

CONSOLIDADO

**SISMO DESTRUCTIVO DEL 03
MARZO 1985**

INFORME CONSOLIDADO N° 1

**SISMO DESTRUCTIVO DEL 03
MARZO 1985**

Santiago, Chile – Septiembre de 2009

Unidad Riesgos de Origen Natural

Contenido

Abstract.....	3
Introducción.....	4
Capítulo I Antecedentes históricos de la zona.....	5
Características del terremoto de marzo de 1985.....	5
Daños generales.....	10
Capítulo II Gestión gubernamental.....	14
Gestión de ONEMI.....	15
Conclusiones.....	17
Recomendaciones.....	18
Bibliografía.....	20

Índice de Tablas

Tabla 1: Cuadro resumen de Intensidades reportadas.....	6
Tabla 2: Cuadro resumen de personas y viviendas afectadas.....	11
Tabla 3: Cuadro resumen de establecimientos educaciones.....	11
Tabla 4: Aportes monetarios recibidos durante el terremoto de 1985.....	16

Índice de Figuras

Figura 1: Distribución de Isosistas del Terremoto de Valparaíso.....	9
--	---

Índice de Fotografías

Fotografía 1: Daños en viviendas producto terremoto de 1985.....	7
Fotografía 2: Maternidad Hospital Barros Luco.....	13
Fotografía 3: Calle 21 de mayo, Valparaíso.....	13
Fotografía 4: Daños producidos por el terremoto.....	14
Fotografía 5: Daños aun visibles en la Basílica El Salvador, Almirante Barroso con Agustinas, Santiago.....	16

Abstract

El sismo de la tarde del domingo 3 de marzo, se sintió entre la II y la IX regiones del país y tuvo una Intensidad máxima de VIII grados en la escala modificada de Mercalli, y Magnitud de Richter 7,7. La zona más afectada fue San Antonio, así como sus pueblos vecinos de Alhué y Melipilla. El epicentro se ubicó en la Latitud 33°14'25" y Longitud 72°2'24".

El recuento arrojó el lamentable saldo de 177 muertos, 2.575 heridos y 979.792 damnificados. Un total de 142.489 viviendas fueron destruidas, registrándose además numerosos deslizamientos de tierra, rotura de pavimento con destrucción de la carretera Panamericana en varios puntos, caída de puentes, licuefacción en dunas saturadas del área de Viña del Mar y San Antonio, y daños considerables en la infraestructura de los pueblos afectados, con interrupción prolongada de los servicios básicos.

Evento	Terremoto de Valparaíso	
Fecha	03 de Marzo de 1985	
Epicentro	En el mar a unos 20 km de la costa, frente a Valparaíso y Algarrobo	
Magnitud Ms	7.8	
Profundidad Focal	15 [km]	
Regiones Afectadas	Illapel a Talca	
Impactos Personales	Damnificados	979.792
	Heridos	2.575
	Fallecidos	177
Impactos en Viviendas	Dañadas	142.498
	Destruídas	75.724

Introducción

El domingo 3 de marzo de 1985 a las 19:47 (hora local), un sismo de magnitud 7.8 en escala de Richter, afectó la zona central del país. Las regiones más afectadas fueron la V, VI y Metropolitana, sufriendo daños considerables principalmente en las construcciones de adobe y albañilería, y algunos casos aislados en estructuras de hormigón armado. El Puerto de San Antonio y la localidad de Melipilla fueron las más afectadas por el terremoto.

El sismo activó una falla de extensión principal Norte – Sur de una longitud de 120 kilómetros, desde Quintero por el Norte hasta Matanzas por el Sur, con una duración de 120 segundos. Fue precedido por un evento de magnitud $M_b = 5.2$, y a partir del 21 de febrero se sintieron más de 350 sismos precursores de mediana y pequeña magnitud que mantuvieron intranquila a la población de la zona central, en especial a los habitantes de San Antonio y Valparaíso, que en algunos casos les permitió buscar un lugar seguro para su protección.

Capítulo I Antecedentes históricos de la zona

Características del terremoto de marzo de 1985

El domingo 3 de marzo del 85 a las 19:47 ocurrió un terremoto de magnitud de Richter 7.8 con epicentro en el mar entre Valparaíso y Algarrobo a unos 20 km de la costa, y a unos 15 kilómetros de profundidad focal. El efecto del terremoto se extendió desde Illapel por el norte hasta Talca por el sur. Es el terremoto más destructivo que ha afectado a la zona central en el siglo pasado, a excepción del terremoto del 16 de agosto de 1906.

