

XXXIV Encuentro Arquisur.
XIX Congreso: "CIUDADES VULNERABLES. Proyecto o incertidumbre"

La Plata 16, 17 y 18 de septiembre.
Facultad de Arquitectura y Urbanismo – Universidad Nacional de La Plata

EJE: Investigación
Área 4 – CIUDAD, TERRITORIO Y PAISAJE. GESTIÓN

CHILE POST 2010: ¿CIUDADES MENOS VULNERABLES?

Jaime Díaz Bonilla

Departamento de Arquitectura – Facultad de Arquitectura y Urbanismo –
Universidad de Chile
jaime.diaz@uchilefau.cl

RESUMEN

Cada terremoto, además de ser una catástrofe, constituye al mismo tiempo una oportunidad para revisar las condiciones que definen la vulnerabilidad de su población y son responsables de las pérdidas materiales individuales y colectivas asociadas. El mega terremoto y tsunami que asoló la zona central de Chile el 27 de febrero de 2010, el sexto de mayor magnitud registrado en el mundo, no constituye en ese sentido una excepción. A cinco años de iniciada la reconstrucción de la amplia zona afectada, es posible observar los principales avances y debilidades que aún subsisten en materia de reducción de la vulnerabilidad residencial en las zonas urbanas de las ciudades intermedias y pequeñas localidades costeras del país. Los aspectos científico-técnicos de las medidas de mitigación adoptadas, como asimismo los problemas detectados, se analizan además en su vinculación con el modelo económico imperante y la política habitacional vigente, de modo que permita concluir sobre las certezas e incertidumbres de la reducción de vulnerabilidad en las ciudades chilenas.

Palabras clave: RECONSTRUCCION – RIESGO SISMICO - VULNERABILIDAD FISICA – VULNERABILIDAD SOCIAL

INTRODUCCIÓN

Que el terremoto magnitud 8.8 Mw y posterior tsunami que afectaron una amplia zona en el centro-sur de Chile el 27 de febrero de 2010 generaron un desastre, es decir, una situación desencadenada por la manifestación de un fenómeno de origen natural que causó graves alteraciones en el funcionamiento de las comunidades expuestas, es algo que los 548 muertos o desaparecidos, los casi 1.000 pueblos y ciudades afectadas y daños materiales valuados en 30.000 millones de dólares se encargan de corroborar. No obstante, las significativas diferencias en las pérdidas, humanas y materiales, en comunidades cercanas afectadas por el mismo fenómeno, dan cuenta de las desiguales condiciones que las ondas sísmicas y marítimas encontraron a su paso, en los 500 km de su mortal recorrido de disipación de energía.

En la actual concepción del riesgo, la primera condición, el grado de exposición a la amenaza de origen natural, se define para los sismos y tsunamis, por las características geológicas y geomorfológicas del territorio, que agravan o atenúan las consecuencias del

fenómeno. La segunda, la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir daños en caso que un fenómeno desestabilizador de origen natural o antropogénico se manifieste, es lo que llamamos Vulnerabilidad. (Cardona, 2001)

El presente escrito no pretende analizar la vulnerabilidad existente al momento del 27F, se trata de un análisis ex -post de las medidas tomadas durante el proceso de reconstrucción 2010-2015, bajo la óptica de la reducción de riesgo de desastres. En el entendido que en la gestión del riesgo sísmico, el conocimiento de la amenaza y el monitoreo de sus manifestaciones son importantes, lo es aún más la capacidad de reducir la vulnerabilidad de la población y su entorno.

Nuestras ciudades latinoamericanas, presentan grandes inequidades en las condiciones físicas donde se desarrolla la vida de sus habitantes. Las grandes decisiones que definen dónde y cómo se vive están restringidas por la capacidad económica de los grupos familiares, mientras algunos, los menos, pueden procurarse un hábitat seguro, otros muchos deben contentarse con alguna de las ofertas que el Estado y el mercado les ofrecen. La sociedad chilena espera que las medidas y disposiciones emanadas de las autoridades y sus instituciones sean eficaces en disminuir la brecha entre seguridad y vulnerabilidad y que las medidas de prevención-mitigación sean cada vez más eficientes, para no tener que culpar a la naturaleza por los riesgos que construimos día a día.

