



PROGRAMA DE CAPACITACIÓN PARA LA RECONSTRUCCIÓN CON TIERRA EN MÉXICO

Jon de la Rica Extremiana

Colectivo Zompopo, España, fonfika@hotmail.com

Palabras clave: culturas constructivas, gestión de riesgos, pedagogía experiencial, Istmo de Tehuantepec

Resumen

La población mesoamericana es portadora de una cultura constructiva basada en los recursos locales donde el material tierra tiene un rol fundamental. Durante siglos, los pobladores han desarrollado soluciones inteligentes para habitar una región altamente sísmica. Sin embargo, con la globalización económica y cultural, los conocimientos y prácticas ancestrales se están distorsionando y substituyendo, generando así una situación de dependencia y vulnerabilidad. En un contexto post-catástrofe, donde las técnicas tradicionales son responsabilizadas infundadamente de los derrumbes, conviene, más que nunca, aportar conocimientos técnicos sobre estas culturas constructivas. Tras los terremotos de septiembre del 2017 en México, se pretende reforzar los saberes constructivos y divulgar el conocimiento científico del material para que técnicos, pobladores y otros actores de la reconstrucción, pueden tomar decisiones constructivas con un mayor conocimiento. A través de una investigación técnico-cultural aplicada en terreno, se refuerza el trabajo de la Red Mesoameri-kaab para el mejoramiento de viviendas de tierra seguras y resilientes con poblaciones rurales. El trabajo se centra en el desarrollo de herramientas pedagógicas para la prevención de riesgos a través de la puesta en valor y la mejora de las prácticas constructivas para-sísmicas en tierra. La adaptación de la herramienta pedagógica "Grains de bâtisseurs" al contexto mesoamericano ha tenido en cuenta las particularidades de las culturas constructivas de la región; sus técnicas, sus conocimientos y recursos, así como su condición sísmica. Se han acompañado procesos de construcción con tierra en zonas de riesgo sísmico y de reconstrucción post-terremoto, empoderando a diversos actores (universitarios, pobladores, constructores y otros profesionales del sector de la construcción).

1. INTRODUCCIÓN

Desde sus orígenes, las poblaciones mesoamericanas han producido su hábitat utilizando los recursos localmente disponibles. Conscientes o no, a través de la experiencia, han desarrollado saberes sutilmente conectados a su entorno. Su relación con la naturaleza, fuente de vida y fuerza destructiva, ha generado arquitecturas variadas que evolucionan constantemente (Garnier et al., 2011, p.6). Este territorio altamente sísmico, marca la memoria colectiva y determina el desarrollo de las culturas constructivas locales con inteligentes soluciones para-sísmicas. Sin embargo, con la globalización económica y cultural, los conocimientos y prácticas ancestrales se están distorsionando y substituyendo, generando así una situación de dependencia y vulnerabilidad.

El 7 de septiembre de 2017, un fuerte sismo sacude el sureste mexicano con consecuencias devastadoras para la población. La situación de emergencia, moviliza grandes esfuerzos y a numerosos actores de instituciones públicas, empresas privadas y sociedad civil. Tras seis meses, conviene cuestionarse sobre esta reconstrucción, su capacidad para restablecer el medio físico y su impacto en la reducción de riesgos, para y con la población.

Más allá de la reconstrucción del hábitat, en una lógica de desarrollo sostenido, parece primordial apostar por mejorar las condiciones de preparación frente a las amenazas naturales, tomando en cuenta la cultura constructiva local. En esta perspectiva, la construcción en tierra, con materiales y saberes locales, pueden ser una solución pertinente y con gran potencial para afrontar situaciones de riesgo, tanto para las poblaciones afectadas como para aquellas expuestas a serlo.

La reconstrucción se presenta como una oportunidad para mirar a la arquitectura vernácula y aprender de las culturas constructivas mesoamericanas. Para ello, conviene primero analizar las estrategias llevadas a cabo para plantear acciones concretas y situadas que favorezcan la resiliencia de las poblaciones de cara al futuro. Tras un análisis crítico del contexto, con un cruce de miradas profundas hacia las zonas afectadas, se realizan actividades en el terreno de la reconstrucción así como métodos pedagógicos con herramientas adaptadas que puedan contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones desde la prevención de riesgos.

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

El presente artículo describe un trabajo de investigación-acción realizado en México entre febrero y mayo de 2018, en colaboración con la Red Mesoameri-kaab¹ (MAK) y en el marco de la formación “DSA- Arquitectura de tierra” del laboratorio CRAterre de la ENSA Grenoble. El trabajo se desarrolló en tres etapas, en Jalisco, Valle de Bravo - Oaxaca y La Huasteca Potosina, en colaboración con ocho organizaciones de la Red MAK. Esta colaboración se plantea como un acompañamiento que complementa procesos ya en marcha y que se nutre de las experiencias y conocimientos locales.

