



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias

**VISITA TÉCNICA
COMISIÓN DE DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS - FOPAE
SAN PEDRO DE LA PAZ – CONCEPCIÓN – CHILE**

INFORME TÉCNICO



Certificado
GP 137-1



Certificado
ISO 9001
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1

INTRODUCCIÓN

El Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE, con ocasión del evento sísmico ocurrido el día 27 de Febrero de 2010 en la zona central de la República de Chile, colaboró participando en las labores de atención de la emergencia, mediante el apoyo técnico llevado a cabo por una comisión conformada por cinco profesionales especializados. Estos profesionales se desplazaron a la municipalidad de San Pedro de la Paz, que hace parte del sector llamado “Gran Concepción”. En esta municipalidad se realizó la Capacitación en Evaluación de Edificaciones según la Metodología vigente implementada por el FOPAE y efectuó en conjunto con personal profesional de la municipalidad y profesionales voluntarios la evaluación de Infraestructura en Altura, Instalaciones Municipales como centros clínicos, jardines infantiles y escuelas públicas, así como edificaciones de tipo habitacional.

CONTEXTO SOCIAL CHILENO

Chile cuenta con mas de 17 millones de habitantes que promedian índices de desarrollo humano, porcentaje de globalización, PIB per cápita, nivel de crecimiento económico y calidad de vida, entre los más altos de América Latina. Más de 13 millones de chilenos (87%) viven en zonas urbanas. Desde los años 1920, se inició un fuerte proceso de emigración de habitantes de zonas rurales hacia las grandes ciudades en búsqueda de mejores condiciones de vida. Así, éstas comenzaron a crecer y a expandirse formando grandes áreas metropolitanas y conurbaciones. Es el caso de Santiago de Chile que con 5'500.000 habitantes en el año 2002, albergaba al 36% de la población nacional.

La sociedad chilena ha logrado estructurarse en torno a la clase media. Sin embargo, el nivel de vida de esta clase media es heterogéneo, variando ampliamente de una clase media alta a una media baja, y no corresponde al proletariado medio latinoamericano, por el aumento del PIB y el amplio acceso al crédito que hay en Chile. A pesar de los buenos indicadores económicos de Chile y la notable reducción de los niveles de pobreza que según el informe del Ministerio de Planificación y Cooperación de Chile (encuesta CASEN) se redujo desde un 38,6% en 1990 a un 13,7% en 2006, el país aún presenta un grave defecto: la desigual distribución de ingresos entre la población, lo que genera una gran brecha social entre ricos y pobres. La desigualdad de género también incide como variable en el dinamismo de la economía de Chile. La baja participación laboral de la mujer (la menor en América Latina) dificulta la reducción del desempleo. Además, se mantiene la gran diferencia salarial entre hombres y mujeres, a pesar de los avances en esta materia en los últimos años.

El principal producto comercial es la minería del cobre, el cual satisface el 36% del mercado mundial, aunque también es importante la explotación de otros recursos como molibdeno, oro y plata. La minería son las principales actividades de las regiones del centro y del sur del país. es principalmente de abastecimiento local.



pendiente energéticamente pues no posee grandes reservas energéticas, de los e petróleo consumidos diariamente sólo 4.000 provienen de los yacimientos

Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1

australes y el resto corresponde a importaciones, por lo que el precio de los combustibles dependen completamente de la situación internacional. De igual forma, casi la totalidad del gas natural consumido en el país es importado; durante gran parte de los años 2000, el principal proveedor era Argentina a través de un gasoducto, pero la apertura en 1999 del terminal de regasificación de gas natural licuado en el puerto de Quintero ha permitido diversificar la matriz de proveedores.

El consumo de electricidad superó los 51.573 GWh durante el año 2005, del cual el 54% es producido por centrales hidroeléctricas y el restante por termoeléctricas. En el país existen cuatro sistemas eléctricos: el Sistema Interconectado del Norte Grande, el Sistema Interconectado Central y los sistemas de Aisén y Magallanes. A pesar de la gran cantidad de electricidad generada por hidroelectricidad, solamente se ha aprovechado menos del 20% del potencial hídrico del país para evitar la destrucción de sistemas ecológicos por la creación de embalses, como el de Aisén.

Debido a las características geográficas del país, la red de transportes y el sistema de comunicaciones es de vital importancia. Chile cuenta con un total de 364 pistas de aterrizaje aéreo. El sistema de ferrocarriles chileno cuenta con 6.585 km de extensión. Las líneas férreas, que fueron el motor del crecimiento del país y cruzaron gran parte del territorio, hoy se utilizan principalmente para el transporte de carga. Por el contrario, el sistema de ferrocarriles urbanos ha experimentado una enorme expansión en los últimos años con la inauguración de los sistemas Metro Valparaíso y Biotrén, mientras el Metro de Santiago ha duplicado su extensión en la última década superando los 105 km.

Indicadores internacionales:

El IDH (índice de desarrollo humano) es una medida comparativa de la esperanza de vida, alfabetismo, educación y niveles de vida correspondiente a países de todo el mundo.

Puesto mundo	País	Calificación
44	Chile	0.878
77	Colombia	0.807
149	Haití	0.532

PIB (PPA) per cápita en dólares estadounidenses

Puesto mundo	País	PIB
52	Chile	14.484
84	Colombia	8.580
146	Haití	1,177

En Chile, la expectativa de vida al nacer es de 78 años, en Haití es de 61. Haití tiene una tasa de mortalidad infantil de 60 muertes por cada mil nacimientos, en Chile es de sólo 8. Mientras que en Chile casi el 100% de los partos es atendido por personal calificado, en Haití la cifra llega solo al 26%. los chilenos tiene acceso a agua potable, no más del 56 por ciento de los haitianos la. El analfabetismo en Chile prácticamente no existe: en Haití lo sufre la mitad de abitante, Chile consume 3.000 kilovatios hora de electricidad, Haití no más de 37. os, 33 tienen servicio de teléfono celular, en Chile la cifra llega a 88. En Chile hay



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1

877.000 nodos o hosts de internet, en Haití 9. Haití ha vivido entre la dictadura y la corrupción. Chile, luego de abandonar la dictadura militar, ha mantenido un régimen democrático estable, serio y eficaz, el índice de Percepciones sobre la Corrupción lo muestra como el país menos corrupto de Latinoamérica, en el puesto 25; Haití, en el lugar 168, no tiene quien lo supere en el continente.

DESCRIPCIÓN DEL EVENTO SÍSMICO Y EL TSUNAMI

El evento telúrico ocurrió a las 03:34:17 (hora local), el día sábado 27 de febrero de 2010, alcanzó una magnitud de 8,8 Mw (8,3 M. Richter). El epicentro se ubicó en el mar frente a las localidades de Curanipe y Cobquecura aproximadamente a 150 kilómetros al noroeste de Concepción y a una profundidad de 47 kilómetros. El sismo tuvo una duración cercana a 2 minutos 45 segundos, fue percibido en gran parte del Cono Sur con diversas intensidades, desde Ica en Perú por el norte hasta Buenos Aires y São Paulo por el oriente. En las regiones del Maule y el Biobío, el terremoto alcanzó una intensidad de IX en la escala de Mercalli, arrasando con gran parte de las ciudades como Constitución, Concepción, Cobquecura y el puerto de Talcahuano.

Se han registrado un total de 521 fallecidos y 56 desaparecidos. Cerca de 370 mil viviendas presentan daños y se estiman un total de 12.8 millones de afectados de los cuales 2 millones son damnificados. La presidenta Michelle Bachelet declaró “estado de excepción constitucional de catástrofe” en las regiones del Maule y Biobío. El sismo es considerado como el segundo más fuerte en la historia del país y uno de los cinco más fuertes registrados por la humanidad. Sólo es superado a nivel nacional por el terremoto de Valdivia de 1960, el de mayor intensidad registrado por el hombre mediante sismómetros. El sismo chileno fue 31 veces más fuerte y liberó cerca de 178 veces más energía que el devastador terremoto de Haití ocurrido en enero de 2010, y la energía liberada es cercana a 100.000 bombas atómicas como la liberada en Hiroshima en 1945. De acuerdo a la Red Nacional de Acelerógrafos de Chile, los valores extremos de aceleración registrados durante el evento sísmico variaron entre 0.14g y 0.47g.

En el mapa siguiente se observa que en la región del Gran concepción, VIII Región del Biobío la intensidad fue de IX (Ruinoso).

El terremoto produjo una redistribución de la masa terrestre. Según científicos de la NASA, se produjo un cambio en la rotación del planeta haciendo el día más corto en 1,26 microsegundos e inclinó el eje terrestre en 2,7 milisegundos de arco (equivalente a 8 centímetros). Estudios utilizando sistemas de posicionamiento global calcularon que la ciudad de Concepción se movió 3,04 m hacia el oeste producto del terremoto, mientras que en Santiago el desplazamiento fue cercano a 27,7 cm; incluso, Buenos Aires se desplazó 4 cm, aún cuando se ubicaba a más de 1.300 km de distancia del epicentro, y se registró movimientos en zonas tan alejadas como las islas Malvinas.



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

3

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias



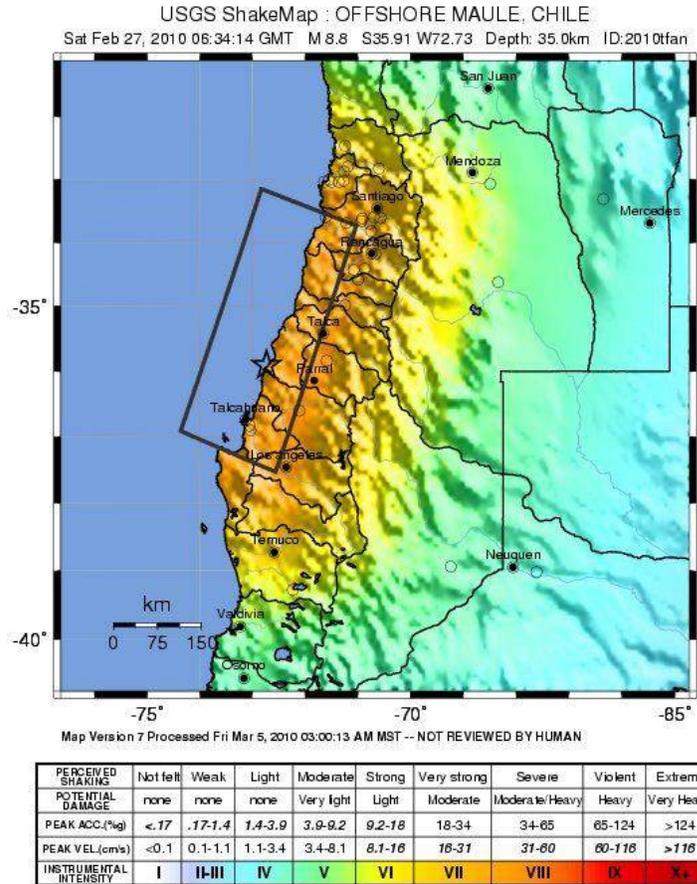
Certificado
GP 137-1



Certificado
ISO 9001
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1



Grafica 1. Mapa de intensidades del evento principal

Casi inmediatamente después del terremoto, comenzaron a sucederse réplicas de distintas intensidades, en las 24 horas siguientes, ya se habían producido más de un centenar de estas réplicas, algunas de ellas de gran intensidad, siendo la más fuerte una ocurrida a menos de dos horas del suceso principal y que alcanzó una magnitud de 6,9 grados, como consecuencia de estas réplicas, muchas de las casas que habían quedado dañadas por el terremoto principal colapsaron definitivamente.



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1



Grafica 2. Mapa de vectores y magnitudes de desplazamiento producto del evento principal

El terremoto de Rancagua

El jueves 11 de marzo, a casi dos semanas de ocurrido el terremoto principal, un fuerte movimiento sísmico se sintió a las 11:39 (hora local) en el sector central de Chile, abarcando prácticamente las mismas zonas afectadas por el sismo del 27 de febrero. El evento alcanzó una magnitud de 6,9 y su epicentro se ubicó en tierra firme, a cerca de 9 kilómetros al oeste de la línea costera, en la provincia costera de Cardenal Caro, en la VI Región del Libertador General Bernardo O'Higgins. Este movimiento sísmico y los percibidos a continuación fueron considerados inicialmente como réplicas del terremoto del 27 de febrero. Sin embargo, análisis sismológicos de los patrones de onda y ubicaciones del hipocentro determinaron que se refiere a un evento independiente. Mientras el terremoto con epicentro frente a Cobquecura se produjo por un fuerte y particular quiebre entre las placas, los eventos del 11 de marzo se produjeron como un proceso normal de la subducción entre las Sudamericana, aunque es altamente probable que este evento haya sido muy sensible a los cambios en las tensiones tectónicas generadas por el primer sismo. Tras el 11:39, se sucedieron una serie de réplicas en las horas siguientes con once eventos con magnitud superior a 5,0 y dos con magnitud superior a 6,0 en la escala de



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

5

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1

Richter. Además el primero de estos tres sismos generó una alerta de tsunami preventiva a todas las áreas urbanas ubicadas entre la IV y X Región, provocando caos e histeria colectiva en la población de ciudades como La Serena, Coquimbo, Valparaíso y Viña del Mar, las cuales concentran la mayor cantidad de población en la zona baja costera.

El Tsunami

Como producto del fuerte sismo se generó un tsunami que impactó las costas chilenas, generando aun mayor daño en varias localidades casi devastadas por el impacto telúrico. Esta masa de agua a alta velocidad azotó la costa en pocos minutos, alcanzando las localidades costeras de las regiones del Maule y el Biobío. En Constitución, la primera ola del maremoto llegó cerca de media hora luego del sismo principal, que según testigos superó los ocho metros de altura, siendo seguida unos minutos después por una segunda ola más fuerte de unos diez metros y finalmente una tercera, similar a la primera, El mar ingresó a localidades como Coi Coi superando los 200 metros al interior. En el puerto de Talcahuano, olas de hasta 5 metros penetraron en el casco de la ciudad y el nivel del mar se elevó por sobre los 2,4 metros.

Por su parte, el Centro de Alerta de Tsunamis del Pacífico generó una alerta de tsunami para gran parte de la Costa del Océano Pacífico. Un total de 53 países fueron alertados, aunque finalmente los efectos fueron menores a los esperados. El tsunami impactó las costas de Perú, Ecuador y Costa Rica con un alza en el nivel del mar que no superó medio metro. En Hiva Oa, una de las islas Marquesas pertenecientes a la Polinesia Francesa, el alza llegó a los 1,79 metros, siendo el registro del tsunami más importante fuera de Chile. El efecto del maremoto chileno llegó a Hawái, alcanzando cerca de un metro de aumento en el nivel del agua y a las costas de California y Nueva Zelanda.



Fotografías 1 y 2. Efectos del tsunami en la población de Talcahuano.
Fotografías tomadas por el Ing. Hiller Lozano y el Ing. Fernando Ospina del FOPAE.



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



Fotografías 3 y 4. Efectos del tsunami en la población de Talcahuano.
Fotografías tomadas por el Ing. Hiller Lozano y el Ing. Fernando Ospina del FOPAE.



DAÑOS CAUSADOS

Victimas

Durante las primeras horas, el número de fallecimientos subió rápidamente, a medida que los organismos gubernamentales lograban entablar comunicación con las diversas localidades afectadas. A mediodía del 27, la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior – ONEMI, determinó 78 víctimas en todo el país. A fines del mismo día, el número de fallecidos se elevó a 214 y 15 desaparecidos, para el día 28, llegaron a 708 fallecidos a nivel nacional, concentrados principalmente en la Región del Maule, con 541. Para el 1 de marzo, ONEMI anunció ese día 723 fallecidos, que para el día siguiente aumentó a 796. El día 3 de marzo, cuando la cifra de fallecidos llegó a 799, el gobierno de Chile publicó la primera lista oficial de éstos, aunque parcial.