DAÑOS DEL 27F EN VIVIENDAS

El terremoto del 27F, además de destruir una gran cantidad de antiguas edificaciones de adobe en áreas urbanas y rurales, características de la zona central de Chile, causó por primera vez el colapso de algunos edificios con diseño y cálculo ingenieril¹, en edificios residenciales de planta baja flexible o semiflexible, construidos con posterioridad al terremoto de 1985.

En el segmento de viviendas sociales de altura media (3 a 4 pisos), edificadas mayoritariamente en albañilería armada de ladrillos cerámicos industriales o de bloques de hormigón, se produjo también el colapso de unos pocos edificios que no respetaron las normas de diseño e incurrieron en malas prácticas constructivas. Adicionalmente, estructuras de todo tipo agravaron sus daños debido a una mala clasificación, errónea o intencional, del suelo en el diseño sísmico, o la ausencia de estudios de mecánica de suelos, especialmente en zonas de suelos blandos que amplifican las ondas sísmicas.

Según catastro del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, el terremoto-tsunami 27F afectó a 370.000 viviendas², de las cuales 190.000 resultaron con daños mayores o totalmente destruidas (Tabla 1)

Viviendas afectadas por terremoto-tsunami 27F 2010				
Tipología	Destruídas	Daño Mayor	Daño Menor	Total
Viviendas en Zona Costa	7.931	8.607	15.384	31.922
Viviendas Urbanas Adobe	26.038	28.153	14.869	69.060
Viviendas Rurales Adobe	24.538	19.783	22.052	66.373

¹ 0.5% de un total de 10.000 edificios (Saragoni, 2011)

² 370.051 según MINVU; 296.536 según MIDEPLAN

Conjuntos Habitacionales SERVIU	5.489	15.015	50.955	71.459
Conjuntos Habitacionales Privados	17.448	37.356	76.433	131.238
TOTALES	81.444	108.914	179.693	370.051

Tabla 1: Viviendas afectadas

Fuente: MINVU

Las 20.000 viviendas dañadas o destruidas del sector público corresponden a edificios multifamiliares de 3 o 4 plantas licitados por SERVIU³ y construidos en los últimos años. Se asocian a tres sistemas constructivo-estructurales:

- i. Albañilerías armadas de ladrillos cerámicos industriales: El sistema fue normado después del terremoto de 1985. Sus fallos obedecen a insuficientes secciones de las armaduras de acero y/o fallas constructivas.
- ii. Albañilerías armadas de bloques de hormigón: El uso de este material está autorizado solo en edificaciones de uno o dos pisos, sin embargo fue utilizado, con anuencia de los organismos fiscalizadores estatales y municipales, en edificios de tres pisos, con resultado de daños graves y algunos colapsos con lamentable pérdidas de vidas humanas. Además de las malas prácticas constructivas, se detectó incumplimiento de la normativa oficial para dicho material.(Fig.1)
- iii. Albañilerías confinadas con elementos de hormigón armado: A pesar que este sistema constructivo, el más utilizado en la zona central del país, ha tenido un buen comportamiento sísmico en los últimos 70 años en edificaciones de baja altura, en esta oportunidad se observaron daños importantes en edificios de 4 pisos. Las fallas fueron atribuidas a falta de supervisión técnica, traducida en fallas constructivas y a mala clasificación del suelo de fundación, más que a las propiedades del modelo.(Fig.2)



Fig.1 Colapso primer piso de albañilería bloques de hormigón
Fuente:MINVU



Fig.2 Daños en muros de albañilería confinada
Fuente: Mapfre

Los daños en viviendas privadas se centraron mayoritariamente en edificios altos, con estructura de muros de hormigón armado. Este sistema estructural, que en teoría debería

³ Servicio de Vivienda y Urbanismo

haber resistido, presentó en algunos casos daños de consideración e incluso el colapso de algunos edificios recientemente construidos. Los daños son atribuibles a errores de diseño arquitectónico y estructural, malas prácticas constructivas y a una deficiente clasificación de los suelos de fundación.

