

# LOS DAÑOS AL PATRIMONIO CONSTRUIDO EN TIERRA LUEGO DEL TERREMOTO DE CHILE 2010. MITOS Y VERDADES DEL COMPORTAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS DE TIERRA.

**Natalia Jorquera Silva\*. Arquitecto, miembro ISCEAH-ICOMOS.**

PHD student, Dipartimento di Tecnologie dell'Architettura e Design "Pierluigi Spadolini", University of Florence, Italia.

Via S. Niccolò 93 - 50125 Firenze

Tel. (+39) 3486096082

E-mail: [natalia.jorquera@taed.unifi.it](mailto:natalia.jorquera@taed.unifi.it); [n\\_jorquera@yahoo.com](mailto:n_jorquera@yahoo.com)

## **Patrimonio Edificado.**

patrimonio construido en tierra, terremoto Chile, daños por acción sísmica.

### **1.- Introducción.**

El presente artículo tiene como objetivo el dar a conocer el patrimonio arquitectónico construido en tierra del Valle Central de Chile, y los daños sufridos por éste, luego del terremoto que afectó la zona centro-sur del país en el pasado febrero del 2010.

El reciente terremoto del 27 de febrero, con epicentro en la costa de la región del Bío-bío frente a Talcahuano, afectó una extensa área a lo largo de 5 regiones del centro de Chile (regiones Metropolitana, de Valparaíso, de O'Higgins, del Maule y del Bío-bío), donde se concentra la mayor parte de la población chilena, de las actividades productivas y también una porción importante del patrimonio arquitectónico construido en tierra.

El terremoto, de magnitud 8.8° Mw<sup>(1)</sup>, uno de los más devastadores de la historia del país y de la humanidad, causó graves daños en la infraestructura vial provocando la pérdida de conexión entre las distintas regiones del país, interrupción de los servicios básicos y las comunicaciones, y el colapso total y parcial de distintas tipologías edilicias a lo largo de las regiones afectadas, siendo por sobre todo la edificación histórica -en su gran mayoría construida en tierra-, la que sufrió mayores daños. Se estima que al menos 5000 viviendas quedaron destruidas completamente, y 1 millón y medio sufrieron graves daños.

Hoy, a pocos meses del desastre, cientos de poblados rurales construidos en tierra que conforman uno de los paisajes más característicos del centro de Chile, poseen un futuro incierto, muchos de ellos corren el riesgo incluso de desaparecer, no sólo a causa de los daños provocados por el terremoto, sino también debido a las labores apresuradas de demolición, y a la encrucijada entre la normativa vigente para la tutela del patrimonio arquitectónico y aquella que establece los parámetros de la nueva construcción, que constituye la base a la cual se deben atener las iniciativas de reconstrucción.

### **2.- Abundancia de la construcción con tierra en Chile.**

En dos tercios del territorio chileno, la presencia de la construcción con tierra cruda es masiva, tanto en zonas rurales como urbanas, desde el extremo norte en el confín con Perú, hasta la región del Bío-bío<sup>(2)</sup> en el sur, es decir, entre las latitudes donde predomina el clima árido-seco y cálido-templado.

Predominan como sistemas constructivos, el adobe (ladrillos de tierra cruda y paja secados al Sol de 60 x 30 x 10 cms.), la quincha, y otros sistemas mixtos que utilizan la tabiquería de madera como estructura, y los adobes puestos en sogas o en pandereta entre los pies derechos; destaca dentro de estos sistemas el llamado "adobillo", estructura de madera

(llamada *balloon frame*) rellena con un adobe aparejado en soga de menor dimensión (60 x 15 x 10 cms.) que en sus extremos posee una muesca que permite que éstos queden encastrados entre los pies derechos. El tapial en cambio, en Chile se utiliza casi exclusivamente como cierre para la delimitación de los terrenos en zonas rurales.