El conteo de víctimas fatales hasta el 3 de marzo fue entregado diariamente por la ONEMI. Sin embargo, las cifras fueron criticadas debido a su inexactitud, especialmente respecto al conteo de víctimas en la Región del Maule, que eran muy superiores a las reales. Tras ello, el Ministerio del Interior tomó la determinación de entregar un nuevo conteo de víctimas fatales, incluyendo solamente a las víctimas plenamente identificadas por el Servicio Médico Legal y las instituciones accesorias. Este proceso, iniciado el día 4 de marzo, quedó a cargo de la Subsecretaría del Interior cada día se nombró uno a uno desde el Palacio de La Moneda a los fallecidos identificados; según el delegado Patricio Rosende, “quienes han muerto en esta catástrofe son personas, y no números, y mientras no tengamos nosotros la certeza total de quiénes son los chilenos que han fallecido en esta catástrofe a informar de aquellos respecto de quienes sí podemos acreditar su identidad”.



gobierno realizado el 11 de marzo, el nuevo subsecretario del Interior afirmó que fallecidos sería entregada para actualizar las cifras entregadas la cual cometía bido a la falta de información precisa en su momento. La nueva lista fue publicada



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias

el 19 de marzo, reduciendo el número a 452 fallecidos, de los cuales 359 tenían completamente identificados tanto su RUN (Rol Único Nacional) como su causa de deceso. Sin embargo, al analizar el listado se determinó que muchos casos correspondían a personas repetidas o diversas personas con el mismo RUN. El gobierno reconoció el error y publicó un nuevo listado el 20 de marzo consignando 342 fallecidos identificados; sin embargo, el error se repitió nuevamente en dos ocasiones. En su cuarta publicación el mismo día, se confirmó el número de 342 fallecidos identificados y al menos 62 fallecidos sin extender su certificado de defunción. Una actualización de las cifras elevó la cifra de muertos totales a 432, el 30 de marzo. Una semana después, el número de fallecidos se estableció en 486 muertos identificados y 79 desaparecidos; de éstos, una de las principales causas de muerte fue la asfixia por inmersión producto del tsunami, que cobró la vida de más de un centenar de personas aunque no se tiene certeza de cuántos fallecidos se deben únicamente al maremoto, debido a que no se contabilizan aquellos decesos producidos por traumatismo al ser arrastrados por las olas. El 15 de mayo se actualizó la información a 521 fallecidos y 56 desaparecidos. Finalmente en enero de 2011 la cifra de fallecimientos se actualizó a 523 y los desaparecidos pasaron de 56 a 24 tras localizarse 30 de ellos vivos. La fiscalía chilena afirmó que a causa del maremoto se presentaron un total de 156 fallecimientos y los 24 desaparecidos.



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1

Construcciones

El efecto del terremoto, debido a su alta magnitud, fue catalogado como destructor. Gran parte de las localidades de las regiones del Maule y Biobío quedaron parcialmente destruidas. Fuentes oficiales cifraron el día después al desastre en medio millón el número de viviendas destruidas y en al menos otro millón y medio el de dañadas en alguna medida. El sismo, que fue percibido con fuerza por cerca del 80% de la población chilena, dejó una cifra estimada de 2 millones de damnificados (más del 10% de la población de Chile). El terremoto destruyó con daño estructural alrededor de 370.000 viviendas y daño con diversos grados de intensidad, a otro millón quinientas mil viviendas, lo que representa cerca del 38% del parque habitacional del país. El costo estimado de pérdidas para el país es de US\$ 30 mil millones, el cual corresponde a aproximadamente el 17% del PIB.

Debido a su tamaño y numerosa población, fue el Gran Concepción el que concentró la mayor preocupación en la Región VIII del Biobío. La ciudad de Concepción sufrió graves daños en las viviendas, edificaciones e infraestructura. Pese a que gran parte de la población estaba en sus hogares cuando comenzó el sismo, a esa hora había gran cantidad de gente en el Barrio Estación, principal centro de entretenimiento en Concepción. Carabineros debió utilizar megáfonos para poder controlar a la gente que huía de bares y restaurantes. Muchas personas de Concepción y Talcahuano se trasladaron de inmediato a las zonas más altas para huir del tsunami que azotó las costas penquistas. En el puerto de Talcahuano, el impacto del mar arrastró navíos hacia el centro de la ciudad, cubriendo de agua, barro y escombros sus calles. La base naval, los astilleros de ASMAR y el Edificio Consistorial sufrieron importantes daños, al igual que la infraestructura portuaria, afectando gran número de contenedores que quedaron inundados.

Los daños en la base naval provocaron que cientos de materiales explosivos (como bengalas) fueran arrastrados por el tsunami hacia la bahía de Talcahuano, por lo que la Armada de Chile decidió prohibir la navegación hasta rescatar el material.



al, junto a los derrumbes se registraron diversos incendios como el que arrasó con cías Químicas de la Universidad de Concepción.

Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

8

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Dentro de las estructuras afectadas, el estado en que quedó el edificio de departamentos «Alto Río» lo convirtió en uno de los símbolos de la catástrofe. Inaugurado tan solo unos meses antes del evento telúrico, el edificio de quince pisos colapsó volteándose horizontalmente, dejando decenas de personas atrapadas entre sus escombros.

Según una investigación oficial, fueron varias las causas de su desplome: falla en la adherencia en las juntas de hormigón horizontales, la compresión en el hormigón y deficiencias en el aplastamiento del hormigón. Además, hubo errores de cálculo estructural de construcción, problemas de fiscalización estatal e, incluso, de idoneidad de las personas a cargo de la obra. El director de obra a cargo de la construcción del edificio, es un ingeniero mecánico y era el primer edificio que construía. El jefe de obra no tiene título universitario ni técnico, sólo formación por cursos de capacitación. También era su primer edificio.



Certificado
SC 6593-1

Fotografías 5 y 6. Volcamiento del Edificio «Alto Río» (Concepción)
Fotografías tomadas por la Ing. Angélica Céspedes y el Ing. Víctor Hewitt del FOPAE.

De acuerdo con la información recopilada por ONEMI, para el día 29 de marzo se tenían los siguientes datos censados de las afectaciones a viviendas.

	Unidades de vivienda destruidas	Unidades de vivienda con daño significativo	Unidades de vivienda con daños menores	Total de unidades de vivienda censadas
Costa	7.931	8607	15.384	31.922
Adobe Urbanas	26.038	28153	14.869	69.060
Adobe Rurales	24.538	19783	22.052	66.373
Conjuntos habitacionales públicos	5.489	15015	50.955	71.459
Conjuntos habitacionales privados	17.449	37.356	76.433	131.238
Total	81.449	108.914	179.693	370.051



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

9

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



Patologías comunes en las edificaciones afectadas

Dentro de los daños evaluados en edificaciones producto de la inspección realizada por el equipo de ingenieros que se desplazó a Chile por parte del FOPAE en la ciudad de Concepción y en la municipalidad de San Pedro de la Paz, pueden resaltar las siguientes patologías:

- Fallas en muros estructurales

Inadecuado confinamiento lateral y longitudinal que genera falla del núcleo de concreto, mala calidad del concreto, muros destrozados en su parte superior e inferior debido a la debilidad del muro con respecto a la placa, Daño de corte en muro, corte del refuerzo de los estribos de confinamiento, poco recubrimiento, muros articulados donde se excedió la capacidad de disipación de energía e inadecuado confinamiento con flejes son doblar.

- Fallas en columnas de concreto

Columnas con acero casi inexistente, utilización de alambre como fleje, baja adherencia del concreto y el acero, flejes sin doblar a 135°, inadecuado refuerzo de confinamiento, placas fuertes columnas débiles, estribos demasiado espaciados, columnas con demasiado acero y poco concreto y acero de refuerzo oxidado (corrosión).

- Colapso parcial de edificación debido a eliminación parcial de columnas en piso intermedio

- Fallas en marcos y vigas/dinteles de concreto

Vigas destrozadas en marco de puerta, fallas al corte en viga cerca al nudo con baja concentración de estribos, placas y vigas parcialmente colapsadas debido a baja capacidad de flexión y vigas dintel destrozadas bajo marco de puerta.

- Otras fallas en elementos estructurales

Placas con fuerte fisuramiento, fallas en placa por punzonamiento de muro estructural, vigas con perforaciones de tubería cerca al nudo, fallas en capitel de concreto, colapsos de cubierta, fenómenos de columna corta, fenómenos de golpeteo, discontinuidad de nudo estructural, irregularidad en planta y en altura que produce colapso parcial de la edificación por concentración de esfuerzos y voladizo excesivo que produce fenómeno de "aleteo" en edificio.

- Fallas en elementos arquitectónicos

Colapso de muro perimetral debido a los esbeltos elementos de confinamiento, daños severos en muros interiores del tipo draywall, colapso de fachada de vivienda con muros en adobe, daño en escaleras de acceso, desplazamiento de cercha en madera que sostiene cubierta, volcamiento de muro de mampostería, fisuramiento en muro de mampostería y caída de muro de mampostería en vivienda vecina por falta de confinamiento,



ntos no estructurales (fachadas)

s de fachada adheridos y de muros de fachada

ntos no estructurales (cieloraso)



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1

Caída de elementos adheridos como cieloraso

- Otros daños y daños geotécnicos.

Movimientos relativos en juntas de construcción, inclinación de monumentos, procesos de remoción en masa que producen daños en edificaciones, inclinación de viviendas producto del asentamiento diferencial, problemas geotécnicos evidenciado por desconfinamiento lateral del suelo de fundación, colapso de viviendas producto de falla en cimentación y desconfinamiento lateral del suelo.

En el ANEXO 1, pueden observarse las patologías más comunes presentada en las edificaciones afectadas.

Infraestructura y redes de servicio público

Fueron dañados considerablemente 73 hospitales, los cuales corresponden a una pérdida del 22% de las camas hospitalarias de la región. Un total de 3.049 escuelas fueron averiadas lo cual corresponde aun 76% del total de la zona afectando a 1'250.000 alumnos. Un total de 221 puentes fueron destruidos o severamente dañados al igual que 1.554 kilómetros de caminos. Se presentaron deterioros en instalaciones militares por 165 millones de dólares.

El costo estimado de pérdidas para el país es de US\$ 30 mil millones, el cual corresponde a aproximadamente el 17% del PIB.

Pérdidas estimadas cuantificadas en la evaluación de daños	
Infraestructura vial	US \$ 1.460 millones
Educación	US \$ 2.200 millones
Salud	US \$ 3.600 millones
Edific. Hab.y no hab.	US \$ 22.000 millones
Otros	US \$ 740 millones
Total	US \$ 30.000 millones

Una semana después del sismo, el ministro de Obras Públicas, dio a conocer el primer balance de los daños en estructuras que había sufrido el país. Según informó el titular del MOP un total de 1200 puntos de infraestructura en todo el país habían quedado afectados y requerían de reparación. El coste de dichas reparaciones se estimó en unos 1200 millones de dólares y el periodo en el que se llevarían a cabo en un periodo de tres a cuatro años. La infraestructuras que en mayor número quedaron afectadas correspondían a los puentes, especialmente los 4400 situados en el sur del país, de los cuales unos 20 tendrían que ser reparados y la misma cantidad reconstruidos totalmente.

Una vez ocurrido el terremoto principal, casi la totalidad de los servicios básicos entregados a la ciudadanía presentaron fallas. La red de distribución de energía eléctrica fue una de las primeras en colapsar debido a la caída de postes, corte de cables y otros incidentes en algunas subestaciones. Ante la ausencia de la energía eléctrica, colapsaron también servicios que dependían de ésta como la telefonía fija y el suministro de agua potable en lugares donde requerían el uso de



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Fotografías 7 y 8. Efectos del sismo en la infraestructura y redes de servicios públicos
Fotografías tomadas por el Ing. Hiller Lozano y el Ing. Fredy Vanegas del FOPAE.

Vías y movilidad

En relación con la infraestructura pública, que asegura la conectividad del país y el normal desarrollo de sus actividades económicas, en materia de vialidad, puertos y aeropuertos, el MOP estima los costos de reposición en al menos 1.460 millones de dólares.

La poblaciones cercanas a Concepción como la municipalidad de San Pedro de la Paz, quedaron parcialmente incomunicadas producto de la destrucción de las principales arterias viales de acceso, especialmente de los puentes que cruzan el río Biobío: al desprendimiento de una brecha del Puente Llacolén y a daños estructurales en el Puente Juan Pablo II, se sumó la destrucción completa del Puente Viejo.

Energía eléctrica

La red de distribución de energía eléctrica fue una de las primeras en colapsar debido a la caída de postes, corte de cables y otros incidentes en algunas subestaciones. Se afectó al 68% de la capacidad instalada que cubría a más del 90% de la población.

Ante la ausencia de la energía eléctrica, colapsaron también servicios que dependían de ésta como telefonía móvil y fija y el suministro de agua potables en lugares donde requerían el uso de bombas. La reposición de la energía eléctrica se realizó a medida que los daños en la infraestructura eran reparados. A 24 horas el 80% de la energía eléctrica había sido repuesta en la región Metropolitana pero en las regiones más afectadas se mantenía sin servicio debido a la caída de una torre.

Inicialmente se fue la energía por diez días, con algunas intermitencias de regreso, luego el 14 de mayo se produjo el Blackout, el cual inutilizó el principal sistema eléctrico del país, el (SIC) Sistema Interconectado Nacional. Se aduce a la falla de la Subestación Charrúa en donde sale de servicio el sistema. Previo al Blackout el sistema tenía un consumo de 4400 MW, previo al terremoto rondaba el consumo es el factor clave para evitar nuevos apagones en la zona Centro-Sur





**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1

Gas natural

La distribución de gas domiciliario no sufrió grandes problemas. En las zonas afectadas, aunque se rompieron algunas cañerías y se produjeron algunos incendios, las redes resistieron sin daños en su mayoría.

El envío de gas natural desde Argentina se duplicó para poder aliviar la demanda de diésel con fines de generación eléctrica.

Acueducto

La distribución de agua potable sufrió de cortes principalmente en las regiones del Maule y el Biobío, donde menos del 15% de la población estaba abastecida durante las primeras horas del terremoto.

Los cuerpos de bomberos organizaron la entrega de agua potable junto con camiones albiges estatales y privados para abastecer a la población, cubriendo un 11% del país a cinco días del terremoto.

Alcantarillado

En los Barrios Bayona y San Pedro de La Paz se hundieron las estructuras respecto a las rasantes producto de la compactación de arenas, razón por la cual el sistema de alcantarillado de aguas negras queda inutilizado, ya que su nivel queda por encima de los sistemas sanitarios de las viviendas, las tuberías se rompieron y las plantas de bombeo colapsaron, esta crisis se agudizará en época de fuertes lluvias.

Comunicaciones

Los servicios de telefonía sufrieron graves problemas durante las primeras horas del terremoto, especialmente debido a la congestión de llamadas generadas, las cuales llegaron a superar 10 veces el tráfico de un día normal y cerca de un 90% de los terminales intentaban llamar de forma simultánea. Debido a que no existieron daños de consideración respecto a la infraestructura, las líneas de telefonía fija comenzaron a recuperar su normalidad en las horas posteriores, reaccionando en general mejor que la telefonía móvil, que estuvo varios días sin servicio.

La reposición del sistema telefónico, especialmente el móvil, se vieron afectados por un nuevo colapso tras el sismo del 11 de marzo y sus réplicas. La Subsecretaría de Telecomunicaciones estableció una serie de lugares en la VII y VIII regiones destinados a proveer comunicaciones a las personas afectadas, mientras las compañías de telefonía nacional otorgaron beneficios especiales y servicios gratuitos a sus usuarios.

Respecto al servicio de Internet, este estuvo funcionando prácticamente sin problemas durante las primeras horas del terremoto, especialmente el servicio de Internet móvil. Sin embargo, en las horas posteriores, se registraron problemas en algunos servidores nacionales y NIC Chile debió operar únicamente con los servidores DNS secundarios ubicados en el extranjero, dejando a Chile comunicado con el exterior.