El objetivo principal de la acción es fortalecer procesos de reconstrucción y prevención de riesgos promoviendo un hábitat seguro y resiliente en la región mesoamericana. Se pretende reforzar los conocimientos en construcción y mantenimiento de viviendas de tierra, con especial énfasis en los saberes constructivos para la prevención de riesgos en zonas sísmicas. Se acompañan procesos de reconstrucción social del hábitat, liderados por organizaciones civiles en comunidades afectadas por los terremotos de septiembre 2017, tratando de reducir la vulnerabilidad a través de construcciones adaptadas a la cultura constructiva local. Se busca también fortalecer las capacidades de la Red MAK a nivel metodológico, dinamizando los intercambios entre organizaciones y abriendo la plataforma a nuevos colaboradores. Con este artículo, se pretende también compartir con una comunidad regional e internacional la situación actual de la reconstrucción en México así como actividades y metodologías concretas que pueden contribuir a acciones futuras.

Las dos asesorías técnicas en el Istmo de Tehuantepec (Oaxaca) se enfocan en el refuerzo de capacidades para la construcción con tierra, capacitando a distintos actores involucrados en la reconstrucción; técnicos de organizaciones locales, equipos de constructores y familias comunitarias. A través de obras-escuela, se da seguimiento a las construcciones, aportando formación técnica con talleres teórico-prácticos. También se revisan los distintos diseños en curso, estudiando con los técnicos locales los sistemas y detalles constructivos. Por último, se genera una documentación técnica de apoyo que facilite la ejecución de las obras.

En paralelo, se trabaja en el desarrollo de herramientas pedagógicas que permitan divulgar conocimientos científicos del material tierra y valorar las culturas constructivas para-sísmicas mesoamericanas. La adaptación de la maleta pedagógica “Elementerre”² al contexto mesoamericano, se complementa con unas experiencias que permitan entender el comportamiento estructural de las construcciones de tierra en contextos sísmicos.

Desde la educación popular, estos materiales pueden favorecer el acceso al conocimiento, valorando y reforzando los saberes populares. Este trabajo se inscribe en los esfuerzos de la plataforma MAK con amplia experiencia en metodologías participativas que fomentan la prevención de riesgos desde una producción social de vivienda resiliente que favorece la autonomía de los pueblos.

¹ Plataforma mesoamericana conformada por una treintena de organizaciones civiles, instituciones y profesionales de México, Guatemala, El Salvador, Honduras y Nicaragua que trabajan en favor del uso de la tierra y los materiales locales en proyectos de mejoramiento de la vivienda y del hábitat.

² Elementerre es una maleta pedagógica que presenta 12 experiencias científicas para comprender los fenómenos físicos que permiten transformar la tierra en un material de construcción. Esta herramienta fue desarrollada por el equipo CRAterre – AE&CC en base al trabajo de Romain Anger y Leticia Fontaine.

En definitiva, este “trabajo de ida y vuelta entre el campo y la academia” pretende contribuir a una prevención de riesgos basada en las culturas constructivas locales con un enfoque teórico y práctico.

Primeramente, se analiza el contexto de reconstrucción en el Istmo de Tehuantepec pasados seis meses de los sismos. A continuación se describen las acciones desarrolladas junto a las organizaciones de la Red MesoAmeri-kaab. Por último, se proponen unas herramientas pedagógicas que pueden contribuir no solo a estos procesos específicos sino también a futuras acciones en la región.

3. CONTEXTO Y ANTECEDENTES

El 7 de septiembre de 2017, un sismo de magnitud 8.2 en la escala de Richter con epicentro en el golfo de Tehuantepec tuvo consecuencias devastadoras en los estados de Chiapas y Oaxaca, en el sureste de México, causando una destrucción de grado 9 en la escala de Mercalli (categoría “muy destructivo”)³. En las semanas posteriores, se registran miles de réplicas y el 23 de septiembre otro sismo de 6.1 Richter sacude la región con epicentro a 9 km de profundidad. Además, el 19 de septiembre otro terremoto de 7.1 con epicentro en Morelos afecta gravemente a la capital y a varios estados del centro del país.

Se estima que unas 65.000 viviendas se vieron afectadas y se contabilizaron 2,3 millones de damnificados⁴, declarándose el estado de emergencia en numerosos municipios y siendo necesario un plan de intervención nacional que movilizó a numerosos actores tanto de la sociedad civil como a instituciones públicas y empresas privadas. Sin embargo, la reconstrucción es un desafío con consecuencias dramáticas para la arquitectura vernácula de la región que ha atentado contra las culturas constructivas locales.