Estudios recientes<sup>(3)</sup> han establecido que el 40,7% del patrimonio arquitectónico catalogado se encuentra construido en tierra, dentro de lo cual un 40,3% pertenece a construcciones en adobe y el resto a técnicas mixtas madera-tierra, destacando el adobillo con un 34%.

La rica tradición constructiva del uso de la tierra, se remonta a épocas precolombinas, existiendo importantes vestigios arqueológicos en el norte de Chile, como la Aldea de Tulo (800 A.C) -poblado del desierto de Atacama construido en tierra moldeada caracterizado por habitaciones de planta circular-, y los *púkaras* -fortalezas construidas por los Incas a partir del siglo XV-, con las cuales se introduce el uso del adobe en territorio chileno. Con la Conquista española, el adobe se difunde de manera más sistemática a lo largo de todo el territorio colonizado, siendo éste prácticamente el único sistema constructivo utilizado para la fundación de ciudades; así, durante los siglos que duró la Colonia, el lenguaje arquitectónico predominante, fue la estructura baja, de gruesos muros y pocos vanos, coronada por grandes techumbres de tejas, conformando una arquitectura austera, introvertida que aún domina gran parte de las localidades rurales del norte y centro de Chile; destacan dentro de este periodo, las iglesias del altiplano en el norte andino, máximo ejemplo del estilo denominado Barroco Andino, y las Casas Patronales del Valle Central de Chile.

Por su parte, los sistemas constructivos mixtos madera-tierra, se introducen a partir de mediados del siglo XIX, en época republicana, cuando el estilo imperante -el Neoclásico francés- requiere el uso de madera con el objetivo de ganar altura, esbeltez y una mayor expresión formal; la madera a la vez asegura un mejor comportamiento frente a los continuos sismos que azotan el territorio chileno, y la tierra por su parte, garantiza las cualidades de confort térmico de la obra. Con la introducción de estos sistemas, el uso de la tierra se difunde en zonas urbanas, en palacios y arquitectura civil, principalmente en Valparaíso y el casco histórico de Santiago.

La larga tradición del uso de la tierra, merma a partir de los años '40 del siglo XX, cuando a raíz del terremoto de 1939 de la ciudad de Chillán en el centro de Chile, donde más de la mitad de la ciudad se derrumbó, se culpó a las históricas construcciones de adobe de las numerosas muertes; como resultado de dicho desastre, se creó la primera normativa anti-sísmica que dejó fuera al "adobe" como material de construcción, y con ello todas las técnicas que usan la tierra, dando paso al uso masivo de los materiales prefabricados como el hormigón armado y el acero.

No obstante esta prohibición, la tradición de construir con tierra, subsistió en el mundo rural, del norte y centro de Chile, debido a las ventajas económicas -el uso del material abundantemente a disposición-, climáticas -la regulación de la temperatura en los climas cálidos y secos- y culturales -la tradición transmitida de generación en generación por los maestros adoberos-, transformándose en la base de un lenguaje arquitectónico lleno de identidad.

Por otra parte en los últimos veinte años, han aparecido un número cada vez mayor de ejemplos de arquitectura contemporánea construida en tierra, debido al redescubrimiento de las propiedades bioclimáticas del material; así en el Valle Central de Chile, principalmente en Santiago y sus alrededores, existen diversos ejemplos de viviendas construidas en técnicas mixtas como la quincha, o en técnicas contemporáneas que reinterpretan los sistemas tradicionales, como es el caso del "tapial armado"<sup>(4)</sup> o el "tecnobarro"<sup>(5)</sup>, de los cuales encontramos numerosos ejemplos en Santiago, en la llamada Comunidad Ecológica de Peñalolén, la cual ha sido por décadas un laboratorio de experimentación de la construcción con tierra.