El tsunami provocado por el epicentro marítimo del sismo arrasó centenares de caletas y localidades costeras entre las regiones de Valparaíso y Biobío, causando la muerte o desaparición de 181 personas. En los balnearios de Maule y Biobío, olas de hasta 10 metros de altura arrasaron por completo con ligeras viviendas de madera. Las instalaciones de decenas de caletas de pescadores fueron destruidas por completo, junto con sus embarcaciones.

DISMINUCION DE LA VULNERABILIDAD

Diversas medidas tendientes a disminuir la vulnerabilidad física o estructural de los edificios fueron tomadas por las autoridades, los consultores que realizaron estudios o las empresas inmobiliarias que configuraron la oferta habitacional para la reconstrucción. Entre las más relevantes, podemos señalar las siguientes:

- **Cambio en el modelo constructivo-estructural**

Desde la década del '40, y de acuerdo al comportamiento estructural observado en el terremoto de Chillán de 1939, se popularizó en Chile la tipología de albañilería de ladrillos confinada por elementos de hormigón armado. Este sistema, que estructuralmente funciona con muros de corte poco esbeltos, ha tenido en general un buen comportamiento sísmico, a pesar de la variabilidad de sus componentes. No ocurrió lo mismo con las albañilerías armadas, que ya habían presentado problemas en el terremoto de 1985.

A partir del año 2011 ambos modelos son reemplazados, en los edificios residenciales de 4 o más pisos, por un modelo estructural de muros de hormigón armado ejecutados con hormigón premezclado en planta, tecnología ampliamente utilizada en viviendas de estándar medio y alto; el mayor costo del material es compensado por una menor utilización de mano de obra y menor tiempo de ejecución. Como edificios de este tipo también sufrieron daños de consideración, esta medida va acompañada de mayores exigencias de diseño y cálculo en las normas respectivas.

- **Uso de aisladores sísmicos en vivienda social**

Antes del terremoto de 2010, la aislación sísmica se había utilizado en unos pocos edificios en Santiago, siendo el primero un bloque de cuatro pisos de vivienda social, construido en albañilería confinada, en el conjunto Andalucía, en 1992. El colapso de algunos edificios en albañilería armada de bloques de hormigón en la región del Maule, se presentó como una oportunidad de utilizarlos nuevamente en este rango de viviendas. El nuevo conjunto habitacional que se construyó en reemplazo de los siniestrados, en la localidad de Santa Cruz, se compone de 8 edificios de 4 plantas, estructurados en base a pórticos de hormigón armado, losas planas y muros transversales del mismo material. La estructura está aislada del suelo mediante un sistema mixto compuesto por 6 aisladores elastoméricos y 21 deslizadores friccionales en cada edificio, que amortiguan y reducen el movimiento del sismo, disminuyendo los esfuerzos sobre la estructura de hormigón armado.

Los aisladores sísmicos elastoméricos son elementos altamente flexibles en la dirección horizontal que permiten desligar el movimiento de la estructura del movimiento del suelo. Siendo el movimiento horizontal la causa principal del daño estructural, el aislador sísmico la protege reduciendo su vibración lateral. Los deslizadores friccionales por su parte, son dos superficies que se deslizan entre sí, con un coeficiente de fricción bajo (entre 7% y 12%), lo

que permite aislar a la estructura del suelo reduciendo el esfuerzo sísmico que el suelo le impone al edificio.