Figura 1. Afectaciones por terremoto en Ixtepec (arriba) y San Mateo del Mar (abajo).
(créditos: J. de la Rica, marzo 2018)

Pocos días después del terremoto, el presidente Enrique Peña Nieto, hace unas declaraciones que arremeten y responsabilizan al material tierra de los derrumbes⁵. En respuesta a estas infundadas acusaciones, numerosas instituciones que trabajan y asesoran

³ De acuerdo a datos proporcionados por el Servicio Sismológico Nacional.
<http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/resumen-mensual/>

⁴ Datos divulgados en el informe interno de M. Waschl para Misereor en 2018

⁵ E. Peña Nieto declaró: “Según los reportes de ingenieros militares y del área de protección civil del estado, además de la fuerza del sismo, la caída de viviendas se debió sobre todo a que están hechas de adobe y tienen escasa cimentación.”

en la construcción con tierra firman un “Pronunciamiento Internacional”⁶. Como viene siendo recurrente (ya pasó en Ciudad de México en 1985), las estrategias políticas y económicas post-desastre pueden ser un “tsunami cultural” más devastador que el propio terremoto.

El máximo dirigente nacional, hace también un llamado a las empresas privadas para participar en las labores de reconstrucción. Bajo una lógica mercantil, las constructoras proponen viviendas prefabricadas con materiales industrializados, muchas veces de baja calidad espacial y térmica, así como nula adaptación al contexto climático y cultural. Además, estas empresas entregan viviendas “llave en mano” sin incluir las capacidades productivas y organizativas de la población local en el proceso constructivo. Los tradicionales sistemas de solidaridad y entre-ayuda comunitaria -conocidos como “tequio” o “mano vuelta”- se ven anulados por unas ayudas económicas individualizadas que generan tensiones y envidias entre vecinos.

En las semanas posteriores al sismo, los diagnósticos fueron efectuados para evaluar las pérdidas materiales y asignar un daño a cada edificio. Tras el censo de damnificados, el Fondo para la Atención de Emergencias y Desastres (FONDEN) para la reconstrucción en los estados de Oaxaca y Chiapas, es distribuido a través de tarjetas de débito asignadas a las familias afectadas. Para ello, se establecen dos categorías de daños; “pérdida total” y “pérdida parcial” cada una asignada con una ayuda de 120.000 pesos (unos 5.700 euros) y 30.000 pesos (unos 1.400 euros) respectivamente. El 80% del fondo se destina a la compra de materiales y el 20% restante para contratar mano de obra así como costear una asesoría técnica⁷. Sin embargo, este mecanismo financiero solo permite comprar materiales de construcción en establecimientos autorizados, quedando descartado el acceso a materiales locales suministrados por pequeñas empresas. Estas estrategias gubernamentales son un negocio redondo para las distribuidoras de material así como las constructoras y los bancos. Se genera así un descontento en gran parte de la población con denuncias por fraudes y acusaciones al gobierno de prácticas clientelistas que, en año electoral, condicionan ayudas a cambio de votos⁸. El informe interno Misereor⁹ estima que unas 9.000 viviendas fueron demolidas causando grandes pérdidas en un patrimonio que, muchas veces, podría haberse rescatado. Ante las prisas, acentuadas por el miedo y la desinformación, muchas familias afectadas no pudieron recuperar elementos de su vivienda (vigas, puertas, ventanas, tejas,...) que podían haberse reutilizado para la reconstrucción¹⁰. El recurso entregado alcanza para reconstruir unos 40 m², una superficie muy inferior a la destruida por las maquinarias, en la mayoría de los casos¹¹. Además, con la intensa actividad de reconstrucción, los materiales y la mano de obra, pronto se vuelven insuficientes y extremadamente cara¹².

Los escombros, evacuados por entes municipales, fueron depositados en arroyos, quebradas y terrenos baldíos periféricos, contaminando el territorio. Un recurso que podría haberse reutilizado para la reconstrucción y la gestión de riesgos, se vuelve una amenaza para las poblaciones.

La reconstrucción, como respuesta política y de la sociedad civil, se enfoca principalmente al nivel individual de la vivienda y descuida la escala del territorio, sin considerar medidas integrales de manejo y gobernanza de riesgos para reducir las vulnerabilidades y construir

⁶ “Pronunciamiento Internacional en respuesta a Enrique Peña Nieto sobre la reconstrucción en Oaxaca” <http://cooperacioncomunitaria.org/pronunciamiento-en-respuesta-a-enrique-pena-nieto-sobre-la-reconstruccion-en-oaxaca/>

⁷ Informe Interno del encuentro de “Gestión Integral de Riesgos de la red MesoAmeri-kaab”

⁸ Informe interno de M. Waschl para Misereor en 2018

⁹ Organización de la Iglesia católica alemana para la cooperación al desarrollo.

¹⁰ Conferencia “Desafíos de la reconstrucción “ de Enrique Ortiz Flores en la Universidad de Medio Ambiente, marzo 2018

¹¹ Datos divulgados en el informe interno de M. Waschl para Misereor en 2018

¹² Conferencias de Isadora Hasting encuentro de “Gestión Integral de Riesgos de la red MesoAmeri-kaab”, marzo 2018

resiliencia. Además, en este complicado contexto, con “urgencias legítimas e ilegítimas”¹³, numerosas familias optan por soluciones rápidas renunciando a calidad de su futura vivienda.

