

PROCIV

363 349250983

83t

1987

c.2

ONEO976

c.2

REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DEL INTERIOR
OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA

PC SE

1393

S E R I E
E S T U D I O D E C A S O

TEMPORALES DE JULIO - AGOSTO 1987



DEPTO. PROTECCION CIVIL
SECCION ESTUDIOS

MAY.1995

I N D I C E

Resumen	2
Introducción	3
Antecedentes Técnicos	3
Relación de los hechos	7
Coordinación de ayudas y medios	10
Evaluación de daños	12
Conclusión	13
Bibliografía	14

TEMPORALES JULIO-AGOSTO 1987

Resumen

Los temporales que afectaron al país entre la segunda y décima regiones, en el período comprendido entre el 10 de Julio y 14 de Agosto, fueron producto de intensas y prolongadas lluvias, concentradas principalmente en el mes de Julio, las que produjeron grandes **crecidas que ocasionaron inundaciones**, afectando entre el día 14 y 16 de Julio la zona comprendida entre los ríos Limarí y Mataquito; el 24 de Julio, las cuencas de los ríos Copiapó y Huasco por una situación frontal que incursionó inclusive hasta Antofagasta; y del 11 al 14 de Agosto las cuencas de los ríos Choapa, Aconcagua y Maipo.

INTRODUCCION

Las inundaciones son uno de los desastres de origen natural más extendidos y dañinos. En Chile, son la segunda causa de daños a las personas y sus bienes, después de los terremotos.

El fenómeno ocurre a lo largo y ancho de toda la depresión intermedia y en todas aquellas áreas de sedimentación fluvial de fondo de valle.

La deforestación de muchas cabeceras de ríos, facilita el escurrimiento del agua, aumentando el peligro de inundación, como también el desarrollo y expansión de las ciudades.

I ANTECEDENTES TECNICOS

EL Clima. Aspectos Generales

Los diferentes tipos climáticos que afectan a Chile están relacionados directamente por el centro de **altas presiones**(1) subtropicales y el centro de altas presiones polares que se localiza sobre la antártica. En ambos lugares se originan **masas de aire**(2) **cálido** hacia el sur y **masas de aire**(2) **frío** hacia el norte, encontrándose ambas en la zona del **frente**(3) polar, que fluctúa estacionalmente dentro de las latitudes medio altas (50° a 60° de latitud sur).

El centro de altas presiones del pacífico sudoriental tiene una oscilación hacia el norte y el sur según las estaciones del año. Este centro de acción se estaciona sobre el Océano Pacífico frente a Copiapó en invierno y frente a Los Angeles en verano. El desplazamiento hacia el norte de este centro de altas presiones durante el invierno, permite la penetración de masas de aire polares que al encontrarse con masas de aire cálidas, generan perturbaciones atmosféricas que pueden provocar lluvias en Chile central. Cuando se desplaza muy al norte pueden generarse lluvias en el norte grande.

- (1) Sistema de presión atmosférica cuyas isobaras indican una presión relativamente alta en el centro, que decrece regularmente hacia la periferia. El tipo de tiempo asociado es estable, cálido y seco en verano, y frío en invierno.
 - (2) Porción homogénea de aire de gran extensión lateral (cientos o miles de kms.), con una marcada uniformidad horizontal de temperatura y humedad, adquirida por el prolongado contacto con la superficie terrestre u oceánica de su lugar de origen.
 - (3) Término que describe la pendiente o plano límite que separa dos masas de aire de diferentes características.
- Las lluvias de Chile central son provocadas por una familia de perturbaciones, es decir, la sucesión de varios frentes fríos y cálidos, que al recorrer grandes distancias desde su

origen, enfrentan la costa central de Chile un tanto debilitadas. Sin embargo las que conservan parte de su actividad, sufren una **oclusión**(4) forzada al enfrentarse a las cordilleras, orientadas en sentido perpendicular a su desplazamiento.

Desde los 38° lat. sur (Angol) al norte, las perturbaciones se concentran en invierno, por lo que entre esta latitud y los 27° lat.sur (Copiapó) aproximadamente, las precipitaciones se presentan entre mayo y septiembre.

El Componente Hidrogeomorfológico

El impacto de las fuertes y persistentes lluvias en la población se expresa en pérdidas de vidas humanas y materiales, pérdidas de cultivos y obras de infraestructura vial e hidráulicas, principalmente por inundaciones y crecidas de ríos y esteros.

Para entender detalladamente el impacto de las precipitaciones extremas y sus efectos más significativos que son las crecidas e inundaciones, debemos analizar el contexto geográfico en donde ocurren.

En el Norte Grande, crecidas e inundaciones son producto de fenómenos climáticos andinos (invierno boliviano). La severidad del clima local, sumado a las condiciones geográficas e hidrológicas del entorno, agudizan el problema. Suelos y laderas desnudas y la falta total de cobertura vegetal impiden la infiltración y favorecen el escurrimiento y la concentración del agua, los cursos principales comienzan a crecer llevando en sus aguas importantes sedimentos y sólidos en suspensión. Además, la fuerte y pronunciada pendiente de la mayoría de los ríos de Chile, contribuye al incremento de velocidad del flujo de agua, situación que se agudiza (salidas de lecho, anegamientos de calles, casas y cultivos) si el flujo de agua pasa por una ciudad antes de desembocar en el mar.

El Norte Chico posee sistemas de control ante eventualidades extremas de sequía o aguaceros, a través de sus embalses (Cogotí, Recoleta, La Paloma, etc.).

