



GOBIERNO DE
CHILE
OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA

DIVISIÓN DE PROTECCIÓN CIVIL

INFORME CONSOLIDADO

SISTEMA FRONTAL 6 DE SEPTIEMBRE 2009 REGION METROPOLITANA

Santiago, Chile-Enero de 2010

Análisis y Estudios
Gestión de Reducción de Riesgos



GOBIERNO DE
CHILE
OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA

DIVISIÓN DE PROTECCIÓN CIVIL

Contenido

Abstract.....	5
Introducción.....	6
Capítulo I Características del evento.....	7
Capítulo II Análisis cuantitativo.....	10
Cifras peak daños personas y afectación viviendas.....	10
Capítulo III Análisis de impacto.....	12
Interrupción servicios básicos.....	12
Rutas y caminos afectados.....	12
Desbordes de ríos, esteros y canales.....	13
Aluviones, deslizamientos y derrumbes.....	14
Capítulo IV Gestiones Sectoriales.....	16
Sector Obras Públicas.....	16
Capítulo V Gestiones realizadas por nivel central.....	17
Gestiones realizadas por Carabineros y Bomberos.....	17
Gestiones a nivel local en la Región Metropolitana.....	17
Capítulo VI Canalización de ayudas.....	20
Conclusiones.....	21

Índice de Tablas

Tabla 1: Región Metropolitana.....	10
Tabla 2: Región de O'Higgins.....	10
Tabla 3: Región del Maule.....	10
Tabla 4: Región del Bío Bío.....	11
Tabla 5: Total regional y nacional.....	11

Índice de Cuadros

Cuadro1: Precipitación en septiembre, déficit y superávit por estación..	8
Cuadro2: Precipitación en Santiago, sep.2009.....	9

Índice de Fotografías

Fotografía 1: Imagen de la zona del aluvión y medios empleados.....	6
Fotografía 2: Imagen de la zona del aluvión y medios empleados.....	6
Fotografía 3: Imagen de la zona del aluvión del 6 de septiembre.....	7
Fotografía 4: Vehículos arrastrados por la fuerza del aluvión.....	13

Fotografía 5: Destrucción tras el paso del aluvión.....	15
Fotografía 6: Helicóptero de Carabineros.....	17

Abstract

Un sistema frontal caracterizado por intensas precipitaciones y altas temperaturas en zonas cordilleranas y precordilleranas afectó la zona centro sur del país entre el 4 y 7 de septiembre de 2009, generando mayor impacto sobre las personas y sus bienes en la zona precordillerana de la Región Metropolitana, como también en O'Higgins, El Maule y Bío Bío. En la Región Metropolitana, particularmente en el sector precordillerano, se vivió el hecho de mayor connotoriedad del evento, un aluvión que arrastró vehículos y viviendas del sector, donde perdió la vida una madre y la desaparición de su pequeña hija de un año.

Introducción

La mañana del domingo 6 de septiembre de 2009, se vivió uno de los hechos de mayor relevancia que pudiera generar un invierno en la última década. El invierno 2009 fue catalogado como un período con lluvias más bien deficitarias, salvo excepciones, a lo largo del país, donde algunos eventos generaron impacto en la zona sur. Sin embargo, ya en las postrimerías del período de lluvias, un sistema frontal con características bien distintas a todos los demás, incurrió hacia las latitudes de la zona central, generando lluvias que sin ser extremadamente intensas, generó una serie de aluviones en la parte precordillerana de Santiago, con un saldo de 3 personas muertas, 1 desaparecida y más de una veintena de personas heridas, unas 50 viviendas afectadas y más de 12 vehículos arrastrados por el barro.

Inmediatamente conocida la tragedia, personal de ONEMI y la propia Directora se trasladaron a la zona para instalar un mando conjunto y evaluar en terreno la situación.

Se utilizaron todos los medios disponibles para la búsqueda de la persona desaparecida y el rescate de los fallecidos. Participaron medios y personal de Salud, Bomberos y Carabineros, Fuerzas Armadas y equipos y personal del Ministerio de Obras Públicas.