Una de las características particulares de este evento, es que fue registrado por 35 acelerógrafos desplegados cerca de la zona epicentral, en Lolleo y Melipilla se registraron las máximas aceleraciones horizontales correspondieron a 0.667 g y 0.679 g respectivamente, y verticales fueron 0.857 g y 0.341 g respectivamente. Los espectros obtenidos han sido usados ampliamente para mejorar el diseño de variadas estructuras, debido a las altas aceleraciones experimentadas y con las que se modelan muchas de las estructuras que se construyen hoy en día.

La importancia de dichos registros radica en que permitió relacionar el daño observado en las estructuras con las aceleraciones medidas en distintas localidades, permitiendo caracterizar de mejor manera los terremotos subductivos que ocurren en Chile, y el efecto del suelo en la respuesta sísmica de las construcciones.

Desde el punto de vista sismológico, este sismo corresponde a un evento de tipo interplaca thrust, es decir el foco se localiza en el contacto de la placa oceánica de Nazca y la placa continental Sudamericana. Este terremoto con epicentro en el mar generó un pequeño tsunami, registrado por el mareógrafo de Valparaíso, cuya amplitud máxima alcanzo 1.15 metros a las 00:30 horas.

La zona central, que abarca Los Vilos, Valparaíso y Constitución (32 - 35° S) ha sido afectada históricamente por sismos mayores, como por ejemplo el del 13 de mayo de 1647, 08 de julio de 1730, 09 de noviembre de 1822, y el 16 de agosto de 1906, este ultimo en particular con área de ruptura similar a la del terremoto de 1985. Considerando

estos antecedentes, los sismólogos han calculado el tiempo de recurrencia para este tipo de eventos en Chile Central obteniéndose 83 ± 7 años.

Las intensidades registradas durante el terremoto de 1985, se resumen en la **tabla 1** y se muestran esquemáticamente en la figura 1.

Tabla 1: Cuadro resumen de Intensidades reportadas

Región	Localidad	Intensidad IMM
V	San Antonio	X a XI
	Santo Domingo	VIII a IX
	Cartagena	VII
	El Tabo	VII a VIII
	Villa Alemana	VII a VIII
	Olmué	VIII a IX
	Casa Blanca	VII a VIII
	Valparaíso	VIII
	Viña del Mar	VII a VIII
	Quilpué	VIII
	Limache	VIII a IX
Metropolitana	Santiago Centro	Vii a VIII
	Maipú	VII a VIII
	Farellones	VI
	Puente Alto	VIII
	El Monte	VII a VIII
	Buín	VII
	Isla de Maipo	VII a VIII
	San Bernardo	VII a VIII
	Colina	VI a VII
	San José de Maipo	VI a VII
	Talagante	VII a VIII
	Melipilla	VIII a IX
	Paine	VII
	San Pedro	IX
VI	Navidad	IX
	Rancagua	VII
	San Fernando	VII