- **Modificaciones a normas estructurales y constructivas**

La gran sismicidad del territorio ha llevado a un alto desarrollo de la ingeniería sísmica chilena y al diseño de estrictas normas de diseño y cálculo estructural, que son revisadas luego de cada evento severo, tras el análisis experto al comportamiento de las edificaciones durante el sismo. Las lecciones del 27F fueron recogidas en varios análisis que llevaron a las siguientes modificaciones normativas:

La norma sísmica chilena – NCh 433 Of. 96 modificada 2009 – “...está orientada a lograr estructuras que: a) resistan sin daños movimientos sísmicos de intensidad moderada; b) limiten los daños en elementos no estructurales durante sismos de mediana intensidad; c) aunque presenten daños, eviten el colapso durante sismos de intensidad excepcionalmente severa”.⁴ Por ello, aunque el porcentaje de edificios con daño grave o colapso fue solo de un 0.5% de un total de 10.000 edificios de más de 4 pisos (Saragoni, 2010), un panel de expertos propuso en esta oportunidad, al menos tres modificaciones a la norma, que el Ministerio de Vivienda y Urbanismo recogió en los Decretos Supremos 60 y 61:

- i) la clasificación de suelos, incorporando un nuevo tipo de suelo y fijando parámetros medibles, que en la práctica significará que algunas estructuras aumentarán su demanda en relación a la norma anterior
- ii) el espectro de pseudo-aceleraciones, aumentando el momento volcante para estructuras con períodos superiores a 0,8 segundos
- iii) agrega algunas condiciones para el diseño de las modelaciones de las estructuras

En la norma de diseño y cálculo de estructuras en hormigón armado se restringe la compresión en muros, se dan parámetros específicos para el confinamiento de muros y se aumenta en un 40% el esfuerzo de corte de diseño.

Además se actualizó la norma para edificios con aisladores sísmicos, en aspectos relacionados con la homologación de la clasificación de suelos, los espectros de diseño y el control de calidad en la fabricación de aisladores.

Para las construcciones a emplazar en áreas de riesgo de inundación por tsunamis o seiche, se dictó recientemente una norma –NCh3363:2015 - que fija los requisitos de diseño estructural, adicionales a los exigidos por las normas generales, y solo en aquellos lugares que los instrumentos de planificación territorial y las leyes vigentes permitan edificar.

Esta norma, aunque está basada en la ordenanza de construcciones oficial de Honolulu, Hawaii, hace diferencias para tsunamis de campo cercano (epicentro marítimo a menos de 200 km), tsunamis de campo lejano (más de 200 km) y seiches (onda estacionaria en aguas encerradas). Establece que las construcciones destinadas a habitación deben construirse elevadas sobre un relleno protegido, o sobre estructuras de soporte, en tanto las edificaciones no habitables pueden ubicarse por debajo de la cota de inundación, considerando alguna de las siguientes opciones: i) permitir el paso del agua sin mayores obstáculos; ii) tener una estructura hermética con paredes impermeables al paso del agua y con componentes estructurales que tengan la capacidad de resistir cargas hidrostáticas e hidrodinámicas y los efectos de flotabilidad debido a la inundación, o iii) contar con tabiques colapsables bajo cargas de tsunami que no pongan en riesgo la estructura principal de la edificación.(INN,2015)

⁴ NCh 433 Of 1996, modif.2009, art.5.1.1

Aunque las normas actuales no consideran la construcción en tierra cruda como sistema sísmo resistente, se estimó necesario regular la intervención en obras existentes, aprobando la norma NCh3332:2013 “Estructuras - Intervención de construcciones patrimoniales de tierra cruda - Requisitos del proyecto estructural”, que establece requisitos mínimos para la intervención, renovación, reforzamiento, restauración o consolidación estructural de las construcciones de tierra con valor patrimonial, entre las que se consideran albañilería de adobe, tapial, quincha y mampostería asentada en barro.

- **Normas Urbanísticas**

La disyuntiva entre planificación o proyecto se resolvió por la necesidad de contar con herramientas operativas de gestión y acción, para orientar en forma inmediata los procesos de reconstrucción, materializadas en los Planes Maestros (Poblete, 2012), realizados por asociación público-privada entre los gobiernos regionales, municipios, universidades, empresas privadas y organizaciones sociales. En un plazo de 12 semanas se desarrollaron más de 130 planes maestros, que por no tener existencia legal en la normativa de ordenamiento territorial, se convierten en ejercicios técnicos prospectivos, con carácter no vinculante.