Foto N°1 y 2 Imagen de la zona del aluvión del 6 de septiembre y medios empleados



Capítulo I Características del Evento

El sistema frontal que desde el 4 de septiembre de 2009 afectó la zona centro y sur del país, se manifestó con abundante nubosidad desde la Región de Valparaíso al sur y precipitaciones intermitentes de diversa intensidad entre las Regiones de Valparaíso y Maule y entre las Regiones de Los Ríos y Los Lagos.

En las Regiones del Maule y de O'Higgins las precipitaciones se intensificaron y generaron algunos anegamientos puntuales de calles y pasos bajo nivel (paso bajo nivel Freire en la Ciudad de Curicó y paso bajo nivel Viña del Mar en la Ciudad de Rancagua). Además se registraron rachas muy fuertes de viento que afectaron la Comuna de Los Ángeles, con voladura de techumbres. La situación que generó mayor connotoriedad fueron las intensas precipitaciones en el sector oriente de Santiago.

Foto N°3 Imagen de la zona del aluvión del 6 de septiembre

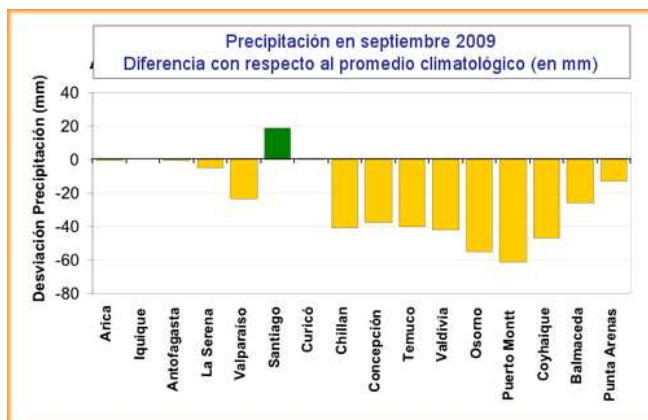


Desde junio de 2009 el sistema océano-atmósfera del Pacífico ecuatorial se caracterizó por una marcada variabilidad intra-estacional caracterizada por fluctuaciones en la Oscilación del Sur, en la intensidad de los vientos alisios y en la temperatura superficial del mar en el Pacífico ecuatorial central, con una periodicidad cercana a 30 días. Todo esto en el contexto de un evento El Niño que ha mostrado hasta ahora una intensidad moderada, y que de acuerdo a las proyecciones de la mayoría de los modelos de

pronóstico de TSM debería mantenerse por los siguientes 3 meses y entrar en la fase de declinación a partir de fines de otoño.

Es interesante destacar que en forma similar a lo descrito para el sistema océano-atmósfera del Pacífico ecuatorial, el régimen pluviométrico en Chile central durante septiembre mostró una fuerte variabilidad intraestacional, caracterizada por condiciones anormalmente lluviosas (junio y agosto) y secas (julio y septiembre). Así, durante septiembre la precipitación fue inferior al promedio climatológico en gran parte del territorio al sur de La Serena. Solo en la región entre Santiago y Curicó la precipitación mensual fue ligeramente superior a lo normal, como resultado de actividad frontal y de la presencia de bajas segregadas.

Cuadro 1: Precipitación en septiembre, déficit y superávit por estación



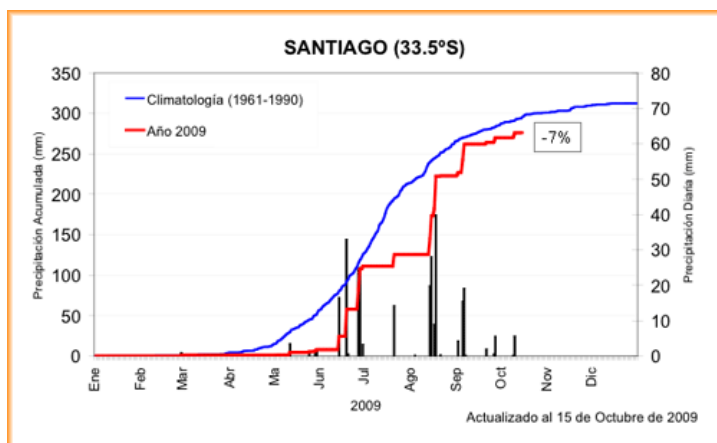
Fuente: Dirección Meteorológica de Chile