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

13

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1

Abastecimiento

Respecto a la alimentación, no se vivieron grandes problemas respecto al abastecimiento de elementos agrícolas esenciales aún cuando el terremoto impactó en el llamado “granero de Chile”, el conjunto de regiones más importantes en la producción nacional. Según el Ministerio de Agricultura manifestó que no existían problemas en el suministro de trigo, debido a que casi la totalidad de la cosecha ya se había realizado en las regiones del centro-norte, aunque dos tercios de ésta en las regiones del centro-sur habían sufrido retrasos por el movimiento telúrico.

Combustibles

Los combustibles, en tanto, no enfrentaron problemas en su distribución al contar con reservas autónomas de hasta dos semanas de gasolina y de diez días de diésel; sin embargo, la población de varias ciudades se abalanzó en las estaciones de servicio para asegurarse combustible, generando largas filas.

En el ANEXO 2, pueden observarse los daños más comunes presentados en la infraestructura y las redes de servicio público.

Problemas geotécnicos

En la municipalidad de San Pedro de la Paz, puedo evidenciarse que un considerable número de construcciones se emplazaron sobre material arenoso el cual fue dispuesto como relleno en zonas que correspondían originalmente a humedales y a márgenes de canales y del propio río Biobío. Se ha planteado la hipótesis de una posible generación de licuación general en la zona debido a la baja densidad de la arena, el alto nivel freático y el movimiento sísmico.



del sismo en suelos arenosos provocando una posible licuación que afectó la estabilidad de las viviendas en la municipalidad de San Pedro de la Paz
Fotografías tomadas por el Ing. Hiller Lozano y el Ing. Fredy Vanegas del FOPAE.



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias

PREPARACIÓN PARA AFRONTAR LA EMERGENCIA

Normas Sismo resistentes

En relación a los daños presentados en las edificaciones a causa del sismo, se ha considerado que dichos daños ha sido relativamente bajos teniendo en cuenta la energía liberada en el sismo, debido en gran medida al cumplimiento de las normas sismoresistentes. Chile ha sufrido en su historia fuertes movimientos que han llevado a sus dirigentes a desarrollar un marco legislativo en la construcción. Su aplicación permitió que hubiera caídas y daños pero no que se fracturara gran parte de las estructuras.

La norma vigente "NCh433.of96 Diseño sísmico de edificios", fue publicada en el año 1996, sin embargo la primera versión de la norma se oficializo en el año 1972. En esta norma se define a lo largo del territorio chileno tres zonas de amenaza sísmica, para cada una de estas zonas sísmicas se definieron valores esperados de aceleración efectiva, los cuales van desde 0.2g para la zona oriental del país en los límites con Argentina hasta 0.4g en la zona costera del país.

La norma que controla el diseño sísmico de los edificios es la NCh 433, que ha tenido versiones oficiales en 1972, 1993 y 1996. Cada una de estas versiones ha reflejado el avance mundial que se ha logrado respecto al comportamiento sísmico de los edificios. La filosofía de diseño aceptada establece, por una parte, que los edificios deben diseñarse de modo que no sufran daños de ninguna especie durante los eventos sísmicos que ocurren frecuentemente, esto es, varias veces durante el período de vida útil (50 a 70 años) del edificio. Pero por otra parte, establece que las estructuras pueden sufrir daños, e incluso tener que demolerse con posterioridad al sismo, ante la eventualidad del sismo más severo que se puede esperar en un determinado lugar, siempre y cuando se garantice que la estructura no colapsará durante la ocurrencia de este sismo severo.

El uso de la norma NCh 433 no es suficiente para completar el diseño sísmico de las estructuras. Para proceder a la etapa de dimensionamiento de los elementos estructurales es imprescindible recurrir a las normas de diseño para el material específico de la estructura. En el caso del acero y el hormigón armado la norma NCh 433 establece que deben usarse las disposiciones de las normas estadounidenses redactadas por el Instituto Americano de la Construcción en Acero (AISC) y por el Instituto Americano del Hormigón (ACI), respectivamente. En el caso de las construcciones de albañilería, el dimensionamiento debe regirse por las normas chilenas NCh 1928, para el caso de la albañilería armada, y NCh 2123 para el caso de la albañilería confinada por pilares y cadenas de hormigón armado. Por último, en el caso de las construcciones de madera, deben usarse las disposiciones de la norma chilena NCh 1198.

Recientemente ha entrado en vigencia la norma NCh 2369 que regula el diseño sísmico de las estructuras e instalaciones industriales, materia que no está cubierta en la norma de edificios. Esta norma se basa en la experiencia predominantemente chilena que se ha obtenido del comportamiento de las estructuras y equipos industriales durante los sismos destructivos de 1960 en la zona de Concepción y Talcahuano, y de 1985 en la zona central del país. Una diferencia importante entre las normas NCh 2369 y 433, es la mayor seguridad sísmica que implican las disposiciones de la norma e debe a dos razones principales: la primera es la magnitud de las pérdidas pueden eventualmente producirse en una industria debido a la interrupción o ceso productivo debido a los daños producidos por el sismo en la estructura o en junta es el menor costo relativo de la estructura sismorresistente de una obra ración con el costo de los equipos que alberga. Es interesante hacer notar que por



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

15

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1

ahora no se encuentran en el mundo normas sísmicas como esta, de tipo general, que se refieran específicamente a las instalaciones industriales.

Además, la norma NCH 433 tiene un anexo informativo que entrega disposiciones destinada a fijar criterios y procedimientos para evaluar el daño producido en la estructura resistente de edificios como consecuencia de un sismo y orienta la recuperación del mismo.

Desarrollos importantes de la especialidad y su efecto en Chile

1928: Sismo de Talca. El Gobierno de Chile envía proyecto de ley para reglamentar el diseño sísmico de las construcciones y la forma de aprobar los proyectos de edificación.

1935: Empieza a regir la Ordenanza General de Construcciones y Urbanización.

1972: Se oficializa la primera versión de la norma NCh 433 Diseño Sísmico de Edificios.

2003: Se oficializa la primera versión de la norma NCh 2369, Diseño Sísmico de Estructuras e Instalaciones (Industriales).

2003: Se oficializa la primera versión de la norma NCh 2745, Análisis y Diseño Sísmico de Edificios con Aislación Sísmica.

Existen además como legislación aplicable en caso de sismo el código civil y la Ley General de Urbanismo y Construcciones. En el artículo 2003 regla 3ª del Código Civil establece un plazo de responsabilidad de 5 años contados desde la entrega del edificio, siendo indiferente que las obras hayan sido recibidas a satisfacción por el propietario. Igualmente la Ley de la calidad de la construcción No. 19.472, estableció un nuevo régimen de responsabilidad civil en la construcción, con el objeto de precisar las responsabilidades que les corresponden a los diversos agentes que intervienen y como regla general el artículo 18 de la ley establece que el propietario primer vendedor es responsable por todos los daños y perjuicios que provengan de fallas o defectos en ella, sea durante su ejecución o después de terminada.

En el caso de los constructores, también habría una responsabilidad objetiva, por cuanto no sólo responden de las fallas o defectos de las obras por ellos ejecutadas, sino que también de las fallas o defectos de construcción de las obras ejecutadas por sus subcontratistas y por el uso de materiales o insumos defectuosos. En el caso de los proyectistas, de acuerdo con la ley estos serán responsables por los errores en que hayan incurrido, si de éstos se han derivado daños o perjuicios, en el caso de los proyectistas, a diferencia de lo que ocurre con el propietario primer vendedor y los constructores, hay que probar que han incurrido en una negligencia profesional.

Conforme al artículo 116 bis inciso segundo de la L.G.U.C., los revisores independientes, en el desempeño de sus funciones, deberán verificar que los proyectos de edificación y las obras cumplan con las disposiciones legales y reglamentarias, y emitir los informes que se requieran para tales efectos. No corresponde a los revisores independientes verificar el cálculo de estructuras, que es responsabilidad de los proyectistas. También en el caso de los revisores independientes es necesario a profesional.



constructores, el artículo 18 de la ley establece, en virtud de la cual las acciones de sismos se describen en el plazo de diez años, en el caso de fallas o defectos que afecten a la estructura del inmueble. La Ley No. 20.016 de 2005, modificó el artículo 18 de la L.G.U.C.,

Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

16

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias

estableciendo plazos diferenciados para hacer efectivas las responsabilidades por los daños y perjuicios provenientes de fallas o defectos en la construcción:

- a) 10 años, en el caso de fallas o defectos que afecten la estructura soportante del inmueble.
- b) 5 años, cuando se trate de fallas o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones.
- c) 3 años, si hubiesen fallas o defectos que afecten a elementos de terminaciones o de acabado de las obras.
- d) 5 años, en los casos de fallas o defectos que no correspondan a ninguno de los mencionados anteriormente o que no sean asimilables o equivalentes a éstos.

Construcciones típicas

Chile ha sufrido en su historia fuertes movimientos que han llevado a sus dirigentes a desarrollar un marco legislativo en la construcción. Su aplicación permitió que hubiera caídas y daños pero no que se fracturara gran parte de las estructuras.

Chile ha adoptado políticas de promoción de vivienda tales como, subsidios del 90% del costo de las casas a los estratos más pobres, en 1965 Chile inicio con la inversión extranjera, en 1978 se creó el subsidio rural para que la gente del campo no se fuera a la ciudad, acompañado de un sistema nacional de ahorro y renta, de 1981 a 1991 se crearon los administradores de pensiones privados, posteriormente se creó el Leasing habitacional, con el fin de generar compra de vivienda sin la necesidad de un ahorro. Estas políticas de estado para la generación de vivienda, impulso fuertemente el sector de la construcción y con la posibilidad cada vez mayor de adquirir vivienda propia.

Este auge ha requerido que los proyectos de construcción cada vez sean más acelerados para cumplir con las demandas exigidas, este punto ha cobrado importancia en la medida en que en los últimos años se han modificado los procesos constructivos. Uno de esos cambios se evidencia en la construcción de edificios en altura, estos edificios construidos en sistemas tradicionales como lo son los pórticos de concreto reforzado, han pasado a desarrollarse con sistemas más industrializados como lo son el uso del sistema estructural tipo muros portantes o muros estructurales, en los cuales es habitual ver que la estructura posee una configuración de muros portantes adecuados de tal forma que generan grandes luces permitiendo sobretodo mayor circulación de vehículos en sótanos y entrepisos compuestos por losas rígidas en concreto de bajo espesor y, en general, sin la utilización de vigas de amarre, permitiendo de esta forma estructuras más flexibles, las cuales, a pesar de que no sufrieron colapsos, si generaron daños importantes en elementos no estructurales que incidieron en el confort y habitabilidad en cuanto a su ocupación posteriormente al evento sísmico.

En cuanto a la construcción de vivienda de baja altura (uno y dos pisos), se ha venido imponiendo el llamado sistema "Metalcon", el cual es un sistema constructivo frecuente para la generación de viviendas livianas, debido a su velocidad de armado, alta durabilidad y menor costo.

El Metalcon está compuesto por una serie de perfiles de acero galvanizado de alta resistencia, unidos entre sí por medio de tornillos autoperforantes. Con estos perfiles se puede construir la estructura y oficinas hasta de tres niveles. Los elementos de Metalcon Estructural son de construcción, por ser livianos y fáciles de instalar. Los muros, pisos, entrepisos y cielos de diversos materiales como tableros estructurales de madera, paneles de :o sobre malla metálica, siding plástico, enchape de ladrillo, etc. Como aislación



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

17

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias



Certificado
GP 137-1



Certificado
9001
Certificado
6593-1



Certificado
C 6593-1

térmica en el interior de los muros, es posible usar lana de vidrio o poliestireno expandido. Como revestimiento interior, se usa principalmente planchas de yesocartón o fibrocemento.



Fotografías 11 y 12. Ejemplo de construcción de viviendas con el sistema estructural Metalcon - municipalidad de San Pedro de la Paz
Fotografías tomadas por el Ing. Hiller Lozano y el Ing. Fernando A. Ospina del FOPAE.

Seguros y seguros de créditos hipotecarios

En materia de seguros, debe tenerse presente que existe una póliza denominada “Seguro decenal para daños en la edificación”, la cual cubre parcialmente el riesgo, ya que tiene cobertura en caso de riesgo de peligro inminente de colapso total o parcial ocurrido a causa de un sismo de intensidad 5 o menor medido según la escala de Richter e informado por el Instituto de Sismología de la Universidad de Chile. Otro seguro es el seguro TRCM– Todo riesgo Construcción y Montaje. Este seguro resguarda a la constructora durante la construcción en el evento de un siniestro, incluye daño material y la responsabilidad civil sobre terceros, esta póliza incluye cobertura en caso de sismo. De igual forma se presentan los seguros de créditos hipotecarios. Respecto de daños en el interior de cada unidad, que no sea bien común, será responsable el propietario de la contratación de seguros para indemnizar daños derivados de riesgos catastróficos de la naturaleza, tales como terremotos, inundaciones, incendios a causa de terremotos u otros del mismo tipo. Estos seguros pueden estar cubiertos en las pólizas de seguros que se toma con Bancos e Instituciones que otorgan créditos hipotecarios.

Sistema Nacional de Protección Civil

El Sistema Nacional de Protección Civil esta coordinado por la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior – ONEMI, dependiente del Ministerio del Interior, que tiene por finalidad prevenir y ejecutar las acciones destinadas a prevenir o solucionar los problemas generados por fenómenos como sismos, temporales, aluviones, explosiones volcánicas, incendios y otros. Esta oficina es la encargada también de coordinar las medidas educativas preventivas. Sus



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

18

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias

labores más destacadas se enmarcan en la llamada Operación Deyse (De Evacuación y Seguridad Escolar) y los planes de evacuación en caso de un tsunami.

La ONEMI cuenta el Plan Nacional de Protección Civil (Decreto N° 156 del 12 de marzo de 2002), instrumento indicativo para la gestión integral de protección civil que parte del concepto del riesgo como una realidad dinámica y controlable. Este Plan propicia una gestión integral, que aborda acciones de Prevención, Mitigación, Preparación, Respuesta y Rehabilitación, orientadas a fortalecer el proceso de desarrollo sustentable, por medio del fortalecimiento de las condiciones de seguridad, como factor de mejoramiento de la calidad de vida.

Bajo el marco de este Plan se ha desarrollado la metodología ACCEDER destinada a elaborar una planificación para situaciones de emergencia local, considerando los principios de ayuda mutua y uso escalonado de recursos, que sustentan al Sistema de Protección Civil, a partir de una adecuada coordinación. La metodología cubre por etapas, las acciones y medidas fundamentales a tener en cuenta en la acción de respuesta, como son: Alarma, Comunicaciones, Coordinación, Evaluación Primaria o Preliminar, Decisiones, Evaluación Secundaria y la Readequación del Plan, con lo que se conforma el acrónimo ACCEDER.

Dentro de los planes diseñados se destacan:

Acceqim: Marco de acción para enfrentar situaciones de emergencia y desastres provocadas por sustancias o materiales peligrosos que amenacen la vida, salud, bienes y el ambiente de un área determinada.

Accefor: Plan referencial para la gestión de protección civil frente al riesgo de incendios forestales.

Accepar: Metodología Básica para la Elaboración de un Plan Comunal de Prevención y Respuesta ante Tsunami.

Accesismo: Metodología Básica para la Elaboración de un Plan de Prevención y Respuesta por Actividad Sísmica.

Accevol: Metodología Básica para la Elaboración de un Plan de Prevención y Respuesta por Actividad Volcánica.

La Onemi enfrentó una serie de críticas después del terremoto de Chile de 2010, entre ellas, la falta de coordinación con las demás autoridades y el SHOA (Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile). La Onemi, el SHOA y el gobierno fueron acusados de negligencia inicial en la alerta de tsunami enviada por el Pacific Tsunami Warning Center, que resultó en la muerte de cientos de personas. Tales críticas derivaron en la renuncia de la directora nacional de la Onemi.