### **3.- El patrimonio arquitectónico construido en tierra en la zona azotada por el terremoto.**

En las cinco regiones más afectadas por el terremoto, el porcentaje de la edificación con tierra es elevado. Sólo por lo que respecta al patrimonio arquitectónico catalogado, los números son relevantes: según el *Inventario del Patrimonio Cultural Inmueble de Chile*<sup>(6)</sup>, el porcentaje de la edificación con tierra<sup>(7)</sup> asciende a 92% en la región Metropolitana, a 60% en la de Valparaíso, a 74% en O'Higgins, a 66% en la del Maule, y a 8,5% en la del Bío-bío. Estas regiones constituyen el llamado "Valle Central" de Chile, un valle rico y fértil situado entre la Cordillera de Los Andes y la Cordillera de la Costa<sup>(8)</sup>, donde el clima favorable y los numerosos ríos que la atraviesan, han permitido el crecimiento de una variada flora y fauna, y el cultivo de vides, maíz, aguacate y otros productos bases de la dieta chilena. Es ésta la principal zona productiva del país, y también la zona de mayor densidad poblacional: el 70% de la población chilena se concentra allí, distribuida entre los grandes centros urbanos (Santiago, Valparaíso, Talca y Concepción), y cientos de pueblos rurales, que determinan la identidad del Valle Central.

En este paisaje, legado a la producción agrícola y a la viticultura, se encuentra una de las principales tipologías arquitectónicas de Chile: la hacienda, llamada "Casa Patronal" (Fig.1), verdaderas fortalezas auto-suficientes nacidas a mediados del siglo XVI en las tierras concedidas por la Corona española a los conquistadores, como mecanismo de tutela del territorio de las revueltas indígenas, a la vez que lugar de trabajo. Se trata de grandes recintos de planta rectangular, organizados entorno a varios patios interiores, divididos en áreas destinadas a la habitación y otras a los procesos de producción propios del sistema de haciendas; entorno a cada uno de los patios interiores existen amplios corredores techados, que permitían el trabajo al aire libre pero protegido de las inclemencias del clima; muchas poseían además una capilla en su interior, para la realización del oficio religioso.

La necesidad de autosuficiencia y protección de estos núcleos individuales, dio origen a una arquitectura extremadamente introvertida, donde los recintos que circundan los patios interiores poseen mínimas aperturas hacia el exterior, siendo entonces el grueso muro de adobe, las grandes techumbres de tejas, y la torre de la capilla, los elementos caracterizadores del paisaje arquitectónico. A partir del siglo XVII, esta tipología será adoptada también por las recién llegadas órdenes religiosas, en la construcción de sus conventos, perfeccionando el esquema de planta cuadrangular con habitaciones divididas en celdas alrededor de un patio interior.

La albañilería de adobe es el sistema constructivo empleado en la totalidad de este tipo de construcciones, a través del empleo de gruesos muros donde predomina el lleno sobre el vacío, y pesadas techumbres a dos aguas conformadas por estructuras de madera, una capa de barro y paja que sirve como aislación, y cubierta de tejas de arcilla cocida pegadas con mortero de barro. En algunos casos, existen como muros divisorios internos, tabiques de madera rellenos con adobes puestos en pandereta, sujetos a los pies derechos por medio de alambres. Los grandes entramados de madera que conforman la estructura de techumbre y corredores son elementos relevantes dentro del comportamiento estructural, en la medida que contribuye a amarrar el sistema.

Con el pasar del tiempo, los artesanos que trabajaban al interior de la Casa Patronal, comenzaron a construir sus propias viviendas, alrededor de ella, dando origen a los cientos de poblados del Valle Central, caracterizados por sus viviendas agrupadas en manzanas de edificación continua de un único piso, planta rectangular organizada entorno a un patio interior, frentes angostos en comparación con la profundidad de la construcción y un corredor hacia la calle, a imitación del corredor interior de la Casa Patronal (Fig.2).

Por otra parte, el crecimiento de los poblados y la necesidad de un lugar de reunión dio origen a la construcción de iglesias, que en su mayoría poseen planta basilical, una nave única, una o dos torres de campanil sobre el ingreso; predominan los grandes espacios, con amplias luces, largas longitudes y un gran factor de esbeltez (relación alto-ancho del muro) para tratarse de obras de tierra.