La intensidad de la precipitación fue relativamente débil en la mayoría de los eventos, con excepción del que se desarrolló entre los días 4 y 6 cuando se registraron valores diarios superiores a 30 mm en algunas estaciones (45.0 mm en Chillán y 65.1 mm en Valdivia el día 4; 40.6 mm en Curicó el día 5). El número de días con precipitación por sobre 1 mm durante septiembre fue inferior al promedio climatológico en la mayoría de las estaciones, lo cual es consistente con el déficit pluviométrico ya comentado.

En Santiago, durante septiembre se registraron 47.4 mm de precipitación, lo que superó en 19.1 mm el promedio climatológico. En 5 días ésta fue igual o superior a 1 mm (días 2, 5, 6, 21 y 27).

El episodio pluviométrico más significativo se desarrolló durante los días 5 y 6, cuando se acumularon 34.7 mm en la estación Quinta Normal y 49.2 mm en la estación Tobalaba. El día 6 la precipitación se desarrolló en el contexto de una condición frontal con flujo zonal, y un calentamiento anómalo en la troposfera baja (0 y 3.000 metros de altura) que elevó el nivel de la isoterma 0°C hasta una altura cercana a los 2.800 m, superando en más de 300 metros la altura media en condiciones de lluvia. Esto favoreció la ocurrencia de aluviones en diversos sectores de la precordillera de la Región Metropolitana, de los cuales uno, el del camino a Farellones, produjo daños importantes daños a la propiedad privada y dos víctimas fatales.

Cuadro 2: Precipitación de Santiago en septiembre de 2009



Fuente: Dirección Meteorológica de Chile

Capítulo II Análisis Cuantitativo

Cifras peak daños a personas y afectación de viviendas

Este evento que ha tenido trágicas consecuencias con la muerte de tres personas y la desaparición de otra, en términos globales no produjo una gran damnificación en la Región Metropolitana como en las demás regiones.

A continuación se muestran los datos correspondientes a estado de situación de personas y viviendas, por Región y por comuna.

Tabla N°1 Región Metropolitana

COMUNA	DAMNIFICADOS	ALBERGADOS	AISLADOS	AFECTADOS	VIV. MENOR	VIV. MAYOR	VIV. DESTRUIDA
San Joaquín				24	6		
Peñalolén				12	4		
Lo Barnechea	45	*61				2	10
La Florida				12	4		
S. José de Maipo			26				
Colina				40			
Paine				25	6		
Total	45	*61	26	113	20	2	10

Fuente: ONEMI

* Corresponden a 61 personas albergadas en Gimnasio Municipal de Farellones, impedidas de regresar debido a la interrupción de la ruta G-21..

Tabla N°2 Región de O'Higgins

COMUNA	DAMNIFICADOS	ALBERGADOS	AISLADOS	AFECTADOS	VIV. MENOR	VIV. MAYOR	VIV. DESTRUIDA
Rancagua	57		20			13	
Mostazal			80				
Total	57		100			13	

Fuente: ONEMI

Tabla N°3 Región del Maule

COMUNA	DAMNIFICADOS	ALBERGADOS	AISLADOS	AFECTADOS	VIV. MENOR	VIV. MAYOR	VIV. DESTRUIDA
Constitución	12					3	
Total	12					3	

Fuente: ONEMI

Tabla N°4 Región del Bío Bío

COMUNA	DAMNIFICADOS	ALBERGADOS	AISLADOS	AFECTADOS	VIV. MENOR	VIV. MAYOR	VIV. DESTRUIDA
Los Angeles	366				95	45	16
Total	366				95	45	16