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

19

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias

RESPUESTA A LA EMERGENCIA

Seguridad Pública

Minutos después de ocurrido el terremoto, en diversas ciudades afectadas se produjeron robos y saqueos a los edificios y viviendas, especialmente en aquellas más afectadas, aprovechando los daños de las viviendas, los muros caídos, la huida de los propietarios hacia los cerros y la falta de suficiente presencia policial, especialmente tras el derrumbe de muchos cuarteles y comisarías.

El día domingo 28 de Febrero, un hipermercado Líder fue saqueado completamente, no sólo por personas en busca de productos de primera necesidad, también se registraron imágenes de personas saliendo del recinto con electrodomésticos convirtiéndose este hecho en un emblema de la situación de descontrol y fuente de un amplio debate.



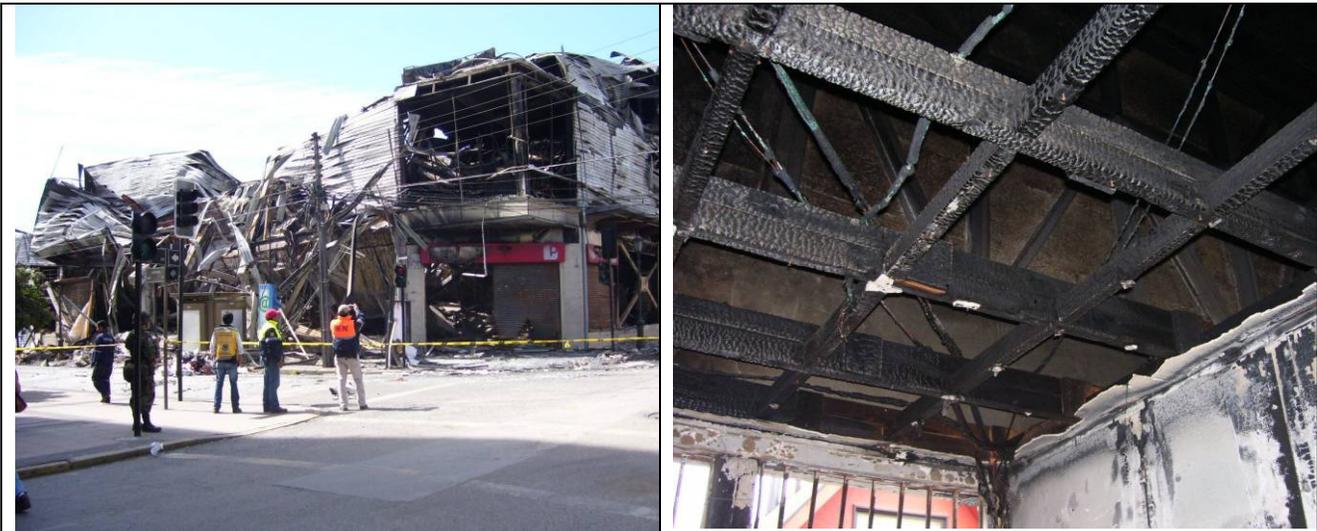
Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1



Fotografías 13 y 14. Vistas panorámicas y detalladas de los incendios producidos por los actos vandálicos en Concepción y en la municipalidad de San Pedro de la Paz

Fotografías tomadas por la Arq. Leska Andrea Contreras de la municipalidad de San Pedro de la Paz y el Ing. Hiller Lozano del FOPAE.

Se declaró el “Estado de Excepción Constitucional de Catástrofe” en las regiones del Maule y del Biobío por un plazo de 30 días, lo que daba vía libre al Ejército para intervenir en caso necesario, con el objeto de garantizar la seguridad.

Concepción, la ciudad más afectada por el sismo en Chile estaba el martes fuertemente militarizada, con tanquetas en las calles. Se dio orden de toque de queda para evitar saqueos y atentados como los dos incendios intencionales a tres días del terremoto, adicionalmente fue ampliado a 18 horas entre las 6 de la tarde y el mediodía siguiente, ante la magnitud del vandalismo que se apoderó de la ciudad. El toque de queda inicial no supuso el fin de los problemas en Concepción. Durante el día ra noche bajo los efectos del toque de queda los saqueos siguieron produciéndose provocar el incendio de una tienda La Polar.



varias comunidades montaron barricadas para defenderse de la amenaza de los urlaban el toque de queda para ingresar a las casas.

Optimized using
trial version
www.balesio.com

BOG BOGOTÁ
POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

20

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1

La Armada reconoció su error al entregar información ambigua y errónea a la Presidenta, dos días después de la catástrofe, la presidenta Bachelet señaló que el tsunami había causado más víctimas fatales que el mismo terremoto. Posteriormente La Armada de Chile relevó de su cargo al responsable de la oficina encargada de alertar sobre tsunamis, siendo esta la primera destitución después de que el sistema fallara. Igualmente la Armada ordenó una investigación para determinar responsabilidades en la cadena de errores que, según los medios locales, hizo que la alarma de tsunamis se activara demasiado tarde y luego se levantara cuando aun se dirigían las grandes olas hacia la costa chilena.

Alojamientos temporales

Algunos habitantes tuvieron que montar alberques de forma improvisada mediante la adaptación de carpas localizándolas en la calzada de las vías. Estas carpas habitualmente se montaban frente a las viviendas o conjuntos residenciales con el fin de vigilar las viviendas que a pesar de que no podían ser habitadas podrían ser objeto de hurto tanto de los elementos interiores como de los elementos que las componen especialmente en lo referente a los elementos metálicos.



Fotografías 17 y 18. Ejemplo de los alberques improvisado montados en las vías muy cerca de los lugares de vivienda y evidencia de la evacuación realizada el día 11 de marzo hacia las partes mas altas de la ciudad ante la posible amenaza de tsunami – Concepción y municipalidad de San Pedro de la Paz

Fotografías tomadas por el Ing. Hiller Lozano y el Ing. Fernando A. Ospina del FOPAE.

Campañas solidarias y ayudas alimentaria y humanitaria

En los días siguientes al terremoto, se organizaron diversas campañas solidarias. Los canales de televisión y otros medios de comunicación organizaron espontáneamente grandes colectas de damnificados del terremoto. Diversas empresas realizaron campañas de donación especialmente supermercados, tiendas departamentales y de elementos para el e realizando campañas "uno y uno", en que cada compra o donación realizada por petida por la empresa, o entregaron porcentajes de sus ventas a fundaciones de



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1

beneficencia. Homecenter Sodimac incluso realizó la campaña dentro de todas sus sucursales a nivel latinoamericano.

La Asociación Nacional de Televisión, el Gobierno de Chile y las fundaciones Teletón, Caritas Chile, Fundación para la Superación de la Pobreza, Un Techo Para Chile y Hogar de Cristo, organizaron una teletón especial durante los días 5 y 6 de marzo con el fin de juntar fondos para los damnificados. El evento, encabezado por Mario Kreutzberger, más conocido como Don Francisco, fue denominado como Chile ayuda a Chile, siendo la reedición del programa homónimo que ayudó a miles de chilenos tras el terremoto de Santiago de 1985. El programa, al que asistieron la presidenta Michelle Bachelet y el presidente electo Sebastián Piñera, se propuso la meta de reunir 15 mil millones de pesos chilenos (cerca de 30 millones de dólares) para construir 30 mil viviendas de emergencia; sin embargo, la recaudación a nivel nacional excedió todas las expectativas, al igual que las donaciones entregadas por diversas empresas y organizaciones. Al cierre del evento que duró 25 horas, se recaudaron 30.212'775.555 pesos chilenos, el doble de la meta. Días más tarde, la auditoría final entregó un total de 45.974'813.684 pesos, de los cuales un 55% fue donado por empresas y un 45% por la población chilena. El dinero excedente respecto de la meta fue entregado a la Fundación Teletón para la reconstrucción de las escuelas destruidas por el terremoto.

En las radios de Concepción se mantenía la moral alta, hablando de solidaridad más que de inconvenientes. Sin la llegada de diarios y publicaciones y sin electricidad y por lo tanto sin televisión, la radio cumplió un papel fundamental en la percepción que la gente armó de la tragedia que les tocó vivir. En general se dedicaban a relatar historias personales y a la constante búsqueda de datos sobre personas con las que se ha perdido contacto desde el terremoto.

El voluntariado, sin embargo, fue una de las principales fuentes de ayuda humanitaria a las zonas devastadas. Miles de jóvenes se organizaron en conjunto con asociaciones deportivas, políticas, religiosas y académicas para organizar colectas, recoger donaciones de alimentos, vestuario y alimentos de aseo. Muchos incluso realizaron viajes a las zonas afectadas para apoyar en las labores de reconstrucción y de entrega de bienes y alimentos.



Grupo de los grupos juveniles de voluntariado que apoyaron las tareas de atención y muestra de una valla que en animo que se quería reflejar de reconstrucción conjunta - municipalidad de San Pedro de la Paz
Fotografías tomadas por el Ing. Fredy Vanegas del FOPAE.



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1

Las ayudas alimentarias llegaban a los Aeropuertos, de allí se distribuyen a las poblaciones en vehículos militares a la municipalidad que después de un plan de entregas llega a la comunidad a través de la activación y solidaridad de la juventud mediante el sistema de cadenas.

Mediante el trabajo realizado por la organización de solidaridad “un techo para Chile”, con la ayuda de 70 mil voluntarios y el apoyo financiero del gobierno nacional, dos meses y medio después de presentarse el sismo fueron construidas 20 mil casas de madera para la población afectada. A dicha fecha ya se contaban con cerca de 40 mil viviendas de emergencia.

La cordillera próxima a la costa, situada entre los paralelos 35° y 38° se convirtió en el lugar elegido por miles de personas provenientes de las localidades costeras para refugiarse de los posibles tsunamis provocados por las constantes réplicas que inmediatamente después del terremoto empezaron a producirse. El número total de desplazados provenientes de las regiones de Maule y de Biobío que eligieron los cerros cercanos a sus hogares como refugio se estimaba en más de 500.000 personas aunque no existía una cifra oficial.



Fotografías 21 y 22. Ejemplo de las ayudas alimentarias que llegaban al aeropuerto de la ciudad de Concepción. Igualmente puede observarse las banderas de los países que apoyaron las labores de atención de emergencias. Fotografías tomadas por el Ing. Hiller Lozano y el Ing. Fernando A. Ospina del FOPAE.

Proceso de rehabilitación

El proceso de rehabilitación de los servicios públicos se encamina básicamente a reestablecer las necesidades básicas de la población, para ello se adoptaron las siguientes medidas.

Acueducto - ESSBIO: ESSBIO llama a la comunidad a revisar las Instalaciones Sanitarias Interiores. Una vez reestablecido el suministro de agua potable en el hogar, fue fundamental verificar si existían desperfectos en las instalaciones interiores. Fue muy importante conservar las rias interiores en buen estado, especialmente luego del terremoto, ya que habían



do daños que afectaran su normal funcionamiento, alterando el suministro o los en la cuenta de cobro. Igualmente las compañías de acueducto realizaban

Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

24

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1

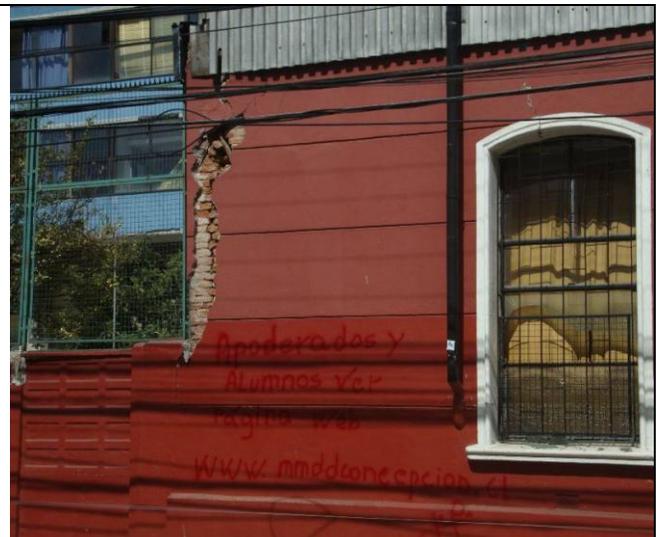
recorridos en las ciudades con el fin de proveer del suministro de agua potable mediante carrotanques, debido a que este suministro era intermitente, algunos pobladores optaron por recoger el agua de escorrentía que transitaba por las calles producto de las fugas de las redes de acueducto. En algunos barrio de la municipalidad de San Pedro de la Paz, se hundieron las estructuras de alcantarillado respecto a las rasantes de la vías producto de la compactación de arenas suelta que componen la geología superficial de la zona, razón por la cual el sistema de alcantarillado de aguas negras queda inutilizado, las tuberías se rompieron y las plantas de bombeo colapsaron.

Energía eléctrica: La reposición de la energía eléctrica se realizó a medida que los daños en la infraestructura eran reparados. A 24 horas el 80% de la energía eléctrica había sido repuesta en la región Metropolitana pero en las regiones más afectadas se mantenía sin servicio debido a la caída de una torre. La energía por algunos días se mantuvo intermitente, luego el 14 de marzo se produce el Blackout, el cual inutilizó el (SIC) Sistema Interconectado Central. Se aduce a la falla a un transformador de 500 kilovoltios de la Subestación Charrúa. En el Blackout el sistema tenía un consumo de 4400 MW, previo al terremoto rondaba en 6000 MW. Bajar el consumo es el factor clave para evitar nuevos apagones en la zona Centro-Sur de Chile.

Gas natural – GLP: Este suministro se llevo a cabo mediante el aprovisionamiento a tanques de almacenamiento donde era posible en zonas urbana consolidadas tales como conjuntos residenciales.

Comunicaciones: A las pocas horas de sucedido el sismo las comunicaciones empezaron a reestablecerse, especialmente en lo referentes a equipos móviles, sin embargo, en alguna circunstancias, la única comunicación permanente eran las transmisiones vía radio e incluso la publicación de mensajes en paredes exteriores informando acerca de avisos de interés como el reinicio de clases o de labores.

Movilidad: En cuanto a la movilidad, en la zona donde se presento el colapso parcial de un puente que comunicaba la municipalidad de San Pedro de la Paz con la ciudad de Concepción, se implemento un sistema de puente móvil brindado por el ejército en muy pocas horas posterior a la emergencia.



ncia de la recolección de agua realizada por la población en zonas donde se empozaba producto de las fugas mensajes colocados en las paredes con el fin de dar a conocer información a la comunidad. Concepción fotografías tomadas por el Ing. Fredy Vanegas y el Ing. Fernando Ospina del FOPAE.

Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

25

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



Fotografías 25 y 26. Evidencia del puente móvil que permitió el paso de vehículos sobre el puente del río Bio-bio – Concepción y municipalidad de San Pedro de la Paz. Evidencia de la carpa colocada en el aeropuerto internacional de Santiago producto de los daños en elementos no estructurales al interior del aeropuerto. Santiago de Chile.
Fotografías tomadas por el Ing. Hiller Lozano y el Ing. Fernando A. Ospina del FOPAE.

El aeropuerto internacional de Santiago de Chile sufrió daños considerables en elementos no estructurales gracias a la caída de parte del cielo raso y de los elementos de ventilación. Este hecho produjo la necesidad de crear una zona alterna de sala de espera que se implementó en una zona de parqueo cerca de la entrada principal con una carpa lo suficientemente grande como para que las oficinas que funcionan en el aeropuerto pudieran colocar oficinas móviles para la atención de los usuarios.

Residuos sólidos: El proceso de recolección de residuos sólidos presentó grandes problemas debido a la falta de movilidad y de acceso a algunas zonas por los daños causados. En las zonas costeras donde se presentó el tsunami, se tardaron bastantes días en recolectar las basuras que el mismo fenómeno había trasladado o depositado a lo largo de la costa afectada.

Residuos sólidos y escombros: El proceso de recolección de residuos sólidos presentó grandes problemas debido a la falta de movilidad y de acceso a algunas zonas por los daños causados. En las zonas costeras donde se presentó el tsunami, se tardaron bastantes días en recolectar las basuras que el mismo fenómeno había trasladado o depositado a lo largo de la costa afectada. En cuanto al proceso de recolección de escombros, se evidenció que las ciudades que fueron mayormente afectadas por el sismo no contaban con un sitio de recolección de escombros y posible selección de la materia que podría llegar a reutilizarse posteriormente, fue necesario disponer de sitios improvisados, inclusive de parques y separadores para disponer de los escombros generados por el sismo.