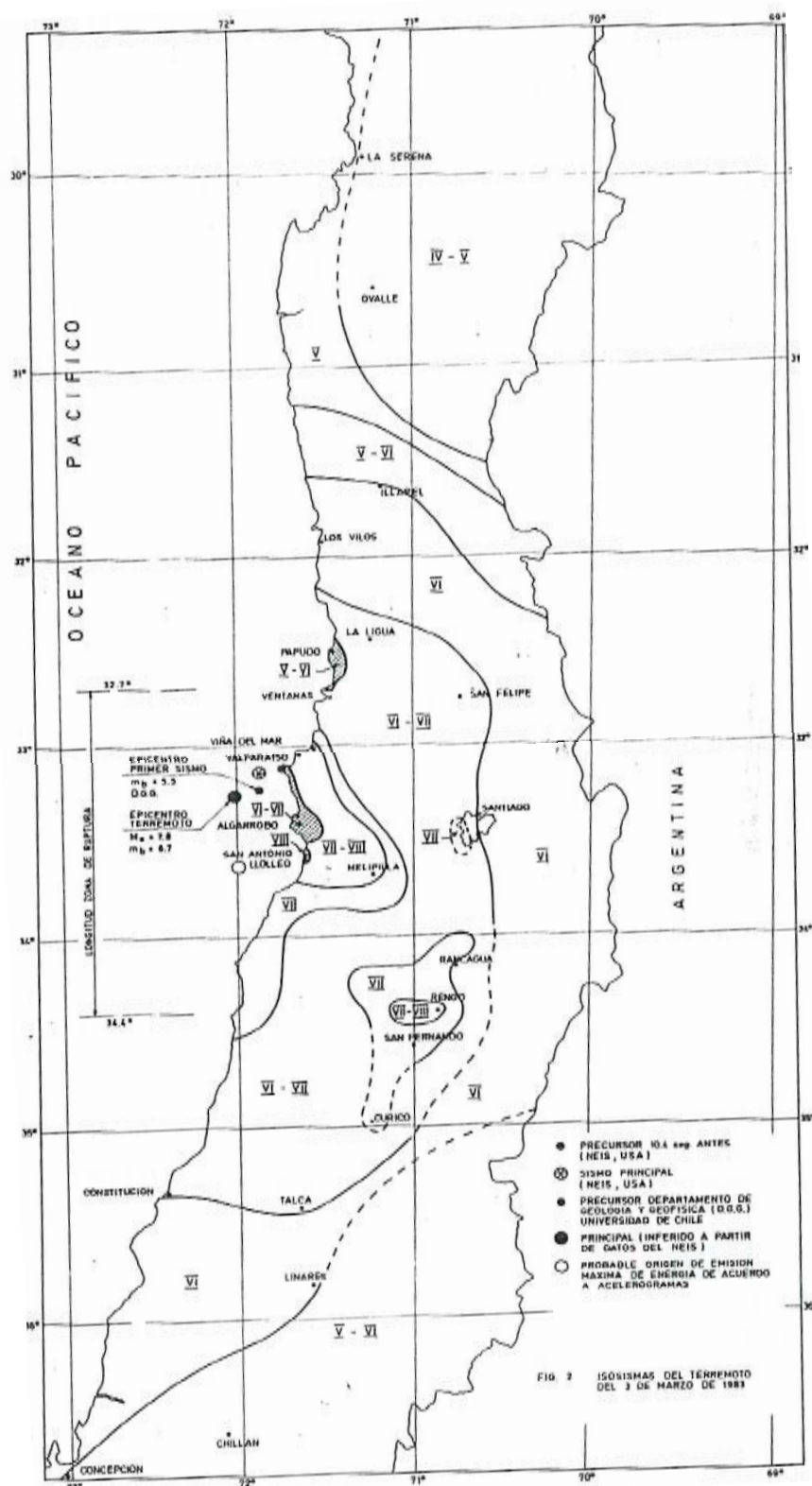
	Continuación Tabla 1	
	Chimbarongo	VI a VII
	Fco. De Mostazal	VIII
	San Vicente de Tagua Tagua	VII a VIII
	Pichilemu	VI a VII
	Santa Cruz	VI a VII
VII	Curicó	VII
	Teno	VI a VII
	Constitución	VI a VII
	Talca	VI a VII
	Molina	VI a VII
	S. J. de Loncomilla	V a VI

Fotografía 1: Daños en viviendas producto terremoto de 1985



Fuente: ONEMI

Figura 1: Distribución de Isosistas del Terremoto de Valparaíso



Fuente: El Sismo del 3 de marzo, 1985. Chile. CAP

Daños generales

Los daños en Santiago se presentan en antiguas construcciones de adobe y también en algunas estructuras de hormigón armado, pero en general, las viviendas construidas a partir de 1940, luego de las experiencias adquiridas luego del terremoto destructivo de Chillán en 1939, y que originaron un nuevo cuerpo normativo para las construcciones sismo resistentes, se puede concluir que se comportaron sísmicamente bastante bien. Así como también presentaron un buen desempeño las obras sanitarias y de servicios básicos.

Los mayores problemas se centraron en el antiguo Santiago, en el barrio poniente donde la construcción es básicamente de tierra, a veces reforzada con madera y ladrillo, pero sin refuerzos de hormigón armado. En la misma zona del barrio poniente, también se levantaron edificios más recientes de hormigón estructural y albañilería de ladrillos como los de la Villa Portales o la Población Juan Antonio Ríos. En la Villa Olímpica colapsó parte del block 72 y falló la tabiquería de numerosos estanques elevados en edificios de mediana altura.