San Mateo del Mar, pequeño municipio costero del istmo de Tehuantepec, es una de las poblaciones oaxaqueñas más afectadas por los sismos de septiembre de 2017. Las vibraciones causadas por el terremoto en un terreno arenoso y saturado de agua por un nivel muy elevado del manto freático, provocaron la licuefacción del suelo¹⁴, generando grandes daños en las edificaciones pero también otras destrucciones determinantes para el hábitat de las poblaciones. Debido a este fenómeno, muchas viviendas colapsaron y un gran número de fosas sépticas de concreto se fisuraron, contaminando las lagunas y las aguas freáticas que alimentan los pozos de agua para consumo humano

Fruto del desarrollo económico por una refinería petrolera próxima, las viviendas de bloque de cemento fueron sustituyendo progresivamente a las tradicionales construcciones de madera, carrizo y palma. Contrariamente a las ligeras construcciones tradicionales, este sistema constructivo importado reparte uniformemente su masa en un terreno poco estable, viéndose muy afectadas por el sismo. En el otro sentido, la flexibilidad y ligereza de la arquitectura vernácula (Vizcarra, 2017, p.31), con apoyos puntuales, amortiguó mucho mejor los movimientos del terreno. Además, la materialidad de estas construcciones ofrece una gran resiliencia, pudiendo ser reciclada para la reconstrucción. Según los testimonios de los pobladores, en la tradición Ikoot¹⁵, ante la furia de la naturaleza, los humanos se arrodillan con la frente en el suelo, invocando a la piedad de los dioses. Esta creencia es también un mecanismo eficaz para la protección física cuando el refugio es liviano¹⁶.

Pese a que las viviendas de cemento se mostraron más vulnerables frente al sismo que las de madera, el regreso al sistema tradicional no siempre es fácil. Seguramente, este cambio de mirada se dificulta en gran medida por mecanismos externos que lo desprecian. Durante el diagnóstico, las instancias públicas no solo omitieron la eficacia del sistema tradicional sino que además, unas 500 viviendas fueron ignoradas por haber estado construidas con materiales locales, como el carrizo y la palma, no siendo consideradas como una pérdida y en consecuencia sin apoyo estatal para su reconstrucción¹⁷.

En Ixtepec, al igual que en las poblaciones cercanas de Juchitán, Ixaltepec y Ciudad Hidalgo, la gran destrucción afectó también a las tradicionales viviendas de ladrillo cerámico y adobe, especialmente aquellas con pesadas cubiertas de teja. Tras los daños ocasionados por el sismo, en un contexto de urgencia, se demolieron una gran cantidad de edificaciones que podrían haber sido reparadas o recicladas, incluidas numerosas viviendas tradicionales. Una gran pérdida de patrimonio ocasionada por la mala gestión de los diagnósticos, poco exhaustivos y con personal técnico sin cualificación.

En las poblaciones istmeñas del interior, las construcciones antiguas son de mampostería portante (de ladrillo cerámico o adobe) y con techos de teja, una arquitectura que se nutre de materiales locales pero también probablemente influenciada por el paso de la línea ferroviaria. En las periferias rurales de estas localidades zapotecas, se encuentran también viviendas de bahareque que se comportaron relativamente bien frente al sismo. Aunque muchas de estas construcciones resistieron, la estabilidad de algunas de ellas se vio afectadas por el debilitamiento de la base de los “horcones”¹⁸ en mal estado.

¹³ Conferencia “Desafíos de la reconstrucción “ de Enrique Ortiz Flores en la Universidad de Medio Ambiente

¹⁴ Comportamiento de suelos que, estando sujetos a la acción de una carga, en ciertas circunstancias pasan de un estado sólido a un estado líquido, o adquieren la consistencia de un líquido pesado.

¹⁵ Pueblo indígena también conocido como “huave” que habita en una reducida área en la costa del golfo de Tehuantepec y la Laguna Superior.

¹⁶ Información transmitida al autor vía oral por los pobladores de la comunidad de San Mateo del Mar durante la obra escuela de Abril del 2018

¹⁷ Informe interno Misereor de M. Waschl en 2018

¹⁸ Término popular para referirse a los elementos de madera que conforman la estructura portante de un edificio.

Aquí también, el impacto del sismo afecta de manera integral al hábitat de las poblaciones. En un clima tropical seco con altas temperaturas, la vida se desarrolla mayoritariamente en espacios exteriores cubiertos. Los “cuartos de dormir” son los únicos espacios cerrados por lo que la reconstrucción debe incluir una mirada amplia hacia los demás espacios de la vivienda.

En el encuentro de las placas tectónicas de Cocos, Caribe y Norteamérica, el Istmo de Tehuantepec es un territorio altamente expuesto a riesgos por amenazas naturales. Pese a que el sismo evidencia la enorme vulnerabilidad en la que viven estas poblaciones, no existe un ordenamiento territorial para promover asentamientos humanos seguros y la explotación de recursos con intereses económicos¹⁹ se impone frente a los Derechos Humanos.

