poblaciones ribereñas al lago de Pátzcuaro,* Tesis de Doctorado, UNAM, México, 1999, p. 30.

[4] Es importante denotar que no se puede considerar "traza" únicamente a aquello planeado o impuesto por grupos de poder; si así fuera ni la ciudad medieval, ni un gran número de asentamientos contemporáneos de crecimiento espontáneo tendrían una traza. La traza de un asentamiento, como cualquier otro satisfactor cultural, no puede responder más que a las necesidades de una población.

[5] Medina López, Ramón Salvador. Arquitectura popular en las poblaciones ribereñas al lago de Pátzcuaro, Tesis de Doctorado Unam, 1999, p. 148.

[6] Debido a que el asentamiento y estabilización de los muros, según la humedad ambiental, puede continuar en proceso se recomienda revocar no antes de los 60 días.

[7] Este sistema fue ampliamente utilizado en las regiones sísmicamente activas desde la época virreinal, como en las ciudades de Cuzco, Lima y Antigua, entre otras.

[8] En varios países, este material de construcción ha sido sometido a diferentes experimentos y experiencias, y como resultado, hoy se puede contar con ciertos adelantos de la tecnología moderna al servicio del empleo de sistemas de construcción con tierra, principalmente en vivienda social. Son destacables los trabajos realizados tanto por organizaciones internacionales (UNESCO, ICCROM, e ICOMOS), como también de aquellos centros nacionales como CRAterre, de Grenoble, Francia, y de otros numerosos institutos que, dedicados a otras tareas, tienen una sección especializada en arquitectura en tierra. Por ejemplo las de Nuevo México (Alburquerque) y el centro Getty, ambos en EE.UU; la Universidad Católica de Lima, la Nacional de Cusco, en el Perú; la Universidad Católica y Nacional de Santiago de Chile, entre otras.

Bibliografía

Armani, María Gabriela. “Construir con Sistemas Tradicionales y Tecnologías Actualizadas en Tierra”. En: Revista Construcciones - Órgano Oficial de Difusión de la Cámara Argentina de la Construcción - Nº 1222. La Plata, Buenos Aires, pp. 46-48, diciembre de 1998.

Azevedo Salomao, Eugenia María. *Michoacán: Arquitectura y Urbanismo. Temas Selectos.* Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México, 1999, pp. 383, ISBN 968-7376-98-8.

Boehm de Lameiras, Brigitte – Sánchez Díaz, Gerardo – Moreno García, Heriberto. *Michoacán desde afuera. Visto por algunos de sus ilustres visitantes extranjeros. Siglos XVI al XX*. Colegio de Michoacán, Gobierno del Estado de Michoacán, Instituto de Investigaciones Históricas. México, 1995, pp. 469, ISBN 968-6959-37-8

Ettinger McEnulty, Catherine Rose. *La transformación de los asentamientos de la cuenca lacustre de Pátzcuaro.* Serie Regional: Historia de la Arquitectura y el Urbanismo Mexicano. Universidad Nacional Autónoma de México - Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 1999, pp. 196, ISBN 970-9056-27-1

Ramírez Romero, Esperanza. *Catálogo de monumentos y sitios de Pátzcuaro y región lacustre.* Tomos I y II. Colección: Monumentos y sitios de Michoacán. Gobierno del Estado de Michoacán y Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, México, 1986, pp. 330 y 555.ISBN 968-6670-38-6

Reyes Vayssade, Martín – Ruíz Naufal, Víctor Manuel. *Joyas de la cartografía mexicana*. Roche – SYNTEX. Distrito Federal, México, 1995, pp. 113.