Fotografías 27 y 28. Evidencia de la acumulación de residuos sólidos y escombros producidos por el sismo en los días posteriores a la emergencia. Concepción.

Fotografías tomadas por el Ing. Hiller Lozano y el Ing. Fernando A. Ospina del FOPAE.

PROCESO DE RECONSTRUCCIÓN

Repercusiones económicas

Las primeras estimaciones de la repercusión económica que tendría el terremoto en las arcas de la economía chilena fueron dadas a conocer un día después del suceso por el entonces presidente electo Sebastián Piñera que cifró en treinta mil millones de dólares el impacto derivado de las tareas de reconstrucción. El montante total se repartía entre los aproximadamente veinte mil millones que serían necesarios para la reconstrucción del medio millón de viviendas mayormente afectadas, otros cinco mil millones para la reconstrucción de hospitales y una cifra similar para la reconstrucción de carreteras, puentes y demás infraestructuras. Esta cifra, que coincidía con el escenario más alto planteado por la empresa norteamericana Eqecat, especializada en evaluación de riesgos, equivalían al 15 por ciento del PIB anual del país.

Se destacan los siguientes datos:

- El sector asegurador cubre aproximadamente de 8 a 9 mil millones de dólares.
- Pérdida de 200.000 empleos
- Carencias radican en vivienda, sanidad, hospitales de campaña, generadores eléctricos y comunicaciones.
- Se considera la creación de un Departamento Nacional de Reconstrucción en donde se estipularon de las fases críticas que van desde la demolición o rehabilitación de las viviendas hasta el trazado y urbanización de nuevos barrios, aprovechamiento de las escombros para rehabilitar rellenos que reduzcan la vulnerabilidad del borde urbano y crear nuevos frentes de desarrollo productivo y turística, como ocurrió en Viña del





**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias

- Debilidad del estado para coordinar a los organismos públicos, la capacidad de programación y planeación se vera reducida por el apremio de la emergencia y por la necesidad de involucrar a las comunidades afectadas en la decisiones relevantes, como ha ocurrido en todos los casos exitosos de manejo de desastres.
- Se estima que el stock de capital del país (maquinaria e infraestructura para producción de bienes y servicios) asciende a US\$ 278.000 millones y que estaría afectado un 7%.
- El 27 de febrero también supuso un antes y un después para la industria del país, que perdió un 10% de su capital fijo.
- Más de 4.000 embarcaciones fueron dañadas, afectando a 27.000 pescadores; se perdieron 100 millones de litros de vino de exportación; la cosecha agrícola se vio disminuida un 10% y las industrias agroalimentaria, siderúrgica y pesquera se vieron profundamente dañadas.

Como una medida para incrementar las donaciones, El Congreso chileno aprobó una norma que otorga incentivos tributarios a las donaciones para la reconstrucción. A través de esta norma, conocida como Ley de Donaciones, el fisco chileno espera recaudar unos 80.000 millones de pesos (150 millones de dólares) en un año. La norma permite que los donantes resten de sus ganancias el monto que entregan al fondo de reconstrucción. De este modo reducen la base imponible sobre la que se aplica el impuesto a la renta.

El plan de Gobierno consistió en:

- Costo del plan de emergencias: 110 millones de dólares
- La reconstrucción de Chile constará más de 30 mil millones de dólares.
- Aportar 50 mil dólares a cada establecimiento educativo dañado.
- US\$ 50: A 20 mil alumnos universitarios por seis meses cuyos hogares hayan sufrido daños
- 20 mil viviendas de emergencias que sumadas a las realizadas por Un Techo para Chile suman 43 mil, un catastro de la ONU señalo que se requieren 70 mil.
- Entregar 25 mil tienda de campaña en las zonas de extrema precariedad.
- 1 Kit para cada familia afectada consistente en colchones, aislamiento térmico, alumbrado y enchufes.
- US\$ 3.500: a cada pescador que haya perdido o dañado su embarcación de hasta 12m de eslora, 25% cofinanciado y 75% mediante crédito.
- Creación de 60.000 nuevos empleos en la zona de catástrofe.

Reconstrucción posterior a la emergencia

Dos meses después del terremoto, el gobierno chileno logro cumplir con la meta que se había trazado de tener en clases a todos los alumnos de los cerca de 4.000 colegios dañados o destruidos, para lo cual se habilitaron establecimientos de emergencia. En un balance oficial seis meses después de la emergencia, el Gobierno anuncio en su informe que destinó 12.000 millones de pesos (unos 24 millones de dólares) para reparar escuelas, después de que el 74% de los centros escolares ubicados entre las regiones de Valparaíso y la Araucanía fueran dañados. Se reconstruyeron o repararon, precisa el informe, 654 establecimientos, entre ellos más de 300 guarderías y jardines infantiles y se instalaron 30 escuelas modulares.



4.249 camas hospitalarias fueron destruidas durante el terremoto, de las que 93% do con normalidad, junto con otras 914 nuevas camas. Quedaron completamente vitales, de los que sólo uno sigue sin operar, y 40 con daños, de los que 26 ya



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1

Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

28

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias



Certificado
GP 137-1



fueron reparados y los otros 14 operan parcialmente. En ese sentido se mantenían al menos 15 de hospitales de emergencia y se esperaba levantar otros con un sistema modular.



Fotografías 29 y 30. Ejemplo de rehabilitación en la zona afectada. Rehabilitación de la red de distribución de energía eléctrica y ejemplo de construcción de vivienda de emergencia.
Fotografías tomadas por el Ing. Hiller Lozano del FOPAE.

El terremoto también afectó a 211 puentes, dañó 1.554 kilómetros de caminos, nueve aeropuertos y aeródromos, y dejó inservibles 26 caletas pesqueras. Seis meses después, el 91% de los puentes afectados estaban operativos, el 99% de los caminos dañados fueron reparados, el 100% de la infraestructura aeroportuaria se recuperó y el 92% de las caletas están en actividad.

El Gobierno destacó también la recuperación de la operatividad de las infraestructuras de canales de riego, embalses y colectores de agua. También informó que ya se habían retirado la mitad de los millones de toneladas de escombros.

En cuanto a Vivienda, el balance destaca que después de que 200.000 familias perdieron sus viviendas, en cuatro meses se instalaron 80.000 casas de emergencia y pasados seis meses del terremoto se entregan viviendas definitivas en las regiones del Maule, Biobío y la Araucanía.

Para hacer frente a los 8.431 millones de dólares en daños de infraestructura pública se aprobó una Ley de Financiamiento para la Reconstrucción por cerca de 3.000 millones de dólares, entre otras medidas.

En tanto, para recuperar el empleo, después de que tras el sismo se perdieran 296.000 puestos de trabajo, según cifras oficiales, se implementaron 60.000 incentivos al empleo y se aprobaron cuatro proyectos de ley para favorecer la creación de puestos de trabajo.

Medio año después del sismo, el Gobierno chileno destacó que entregó subsidios a 1.100 pescadores, empresarios y a más de 15.000 Pymes.



La recuperación fue dividida en tres etapas entre marzo de 2010 y marzo de 2014 con los siguientes ejes de acción en las zonas afectadas por el sismo en vivienda, educación, salud e infraestructura



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias

pública. El gobierno espera que para el 2014 se hayan entregado 220.000 subsidios de vivienda por el terremoto, se reconstruyan colegios y universidades por más de 8.500 millones de dólares e inauguren hospitales en las zonas más afectadas por el sismo. Así mismo, se espera la implementación de un nuevo sistema de alerta temprana de catástrofes, mediante una red de comunicación satelital para que la información sea difundida rápidamente.

Un año posterior al evento, se registro que se habían entregado 120.000 subsidios para viviendas, se habían reparado parcial o totalmente el 99,1% de las infraestructuras públicas y se habían recuperado las 4.250 camas hospitalarias que resultaron dañadas. Además, de los 220.000 damnificados en situación vulnerable, solo unos 4.000 permanecen alojados en campamentos. Igualmente en 2010 el país creció un 5,2%, recuperando los niveles de inversión y productividad y creó 428.000 nuevos empleos, la cifra más alta en la historia del país, con un incremento de salarios del 4%, muchos de esos nuevos empleos, sumados a un programa para crear 60.000 trabajos vinculados con la reconstrucción, suplieron los 200.000 puestos que se perdieron a causa del terremoto en las regiones más afectadas, y cuyas tasas de desempleo descendieron a las más bajas del país.

Para fomentar el desarrollo en esas zonas, el Gobierno ha diseñado planes urbanos que incluyen la expropiación de zonas del borde costero para construir muros rompeolas y zonas verdes con el fin de mitigar el impacto de futuros tsunamis. Además, el gobierno adquirió un nuevo sistema de alerta temprana para mejorar la comunicación ante otras posibles catástrofes, dada la descoordinación de los organismos de emergencia ante el último gran terremoto.



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1

APOYO BRINDADO POR EL FOPAE

Organización

El Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE, con ocasión del evento sísmico ocurrido el día 27 de Febrero de 2010 en la zona central de Chile, participó en el apoyo a la atención de la emergencia mediante el apoyo técnico y envío de una comisión conformada de cinco profesionales especializados los cuales fueron desplazados hacia la zona afectada.

El equipo de ingenieros estuvo integrado por los siguientes profesionales:

- Nelly Angelica Céspedes
- Víctor Manuel Hewitt
- Hiller Martín Lozano,
- Fernando Andrés Ospina
- Fredy Alonso Vanegas

La comisión se desplazó a Chile entre los días 5 y 24 de Marzo, los cuales prestaron el apoyo en la evaluación de la afectación de las edificaciones mediante la aplicación de la metodología desarrollada para el FOPAE con el fin de determinar el grado de habitabilidad y estabilidad de las construcciones.



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

30

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1



Fotografía 31. Comisión de Ingenieros del FOPAE con el Alcalde de San Pedro de la Paz.

Actividades

El itinerario se inició el día 5 de marzo, día en el cual la comisión de ingenieros del FOPAE junto con la comisión enviada por CODENSA conformaron la comisión de apoyo técnico remitida por parte de la Dirección de Gestión del Riesgo. Esta comisión viajó a la zona afectada desde el aeropuerto militar CATAM en la ciudad de Bogotá hasta la ciudad de Santiago de Chile a la base militar Grupo 10.

Una vez se llegó a Santiago a Chile, se entró en contacto con el Consulado de Colombia quien contactó a su vez a la Oficina Nacional de Emergencias del Ministerio del Interior de Chile – ONEMI, quienes informaron que el apoyo de los ingenieros se requería en la ciudad de Concepción. El día 6 de marzo la comisión de ingenieros del FOPAE, se desplaza a la ciudad de Concepción VIII región de Chile, en donde se dispuso que el apoyo técnico se brindaría finalmente a la vecina población de San Pedro de la Paz, municipalidad que hace parte del sector llamado “Gran Concepción”. Desde dicho día hasta el día 14 de marzo, el equipo de ingenieros del FOPAE, realizó la Capacitación en Evaluación de Edificaciones según la Metodología vigente implementada por la FOPAE y efectuó en conjunto con personal profesional de la Municipalidad de San Pedro de la Paz y Profesionales voluntarios la evaluación de Infraestructura en Altura, Instalaciones Municipales como centros clínicos, jardines infantiles y escuelas públicas, así como edificaciones de tipo habitacional, dejando catastrada toda la información en fichas de informes técnicos y a conformidad de la Directora de Obras Municipales, Arquitecta Lorena Muñoz Boudeguer.



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias



Certificado
GP 137-1



Fotografías 32 y 33. Organización de los grupos de Inspección de Edificaciones.

Posteriormente los días 15 y 16 el grupo e ingenieros se desplazó a la base militar de la ciudad de Concepción, con el fin de tomar vuelo a la ciudad de Santiago de Chile, quedando en lista de espera y finalmente pudiéndose desplazar el día 16 de marzo. Desde el día 17 de marzo hasta el día 19 de marzo se llevó permanente comunicación con el FOPE en la ciudad de Bogotá con el fin de notificar las novedades al respecto del retorno de la comisión al país, fue así que finalmente se contacto a la aerolínea Avianca quienes prestaron el apoyo para el retorno definiendo como fecha de viaje el día 24 marzo, día que el grupo de ingenieros retorno a la ciudad de Bogotá.

Durante la estadía del grupo de ingenieros en Chile se realizaron visitas técnicas a las siguientes poblaciones:

- Concepción (VIII Región del Biobío)
- San Pedro de la Paz (Municipalidad de la Gran Concepción)
- Talcahuano (Municipalidad de la Provincia de Concepción).

Resultados

Es así como el FOPAE brindó apoyo en la evaluación de 631 edificaciones, arrojando los niveles de afectación presentados en el Cuadro No.1

Nivel de Daño	Total
NINGUNO	391
MENOR	55
MAYOR	155
DESTRUIDAS	30
Total general	631



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**

GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias

Cuadro 1. Consolidado final de inspección de edificaciones

Dichos niveles de daño corresponden a las siguientes clasificaciones:

Nivel de Daño	Color	Descripción general
NINGUNO	VERDE	Construcción sin daños, habitable.
MENOR	AMARILLO	Habitable con restricciones de uso localizadas.
MAYOR	NARANJA	Con daños importantes, no habitable en la actualidad, recuperable con base a estudios.
DESTRUIDAS	ROJO	Con riesgo de colapso inminente, no habitable, no recuperable.



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1

El jueves 11 de Marzo, a casi dos semanas de ocurrido el terremoto principal, un fuerte movimiento sísmico se sintió a las 11:39 (hora local) en el sector central de Chile, abarcando prácticamente las mismas zonas afectadas por el sismo del 27 de Febrero. Alcanzó una magnitud de 7,2 en la escala sismológica de Richter y VII en la Escala de Mercalli, su epicentro se ubicó en tierra firme, cerca de 9 kilómetros al oeste de la línea costera, en la provincia de Cardenal Caro, en la VI Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.



Fotografías 34 y 35. Visitas de inspección llevadas a cabo por los ingenieros del FOPAE en la Región del Bío – bio.

Fue el Gran Concepción el que concentró la mayor preocupación en la Región del Biobío. Sufrió graves daños en las viviendas, edificios e infraestructura. En el puerto de Talcahuano, el impacto del mar arrastró navíos hacia el centro de la ciudad, cubriendo de agua, barro y escombros sus calles. La base naval, los astilleros de ASMAR sufrió importantes daños, al igual que la infraestructura portuaria, puerto de contenedores que quedaron inundados.



al, junto a los derrumbes se registraron diversos incendios como el que arrasó con las Industrias Químicas de la Universidad de Concepción. La conurbación quedó afectada por la destrucción de las principales arterias viales de acceso, especialmente

Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias

de los puentes que cruzan el río Biobío: al desprendimiento de una brecha del Puente Llacolén y a daños estructurales en el Puente Juan Pablo II, se sumó la destrucción completa del Puente Viejo, que comunican con San Pedro de la Paz. Dentro de las estructuras afectadas, el estado en que quedó el edificio de departamentos «Alto Río» lo convirtió en uno de los símbolos de la catástrofe. Inaugurado tan solo unos meses antes del evento telúrico, el edificio de quince pisos colapsó volteándose horizontalmente, dejando decenas de personas atrapadas entre sus escombros.

APRENDIZAJES

Producto de los análisis realizados con posterioridad a la ocurrencia del sismo y las evaluaciones llevada a cabo por la comunidad científica, se mencionan a continuación las principales lecciones aprendidas.

Reactivación de fallas geológicas

Los expertos observaron que el movimiento telúrico de febrero de 2010 reactivó fallas (zona de contacto entre placas) que se creían estaban inactivas en otros sitios del país. La Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la U. de Chile, identificó que el terremoto provocó la activación de fallas en la costa, las que no habían registrado actividad perceptible en los últimos años. Ese fue el caso de la falla ubicada en Pichilemu, la cual el 11 de marzo de 2010, día en el que se llevaba a cabo la posesión presidencial, provocó con dos fuertes sismos.