4. ACTIVIDADES Y RESULTADOS

4.1 Evaluación de la reconstrucción y prevención de riesgos

Seis meses después de los terremotos de septiembre, en marzo de 2018, se organizó, en tres etapas, un encuentro de la Comisión de Gestión Integral de Riesgo (GIR) de la Red MAK que contó con la participación de dos representantes de Misereor y numerosas organizaciones con el objetivo de intercambiar experiencias en proyectos de reconstrucción post-sismo así como acordar procedimientos y planes de actuación futuros.

En una primera instancia, se reunieron en San Salvador varias organizaciones centroamericanas de Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua, donde se compartieron experiencias sobre actuaciones pasadas tras eventos de estas características. Aunque todos los integrantes conocen de primera mano situaciones de desastre, FUNDASAL²⁰ y el Comité de Gestión de Riesgos de las Caritas (San Miguel, Santa Ana y Zacatecoluca) comparten sus aprendizajes tras el sismo de 2001 en El Salvador. A continuación, una visita al Istmo de Tehuantepec permitió conocer de primera mano las acciones que se están llevando a cabo en terreno, con sus logros y dificultades. Durante tres días, dos integrantes de Misereor acompañados por un representante de la Comisión de Coordinación del GIR así como un equipo de las organizaciones involucradas - COPEVI²¹, Cooperación Comunitaria y Casa y Ciudad - hacen una evaluación del trabajo en la zona. Finalmente, el encuentro mexicano celebrado los días 12 y 13 de marzo de 2018 en la Universidad del Medio Ambiente (UMA) de Valle de Bravo, permite compartir las percepciones y vivencias de numerosos agentes implicados en distintos procesos de reconstrucción en México, tanto en el Istmo y sureste del país, como en la zona centro.



Figura 2. Encuentro de Gestión Integral de Riesgos en la UMA (créditos: Jon de la Rica, marzo 2018)

¹⁹ Zona Económica Especial del Istmo de Tehuantepec.

²⁰ Fundación Salvadoreña de Desarrollo y Vivienda Mínima

²¹ El Centro Operacional de Vivienda y Poblamiento es una asociación civil mexicana con 40 años de experiencia en el ámbito del poblamiento y la vivienda.

La presentación de experiencias de reconstrucción post-sismo²² en las distintas zonas afectadas del país permitió generar un diálogo crítico entre las instituciones asistentes. El diagnóstico técnico advirtió de los estragos causados por una demolición apresurada que impidió, entre otros, un análisis exhaustivo de las patologías así como cuantiosas pérdidas de un patrimonio que muchas veces podría haber sido rehabilitado. Se analizaron también los mecanismos económicos de la ayuda estatal donde “la desgracia se convirtió en negocio”²³ así como la falta de regulaciones gubernamentales ante la escasez y el alza de precios en materiales y mano de obra. Se percibe pues un escenario extremadamente complejo que dificulta el trabajo de las organizaciones que promueven una reconstrucción social del hábitat basada en las culturas constructivas locales y comunidades organizadas.

Sin embargo, varios ejemplos concretos mostraron que, pese a las dificultades encontradas, existen alternativas para una reconstrucción social con tierra y otros materiales locales. Desde el acompañamiento a una familia en la auto-construcción de su vivienda con adobe hasta proyectos de asesoría técnica para la rehabilitación de decenas de viviendas tradicionales, distintas organizaciones han ido encontrando vías para aportar a la reconstrucción. En cualquier caso, son respuestas de un gran valor que necesitan ser compartidas y visibilizadas a nivel nacional como internacional.

Bajo esta perspectiva, el encuentro permitió también planificar de cara a futuras actuaciones que aprovechen y afiancen las relaciones tejidas por esta red de organizaciones. De cara a próximas amenazas naturales en la región, se identificaron capacidades y carencias para construir un trabajo articulado entre las distintas instituciones. La convergencia de actores alrededor de esta temática es un paso firme para la elaboración e implementación de un “Plan de trabajo conjunto” desde la Comisión de Gestión Integral de Riesgos de la red MAK.

Tras los meses de las urgencias, parece necesario tomar distancia para analizar la situación de la reconstrucción desde una perspectiva nacional e histórica. En este sentido, este cruce de miradas profundas permite compartir el camino y situarse para mirar hacia adelante.

4.2 Reconstrucción basada en las culturas constructivas locales

Durante los meses de marzo y abril de 2018, se colaboró con las asociaciones COPEVI y Cooperación Comunitaria en dos procesos de reconstrucción en el Istmo de Tehuantepec. Estas organizaciones integrantes de la red MAK promueven una reconstrucción post-sismo basada en las culturas constructivas locales, donde la tierra se presenta como una alternativa sostenible que valora los conocimientos constructivos de la población.

a) Baños secos de bahareque en San Mateo del Mar

En San Mateo del Mar, se realizó una asesoría técnica que se centró en el mejoramiento de un prototipo de baño seco con bahareque y otros materiales locales así como en la estrategia para su implementación en 40 hogares con un grupo de constructores y la participación de las familias beneficiarias. A través de esta infraestructura básica del hogar, se pretende también valorar y reforzar la cultura constructiva local.