Fuente: ONEMI

Tabla N°5 Total Regional y Nacional

REGIÓN	DAMNIFICADOS	ALBERGADOS	AI SLADOS	AFECTADOS	VIV. MENOR	VIV. MAYOR	VIV. DESTRUIDA
Metropolitana	45	*61	26	113	20	2	10
O'Higgins	57		100			13	
Maule	12					3	
Bío Bío	366				95	45	16
Total País	480		126	113	115	63	26

Fuente: ONEMI

Personas fallecidas:

1. María Fernanda Corvalán Herrera. Comuna de Lo Barnechea.
2. Luis René Zurita Martel, 52 años. Comuna de Lo Barnechea.
3. Ricardo Reyes Madrid, 53 años. Comuna de La Reina.

1 persona desaparecida identificada como Daniela Paz Jesús Aspillada Corvalán, Comuna de Lo Barnechea,

Capítulo III Análisis de impacto

Interrupción de Servicios Básicos

La emergencia generada por las lluvias de los días 4 y 7 de septiembre de 2009 no generó gran impacto en términos de afectación a servicios básicos y caminos afectados, sin embargo se detallan los principales hechos ocurridos.

- Cerrado paso internacional Los Libertadores por nieve.
- Interrupción del servicio de agua potable del sector del Arrayán, Comuna de Lo Barnechea, por acumulación de barro en una boca toma de la empresa Aguas Andinas.

Rutas y caminos afectados

Región Metropolitana:

- Transito interrumpido en paso bajo nivel de Walker Martínez, comuna de La Florida.
- Rodado en ruta G-455, camino al embalse El Yeso.
- 26 personas permanecieron aisladas en refugio cordillerano, sector Embalse el Yeso, se mantuvieron comunicados, en buen estado de salud y sin problemas de suministro, por interrupción por socavón en la Ruta G-25, kilómetro 70. Comuna de San José de Maipo. Personal de vialidad trabajó en el lugar.
- El impacto generado por la serie de aluviones que afectaron la ruta hacia Farellones impidiendo el tránsito hacia y desde ese centro de sky, produjo el albergue temporal de 1.329 personas impedidas de regresar a la ciudad de Santiago. En el Centro de ski La Parva, 40 personas quedaron refugiadas sin novedad. Sólo se presentaron problemas en comunicación de telefonía fija, pero se mantuvo la comunicación a través de telefonía celular. Caminos de acceso sin problemas y transitables. En el Centro de ski El Colorado, 80 personas se refugiaron sin novedad. Caminos de acceso sin problemas y transitables. En el Centro de ski Valle Nevado, 1.207 personas se refugiaron, de las cuales 700 eran huéspedes y 500 trabajadores. Se realizaron trabajos de ensanchamiento de caminos por parte del propio centro de

ski. Se mantuvieron en coordinación con Carabineros para la información referente a caminos en la zona, para informar a los huéspedes de la situación.

Foto N°4 Vehículos arrastrados por la fuerza del a luvión



Región de O'Higgins:

- Tránsito interrumpido en pasos bajo nivel Viña del Mar y Alameda, comuna de Rancagua.

Región del Maule:

- Intransitable paso bajo nivel Freire comuna de Curicó.

Desbordes de ríos, esteros y canales

Región Metropolitana:

- Desborde de canal de Ramón a la altura de puente Príncipe de Gales y La Cañada, con arrastre de agua y ramas con afectación a viviendas colindantes. Carabineros, Personal Municipal y de ONEMI Regional, trabajaron en terreno para evitar ingreso de agua a viviendas.
- Desde el año 2004 el Ministerio de Obras Públicas ha invertido \$900.000.000 de pesos en obras de mitigación en el Canal de Ramón. Adicionalmente, el año 2009 se invirtieron \$150.000.000 de pesos en obras de limpieza y mejoramiento de la canalización. Por otra parte, se realizó un estudio de \$100.000.000 de pesos para

mejoramiento del alcantarillado, en cruce de Av. Aguas claras con Av. Príncipe de Gales, desde salida de alcantarilla a descarga en Canal San Carlos. Posterior a este estudio, las obras de mejoramiento disponen de \$500.000.000 de pesos para su ejecución.