Estos planes maestros, dependiendo del territorio de aplicación, pueden ser de tres tipos:

a) Planes de Reconstrucción Estratégica Sustentable – PRES: su objetivo era orientar la toma de decisiones respecto a criterios de inversión a largo plazo, priorizar obras y proyectos de reconstrucción y asignación de subsidios de reconstrucción.

b) Planes de Regeneración Urbana – PRU: permiten orientar la reconstrucción de medianas y pequeñas localidades afectadas por el terremoto, fijando los conceptos de desarrollo, plan de acciones y gestiones relevantes a seguir, así como los instrumentos que reconozcan y protejan su valor como conjunto. Su objetivo es generar, potenciar y/o recuperar la capacidad de los territorios afectados por el terremoto de febrero de 2010, de conformar áreas socialmente integradas y con mejores estándares de calidad urbana.

c) Planes de Reconstrucción del Borde Costero – PRBC: Su objetivo es reconstruir las ciudades afectadas por el tsunami, con un estándar superior al que tenían a la fecha de la catástrofe. Su producto más relevante es la construcción de una cartera de proyectos de inversión.(MINVU, 2013)

Los Planes Maestros fueron financiados y desarrollados por empresas privadas con intereses en los territorios, con una visión de desarrollo inmobiliario y, en general, representan cambios radicales en los centros históricos de ciudades intermedias y pequeñas localidades que afectan gravemente la identidad local y la permanencia de los antiguos residentes en sus barrios. En cuatro años se desarrollaron 137 planos maestros en localidades afectadas por el terremoto y tsunami, 110 de ellos corresponden a PRU y 27 a PRES. De este total 25 corresponden a PRBC y 112 a ciudades o localidades del interior.(Fortes, 2014)

Éstos planes maestros debían generar insumos para la actualización de los Planes Reguladores Comunales, instrumentos vinculantes, especialmente en temas de reducción de riesgo y elaborar una cartera de proyectos de reconstrucción de infraestructura y proyectos urbanos estratégicos para orientar la inversión pública y privada durante los próximos ocho años. Se realizaron estudios de riesgo, para actualizar los planes reguladores en aquellas comunas más afectadas por el terremoto y tsunami, sin embargo en el período 2010-2014 solo 4 de estos planes fueron modificados (Fortes, 2014)

La única modificación normativa referida a instrumentos de planificación urbana de carácter vinculante, realizada después del 2010, es la modificación de un artículo de la OGUC⁵ que incorpora en los planes reguladores las siguientes “Áreas de Riesgo”:

- 1) Zonas inundables o potencialmente inundables, debido entre otras causas a maremotos o tsunamis, a la proximidad de lagos, ríos, esteros, quebradas, cursos de agua no canalizados, napas freáticas o pantanos
- 2) Zonas propensas a avalanchas, rodados, aluviones o erosiones acentuadas
- 3) Zonas con peligro de ser afectadas por actividad volcánica, ríos de lava o fallas geológicas
- 4) Zonas o terrenos con riesgos generados por la actividad o intervención humana

Recién en los años 2012-2013 se elaboró una Política Nacional de Desarrollo Urbano para guiar el desarrollo futuro de las ciudades chilenas; en ella se establece que se debe integrar el concepto de Reducción de Riesgo de Desastres en los instrumentos de planificación territorial de las diferentes escalas, complementándolos con planes de monitoreo, de gestión de emergencias, de información y capacitación ciudadana.

Se deberá establecer además, normas objetivas para el emplazamiento de construcciones en áreas de riesgo, bajo requisito de estudios específicos, de medidas de prevención o la ejecución de obras de resguardo o mitigación. (Gimenez y Ugarte, 2014)

CONSTRUCCION DE VULNERABILIDAD

Hace algunos años, se señalaba a las amenazas gatilladas por fenómenos naturales como la causa principal de daños por desastres, y al hombre como un ser vulnerable ante los embates de la naturaleza, que necesita ser protegido estableciendo sistemas de alarma y creando infraestructura de protección de dichas amenazas.