Junto con COPEVI, el “Centro de Derechos Humanos Tepeyac” y el “Comité para la Reconstrucción de una vivienda digna en San Mateo del Mar”, se impartieron una serie de talleres bajo el formato de obra-escuela para proponer mejoras técnicas en el modelo existente. Se identificaron varios elementos de la cultura constructiva Ikoot que podrían ser valorados e incluidos en el proceso constructivo del baño seco. Entre ellos, el tradicional entramado de carrizo, trenzado verticalmente para la construcción de cercos y cerramientos (figura 3), reinterpretado para el bahareque, una técnica poco conocida en la comunidad. También, se prestó interés en las estructuras de madera rolliza, amarradas con fibras

²² Presentaciones de Marcelo Washl (Misereor), Enrique Ortiz (HIC-AL), Isadora Hastings (Cooperación Comunitaria), Josef Schulte-Sasse (COPEVI), Paola Oviedo (Conexión Sustentable), Juan Casillas (Laboratorio de arquitectura básica), Pablo Ricalde (Red MAK), María José Aguilar (UMA)

²³ Expresión utilizada por Enrique Ortiz durante la conferencia “Desafíos de la Reconstrucción”

naturales y cubiertas con hoja de palma; una solución local recurrente, muy eficaz para resistir, no solo los sismos sino también los fuertes vientos y lluvias torrenciales de la región.



Figura 3. Proceso constructivo del prototipo de baño seco en San Mateo del Mar (créditos: E. Carrillo, abril 2018)

Un pequeño diagnóstico participativo, permitió identificar los recursos materiales disponibles en el territorio y reflexionar sobre las capacidades propias de la comunidad para una (re)construcción sostenible y resiliente que se adapte a su contexto natural y cultural.

Bajo esta lógica, se realizaron varios talleres de refuerzo de capacidades con el equipo de constructores en el que se trabajó sobre la mejora del bahareque. Se sistematizó el entramado para facilitar la puesta en obra, embebiendo los contravientos al interior de los vanos. También se pusieron en práctica mejoras en la estructura principal de madera (tanto de los muros como de la cubierta) rescatando, una vez más, principios constructivos propios y aportando innovaciones. En este sentido, trabajar con madera aserrada modificó los ensambles de las piezas, sin embargo, se rescató la lógica constructiva de sus viviendas tradicionales (Vizcarra, 2017, p.50)

Por último, se impartió un taller de acabados dirigido a las familias participantes del proyecto pero que incluyó también al equipo de constructores. Se compartieron distintos “ensayos de terreno para el análisis de la tierra” que permitieron optimizar la reformulación de la tierra disponible con fibras y arena. Además, se hizo un reconocimiento de distintos aditivos naturales para la estabilización de los aplanados de tierra, analizando sus características para mejorar la capacidad de resistencia mecánica y de resistencia al agua.

Desde esta pequeña construcción se responde a una necesidad básica del hogar que puede mejorar la vida de las familias pero también el hábitat de toda una comunidad asentada en un terreno vulnerable. Una arquitectura mínima que valora una cultura constructiva ancestral, experta en resiliencia.

b) Centro comunitario de bahareque Cerén en Ixtepec

El proceso de reconstrucción social del hábitat que Cooperación Comunitaria está desarrollando en Ixtepec contó con una asesoría técnica en el diseño y la ejecución de obra del “Centro de Artes y Oficios” con el sistema constructivo “bahareque Cerén” (Carzas, 2014).

Esta construcción acogerá un centro comunitario y contará con talleres para la formación y práctica de artes y oficios con jóvenes del municipio. El edificio en construcción es un diseño

realizado por Cooperación Comunitaria basado en un sistema constructivo para-sísmico descrito en Carazas y Rivero (2002).

En contexto de reconstrucción es muy importante verificar la resistencia de los sistemas constructivos pero también tener en cuenta la percepción de la población y su confianza. En este sentido, Cooperación Comunitaria decide aplicar algunas modificaciones estructurales al sistema constructivo original. Entre ellas se destaca una mayor presencia de anillos de concreto en las columnas (cada 35 cm de altura) y una cadena perimetral de concreto de 20 x 15 cm como remate del sobre-cimiento. También se opta por colocar contravientos entre todos los tramos de varas verticales.

Junto a los técnicos de la organización, se revisaron estos y otros detalles constructivos, aportando algunos consejos y valoraciones. Se estudiaron también distintas opciones para la forma y materialidad de la cubierta. Tras los estudios del ingeniero estructural, se desestimó el techo de teja, dada la envergadura del edificio (de 125 m²) y la amplitud de los espacios para talleres. Sin embargo, se recomienda reinterpretar el tradicional techo a cuatro aguas con ventilación en la cumbre.