- Desborde de quebrada Caballero de la Montaña generó afectación en 4 viviendas de la comuna de Peñalolén. Personal Municipal trabajó en la evaluación y atención de los afectados.
- Desborde de canal Lo Cañas generó la afectación de viviendas en la comuna de La Florida. Personal Municipal trabajó en la evaluación y atención de los afectados.

Región de O'Higgins:

- Desborde de río Cachapoal en sector Campamento de la comuna de Rancagua. Personal de la Dirección Regional de ONEMI, en conjunto con Personal Municipal y Dirección de Obras Hidráulicas evaluó los cursos de acción en terreno. Se determinó el uso de maquinaria para operaciones de mitigación en el punto de desborde.
- Crecida de río Peuco en sector camino Picarquín-Caren, generó aislamiento de 80 personas del sector Pilarcito, en comuna de Mostazal. Personal de Vialidad en conjunto con la Dirección Regional de ONEMI evaluó cursos de acción.
- Aumento de caudal del río Tinguiririca provocó socavamiento de ribera en una extensión de aproximadamente 15 metros en el sector Los Corchos, localidad de Cunaco, comuna de Rancagua. Personal de la DOH y Director de Obras del Municipio, evaluaron situación en terreno. No se registró daño a viviendas.

Aluviones, deslizamientos y derrumbes

Región Metropolitana:

- Aluviones en varios puntos del sector camino a Farellones, comuna Lo Barnechea, en kms. 6, 9 y 11,5 de la ruta G-21, siendo el de mayor impacto el del km 6 con una extensión de 250 mts. que generó destrucción de viviendas y muerte de personas. El tránsito quedó interrumpido. Falleció una persona y desapareció una menor producto de la fuerza del flujo de agua y barro que bajo por esa quebrada. En el lugar se constituyó mando conjunto en terreno con la presencia de la Directora Nacional de ONEMI, el Director Regional de ONEMI, Unidades de Despliegue

Territorial, SEREMI de Obras Publicas, Personal Comunal de Emergencia, Carabineros, SAMU, SAPU y Bomberos. La persona fallecida fue identificada como María Fernanda Corvalán Herrera. La menor desaparecida fue identificada como Daniela Paz Jesús Aspillaga Corvalán. Se inicio su búsqueda ese mismo día, manteniéndose por largo tiempo sin resultados. Se recomendó a la población de la zona afectada, permanecer en un sitio seguro y no intentar descender mientras se mantuviera la situación de riesgo. Se habilitó Alberge Municipal en comuna de Lo Barnechea. Carabineros despejó la ruta a farellones escoltando el descenso de aproximadamente 200 vehículos que se mantenían en el paso La Ermita.

Foto N°5 Destrucción tras el paso del aluvión



Capítulo IV Gestiones Sectoriales

Sector Obras Públicas

El ministro de Obras Públicas, tras su visita a la ruta G 21 a Farellones, donde inspeccionó los trabajos de limpieza, despeje y reposición del tramo afectado por el aluvión y los deslizamientos ocurridos, anunció el desembolso de más de \$ 1.500 millones de pesos para la zona.

El objetivo será aminorar los efectos de un nuevo potencial fenómeno climático como el acontecido que produjo la muerte de personas y que impidió el regreso de turistas que visitaban los centros de esquí.

En ese lugar hizo un llamado a “tomar conciencia a quienes construyen casas en el sector, donde a muchas de ellas nadie les ha dado permiso para construir o que interfieren o tapan con tierra, como ha señalado el Sernageomin. Vamos a trabajar con los municipios para coordinarnos bien en todas las quebradas de la zona oriente para que no haya instalaciones ilegales y cuidemos a quién damos permiso, porque lo que viene en clima nos obliga a ser más cuidadosos”.