Hoy son muchos los que piensan en sentido inverso: que las acciones del hombre son una amenaza para el medio ambiente y que éste es altamente vulnerable a la acción antrópica. En esta concepción la prevención de desastres consiste en el respeto de los ecosistemas y la recuperación de sus condiciones naturales. (CEPAL, 2002)

El modelo de desarrollo instaurado en Chile por la dictadura y mantenido por los gobiernos democráticos posteriores, le da la razón a esta última concepción. La ausencia de planificación y ordenamiento territorial, la sobre explotación de los recursos naturales, la falta de regulación sobre el uso y abuso del suelo urbano, la preponderancia de las leyes del mercado sobre cualquier consideración ética, la inequidad en la distribución de los recursos y de poder para administrarlos, son algunas expresiones de un modelo que pone la reproducción del capital como objetivo final de la acción humana sobre el planeta.

Las características socio-espaciales que han ido adquiriendo las ciudades chilenas desde la aplicación del modelo neoliberal en 1979 – segregación urbana, homogenización social, conflictos sociales emergentes, localización de viviendas en áreas de riesgo – han contribuido ciertamente a construir vulnerabilidad y riesgo, en lugar de reducirlos. El terremoto 27F dejó en evidencia las debilidades del modelo y el proceso de reconstrucción, lejos de corregirlas, ratifica las condiciones de vulnerabilidad, exacerbándolas.

Algunas características de la reconstrucción, que ejemplifican lo expuesto:

1. Re-localización según mercado del suelo: Aunque el Plan de Reconstrucción contemplaba la opción de una nueva vivienda en sitio propio (CSP), la modalidad no resultó

⁵ Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones. Art. 2.1.17

rentable a las empresas proveedoras y la oferta se configuró mayoritariamente hacia grandes conjuntos nuevos (CNT) en la periferia de las ciudades, lo que obligó a las familias residentes por varias generaciones en barrios centrales a desplazarse hacia la periferia, con la consiguiente pérdida de redes de apoyo, vínculos sociales, cercanía a equipamiento escolar, comercial y recreativo. Las ciudades de Talca (Fig.3) y Constitución son un claro ejemplo de estas re-localizaciones. Las nuevas urbanizaciones, carentes de servicios básicos como salud, alimentación y transporte, aún con viviendas nuevas y resistentes a sismos, han significado, en opinión de sus habitantes, una disminución en la calidad de vida. En la Fig. 4 se observa el aislado Conjunto Habitacional Mirador del Pacífico, el más grande conjunto habitacional para damnificados construido en la Región de Biobío, ubicado en el sector Centinela de Talcahuano. Con un total de 1.032 departamentos, 69.000 m2 construidos y una inversión de \$25 millones de dólares; para su construcción fue necesario remover 90.000 m3 de tierra.

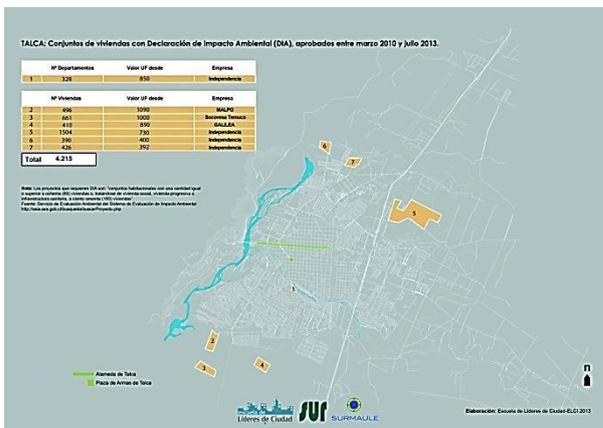


Fig.3 Localización de conjuntos habitacionales de reconstrucción en Talca. Fuente: ELCI



Fig.4 Conjunto Mirador del Pacífico, Talcahuano Fuente: MINVU

2. **Crecimiento inorgánico de las ciudades:** La emergencia generó numerosos estados de excepción en diversos planos. La escasa regulación de los centros urbanos se vio sobrepasada por los decretos de excepción ante la premura de la reconstrucción, propiciando un crecimiento inorgánico y desregulado de los centros poblados hacia las áreas rurales. Por su parte, los habitantes de los sectores rurales resultaron muy afectados ya que la mayoría de sus viviendas era de adobe, sin embargo proporcionalmente recibieron menos subsidios por no ser propietarios, la alternativa para ellos fue la relocalización en las periferias urbanas, lo que demuestra que no fue la demanda de los damnificados la que definió el tipo y la forma de gestión de los subsidios, sino la disponibilidad e interés del mercado. (Letelier y Boyco. 2011)