Algunos edificios públicos y/o históricos fueron dañados, como el Edificio del Ex Congreso Nacional, la Municipalidad de Santiago, la Basílica de El Salvador (fotografía 5), el Palacio de la Alhambra, el Club Fernández Concha, el Portal Edwards, la Iglesia de Santo Domingo, la Basílica de La Merced y la Iglesia de Nuestra Señora del Pilar, entre otros. El Aeropuerto Internacional sufrió algunos daños también, pero siendo éstos no estructurales.

En la V Región, la carretera entre San Felipe y Llay Llay sufrió diversos daños, en Quillota varias viviendas de adobe se dañaron, el Edificio El Faro en Reñaca, sufrió asentamientos, más de 70 edificios altos en Viña del Mar resultaron dañados, entre ellos Barrios, Hanga Roa, Acapulco, Coral, Tahiti, Festival y Contulsa. En San Antonio cerca del 70% de las viviendas sufrió destrucción total, correspondientes a tipos constructivos de ladrillo, adobe y madera muy antiguas. La ciudad de Melipilla quedó en escombros y solo se percibían actividades de rescate o demolición. Ocho puentes resultaron dañados ocasionando el aislamiento de algunas localidades, además de destrozos en las vías del ferrocarril.

Los servicios portuarios de Valparaíso y San Antonio, fueron suspendidos temporalmente y paulatinamente se fue recuperando la capacidad de atención de los usuarios. Numerosas

escuelas y hospitales presentaban daños cuantiosos entre ellos el Hospital Enrique Deformes, el de Valparaíso, el de San Antonio, Melipilla y Rengo. En Santiago, el Hospital de Infecciosos, el Siquiátrico y el de El Salvador.

De un total de 79 hospitales existentes en las regiones afectadas, 21 sufrieron daños graves reduciendo su capacidad de cama de 20.000 a 17.200. Los costos de infraestructura sanitaria se calculan en \$3.162 millones, en tanto se requirieron \$80 millones para gastos operacionales.

En la **tabla 2** se presenta un resumen de los afectados, catastro hecho con fecha 11 de marzo del 85.

Tabla 2: Cuadro resumen de personas y viviendas afectadas

Región	Viviendas		Personas
	Dañadas	Destruídas	Damnificadas
Metropolitana	68.214	26.381	143.661
V	23.397	12.462	87.305
VI	15.622	12.554	62.511
VII	11.262	519	14.129
TOTAL	118.495	51.913	307.606

Fuente: ONEMI

En la **tabla 3** se resume la situación experimentada por los establecimientos educacionales, actualización realizada el 11 de marzo de 1985.

Tabla 3: Cuadro resumen de establecimientos educacionales afectados

Región	Dañados	Destruídos	Albergue
Metropolitana	192	68	21
V	156	27	37
VI	113	83	95
VII	127	13	18
TOTAL	588	191	171

Fuente: ONEMI

Esta situación generó que un total de 88.052 alumnos vieran afectada la continuidad de sus estudios en forma temporal. El costo estimativo para reparación de los locales afectados ascendió a \$8.700 millones.

En cuanto al sector Sanitario, en la Región Metropolitana el sismo dejó sin abastecimiento de agua por corte de energía eléctrica las comunas de Pudahuel, Quinta Normal, Conchalí, Renca, Peñaflor, Curacaví, Til Til, Melipilla y Talagante, situación que afectó al 15% de la población de la región. En el sector rural 15 de 22 localidades quedaron sin agua, entre ellas Doñihue, Malloa y San Fernando.

El Gobierno de Chile estimó en US \$ 1.800 millones de dólares el daño ocasionado al patrimonio por el Terremoto del 03 de marzo de 1985. Asimismo, en octubre del mismo año, el estudio de varios profesionales de la Compañía de Seguros Signa, con apoyo de profesionales y académicos de la Universidad de Chile, daba cuenta de las pérdidas definitivas causadas por el terremoto que afectó a Santiago y a otras regiones de Chile Central, llegando a US \$ 1.046 millones de dólares, de los cuales el grueso afectó al sector privado, representando el 72.6% del total sufrido por el país, siendo los más importantes los registros a nivel de viviendas, con pérdidas de US \$ 372 millones, el comercio con una pérdida de US \$ 1.896 millones y el sector silvoagropecuario con US \$ 148 millones en pérdidas.