Capítulo V Gestiones realizadas a nivel central

Gestiones realizadas por Carabineros y Bomberos

Cerca de 80 rescatistas, entre personal de Carabineros y de Bomberos, además de perros especializados en la búsqueda de personas, participaron en las labores de búsqueda de Daniela Aspillada de 1 año de edad, desaparecida el día domingo 6 de septiembre, en el sector del km. 6 de la ruta a Farellones.

A ellos se sumaron personas que rastrearon el río Mapocho en diferentes zonas de Santiago, como Carrascal y La Farfana, en la zona poniente de la capital.

Foto N°6 Helicóptero de Carabineros rescatan cadáver de las aguas del río Mapocho



Gestiones realizadas a nivel local en la Región Metropolitana

Director Regional de ONEMI, Unidad de Despliegue Territorial, Personal Municipal, Personal de la DGA y Carabineros concurrieron al sector Puente Pastor Fernández, en la Comuna de Lo Barnechea, para alertar a la población afectada (8 viviendas comprometidas) por riesgo de socavamiento de terreno y aumento del caudal del Río Mapocho, la que se negó a abandonar sus viviendas.

El Jefe de Control de la Central Rapel, a las 00:30 horas del 7 de septiembre de 2009, se abrieron las compuertas de la central para soslayar el exceso de agua de captación, informando que la cantidad de agua evacuada en forma controlada no generaba problemas para la población que se encuentra aguas abajo. De acuerdo a procedimiento establecido por la empresa, a las 22:50 horas del día anterior se alertó al Director Provincial de Protección Civil, Provincia de Cardenal Caro, Encargado de Emergencia Comunal de Navidad, y Carabineros de Litueche y Rapel de Navidad, de manera de mantener un monitoreo permanente y adoptar las medidas de prevención necesarias. La Dirección Regional de ONEMI, fue alertada por el Director Provincial y posteriormente por el Jefe de La Central Rapel, quien entregó los antecedentes. La Dirección Regional de ONEMI confirmó y verificó el procedimiento de alertamiento.

Al momento de conocerse la noticia sobre el trágico saldo del aluvión ocurrido en el km. 6 de la ruta a Farellones, en el lugar se constituyó mando conjunto en terreno con la presencia de la Directora Nacional de ONEMI, el Director Regional de ONEMI, Unidades de Despliegue Territorial, SEREMI de Obras Públicas, Personal Comunal de Emergencia, Carabineros, SAMU, SAPU y Bomberos.

A partir de las 13:00 hrs. del día 7 de septiembre se produjo el descenso de alrededor de 200 vehículos que se encontraban en refugios momentáneos y distintos centros de ski del sector de Farellones, por la ruta G-21. Dentro de los involucrados en el descenso habían 55 estudiantes de la Universidad Autónoma que permanecieron en el lugar. El descenso se realizó en grupos, escoltados por vehículos de Carabineros, la Dirección Regional Metropolitana de ONEMI y por personal de la Unidad de Despliegue Territorial que la acompañó.

Las mejores condiciones meteorológicas del día 7 de septiembre permitieron realizar trabajos y entrega de elementos de ayuda en los sectores afectados, en las Regiones Metropolitana, O'Higgins, Maule y Bío-Bío para la pronta solución de las situaciones de afectación. La mayor complejidad se mantuvo en la Región Metropolitana, debido al aumento de caudales de ríos y flujos aluvionales registrados en la tarde del día 6 y madrugada del día 7.

Los trabajos en la zona permitieron habilitar la ruta G-21 para el descenso de un número aproximado de 400 vehículos que se encontraban en el sector de Farellones. Carabineros mantuvo la vigilancia en la ruta G-21, mientras el personal de Vialidad realizó los trabajos, por lo que el tránsito permaneció interrumpido en ambos sentidos.