Se advierte que incluso debido a la magnitud del terremoto se podrían generar nuevos movimientos y en general de magnitudes mayores de lo observado hasta ahora. Los estudios hechos desde 10 años antes del terremoto de febrero de 2010, junto a nuevas mediciones, han permitido analizar de qué forma la modificación de los esfuerzos en la corteza producto de un gran terremoto pueden gatillar un sismo en otra zona cercana.

Olas en etapas de los tsunamis

Otro de los fenómenos analizados por los especialistas fue el tsunami generado por el terremoto. En la U. Católica de Chile se estudio que el tsunami se produjo dentro de la primera media hora tras el sismo y con características nunca antes medidas. Se evidencio que las olas llegaron en algunos sectores a tener 20 metros de altura, en las áreas con formación de acantilado en la costa, las olas tuvieron una mayor altura, pues esa geografía favoreció el desplazamiento.

El tsunami avanzó a unos 100 kilómetros por hora hacia el continente, velocidad que llevó a que llegara tardíamente a otras zonas, como el archipiélago Juan Fernández. En este tsunami se detecto que se presentaron olas 'tardías', es decir, horas después del terremoto, se produjeron otras fuertes ondas que llegaron a otros sectores, de lo cual no se había tenido registro anteriormente pero sirve como aviso temprano de alerta.



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

34

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1

Pérdida de recursos marinos

Otro de los efectos de estos cambios en el territorio fue el impacto en la fauna y flora marina. Se afirma que el alzamiento de la costa ocasionó la pérdida de sitios ricos en recursos marinos para la pesca artesanal.

En Boca Lebu, en la VIII Región, el área que emergió es de cerca de 14 hectáreas, las que se perdieron para la actividad pesquera. Debido a ello, se instalaron “parcelas” experimentales en otras zonas para conocer cómo ha sido el proceso de recolonización de especies en las costas de Lebu, Isla Mocha e Isla Santa María.

Deficiencias constructivas y de diseño

De acuerdo a las investigaciones llevadas a cabo por expertos profesionales de obra, las problemáticas mas comunes presentadas a causa del sismo se acentuaron en los siguientes componentes: Mecánica de suelos: se presentaron serios daños en edificaciones, pavimentos y terraplenes, los errores o debilidades detectadas pertenecen en general al campo del estudio y del diseño del proyecto, y no al desarrollo de proceso constructivo, en muchos casos hubo errores en la clasificación de los suelos y el fenómeno de licuación produjo importantes fallas en pavimento; estructuras de hormigón: fallas tanto en el diseño como en la construcción; calidad en construcción y responsabilidad legal: vacíos en la responsabilidad legal de todos los actores involucrados en los proyectos e construcción; y, elementos no estructurales: considerables fallas en elementos como cielos rasos, ascensores, equipos, redes sanitarias y muros arquitectónicos, los elementos no estructurales son abordados en la norma antisísmica como secundarios, desconociendo que el buen comportamiento de estos elementos en un sismo garantiza la seguridad a las personas y mantiene la funcionalidad de las edificaciones.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Desde el punto de vista geotécnico, la mayor afectación se presento por causa del desconfinamientos y asentamientos de los suelos de fundación, caracterizados principalmente por su alto contenido de arena suelta de grano medio a fino y la generación de fenómenos de licuación, los cuales conllevaron a generación de agrietamientos en las edificaciones e inclinaciones de las mismas. Producto de Construcciones en zona de margen de río, playas y humedales.
- Desde el punto de vista estructural la mayor afectación que se presento en edificaciones de altura (mayor a 4 pisos) se presento en las edificaciones con sistema estructural tipo muro portante, en donde se evidencio deficiencias en el concreto (poco agregado grueso) y en la instalación del acero de refuerzo (poca adherencia del concreto y escaso recubrimiento, deficiencias en el amarre de flejes), espaciamientos excesivos de flejes cerca a los nudos). En la viviendas de baja se presentaron los mayores daños en edificaciones de mampostería simple no



Optimized using
trial version
www.balesio.com

BOG BOGOTÁ
POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

35

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1

- Es frecuente encontrar daños en muros de mampostería sueltos o con escaso confinamiento lateral y horizontal (viga-cinta) con deficiencias en el refuerzo y en anclajes y cimentación, especialmente en muros perimetrales o muros que soportan cubiertas.
- Se evidencio que el adecuado uso de las juntas de dilatación en las edificaciones permite el movimiento libre de las estructuras contiguas y reduce la generación de mayores esfuerzos y por ende se reducen los daños en las mismas. Igualmente se evidencio que las edificaciones con irregularidades en planta y en altura generan excentricidades que se traducen en mayor concentración de esfuerzos en algunos elementos estructurales que redundan en la generación de daños considerables.
- En las construcciones habitacionales de 1 y 2 pisos existen daños recurrentes en dinteles de puertas, en los cuales se produjeron desprendimiento de material y colapso parcial de la misma, a su vez se evidencia como falla repetitiva es el colapso de los cerramientos en Panderetas prefabricadas, rotura de las redes de servicios públicos, en unos sectores se hundieron las vías en otros se hundieron las viviendas, razón por la cual se precisan grandes emergencias en la época de lluvias.
- Las Iglesias realizan el ofrecimiento de la Eucaristía en los atrios y campos abiertos ya que presentan fisuras y desprendimientos de elementos decorativos y en pocos casos estructurales, razón por la cual la gente está temerosa y dentro del recinto las réplicas atemorizan en mayor grado.
- A pesar de que a las pocas horas de presentado el evento, se registraron saqueos a supermercados y centros comerciales, la ciudadanía posteriormente al restablecimiento del orden público, se organizo conformando grupos barriales con funciones especificas de seguridad y alimentación.
- Las ayudas alimentarias llegan a los Aeropuertos, de allí se distribuyen a las poblaciones, en vehículos militares a la municipalidad que después de un plan de entregas a la comunidad a través de la activación y solidaridad de la juventud el sistema de Cadenas.
- ESSBIO la entidad responsable del Acueducto y Alcantarillado llama a la comunidad a revisar las Instalaciones Sanitarias Interiores. Una vez restablecido el suministro de agua potable en el hogar, es fundamental verificar si existe alguna filtración por desperfectos en las instalaciones interiores. Es muy importante conservar las instalaciones sanitarias interiores en buen estado, especialmente luego del terremoto, ya que pueden haber sufrido daños que afecten su normal funcionamiento, alterando el suministro o generando aumentos en la cuenta.
- El sistema de Energía Eléctrica inicialmente presentó fallas del fluido por diez días, con algunas intermitencias de regreso, luego el 14 de marzo se produce el Blackout, el cual inutilizó el principal sistema eléctrico del país, el (SIC) Sistema Interconectado Central. Se aduce a la falla de la Subestación Charrúa en donde sale de servicio el transformador. En el Blackout el sistema tenía un consumo de 4400 MW, previo al terremoto rondaba en 6000 MW. Bajar el consumo es el factor clave para evitar nuevos apagones en la zona Centro-Sur de Chile.
- Respecto al Sistema de Alcantarillado de los Barrios Bayona y San Pedro de La Paz se produjo hundimiento de las estructuras respecto a las rasantes producto de la compactación de arenas, razón por la cual el sistema de alcantarillado de aguas negras queda inutilizado, ya que su nivel queda por encima de las viviendas, las tuberías se rompieron, crisis que se agudizará con las lluvias.



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

36

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1

- Los sistemas de telecomunicaciones colapsaron, existieron fallas en: ONEMI que no concibió en su escenario de crisis la falla del sistema de telefonía móvil, como en las FF.AA. y carabineros que no advirtieron la fragilidad de las telecomunicaciones y prever de sistemas alternativos y redundantes de medios, sin depender de una sola tecnología.
- La recolección de residuos sólidos se realiza 15 días después del evento, evidenciando por lo tanto arrumes de bolsas en los postes de las esquinas, alamedas y zonas verdes.
- Los Hospitales regionales han perdido 6000 camas a raíz de los colapsos de la red hospitalaria, el panorama es inquietante para el invierno que se avecina, actualmente existen 14 Hospitales de Campaña y se quiere llegar a la instalación de 21. Hay temor por los adultos mayores y personas con enfermedades crónicas. Se tomaron medidas de "Shock" como apurar las altas post quirúrgicas y contratar estudiantes de los últimos años de medicina, enfermería y Kinesiología.
- En los edificios nuevos que incluyen primeros pisos y sótanos con parqueaderos se presentan fallas estructurales por no usar la forma de estribo con gancho a 135º (gancho sísmico). Lo que existen son estribos que terminan en 90º cuadrados, que quedan envolviendo el fierro, pero no enganchándolo, como lo dice el CIPER (Centro de Investigación e Información Periodística de Chile) al menos 11 de los 24 Edificios más dañados en Santiago se repite la misma falla estructural.
- Es recurrente la adopción por parte de la ciudadanía, las entidades gubernamentales y la empresa privada de mensajes positivos frente a la emergencia y de frente a los procesos de reconstrucción. Con eventos como el Teletón. Un techo para Chile, Vamos Chileno "Unidos en la Emergencia" entre otros que impactan en colectivo de la gente y aumentan la resiliencia de la comunidad y aceleran notablemente el proceso de recuperación.
- Es evidente el éxito que presentan los procesos de voluntariado, especialmente por parte de los jóvenes en diferentes tareas de la atención de la emergencia y la recuperación post evento.
- El mas grave error se produjo en el sistema de alerta cuando se realizo la declaración pública de la presidenta descartando la posibilidad de tsunami en la zona costera, producto de un error de diagnostico de la situación por parte del ONEMI (Oficina Nacional de Emergencias del Ministerio del Interior de Chile) y la SHOA (Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada).
- Otros errores evidenciados fueron el tardío desplazamiento de la fuerza publica para control la situación de desorden público y la confusión en el conteo de fallecimientos y desaparecidos.
- La afectación psicológica de la población es considerable ya que la duración y la fuerza del movimiento sísmico ha desencadenado un estado de tensión bastante alto en la población, es común ver ciudadanos en colapsos nerviosos al presentarse una replica.

Recomendaciones



Se recomienda la necesidad de poseer protocolos y procedimientos previamente establecidos que en la atención de la emergencia sean el soporte para la ejecución de acciones y toma de decisiones. Es necesario que los grupos de apoyo técnico posean todos los implementos necesarios, el conocimiento previo de los formatos y procedimientos del desarrollo de la

Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

37

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias

actividad, planos y recorridos previstos, personal a su cargo y quien lo supervisa y coordina, comunicaciones, etc.



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1

- Deben generarse protocolos de actuación y de entrenamiento de las acciones a ejecutar por parte de los grupos operativos y la debida coordinación que deben ejercer las entidades administrativas.
- Se debe tener en cuenta cuando algún grupo extranjero ofrece su ayuda, lo siguiente: qué autosuficiencia poseen, qué necesidades tienen, quién estará inicialmente a su cargo, quienes los acompañan, si requiere traductores, manejo de equipaje, lugares de descaso, enlaces, etc. se necesita para esto grupo: agua, limpieza, lugar donde dormir, seguridad, espacio físico para disponer equipaje, electricidad y comunicaciones.
- Es imperativo garantizar el orden público posteriormente a la emergencia de gran magnitud.
- Se debe tener un Sistema de telecomunicaciones de Emergencias que enlace las instituciones, entidades de respuesta y gubernamentales para operar efectivamente sin colapsos en situaciones adversas y de crisis.
- Durante las primeras horas de una emergencia como la ocurrida, debe disponerse rápidamente de las herramientas necesarias para restablecer los servicios básicos tales como atención a postes y tendidos caídos o con peligro de caer, puentes vehiculares, disposición inicial de escombros, posibilidad de cierre de vías por la ciudadanía, garantía de movilidad de los sistemas de transporte masivo y de elementos básicos de sustento, semaforización, recolección de basuras, entre otras.
- Hay que tener en cuenta como se organiza la ciudadanía, se pueden presentar saqueos, grupos de seguridad ciudadana, ollas comunitarias para alimentación, alojamientos frente a viviendas o en vehículos, etc. Se debe hacer llegar a toda la ciudadanía agua y seguridad.
- Es importante generar mensajes de optimismos, en los vehículos o mediante planfetos, afiches, etc.
- Es importante tener en cuenta que la mayoría de los lugares que presentan aglomeraciones poseen elementos adheridos a fachadas y muros que son susceptibles a caer.
- Se evidencio que los procesos de voluntariado en estas situaciones de crisis son exitosos, especialmente la juventud estuvo comprometida. Sin embargo, es necesario que con antelación se sepa como se va a coordinar estos grupos voluntarios.
- En el caso chileno, los constructores de edificaciones son responsables por las vivienda por 10 años, ellos deben realizar las evaluaciones y llevar los informes a la municipalidad. Cuando construyen radican los estudios en la municipalidad, se revisa el urbanismo y firman una carta de responsabilidad por estos estudios.
- Los municipios deben coordinar con las empresas de servicios públicos la ubicación de los alojamientos institucional para prever la prestación de servicios públicos vitales: Saneamiento básico (manejo de excretas) y energía eléctrica (alumbrado público) en caso de una emergencia.



...sitios para disposición de escombros los cuales deben escogerse luego de un estudio de alternativas. Los trabajos de disposición final de los escombros deben ser



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

38

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias

supervisados por personal técnico que garanticen los centros de acopio temporales para despejar rápidamente la red vital de emergencias y posterior tratamiento, reutilización y disposición final, evitando en esa forma la inadecuada disposición de éstos.



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1

- Se debe contemplar la posibilidad de que las familias que evacuen sus viviendas no se dirijan a los alojamientos institucionales previamente establecidos, sino por el contrario, se ubiquen cerca a sus viviendas en carpas, vehículos, etc. Ya que en estado de emergencia y orden público la ciudadanía no puede abandonar sus pertenencias, siendo la mayoría de viviendas clasificadas en colores verde (Construcción sin daños, habitable) y amarillo (Habitable con restricciones de uso localizadas).
- Se evidencia la abundante cantidad de escombros generados por caída de elementos adheridos a fachadas, los cuales no presentan una liga suficiente ante los movimientos sísmicos y generan peligro a los transeúntes y personal que evacue durante la evento.
- Se recomienda estudiar con anterioridad la posibilidad de generar provisiones de agua en los hogares como producto de la realización de perforaciones poco profundas del suelo mediante succión, esta sería una medida solo en caso de requerirse como emergencia.
- Se recomienda conocer más acerca del proceso constructivo y de diseño del sistema Metalcon, ya que puede ser un sistema constructivo alternativo ligero que proporciona ventajas sísmicas relevantes frente a los sistemas convencionales como el de mampostería.
- Es importante contar con los protocolos de respuesta a emergencias de tal forma que las certificaciones de afectación a la comunidad no generen mayores traumatismos.
- Se recomienda poseer con anterioridad un procedimiento para identificar los daños en estructuras patrimoniales y monumentos arquitectónicos, de acuerdo al inventario que se posea con el fin de establecer la posibilidad de restauración.
- Se debe poseer por parte de los grupo de socorro, conocimiento acerca de las nuevas tecnologías y usos de equipos para el apuntalamiento de edificaciones que proporcionen seguridad no solo para la búsqueda y recate, sino también para garantizar condiciones de habitabilidad y/o uso para periodos cortos con el fin de reducir el número de albergues.
- Como prioridad el gobierno local debe procurar que tanto el sector público como los sectores de industria y comercio vuelvan lo más rápidamente a la normalidad con el fin de mantener la institucionalidad y la gobernabilidad del territorio y procurar mantener el desarrollo económico constante y la productividad económica en bienes y consumo.
- Se recomienda que una vez sucedido el desastre, se cuente con la información y los medios para comunicarla, acerca de las necesidades y recomendaciones en relación a la salud mental, teniendo en cuenta las manifestaciones para las cuales se debe prestar alerta y evaluar las necesidades en caso de requerir ayuda a personal de salud calificado como lo son el pánico, las ideas de suicidio, consumo excesivo de alcohol, violencia, llanto, pesadillas, irritación. Igualmente debe establecerse los afectados, familiares y allegados y niños.