El mismo estudio consignaba que los mayores daños en el sector público, corresponden al área de Salud, con pérdidas del orden de los US \$ 33 millones, a educación con pérdidas de US \$ 55.4 millones, Obras Públicas con perjuicios de US \$ 27.4 millones, Transportes y Telecomunicaciones con daños por sobre los US \$ 90 millones.

Fotografía 2: Maternidad Hospital Barros Luco



Fotografía 3: Calle 21 de mayo, Valparaíso



Fotografía 4: Daños producidos por el terremoto



Capítulo II Gestión gubernamental

El gobierno en uso de las atribuciones que le confiere la Constitución, dicta los Decretos Supremos declarando Zonas en Estado de Catástrofe todas las comunas de la Quinta Región, Región Metropolitana, de la Sexta Región y de las provincias de Curicó y Talca, ambas de la Séptima Región. Asimismo para atender las circunstancias de la emergencia que vivía el país, el Gobierno dispuso la utilización de fondos provenientes del 2% constitucional.

La priorización de los objetivos decisivos para la gestión de los diferentes sectores afectados, se resume a continuación:

- a. Sector Social: Materialización del Plan de Emergencia, Superar la falta de elementos vitales y prevenir los mayores riesgos a la población. Cuantificar la magnitud de los daños.

- b. Sector Salud: Asegurar continuidad de la atención y brindar atención rápida y oportuna a las víctimas, racionalizar el uso de camas dando de alta a pacientes convalecientes y menos graves. Catastrar daños en infraestructura y avanzar en su recuperación. Proteger a la población por posibles daños originados por el sismo, como por ejemplo prevención de tifoidea, sarna, pediculosis, u otras enfermedades transmisibles.
- c. Sector Educación: Determinación de los locales que deben ser demolidos total o parcialmente y cuales son operables en forma inmediata o a corto plazo. Determinar cantidad de niños sin labor escolar y reubicación de niños en locales con capacidad, fijar fecha de inicio de clases.
- d. Sector Obras Públicas: Asegurar y mejorar la caída inicial del nivel de transitabilidad de los caminos principales a través de reparaciones de emergencia y definitivas de sus zonas dañadas. Reposición de comunicaciones terrestres para zonas que están usando alternativas, que puedan satisfacer sus necesidades básicas de carga y pasajeros. Reabastecimiento de agua a toda la población afectada. Reparación de sistemas de captación., tratamiento y almacenamiento de aguas y reparación de sistemas de distribución.
- e. Sector de Transporte y Telecomunicaciones: Restablecer los servicios de transporte tanto de pasajeros como de carga. Recuperar la capacidad operativa de los puertos afectados para que sigan atendiendo los embarques del comercio exterior y cabotaje.

Gestión de ONEMI

La Oficina Nacional de Emergencia, coordinó en los niveles nacional e internacional, la recepción y distribución de las ayudas recibidas.

El siguiente detalle, que se presenta en la **tabla 4**, identifica el valor de las especies recibidas y distribuidas directamente por ONEMI.

Tabla 4: Aportes monetarios recibidos durante el terremoto de 1985

Origen Aporte	Monto
Del cargo de ONEMI	\$ 31.817.172
De países extranjeros	\$ 141.692.766
De Empresas Nacionales	\$ 49.447.384
De los Consulados de Chile en el exterior	\$ 54.701.100
Recibidas y consignadas para su utilización por ONEMI	\$2.725.818
TOTAL	\$ 280.384.240

Fuente: ONEMI

Fotografía 5: Daños aun visibles en la Basílica El Salvador, Almirante Barroso con Agustinas, Santiago

Conclusiones

Las consecuencias del gran movimiento telúrico que afectó a la zona central de Chile la tarde del domingo 3 de marzo de 1985, se traduce en 177 muertos, 2.575 heridos, 979.792 damnificados, 75.724 viviendas destruidas y 142.489 viviendas dañadas.