La Casa Patronal, la vivienda de un piso con corredor hacia la calle, la iglesia colonial y el convento, subsisten hasta hoy como un patrón extremadamente homogéneo, donde el uso del adobe, la introversión, robustez y austeridad dominan el paisaje de centenares de comunas rurales y semi rurales, principalmente en el Valle de Colchagua en la región de O'Higgins y en los poblados alrededor de la ciudad de Talca (Nirivilo, San Javier, Villa Alegre, Empedrado, por mencionar algunos) en la región del Maule, y en Cobquecura, epicentro del reciente terremoto, en la región del Bío-bío.



Fig. 1.- Uno de los patios interiores del convento de San Francisco de Curimón (región de Valparaíso) que hoy mantiene su uso y alberga además un importante Museo Histórico religioso.



Fig. 2 Poblado de Lolol en la región de O'Higgins, vista de las viviendas con corredor hacia la calle.

Otras tipologías arquitectónicas construidas en tierra presentes en la zona del terremoto, las encontramos en las zonas urbanas de Santiago y Valparaíso. En el casco histórico de la capital, precisamente en los barrios Brasil y Yungay, encontramos los palacios urbanos de dos o más pisos, agrupados en edificación continua, construidos con un primer piso de adobe, y un segundo en tabiquería de madera y relleno de adobe en pandereta sujetos con alambres a los pies derechos; la proporción de los recintos y vanos, las cornisas, pilastras y otros elementos clasicistas que decoran estos palacios, hacen difícil adivinar que se trata de obras de tierra, la cual se esconde bajo gruesos estucos. En Valparaíso, las viviendas de dos pisos del casco histórico, declarado patrimonio de la Humanidad por la UNESCO, están construidas enteramente con la técnica mixta del "adobillo", sobre ella un estuco de tierra y paja hace de aislante térmico, y por último, un revestimiento de planchas de calamina ondulada, protege el muro de la humedad y la salinidad marítima.

#### **4.- Daños producidos por el reciente terremoto a las construcciones con tierra.**

Luego del terremoto del 27 de febrero pasado, gran parte del rico patrimonio arquitectónico construido en tierra se vio seriamente dañado: muchas iglesias perdieron sus torres y vieron

su estructura colapsada, edificios de gran envergadura presentaron desaplomes y vaciamientos, manzanas enteras de viviendas cercanas al epicentro, se derrumbaron completamente. En otros casos, donde a pesar de que los daños eran reparables, se tomaron medidas apresuradas de demolición sin un previo diagnóstico (Fig.3), ya sea por desconocimiento del comportamiento de las estructuras de tierra, como por malas gestiones de municipios.



Fig. 3.- Comuna de Chépica en la región de O'Higgins, una de las tantas donde se dio paso a la demolición indiscriminada.

Durante las semanas sucesivas al terremoto, se organizaron diversas misiones de evaluación de daños, para determinar en un primer instante el estado de las viviendas, clasificándolas en aquellas con daños graves y por tanto inhabitables, con daños medianos y menores, reparables; en el caso de las viviendas construidas en tierra, muchas veces las evaluaciones fueron divergentes y lamentablemente resultaron con orden de demolición muchos de las cuales eran reparables, esto, debido al vacío cognoscitivo que existe de parte de los profesionales sobre el comportamiento de las obras de tierra.

Dentro de las diversas misiones organizadas, el ISCEAH del ICOMOS<sup>(9)</sup>, en conjunto con el Centro Nacional de Conservación y Restauración (CNCR) de Chile, organizó una misión para la evaluación de los daños sufridos por la edificación histórica construida en tierra, de interés cultural. En total, se visitaron alrededor de 15 comunas en las regiones Metropolitana, de O'Higgins y del Maule -lugar donde se concentran las tipologías mencionadas en el punto anterior-, visitando ejemplos de arquitectura Monumental (Casas Patronales y Conjuntos religiosos) como de arquitectura difusa (viviendas unifamiliares).