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

39

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1

- Se recomienda de igual forma poseer material de información acerca de las medidas sanitarias recomendadas para el agua de consumo, el uso de alimentos, los cuidados en el aseo y en general los cuidados personales.
- Se debe preveer cuales serian los sistemas de información para la transmisión de mensajes importantes a la ciudadanía y a la comunidad en general interesada por parte de las entidades gubernamentales, oficinas, colegios y universidades.
- Las entidades gubernamentales encargadas de la gestión del riesgo, deben identificar claramente las medidas y programas a desarrollar en lo referente a preparativos de emergencia y aparte en lo referente a la prevención y mitigación mediante la aplicación de medidas estructurales y no estructurales.
- La importancia de la implementación de las normas de construcción sismo resistentes vigentes, en relación a los estudios de geotécnicos. Se resalta el hecho que la mayor afectación se presento por causa del desconfinamientos y asentamientos de los suelos de fundación, caracterizados principalmente por su alto contenido de arena suelta de grano medio a fino y la generación de fenómenos de licuación, los cuales conllevaron a generación de agrietamientos en las edificaciones e inclinaciones de las mismas.
- La importancia de la implementación de las normas de construcción sismo resistentes vigentes, en relación a los procesos constructivos. Se resalta el hecho que la mayor afectación que se presento en edificaciones de altura (mayor a 4 pisos) se presento en las edificaciones con sistema estructural tipo muro portante, en donde se evidencio deficiencias en el concreto (poco agregado grueso) y en la instalación del acero de refuerzo (poca adherencia del concreto y escaso recubrimiento, deficiencias en el amarre de flejes y cierres incompletos, espaciamientos excesivos de flejes cerca a los nudos). En la viviendas de baja altura (3 o menos) se presentaron los mayores daños en edificaciones de mamposteria simple no confinada.
- Es importante anclar los muebles grandes, altos y esbeltos en un sentido, igualmente hay que tener presente los elementos que se guardan en los gabinetes altos.
- Los muros perimetrales deben construirse con adecuadas distancias de confinamiento y buena calidad de los elementos estructurales anclando estos al suelo de fundación. Se evidencia abundantes daños de estos muros que pueden poner en peligro la integridad de las personas.
- Se debe resaltar la importancia de construir juntas de dilatación que permitan el adecuado movimiento de los elementos no estructurales.
- Es necesario que se tenga en cuenta que los ductos no deben interferir en los elementos estructurales de una edificación.
- Se evidenciaron varios daños en los dinteles de las puertas que pueden ocasionar lesiones a las personas que se ubiquen debajo del marco de las mismas.



durante las construcciones de muros portantes o estructurales, se incremente el
les, de tal forma como si estuviera confinada una columna.

Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

40

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1

- Uno de los sistemas más típicos para uso de vivienda corresponde a paneles en madera con perfilaría metálica, los cuales en general tuvieron un adecuado comportamiento siempre y cuando se sigan las recomendaciones y lo procedimientos adecuados de construcción.
- Se evidenciaron problemas de confinamiento en cercanías a canales, quebrada o ríos. Causados por el desconfinamiento lateral y/o deslizamientos puntuales de los taludes de estos cuerpos de agua, poco compactos con material saturado. Es necesaria la presencia de vegetación que ayude a mejorar la resistencia de los suelos y reduzca la saturación del terreno.
- Rellenos poco compactos, arenas homogéneas, sueltas y saturadas son susceptibles a grandes deformaciones, sobretodo en humedales. El problema en los suelos genera problemas en las redes lo que produce saturación del terreno y por ende otra vez se incrementan los problemas en el suelo.
- La necesidad que requieren los municipios de generar convenios regionales en donde las oficinas de atención de emergencias puedan prestar una ayuda más efectiva en la evaluación de daños y análisis de necesidades de las edificaciones y la infraestructura, de tal forma que permitiría que los damnificados puedan acceder más rápido a las ayudas gubernamentales.
- Fortalecer a los municipios en los temas de gestión de riesgos, ya que se evidencio que no había preparación suficiente para la atención de la emergencia y por lo tanto se tardo en la atención inicial del evento.
- Medidas no estructurales como la instalación de luces de emergencias en escaleras de evacuación y concientización a la comunidad del cierre de las redes eléctricas, sanitarias y de gas, son fundamentales para la reducción del riesgo a la integridad humana en este tipo de eventos.
- Los organismos de salud del estado deben proveer a las comunidades mas afectadas atención psicológica ya que se evidencia un estado de tensión bastante elevado. Para ello la acción solidaria ayuda a superar el trauma psicológico del terremoto a partir de tres puntos básicos: la acción, la solidaridad y la búsqueda de sentido. Estos puntos se presentan en todo Chile hacia la comunidad teniendo énfasis en la niñez y la juventud, através de los medios masivos de comunicación.
- Para acelerar la reconstrucción no se descarta la probabilidad de licitar con las empresas privadas las que anteriormente eran realizadas por el Ministerio de Obras Públicas teniendo en cuenta tres aspectos claves la conectividad terrestre, el suministro de agua potable y el acceso a los puntos de productividad.
- El procedimiento de inspección llevado a cabo consistió en: primero la población solicita en forma presencial la visita para llevar a cabo la evaluación de la edificación, de esta forma personal de la localidad realiza una primera inspección con base en la cual determinan la necesidad de una visita en donde se realice una evaluación mas detallada y dependiendo de los resultados de esta nueva evaluación, en donde se utiliza un formato mas detallado, personal del gobierno local proceden a entregar una colilla en donde se indica el nivel de daño de la edificación con las respectivas recomendaciones.



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

41

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1

BIBLIOGRAFIA

- U.S. Geological Survey (27 de febrero de 2010). «Magnitude 8.8 - Offshore Maule, Chile/» (en inglés).
- Sistema Sismológico Nacional de la Universidad de Chile (27 de febrero de 2009). «Informe de sismo».
- Subsecretaría del Interior de Chile (7 de abril de 2010). «Fallecidos confirmados con RUT y certificado de defunción de Registro Civil».
- Subsecretaría del Interior de Chile (7 de abril de 2010). «Denuncias por presunta desgracia relacionadas con el terremoto y maremoto del 27 de febrero».
- Sawyer, Patrick (27 de febrero de 2010). «Huge earthquake hits Chile». The Daily Telegraph.
- La Tercera (28 de febrero de 2010). «Peor tragedia natural de los últimos 50 años deja huella de destrucción en zona centro sur».
- Gobierno de Chile (28 de febrero de 2010). «"Estamos frente a una emergencia sin parangón en la historia de Chile"».
- Sky News (27 de febrero de 2010). «Tsunami After Major Earthquake Hits Chile» (en inglés).
- Christensen, Axel y Escobar, Javiera (28 de febrero de 2010). «Así se gestó el megaterremoto, el más intenso en Chile desde 1960». La Tercera.
- Buis, Alan (1 de marzo de 2010). «Chilean quake may have shortened Earth days». NASA.
- The Ohio State University Research (2010). «Researchers show how far South American cities moved in quake» (en inglés).
- Instituto Nacional de Estadísticas (2005). «Chile: Ciudades, Pueblos, Aldeas y Caseríos.
- La Vanguardia (28 de febrero de 2010). «Chile sigue contando muertos tras el brutal terremoto».
- La Segunda (4 de marzo de 2010). «203 réplicas fuertes se han sentido en la zona centro sur después del terremoto».
- USGS, United States Geological Survey (4 de marzo de 2010, 22:39:25 UTC). «Magnitude 6.3 - ANTOFAGASTA, CHILE».
- USGS, United States Geological Survey. «10-degree Map Centered at 20°S,70°W, 22:59».
- Palomera, Fredy (5 de marzo de 2010). «Decretan Alerta Amarilla en el volcán Llaima y restricción en el Villarrica». La Tercera.
- USGS, United States Geological Survey (11 de marzo de 2010, 11:50). «Magnitude 6.9 - LIBERTADOR O'HIGGINS, CHILE».
- USGS, United States Geological Survey (11 de marzo de 2010, 12:25). «Magnitude 6.7 - LIBERTADOR O'HIGGINS, CHILE».
- USGS, United States Geological Survey (11 de marzo de 2010, 12:45). «Magnitude 6.0 - LIBERTADOR O'HIGGINS, CHILE».
- Riquelme, Paula (28 de febrero de 2010). «Tres enormes olas devastan a Constitución tras sismo». La Tercera.
- La Tercera (28 de febrero de 2010). «Olas de 5 metros azotan Talcahuano y arrastran embarcaciones y casas».
- La Tercera (28 de febrero de 2010). «Maremoto golpea archipiélago de Juan Fernández y deja 6 muertos».
- Pacific Tsunami Warning Center. «TSUNAMI BULLETIN NUMBER 015» (en inglés).
- La Tercera (28 de febrero de 2010). «Concepción colapsa y buscan a 160 desaparecidos bajo escombros».
- La Tercera (16 de marzo de 2010). «Armada advierte sobre presencia de material explosivo en zona de Talcahuano».



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

42

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias

- El Comercio (28 de febrero de 2010). «Desolador panorama en balneario chileno de Dichato, tras tsunami por terremoto».
- Villagrán, Rodrigo (4 de marzo de 2010). «Cómo viven el terremoto y sus consecuencias en Caleta Tumbes». CNN Chile.
- La Discusión (3 de marzo de 2010). «Cobquecura, pese a ser epicentro, solo tuvo dos muertos y se salvó de tsunami».
- Guzmán, Gerson (3 de marzo de 2010). «Con barricadas en cada esquina se viven los días post terremoto en Coronel». Radio Biobío.
- Muñoz, David (5 de marzo de 2010). «Lota: Sismo cerró la entrada al Chiflón del Diablo». El Mercurio.
- Lempira, Pepe (4 de marzo de 2010). «Tirúa: La última ola».
- La Nación (27 de febrero de 2010). «Fuga en cárcel de Chillán: 4 muertos y 70 recapturados».
- Notimex (7 de marzo de 2010). «[Recapturan en Chile a 230 reos fugados tras terremoto <http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2010/03/07/recapturan-en-chile-a-230-reos-fugados-tras-terremoto>]». La Jornada.
- Ingeniería Civil UC Departamento de Estructuras y Geotecnia, a ingeniería antisísmica, 2010.
- Especificaciones técnicas - Metalcon estructural, Cintac – Servicio e Innovación en Acero.
- Pagina:<http://www.masterieg.uc.cl/docs/Ingenieria.pdf>: norma "NCh433.of96 Diseño sísmico de edificios".
- Pagina: <http://www.onemi.cl/index.html> - Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del interior – ONEMI
- Vicente Núñez es el nuevo director de la Onemi». El Mostrador (11 de marzo de 2010).
- The Brookings Institution. The Chilean Earthquake in Perspective. 2010.



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

43

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias

ANEXO 1.

Patologías comunes en las edificaciones afectadas

Dentro de los daños evaluados en edificaciones producto de la inspección realizada por el equipo de ingenieros que se desplazo a Chile por parte del FOPAE en la ciudad de Concepción y en la municipalidad de San Pedro de la Paz, pueden resaltar las siguientes patologías:

1. Fallas en muros estructurales



Fotografías 36 y 37. Fallas en muro estructural – San Pedro de la Paz (Concepción)
Inadecuado confinamiento lateral y longitudinal que genera falla del núcleo de concreto, mala calidad del concreto, muros destrozados en su parte superior e inferior debido a la debilidad del muro con respecto a la placa.
Fotografías tomadas por el Ing. Fernando A. Ospina del FOPAE.



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
SC 6593-1



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias



Certificado
GP 137-1



CERTIFICADO
ISO 9001

Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1



Fotografías 38 y 39. Fallas en muro estructural – San Pedro de la Paz (Concepción)
Daño de corte en muro – Evidencia de corte del refuerzo de los estribos de confinamiento y poco recubrimiento
Fotografías tomadas por el Ing. Fernando A. Ospina del FOPAE.



Fotografías 40 y 41. Fallas en muro estructural – San Pedro de la Paz (Concepción)
Excedió la capacidad de disipación de energía – Muro destrozado, inadecuado confinamiento flejes son doblar
Fotografías tomadas por el Ing. Fernando A. Ospina del FOPAE.



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



2. Fallas en columnas de concreto



Fotografías 42 y 43. Fallas en columnas estructurales – San Pedro de la Paz (Concepción)
Columna con acero casi inexistente, utilización de alambre como fleje – Baja adherencia del concreto, flejes sin doblar a 135°
Fotografías tomadas por el Ing. Fernando A. Ospina del FOPAE.



Fotografías 44 y 45. Fallas en columnas estructurales – San Pedro de la Paz (Concepción)
Inadecuado refuerzo de confinamiento, flejes sin doblar a 135°, placa fuerte columna débil – Estribos demasiado espaciados
Fotografías tomadas por el Ing. Fernando A. Ospina del FOPAE.





**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias



Certificado
GP 137-1



Fotografías 46 y 47. Fallas en columnas estructurales – San Pedro de la Paz (Concepción)
Columna con demasiado acero y poco concreto – Acero de refuerzo oxidado (corrosión)
Fotografías tomadas por el Ing. Fernando A. Ospina del FOPAE.

3. Colapso parcial de edificación debido a eliminación parcial de columnas en piso intermedio



Fotografía 48. Colapso parcial de edificación – Concepción
Colapso parcial de pisos superiores debido a eliminación parcial de columnas en piso intermedio
Fotografía tomada por el Ing. Fernando A. Ospina del FOPAE.



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

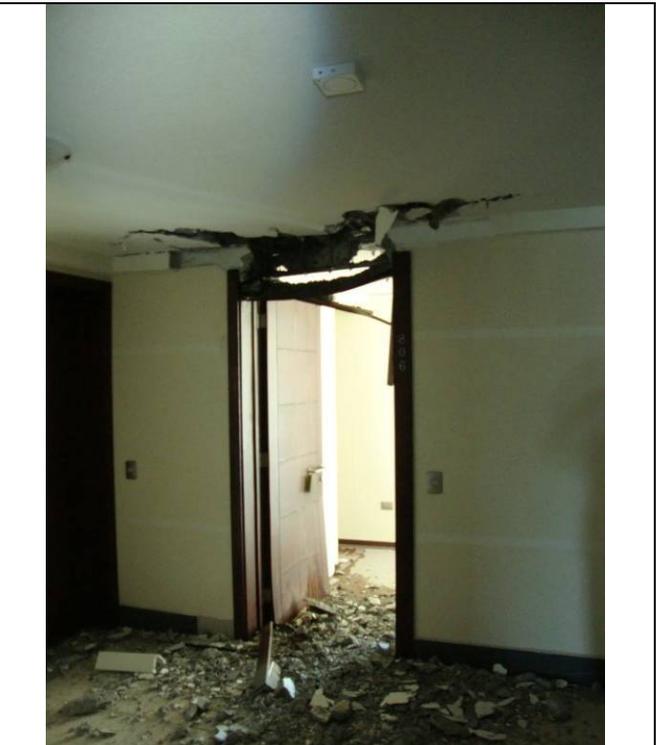
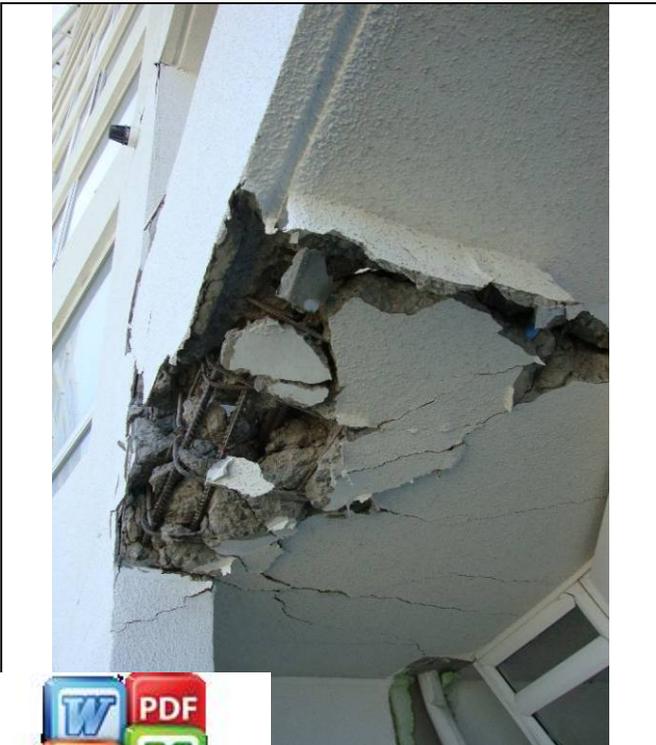
Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



4. Fallas en marcos y vigas/dinteles de concreto



Fotografías 49 y 50. Fallas en vigas de concreto – San Pedro de la Paz (Concepción)
Viga destrozada en marco de puerta – Falla al corte en viga cerca al nudo con baja concentración de estribos
Fotografías tomadas por el Ing. Fernando A. Ospina del FOPAE.