3. **Gentrificación en áreas metropolitanas y ciudades intermedias:** El desplazamiento del centro hacia la periferia, o de una región a otra, de una cantidad importante de población, permitió consolidar el objetivo de los planes maestros desarrollados por los privados, esto es, liberar suelo urbano bien localizado para impulsar desarrollos inmobiliarios para las clases emergentes con mayores ingresos, es decir, convertir el desastre en debilidad para unos y oportunidad para otros. En algunas ciudades intermedias se han generado organizaciones ciudadanas que se resisten a emigrar de las áreas céntricas, pero que tampoco cuentan con instrumentos alternativos de reconstrucción.

4. **Producción de viviendas versus reconstrucción del territorio:** La producción de vivienda social en Chile se realiza a través de un subsidio a la demanda por parte del Estado, subsidio que cada familia debe utilizar en forma individual para adquirir su vivienda. Se debilita de esta forma, cualquier tipo de organización comunitaria para negociar con las poderosas empresas inmobiliarias. En el proceso de reconstrucción se utilizaron los mismos subsidios de un período normal, esto es: Fondo Solidario de Vivienda, subsidio en zonas de Renovación Urbana, subsidio de Rehabilitación Patrimonial

5. **Avance de la tugurización:** Por su parte, la población de bajos ingresos, residente en barrios históricos en deterioro - constituida mayoritariamente por inmigrantes rurales o extranjeros - que no califica para acceder a los mecanismos de ayuda para reconstrucción o reparación de sus viviendas, ven en cada terremoto avanzar procesos de tugurización de sus viviendas con el consiguiente aumento de vulnerabilidad. Los pasos siguientes serán la emigración de los residentes, la demolición de las viviendas y un nuevo desarrollo inmobiliario para la gentrificación.

6. **Concentración de población expuesta:** Las políticas de vivienda en un comienzo y la primacía del mercado luego, han ido segregando a la población en los distintos sectores de las ciudades. De acuerdo a la lógica del mercado, la oferta habitacional para la población más pobre se localiza en las zonas con menores atributos ambientales, más riesgosas, menor equipamiento, alejadas de los centros, y va configurando extensos entornos con una homogenización social altamente vulnerable. Esta situación de larga data en las áreas metropolitanas, fue replicada y multiplicada en ciudades medianas y pequeñas, a través de la reconstrucción.

CONCLUSIONES

- La arquitectura y la ingeniería sísmica chilena han demostrado tener un desarrollo científico y tecnológico que les permite enfrentar con altos márgenes de seguridad terremotos de gran magnitud en todo tipo de edificios. Menos confiables resultan los procesos constructivos comerciales que generan vulnerabilidad física en los edificios mediante malas prácticas que ponen en riesgo innecesario a los residentes, amparados en una laxa actitud de los organismos fiscalizadores.
- La vulnerabilidad de la población frente a amenazas de tsunami e inundación, podría ser reducida drásticamente mediante políticas e instrumentos de ordenación y planificación territorial, hoy prácticamente inexistentes. Los planes maestros realizados por empresas con intereses económicos en el territorio en disputa, no dan garantías de imparcialidad, equidad y búsqueda del bien común.
- El sistema de subsidio a la demanda utilizado en la reconstrucción, no redujo la vulnerabilidad física ni social de un importante porcentaje de la población más vulnerable, solo movilizó la economía a costa de pérdida de calidad de vida de los "beneficiados", entregando todo el control a los desarrolladores inmobiliarios.
- Se utilizó la reconstrucción para producir migraciones centro-periferia, que liberaron suelo bien localizado, apto para operaciones de renovación urbana y procesos de gentrificación. Las nuevas viviendas situadas en la periferia urbana implicaron una disminución de la vulnerabilidad estructural y un aumento de la vulnerabilidad social y del riesgo.
- El manejo del proceso de reconstrucción mediante acciones sectoriales, por parte de los distintos servicios y ministerios, generó una serie de situaciones no resueltas, como la

falta de atención preferencial a los grupos más vulnerables, la reconstrucción en zonas rurales, y la falta de información a los damnificados, entre otros.