El nivel de daños registrado fue variable, desde el leve en el caso de las Casas Patronales, al colapso total en la mayoría de las viviendas unifamiliares construidas en adobe. Se concluyó que existe una relación directa entre tipología arquitectónica, sistema constructivo, estado de mantenimiento y daño ocasionado por la acción sísmica.

Las Casas Patronales y conventos, abundantes en los entornos de Talca y el Valle de Colchagua, se encontraron en general en buen estado de conservación, constituyendo un ejemplo de buen comportamiento de estudiar a fondo, ya que a pesar de sus grandes dimensiones y de estar construidas enteramente en adobe, se registraron daños menores, como caída de estucos y tejas de la techumbre, y en algunos casos grietas perpendiculares en las esquinas; este buen comportamiento a pesar de la magnitud del sismo, se explica en que se trata de inmuebles concebidos con un único criterio estructural y constructivo, que respetan las reglas del buen construir, y que además se someten a planes de mantenimiento periódico; es el caso del ex claustro de la Recoleta Domínica que alberga hoy el Centro Nacional de Conservación y Restauración en Santiago (Fig.4), o la Hacienda HUILQUIEMU, a sólo cinco kilómetros de Talca, es decir, muy cerca del epicentro. Daños graves en cambio, se registraron sólo en aquellos casos donde la estructura original había sido modificada, a través de la ampliación de recintos demoliendo muros intermedios

(generalmente para albergar un museo), o se aumentaron las dimensiones de los vanos, no respetando la regla de la primacía del lleno sobre el vacío en los paramentos; es el caso del museo O'Higiniano de Bellas Artes de Talca (Fig.5), donde además de las modificaciones mencionadas, se registraron problemas de excesiva humedad capilar, lo que en su conjunto llevó al colapso de muchos muros.



Fig.4.- Ex claustro de la Recoleta Dominicana que hoy alberga el Centro Nacional de Conservación y Restauración, Santiago.



Fig.5.- Museo O'Higiniano de Bellas Artes de Talca, región del Maule.

En las iglesias coloniales, se observaron desplomes, vaciamientos de paramentos completos y desconexiones entre las distintas partes (muros perpendiculares, muros-contrafuertes, techumbre-muros); las torres muy separadas del cuerpo general de las iglesias, y en su mayoría construidas con técnicas y materiales distintos a la nave, fueron objeto especial de colapso.

El diagnóstico arrojó que dichos daños se deben principalmente a problemas derivados de la excesiva esbeltez de los muros, de la proporción de los recintos, de geometrías complejas que originaron reacciones de torsión, de falta de trabazón entre los paramentos, de intervenciones a la estructura original, o de construcciones en distintas etapas con poca solidaridad constructiva entre ellas. Se observaron ejemplos de daños graves, como la Iglesia de Maipo en la región Metropolitana, donde el muro posterior del altar, fruto de una intervención al inmueble en el año 2005, se disgregó y vació completamente (Fig.6); otro ejemplo de colapso total, es la Iglesia de Guacargue en el valle de Colchagua, donde debido a problemas de torsión originados en la planta en "L", y de humedad capilar excesiva, un ala entera se derrumbó (Fig.7).



Fig.6 Iglesia de Maipo, región Metropolitana



Fig.7 Iglesia de Guacargue, región de O'Higgins.