Fotografías 51 y 52. Fallas en vigas de concreto – San Pedro de la Paz (Concepción)
Vigas simultáneamente colapsadas debido a baja capacidad de flexión – viga dintel destrozado bajo marco de puerta
Fotografías tomadas por el Ing. Fernando A. Ospina del FOPAE.





**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias



Certificado
GP 137-1

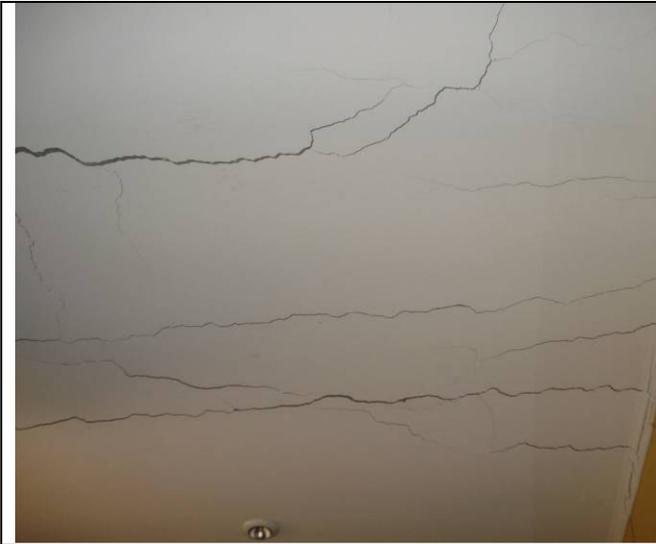


CERTIFICADO
9001
Certificado
6593-1



Certificado
C 6593-1

5. Otras fallas en elementos estructurales de concreto



Fotografías 53 y 54. Fallas en placa de entrepiso – San Pedro de la Paz (Concepción)
Placa con fisuramiento fuerte – Falla en placa por punzonamiento de muro estructural
Fotografías tomadas por el Ing. Hiller Lozano y Ing. Fernando A. Ospina del FOPAE.



Fotografías 55 y 56. Fallas en elementos de concreto – San Pedro de la Paz (Concepción)
Viga con perforaciones de tubería cerca al nudo – Falla en capitel de concreto
Fotografías tomadas por el Ing. Hiller Lozano y Ing. Fernando A. Ospina del FOPAE.



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias



Certificado
GP 137-1



Certificado
CO-SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1

6. Otras fallas en elementos estructurales



Fotografías 57 y 58. Otras fallas en elementos estructurales – Talcahuano (Concepción)
Colapso de cubierta en bodega – Daño severo producto del fenómeno de columna corta
Fotografías tomadas por el Ing. Hiller Lozano y Ing. Fernando A. Ospina del FOPAE.



Fotografías 59 y 60. Otras fallas en elementos estructurales – Talcahuano (Concepción)
Daño severo en edificación debido al fenómeno de golpeteo – Evidencia de discontinuidad de nudo estructural
Fotografías tomadas por el Ing. Fernando A. Ospina del FOPAE.



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA



Certificado
GP 137-1

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias



CERTIFICADO
9001

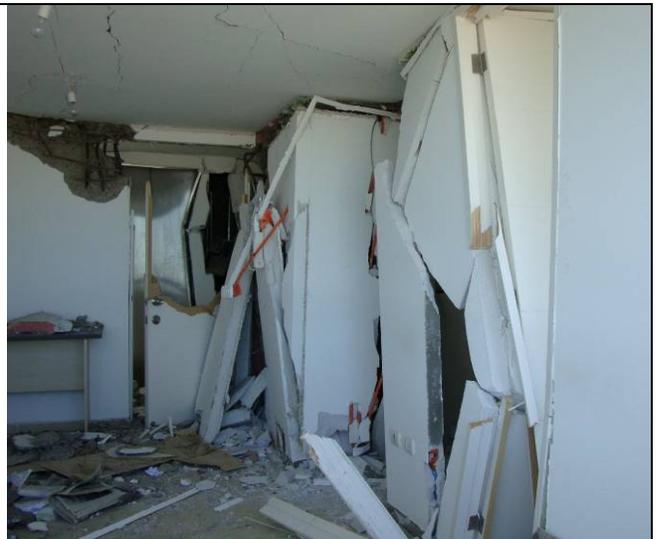
ificado
6593-1



ificado
C 6593-1

Fotografías 61 y 62. Otras fallas en elementos estructurales – San Pedro de la Paz (Concepción)
Irregularidad en planta y en altura del edificio Olas que produce colapso parcial de la edificación por concentración de esfuerzos
Voladizo excesivo que produce fenómeno de “aleteo” edificio Alto Huerto.
Fotografías tomadas por el Ing. Fernando A. Ospina del FOPAE.

7. Fallas en elementos arquitectónicos



Fotografías 63 y 64. Fallas en elementos arquitectónicos – San Pedro de la Paz (Concepción)
Colapso de muro perimetral debido a los esbeltos elementos de confinamiento – Daño severo en muros interiores del tipo draywall
Fotografías tomadas por el Ing. Fernando A. Ospina del FOPAE.



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

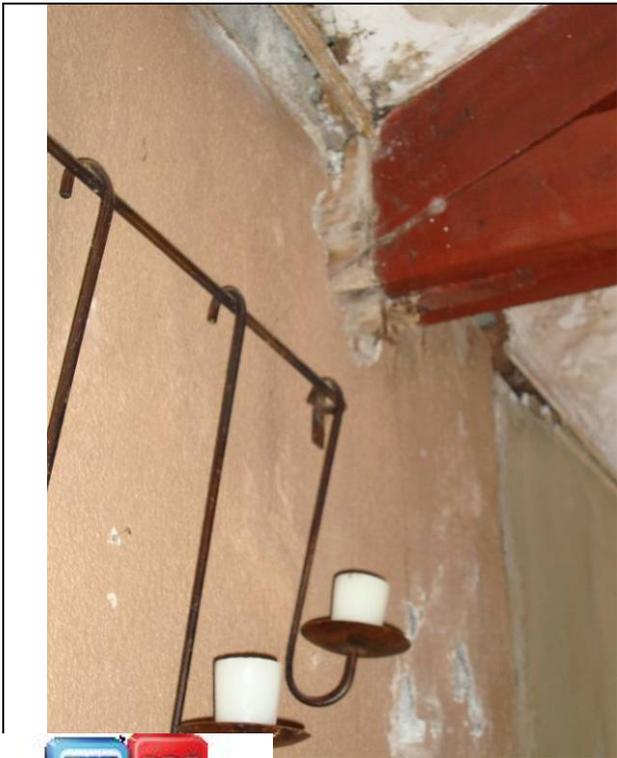
Fondo de Prevención y Atención de Emergencias



Certificado
GP 137-1



Fotografías 65 y 66. Fallas en elementos arquitectónicos – Concepción y San Pedro de la Paz (Concepción)
Colapso de fachada de vivienda con muros en adobe – Daño severo en escaleras de acceso
Fotografías tomadas por el Ing. Hiller Lozano y Ing. Fernando A. Ospina del FOPAE.



Fotografías 67 y 68. Fallas en elementos arquitectónicos – San Pedro de la Paz (Concepción)
Cercha en madera que sostiene la cubierta de edificación – Volcamiento de muro de mampostería
Fotografías tomadas por el Ing. Fernando A. Ospina y el Ing. Fredy Vanegas del FOPAE.



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



CERTIFICADO

9001

Certificado

6593-1

CERTIFIED

Net

MENT SYSTEM

Certificado

6593-1

Fotografías 69 y 70. Fallas en elementos arquitectónicos – San Pedro de la Paz (Concepción) y Concepción
Fisuramiento severo en muro de mampostería – Caída de muro de mampostería en vivienda vecina por falta de confinamiento
Fotografías tomadas por el Ing. Fredy Vanegas y el Ing. Fernando A. Ospina del FOPAE.

8. Caída de elementos no estructurales (fachadas)



Fotografías 71 y 72. Caída de elementos de fachada adheridos y de muros de fachada – Concepción
Fotografías tomadas por el Ing. Fredy Vanegas y el Ing. Fernando A. Ospina del FOPAE.



Optimized using
trial version
www.balesio.com



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias

9. Caída de elementos no estructurales (cieloraso)



Fotografías 73 y 74. Caída de elementos adheridos como cieloraso – San Pedro de la Paz (Concepción)
Fotografías tomadas por el Ing. Fernando A. Ospina del FOPAE.



Certificado
GP 137-1



Certificado
SC 6593-1



Certificado
CO-SC 6593-1

10. Otros daños



6. Evidencia de movimientos relativos en juntas de construcción – San Pedro de la Paz (Concepción)
Fotografías tomadas por el Ing. Fredy Vanegas y el Ing. Fernando A. Ospina del FOPAE.



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias

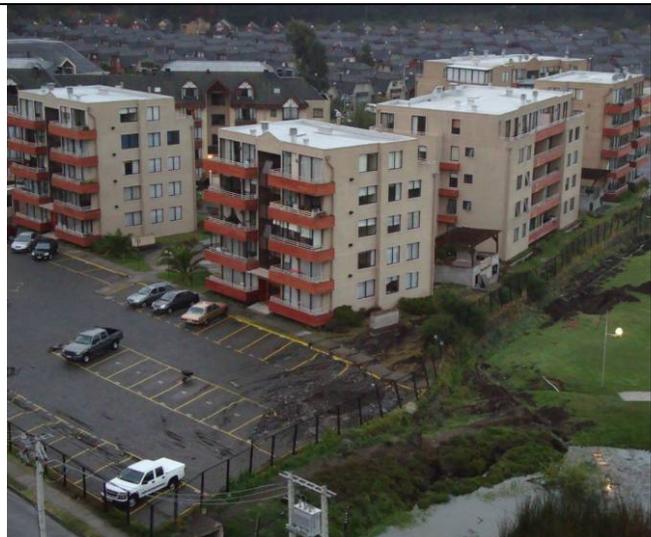


Certificado
GP 137-1



Fotografías 77 y 78. Otras fallas – San Pedro de la Paz (Concepción)
Inclinación de monumento – Proceso de remoción en masa que produce daños en edificación
Fotografías tomadas por el Ing. Hiller Lozano y Ing. Fernando A. Ospina del FOPAE.

11. Daños geotécnicos



Fotografías 79 y 80. Daños geotécnicos – San Pedro de la Paz (Concepción)
a producto del asentamiento diferencial – Panorámica general del problema geotécnico evidenciado por
desconfinamiento lateral del suelo de fundación.
Fotografías tomadas por el Ing. Hiller Lozano y Ing. Fernando A. Ospina del FOPAE.

Optimized using
trial version
www.balesio.com

BOG BOGOTÁ
POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA
Fondo de Prevención y Atención de Emergencias



Certificado
GP 137-1



9001
Certificado
6593-1



Certificado
C 6593-1



Fotografías 81 y 82. Daños geotécnicos – San Pedro de la Paz (Concepción)
Colapso de vivienda producto de falla en cimentación – Evidencia de desconfinamiento lateral del suelo
Fotografías tomadas por la Ing. Angélica Céspedes y el Ing. Fernando A. Ospina del FOPAE.



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias



Certificado
GP 137-1



9001

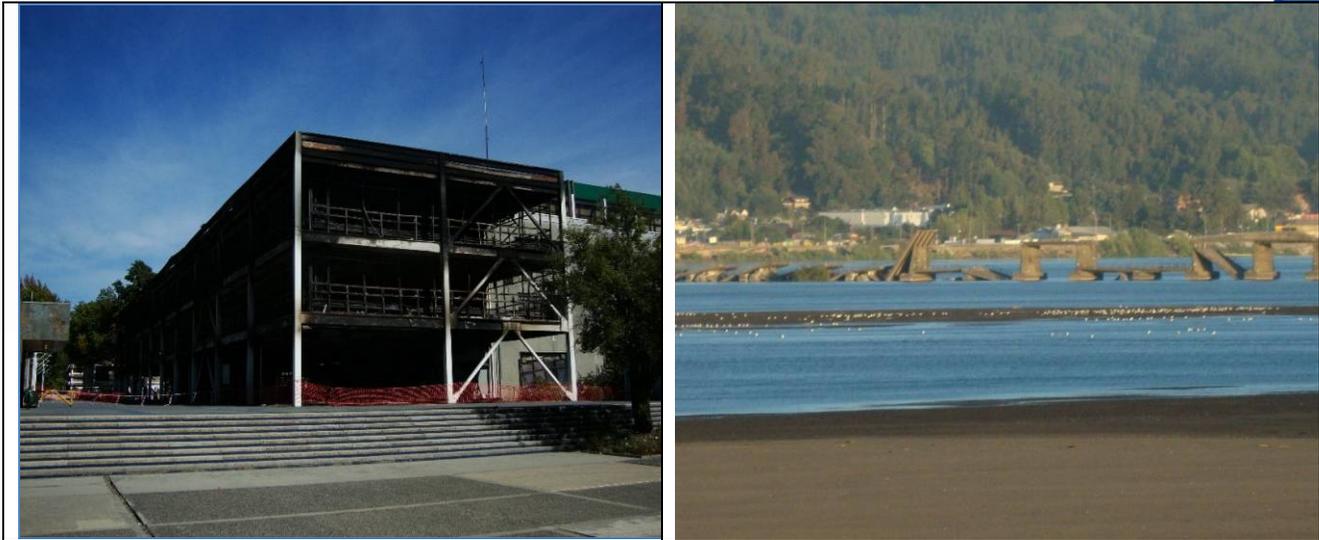
ificado
6593-1



ificado
C 6593-1

ANEXO 2.

Infraestructura y redes de servicio público



Fotografías 83 y 84. Daños en infraestructura y redes de servicios públicos – Concepción incendio que afectó a la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Concepción – Panorámica general del problema estructural de antiguo puente que comunica Concepción con San Pedro de la Paz. Fotografías tomadas por el Ing. Fredy Vanegas y el Ing. Fernando A. Ospina del FOPAE.



Fotografías 85 y 86. Daños en infraestructura y redes de servicios públicos – Concepción Daños en redes de alcantarillado: Las estructuras se hundieron respecto a las rasantes producto de la compactación de arenas Fotografías tomadas por el Ing. Hiller Lozano y el Ing. Fredy Vanegas del FOPAE.



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias



Certificado
GP 137-1



Fotografías 87 y 88. Daños en infraestructura y redes de servicios públicos – Concepción
La red de distribución de energía eléctrica fue una de las primeras en colapsar debido a la caída de postes, corte de cables y otros incidentes en algunas subestaciones
Fotografías tomadas por el Ing. Hiller Lozano y el Ing. Fredy Vanegas del FOPAE.



Fotografías 89 y 90. Daños en infraestructura y redes de servicios públicos – Concepción
Daños en vías
Fotografías tomadas por el Ing. Hiller Lozano del FOPAE.



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.