- La estrategia *top-down* utilizada durante todo el proceso de reconstrucción por el gobierno central y la ausencia de canales de participación ciudadana, fueron el origen de numerosas tensiones y conflictos entre los damnificados y los encargados de la conducción político-técnica del proceso reconstructivo. Los afectados debieron organizarse en asambleas, cabildos, comités u ONG's, para lograr expresar sus inquietudes a través de la prensa o las redes sociales. La aspiración del presidente Piñera, expresada como eslogan de su Plan de Reconstrucción "Chile unido reconstruye mejor", quedó solo en una fórmula que no llegó a hacerse realidad.

BIBLIOGRAFIA

Cardona, OD (2001). *Estimación holística del riesgo sísmico utilizando sistemas dinámicos complejos*. Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña.

Cardona, OD (2003) *La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de Vulnerabilidad y Riesgo*. ODC, CEREDI, Colombia. En: www.desenredando.org

Chapple, P.(2011) *Norma de Diseño Sísmico de Edificios. Nuevos requisitos*. Revista BIT, N° 77, pág. 18-26.

Fortes P. (2014). *Diagnóstico Estado de la Reconstrucción Terremoto y Tsunami 27 de febrero de 2010*. Gobierno de Chile.

Giménez, P.; Ugarte J, Edit.(2014) *Política Nacional de Desarrollo Urbano. Ciudades sustentables y calidad de vida*. Gobierno de Chile – PNUD. Santiago.

Letelier, F.(2012) *La reconstrucción como marketing urbano. intentos de privatización de bienes públicos y luchas ciudadanas en Talca*. Bifurcaciones, Revista de Estudios Culturales Urbanos. En <http://www.bifurcaciones.cl/2012/12/letelier-reconstruccion-marketing-urbano/>

Letelier F., Bayo P. (2011) *Talca Posterremoto: una ciudad en disputa. Modelo de reconstrucción, mercado inmobiliario y ciudadanía*. Ediciones SUR. Santiago.

Letelier y Rasee, (2013) *El proceso de reconstrucción de viviendas en el centro de Talca: Fotografía a dos años de la catástrofe*. Revista INVI N° 77 / Mayo 2013 / Volumen N° 28 Pág.139-164

MINVU, Gobierno de Chile (2013) *Reconstrucción Urbana Post 27F. Instrumentos de Planificación y Gestión Territorial*. Santiago.

MINVU. (2015) Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (actualizada al 27.06.2015). En http://www.minvu.cl/opensite_20070404173759.aspx

ONU CEPAL (2002) *Políticas públicas para la reducción de la vulnerabilidad frente a los desastres naturales y socio-naturales*. En: <http://www.cepal.org/es/publicaciones/5749>

Poblete, Julio (2012). *Diseño urbano y operaciones de suelo en la reconstrucción, en Emergencia y Reconstrucción:el antes y después del terremoto y tsunami del 27-F en Chile*.

Aprendizajes en materia habitacional, urbana y de seguros. Centro de políticas públicas UC, Fundación Mapfre. Santiago de Chile

Rodríguez A., Sugranyes A (Ed), (2005) *Los Con Techo. Un Desafío para la Política de Vivienda Social.* Ediciones SUR. Santiago.

Sabatini, F.(2000) *Reforma de los mercados de suelo en Santiago, Chile: efectos sobre los precios de la tierra y la segregación residencial.* Revista EURE vol. 26, n° 77, p. 49-80.

Saragoni, R. (2011) *El mega terremoto del Maule de 2010: una lección de buena ingeniería, pero con sorpresas y nuevos desafíos.* Anales de la Universidad de Chile, 0 (1), Pág. 35-56

UNISDR (2015) *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030.* En <http://www.unisdr.org>