De todas las tipologías que utilizan la tierra como material de construcción, fueron lamentablemente las viviendas ubicadas en los centros urbanos, las que presentaron mayores daños luego del terremoto, observándose grandes vaciamientos de paramentos y derrumbes completos de muros y techumbres. Es el caso de las viviendas del casco histórico de Talca (Fig.8), inmuebles de un único piso agrupados en edificación continua para conformar la manzana; luego del terremoto centenares de viviendas habitadas quedaron completamente en el suelo. El análisis de los restos, demostró como principal culpable la falta de mantenimiento, sobre todo por lo que respecta el control de las humedades, tanto capilares como de aguas lluvias; la pudrición de las maderas de las estructuras de techumbre, se verificó casi en el cien por ciento de los casos. Otra causal de los daños, fueron las modificaciones de los recintos (apertura de vanos, demolición de muros interiores), o la existencia de malas prácticas constructivas en la fabricación original, como el insuficiente dimensionamiento y mal ensamblaje de las estructuras de techumbre, y la ausencia de una solera superior, lo que impide que los elementos sueltos trabajen como un diafragma que ayude a amarrar los muros.

En la capital, Santiago, el núcleo de viviendas más afectadas fueron aquellas de los barrios Brasil y Yungay. En este caso, los problemas observados son el resultado directo de la política de renovación urbana que desde los años '90, con la intención de densificar el centro de Santiago, modificó el tejido urbano del histórico barrio insertando edificios de hasta 20 pisos construidos en hormigón armado y acero, los cuales durante el terremoto, debido a su comportamiento flexible produjeron el "efecto martillo" sobre las viviendas adosadas; en otros casos los innumerables sitios baldíos presentes en estos barrios producto de la especulación inmobiliaria pronta a demoler y reconstruir, provocaron que los muros medianeros de los palacios, al carecer de un "apoyo lateral", se desaplomaran o volcaran hacia afuera (Fig.9).



Fig.8.-Viviendas del casco histórico de Talca, región del Maule.



Fig.9.- Barrio Brasil, palacio con daños por encontrarse entre un edificio en altura y un sitio baldío.

Como se ve, en aquellos casos donde los daños ocasionados por el terremoto sobre las estructuras de tierra, fueron graves, es debido más bien a factores externos, que a las características intrínsecas del material tierra.

De esta evaluación, se puede establecer en general, que los daños provocados en las construcciones con tierra a primera vista son mucho más notorios que en otros materiales, y causan la impresión de ser irreparables, frente a un mínimo movimiento se desprende una gran cantidad de tierra, caen los estucos, y las grietas provocadas tienen dimensiones mucho mayores que las que aparecerían en un muro de hormigón por ejemplo; sin embargo el comportamiento global de las obras construidas en adobe, como el de las albañilerías en general es “no difusivo”, o sea, una lesión por grave que sea, puede permanecer puntual y no afectar el desempeño general de la estructura, como ocurre con los materiales de comportamiento continuo; además la albañilería de adobe tiene la capacidad de disipar la energía del sismo. La tierra sin embargo posee una resistencia menor que otros materiales, y por tanto su desempeño depende fundamentalmente del sistema constructivo empleado, del respeto de las reglas básicas desarrolladas a partir de la experiencia, como la esbeltez adecuada de los muros (no superar la relación 1:7, ancho:alto muro), la proporción de los recintos, la proporción en los paramentos entre llenos y vacíos, el rol de “amarre” los elementos horizontales como el diafragma de techumbre y las cadenas, y otras reglas del “buen construir” como la correcta trabazón de los paramentos perpendiculares (los encuentros en las esquinas, y los muros en “T”), las buenas conexiones en general, el debido dimensionamiento de elementos como vigas y dinteles, etc.; por último es esencial un mantenimiento constante de la obra, sobre todo su protección del agua, peor enemigo de la obra en tierra.

## 5.- Problemáticas en torno a las políticas de reconstrucción y el uso de la tierra.

El futuro de este rico patrimonio, hoy en riesgo de desaparecer, es incierto, y se enmarca dentro de una encrucijada en la normativa actual vigente: un gran porcentaje de él, dados sus valores históricos, culturales y ambientales, se encuentra protegido por la Ley de Monumentos, que a través de sus categorías de “Monumento Histórico” y “Zona Típica”, protege ya sea inmuebles singulares, o enteros conjuntos habitacionales respectivamente, prohibiendo su demolición y promoviendo la conservación respetuosa del lenguaje arquitectónico y en lo posible, de las técnicas tradicionales; esta protección sin embargo es sólo nominativa, ya que no estipula ni el modo de intervenir ni cómo financiar dicha intervención. Por otro lado, en Chile al momento del terremoto existía como única norma técnica para la edificación, la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (OGUC), que establece los parámetros técnicos para las nuevas construcciones, y por ende no incluye los materiales ni las técnicas tradicionales.