Figura 4. Diseño y construcción del Centro de Artes y Oficios de Ixtepec (crédito: E. Carrillo, abril 2018)

Durante el seguimiento de obra, se pudieron intercambiar experiencias con los trabajadores, conocedores del bahareque pero más acostumbrados al trabajo con cemento. Una ocasión no solo para formar en la técnica sino también para valorar y nutrirse de sus conocimientos. También se participó en unas jornadas de capacitación donde se explicó a la población local el sistema constructivo y sus cualidades ante las solicitaciones por sismo.

Este edificio, por su escala y su función comunitaria, tiene el potencial para transmitir valores constructivos que puedan verse reflejados en la vivienda. Se pretende así, mostrar las posibilidades estructurales y estéticas de una arquitectura con los materiales tradicionales de la región. Esta obra es una excelente ocasión para formar a profesionales de la construcción en una alternativa constructiva a la vez innovadora y conectada con sus raíces. Además, a través de jornadas de trabajo voluntario, se capacita también a la población local sobre la técnica, recuperando sus conocimientos y experiencias.

Este “bahareque mejorado” puede ayudar a recobrar la confianza perdida en la técnica ancestral aportando un confort térmico que cualquiera reconoce. Por otro lado, los acabados ortogonales pretenden aportar una estética renovada acorde con las aspiraciones actuales de la población.

Impulsar edificaciones comunitarias parece una estrategia acertada para la defensa de la arquitectura vernácula y el rescate de las culturas constructivas locales. Esta tarea requiere el fortalecimiento de los conocimientos técnicos y los intercambios de experiencias regionales.

4.3 Herramientas pedagógicas para la prevención de riesgos

En el marco de la colaboración con la red MAK, se trabajó con distintas herramientas pedagógicas para la valoración de la tierra como material de construcción seguro y resiliente.

Se realiza un amplio trabajo sobre la maleta pedagógica “Elementerre”, complementada con nuevas experiencias de “Granos de Constructor” (Anger; Fontaine, 2005) que hacen alusión al contexto mesoamericano. Se fomenta así la apropiación de esta herramienta y se consolida su uso pedagógico en la región. Se desarrollan también manipulaciones para explicar, de manera sencilla, el comportamiento estructural de las construcciones de tierra en contextos sísmicos. Este trabajo se retro-alimenta con la puesta en práctica de las herramientas con diversos actores implicados en procesos de prevención de riesgos y reconstrucción post-seísmo. El desarrollo y aplicación de las herramientas pedagógicas es el resultado de un estrecho trabajo en equipo que trata de recoger una multitud de aportes y experiencias desde distintas disciplinas.

a) Tierra y culturas constructivas mesoamericanas

Desde 2016, distintas organizaciones de la red MAK están utilizando la maleta “Elementerre” en sus actividades en México, El Salvador y Honduras. En este sentido, con el apoyo de Misereor, se adquieren cinco ejemplares de la herramienta pedagógica así como los derechos para otras tantas réplicas de este material.

Desde el reconocimiento de sus numerosos valores pedagógicos, se propone que la reproducción se acompañe con una investigación técnica y cultural que permita adaptar los contenidos al contexto mesoamericano. Para ello, se tienen en cuenta las particularidades de las culturas constructivas de la región haciendo referencia a los materiales, técnicas constructivas y problemáticas propias de Mesoamérica.

Inicialmente, se facilitó el uso de la maleta pedagógica en distintos contextos y con varias organizaciones de la Red MAK pudiendo así evaluar, a través de la experiencia, su uso en diversos contextos socio-culturales mesoamericanos. El desarrollo de nuevas experiencias se llevó a cabo principalmente en Guadalajara a través de sesiones de trabajo con varios miembros de la red MAK. A continuación, la primera réplica de la maleta pedagógica, que incluye los complementos propuestos, se utilizó con diferentes grupos comunitarios.



Figura 5. Presentación de la maleta pedagógica “Elementerre” y de los complementos propuestos en el Festival de la Tierra (izquierda) y en la Huasteca potosina (centro y derecha) (créditos: E. Carrillo, abril 2018)

Este complemento se plantea como una ampliación con nuevas experiencias que se suman a las ya existentes. Se incluyen así seis manipulaciones que aluden al adobe y al bahareque, como principales técnicas constructivas en tierra de Mesoamérica. Las nuevas manipulaciones, pretenden ayudar a comprender el material tierra en estado plástico,

enfazando sobre los fenómenos físicos de la materia trifásica y completando los capítulos existentes “Aire” y “Agua” (Anger; Fontaine, 2005).