Estudios realizados con posterioridad al sismo por un equipo interdisciplinario de la Universidad de Chile, entre los que se contaban ingenieros civiles, geólogos, geomecánicos, sismólogos y geofísicos, revelaron que Santiago Centro, Las Condes, Providencia, San Miguel y parte de Ñuñoa, fueron menos vulnerables sísmicamente por estar levantadas sobre un suelo compuesto predominantemente por grava, en cambio comunas como Quinta Normal, Renca, Pudahuel o Estación Central, que están erigidas sobre un suelo fino o mezcla de arcilla, arena fina, limosa y ceniza volcánica fueron más dañados, presentando amplificaciones en la intensidad en alrededor de 2 grados. A esto hay que agregar que en el primer grupo, el tipo de construcción predominante es la albañilería reforzada, en cambio en el segundo, zona más antigua de la capital, predominaba la albañilería simple y el adobe. A partir de estos estudios se pudieron establecer relaciones conocidas como curvas de atenuación, además de investigaciones en relación al efecto de sitio, para ver cómo éste afecta en la respuesta de las estructuras.

Si bien los daños materiales de este sismo son importantes, se ha podido apreciar una clara declinación en el número de personas muertas y heridas, en relación a otros eventos de características sismotectónicas similares, como por ejemplo el Terremoto de Chillán de 1939. Es indudable que esto se debe al desarrollo y actualización de la ingeniería que permite elaborar estructuras con diseño sismorresistente, producto de las normativas que rigen las edificaciones en nuestro país. El grado de conocimiento y experiencia en esta materia, ha sido reconocida y elogiada a nivel internacional, donde la ingeniería goza de gran prestigio, más aún considerando que Chile es el país más sísmico del mundo y dadas la respuesta de las construcciones.

Recomendaciones

Debido a que la presencia de ONEMI en regiones tiene un poco más de año y medio, sería importante que las Direcciones Regionales de la Oficina Nacional de Emergencia generaran y potenciaran un vínculo con las entidades científicas y técnicas locales. Por ejemplo universidades y otros servicios de apoyo a la investigación, tendientes a identificar variables de riesgo para microzonificar la zona. Sería fundamental también potenciar, dentro de los objetivos de las Direcciones Regionales, el vínculo comunal y fomentar el rol educativo, dando a conocer a la población conceptos de protección civil y los diversos escenarios de riesgos a los que están expuestos.

El gran aporte del terremoto del 85, radica en que fue registrado por una gran cantidad de estaciones sismológicas (acelerógrafos), lo que permitió estudiar posteriormente las características de este tipo de eventos, y asociar los daños observados con las aceleraciones experimentadas por el suelo de las diferentes localidades afectadas e instrumentadas. Hasta el día de hoy, este terremoto permite estudiar el fenómeno de efecto de sitio y relaciones de atenuación de aceleraciones experimentadas, las que permiten explicar porqué en algunas zonas de la V y Región Metropolitana, se produjeron amplificaciones de las aceleraciones lo que ocasionó daños en las estructuras emplazadas en algunos suelos de mala calidad, como es el caso de la pumicita de Pudahuel a diferencia de la buena calidad (resistencia) de la grava de Santiago.

Sin embargo a medida que aumenta el conocimiento en variadas áreas de las ciencias y se mejoran los sistemas de respuesta, el problema no será del todo resuelto si no se aborda desde una perspectiva racional y conciente a todo nivel, con el apoyo de una legislación sólida y una fiscalización compatible.

Dentro de este objetivo, el conocimiento previo de las reales condiciones de habitabilidad a nivel comunal resulta fundamental para enfrentar una eventual emergencia. Este levantamiento de información, tanto de la población, geología local, las tipificaciones constructivas, entre otros aspectos podrían ser considerados en la construcción de una base de datos actualizada, y debiera ser parte de los objetivos de cada organismo pertinente, como etapa de preparación en beneficio de la Protección Civil.

Lo anterior permitiría además generar cartografía en la que se identifiquen las zonas que presenten mayor vulnerabilidad, tanto desde el punto de vista social como estructural, permitiendo fortalecer las acciones destinadas y enfocadas a las localidades que se consideren mas susceptibles frente a las amenazas propias de la zona.

Bibliografía

Serie Estudio de Caso Sismo de Marzo de 1985. Departamento de Protección Civil, ONEMI. Mayo 1995.

Rodrigo Flores, 1993. Ingeniería Sísmica: El caso del sismo del 3 de marzo de 1985.

Empresa del Grupo CAP. El sismo de marzo de 1985, Chile.



ONEMI
www.onemi.cl