Los municipios, en conjunto con los Comités de Operaciones de Emergencia, mantuvieron trabajos en otros sectores que presentaron afectación en las comunas de San Joaquín, Peñalolén, La Florida, Colina y Paine. De esta manera, se controló desborde en brazo del río Maipo, en el sector de San Antonio de Naltahua, Comuna de Isla de Maipo, que anegó terreno agrícola no cultivado, sin presentar daños a personas o viviendas; el desborde fue controlado por personal municipal con sacos de arena.

Asimismo, se restableció el servicio de agua potable del sector del Arrayán, Comuna de Lo Barnechea, el cual se vio interrumpido por una acumulación de barro en una boca toma de la empresa Aguas Andinas.

Las principales conclusiones del Estudio de Campo realizado a partir de sobrevuelo realizado el día 8 de septiembre, por personal de ONEMI y SERNAGEOMÍN al sector cordillerano de la Región Metropolitana, se indicó que alrededor de los 2.000 metros de altitud había gran presencia de material de arrastre, suelto e inestable, que ante eventos de precipitaciones levemente inferiores o similares al ocurrido el día 06 y 07 de septiembre, (por las características actuales del suelo de humedad y material de arrastre), las quebradas podían reactivarse, generando nuevos flujos tipo aluvionales.

Asimismo, de acuerdo a lo informado por la Dirección Meteorológica de Chile, para ese día con probables chubascos acompañados de vientos moderados en el sector cordillerano entre las Regiones de Atacama y Metropolitana, ONEMI, solicitó a Carabineros mantener restricción del tránsito vehicular en la Ruta G-21 a partir del kilómetro 5, en ambos sentidos, habilitándose sólo para residentes y trabajadores del sector minero.

Por otra parte, se realizó una reunión de coordinación entre la Dirección de Desarrollo Comunitario de la Municipalidad de Lo Barnechea, el Departamento Social de la Intendencia Regional Metropolitana y la Dirección Regional de ONEMI, para reevaluar las

situaciones de damnificación y afectación en dicha comuna a raíz de los flujos aluvionales registrados.

Personal Municipal, en conjunto con Servicio Social de la Intendencia, Cruz Roja, Dirección Regional de ONEMI y Autoridad Sanitaria realizaron las evaluaciones y entregaron la ayuda.

Finalmente el día 9 de septiembre a partir de las 07:00 hrs., la ruta G-21 en ambos sentidos fue habilitada. A partir de ese día las condiciones meteorológicas fueron favorables, por lo que ONEMI levantó la alerta temprana preventiva en las regiones de Valparaíso y Metropolitana, declarada el día 04 de septiembre de 2009 por Sistema Frontal.

Capítulo VI Canalización de ayudas

ONEMI envió ayuda a las Regiones consistente en 18 cajas de alimentos a la Región de O'Higgins; 3 cajas de alimentos, 12 colchones, 24 frazadas, 12 planchas de zinc y 2 cocinillas a la Región del Maule; 6 viviendas, 700 planchas de zinc, 160 frazadas, 80 colchones y 35 cajas de alimentos.

Conclusiones

Las fuertes precipitaciones ocurridas en un ambiente precordillerano, con una temperatura por sobre los niveles normales, por lo tanto con una mayor cobertura areal y por ende un incremento de agua por unidad espacial de terreno, produjo una serie de aluviones en quebradas de pequeñas dimensiones, que afectaron viviendas y rutas de conexión, del sector oriente de Santiago.

La situación ocurrida obedeció a patrones de tiempo no habituales y más bien condicionados por agentes externos y globales, como lo es la presencia de un evento El Niño, que puede, en la generalidad de los casos, distorsionar los patrones de circulación y generar condiciones de tiempo que pueden detonar en una tragedia.

Sin embargo, a pesar de los pronósticos, que deben ser de mayor confiabilidad y exactitud, y de las gestiones preventivas, también es necesario evaluar el comportamiento de la expansión y crecimiento de la ciudad hacia sectores que pueden ser potencialmente peligrosos.

Un rol fundamental cumple en estos menesteres, los departamentos u oficinas de ordenamiento territorial y de obras de los respectivos municipios, que otorgan permisos de construcción en lugares desconocidos, no estudiados.