Muchos de los pueblos del Valle Central de Chile seriamente dañados, se encuentran enteramente contruidos en tierra y están protegidos con la categoría de Zona Típica, pero cualquier proyecto de restauración y/o reconstrucción, debe contar con la aprobación del Municipio respectivo, que debe hacer aplicar la OGUC. Ésta ha sido la principal encrucijada que han debido sufrir todos los proyectos realizados durante el año y medio desde que ocurrió el terremoto, sin embargo hoy podría comenzar a resolverse, ya que en julio del 2011 se aprobó el primer anteproyecto de Norma *NTM 002 2010 “Proyecto de intervención estructural de construcciones patrimoniales de tierra”* que reglamentará el cómo intervenir las construcciones históricas, especialmente las construcciones de tierra.

Por otra parte, es el negocio inmobiliario otra de las amenazas para la subsistencia del patrimonio construido en tierra: el terremoto constituye una oportunidad para muchos de obtener utilidades, para importantes oficinas de planificación urbana ha llegado la hora hacer tabula rasa y construir ciudades modernas, los arquitectos nacionales y extranjeros ven con el terremoto la oportunidad de experimentar con soluciones contemporáneas osadas, las inmobiliarias miran ansiosas la oportunidad de construir miles de metros cuadrados de venta segura, y lo mismo sucede con las grandes industrias de materiales de construcción modernos. Sabemos que el uso de la tierra como material, no es capaz de competir con dicho mercado, y que ésta al ser un recurso local disponible, no produce rentabilidades a nadie.

Sin embargo, dentro de este negativo panorama, un rol importante para la preservación del patrimonio en tierra, lo están jugando las asociaciones vecinales y los mismos habitantes, quienes no quieren abandonar sus viviendas a pesar de los daños, conscientes de la importancia de preservar el patrimonio arquitectónico, y con ello la fisonomía y el modo de vida de barrios y poblados; ellos aprovechando la encrucijada normativa, y en muchos casos el contar con la designación de Zona Típica, han logrado oponerse a la demolición indiscriminada, y están organizando talleres y seminarios donde con la ayuda de profesionales voluntarios, han capacitado a las comunidades en cómo reparar sus viviendas de tierra; un gran ejemplo de ello lo constituyen los “Vecinos del Barro Yungay” de Santiago.

## **6. Conclusiones.**

A pesar de la gran destrucción del construido en tierra post terremoto, al parecer no todo está perdido, a diferencia de lo ocurrido en terremotos anteriores, al menos ahora pareciera que las autoridades se están dando cuenta de que a pesar de su fragilidad intrínseca, el patrimonio arquitectónico en tierra existe y es abundante, y se debe encontrar el modo de resolver la encrucijada legal por una parte, y por otra es necesario capacitar a profesionales - iniciativas que ya se están llevando a cabo-, así como concientizar a la población en general sobre la importancia del mantenimiento de su propia vivienda construida en tierra, donde además juegan un importante rol, las acciones de divulgación de los valores ambientales de ella.

Por otra parte, es necesario estudiar a fondo todos aquellos ejemplos de buen comportamiento, tanto de las obras históricas como de las contemporáneas construidas en tierra, difundiendo dichos resultados, para que éstas puedan ser usadas como ejemplo de mejoramiento de las técnicas tradicionales, para contribuir a la seguridad de las personas en un futuro, y para preservar una práctica ancestral, que constituye un valioso legado de respeto al medio ambiente y de uso responsable de los recursos naturales para construir el hábitat. La tierra es un material presente y futuro.