Se estimó necesario también ampliar las ilustraciones de las fichas explicativas con ejemplos que hagan referencia a las culturas constructivas locales. Además, se recogieron metodologías de distintos miembros de la red que pueden nutrir la herramienta con su amplia experiencia pedagógica en la región.

b) Sismicidad y sistemas constructivos

Un nuevo conjunto de experiencias permite abordar algunos conceptos y comportamientos de los edificios asociados a los terremotos, tan presentes en Mesoamérica.

Alrededor de los conceptos de “amenazas”, “vulnerabilidades” y “capacidades” se introduce la temática de la gestión de riesgos. A continuación, con una serie de experiencias contra-intuitivas, se muestra como la energía puede alterar la materia que nos rodea. Con agua y arena, se visualiza una onda, su forma y su longitud variable. Cuatro péndulos permiten abordar los términos de “periodo” y “frecuencia” para terminar mencionando el efecto de “resonancia”, tan determinante en momentos sísmicos. Una serie de maquetas tratan de explicar las repercusiones de estos fenómenos físicos en la arquitectura. Mediante manipulaciones esquemáticas, se puede constatar como los tipos de onda sísmica, asociados a distintas consistencias de suelo, pueden influir en el comportamiento de un edificio, en función de algunos parámetros básicos de diseño (altura, masa y materialidad). Por último, se introducen en estas maquetas, de manera comparativa, refuerzos estructurales de la arquitectura para-sísmica con el fin de entender sus contribuciones con solicitaciones laterales.



Figura 6. Trabajo con las experiencias sísmicas. Facilitación en el Encuentro GIR en la UMA (izquierda) y sesión de trabajo en Guadalajara (derecha) (créditos: S. Minier, marzo y junio 2018)

Conviene aclarar que con esta herramienta pedagógica no se pretende aportar soluciones constructivas específicas, sino contribuir a una mejor comprensión de los fenómenos derivados de los sismos por parte de un público amplio. Estas investigaciones siguen en curso y, sin duda, serán enriquecidas por distintos actores involucrados de la Red MAK y CRAterre.

5. CONCLUSIONES

La red MAK tiene un amplio conocimiento acumulado en construcción con tierra y materiales locales, con numerosas capacidades y experiencias a nivel regional. Este enorme potencial debe ser aprovechado y ponerse al servicio de la reconstrucción. En este sentido, parece primordial el intercambio a distintos niveles, desde encuentros hasta talleres de capacitación en obra.

La reconstrucción, entendida como una oportunidad para mejorar la vida de las poblaciones necesitadas, se presenta como un escenario con enorme potencial. La construcción con tierra y con materiales locales es un reto que afronta numerosas y variadas dificultades en el sureste mexicano pero puede ser también una excelente respuesta para reducir la vulnerabilidad de las poblaciones. La defensa de la arquitectura vernácula y el rescate de las culturas constructivas locales es un paso necesario para avanzar hacia la resiliencia de los pueblos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anger, R.; Fontaine, L. (2005) Grains de bâtisseurs. La matière en grain, de la géologie à l'architecture. Grenoble: CRAterre editions.

Carazas, W.; Rivero, A. (2002). Guía para la construcción parasísmica con bahareque. FUNDASAL, Misereor, CRAterre

Carazas, W (2014). Bahareque Cerén. La vivienda nativa, una cultura ancestral en la Mesoamérica actual. El Salvador: Misereor y Cáritas El Salvador.

Garnier, P.; Moles, O.; Caïmi, A.; Gandreau, D.; Hofmann, M. (2011) Aléas naturels, catastrophes et développement local. Grenoble: CRAterre editions.

Vizcarra, M. A. (2017) Naturaleza en el habitar 01. Tradiciones constructivas en madera y fibras naturales. México: Editorial de la Universidad Nacional Autónoma de México, p. 31-79

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece enormemente a la Red Mesoameri-kaab y a Misereor por esta oportunidad construida. Especialmente a Marcelo Waschl, Alexander Douline, Sandy Minier y Javier Rodríguez por el trato recibido, su confianza y aportes al trabajo realizado. Muchas gracias también a Elena Ochoa, Carmen Ramos, Andreea Dani, Isadora Hastings, Ana González y Carmen García por abrir las puertas de sus organizaciones para trabajar conjuntamente en temas apasionantes.

Se reconocen también las enseñanzas del equipo y compañeros de CRAterre, especialmente a Wilfredo Carazas, Romain Anger, Alba Rivero, Philippe Garnier y Olivier Moles por sus enseñanzas clarividentes.

Por último, agradecer a todas las personas con las que se pudo compartir durante el trabajo y la estancia en México.

AUTOR

Jon de la Rica es arquitecto español egresado de la ENSAP Bordeaux. Actualmente está cursando la especialización en Arquitectura de Tierra en el laboratorio CRAterre de la ENSA Grenoble. Desde 2012 trabaja en Colectivo Zompopo impulsando proyectos de desarrollo comunitario a través del mejoramiento de viviendas de tierra con un especial interés por los sistemas constructivos parasísmicos y las culturas constructivas resilientes.