- (4) Proceso atmosférico por el cual un frente frío alcanza al frente cálido de una depresión, provocando el desaparecimiento del sector cálido desde la superficie terrestre. Tal proceso se debe a que el frente frío viaja más rápido que un frente cálido.

El monto de precipitación para la IV Región, que fluctúa entre 80 y 280 mm anuales, revela un riesgo de inundación

debido al contexto geográfico (suelo, vegetación y clima), que condiciona el aumento de caudal de los principales ríos y esteros. Al igual como ocurre en el norte grande, el **tiempo de concentración**(5) es relativamente corto, situación que se acrecienta debido a la irregularidad de las lluvias propias de regiones semi-áridas.

Un Año seco va seguido de un año húmedo, exponiendo al suelo a una constante y progresiva erosión, que de inmediato repercute en la carga de sedimentos de los ríos, produciendo deslizamiento de tierras y obstruyendo canales, que finalmente hacen desbordar las aguas. Este hecho es responsable del 93% de las inundaciones de la IV Región.

A medida que se avanza en latitud, aumentan las precipitaciones y cambian las características geográficas.

Chile central, geomorfológicamente corresponde a una **fosa tectónica**(6) que comienza en la Región Metropolitana y se extiende hasta la Décima Región. Esta situación ha generado con el paso del tiempo que el bloque hundido haya sido rellenado por sedimentos glaciofluviovolcánicos, generándose un relleno aluvial donde descansa la ciudad de Santiago y las principales ciudades del centro-sur de Chile, como también los mejores suelos para la agricultura, debido a las capacidades **freáticas**(7) ventajosas y a las condiciones pedogenéticas (formación de suelos) propias. Sin embargo, estos recursos hídricos son de reposición estacional en la mayoría de los casos y en consecuencia son las variaciones cíclicas de la estación húmeda las que acusan la falta o exceso de agua.

Las lluvias aumentan de norte a sur, y al mismo tiempo, la trama de drenaje se hace más compleja, disectando el relieve en cuencas e interfluvios más pequeños. Tal vez por esta razón la infraestructura de riego es de difícil control.

- (5) período de tiempo asignado al agua de lluvia desde que intercepta la superficie terrestre (suelo, roca, árbol) hasta que escurre por ella.
- (6) Depresión de la superficie terrestre debido a la energía interna de la tierra.
- (7) Nivel freático. Plano que separa una zona de aireación de una de saturación, en un embalse subterráneo.

Las cuencas tectónicas de relleno aluvial como las de Chile central, desencadenan una disposición irregular y divagante de los cursos de agua, influenciada por el brusco cambio de

pendiente que experimentan los ríos al ingresar a ella. Este comportamiento sin duda afecta a las obras civiles (puentes, defensas fluviales, caminos, etc.).

Y quizás sea un hecho curioso para el viajero, observar que atraviesa largos puentes bajo un río que apenas tiene unos metros de ancho.

Las crecidas e inundaciones producidas por las lluvias de Julio-Agosto de 1987, se produjeron por la intensidad y persistencia de las precipitaciones, con caracteres de aguacero en pocas horas. Tal concentración de aguas lluvias en un tiempo breve, para un suelo saturado, ayudado por la pavimentación de zonas urbanas, no es capaz de soportar tal cantidad de agua y ocurren los desbordes y anegamientos.

El siguiente cuadro muestra las precipitaciones por estación de la zona conflictiva **al 31 de Agosto de 1987** comparadas con el promedio de 30 años (1951-1980) y el porcentaje respecto al promedio.

Estación	1987	Promedio (1951-1980)	Porcentaje respecto al promedio
Copiapó	58.3	9.1	641
Emb. Lautaro	125.0	21.0	595
Vallenar	124.5	25.4	490
La Serena	178.7	74.1	241
Ovalle	184.6	99.3	186
Emb. Paloma	271.6	120.1	226
Cuncumén	694.5	221.2	314
Salamanca	724.8	185.7	390
Los Vilos	621.8	200.2	311
Los Andes	560.6	219.9	255
Lago Peñuelas	1171.0	487.7	240
Santiago	610.0	259.9	241
La Obra	1045.4	498.1	210
Maitenes	864.7	340.8	254
Queltehues	1194.0	542.6	220
Rancagua	615.6	334.1	184
San Fernando	959.5	606.4	158
Curicó	730.0	596.8	122
Los Queñes	1310.6	1038.0	126
Linares	844.0	844.5	100
Parral	950.4	751.4	126
Chillán	944.3	766.8	123
Angol	1092.8	836.3	131
Temuco	777.5	867.0	90

II RELACION DE LOS HECHOS

Los fenómenos pluviométricos antes descritos causaron el desborde de 128 ríos, esteros y canales, lo que a su vez produjo el corte o inundación de 335 caminos y la destrucción, corte o daño serio de 186 puentes.

Producto de lo anterior, quedaron 262 localidades aisladas, inclusive algunas de ellas afectadas en lo que se refiere a servicios básicos (agua y energía eléctrica), y comunicaciones (teléfono y télex).

Las persistentes e intensas lluvias y las crecidas de ríos y esteros dañaron 27.884 viviendas y destruyeron 3.730 viviendas, dejando un total de 175.326 damnificados, de los cuales 38.371 tuvieron que ser albergados en las diferentes comunas afectadas.

Producto de estos temporales, murieron 57 personas y desaparecieron 22, en eventos tales como caída de puentes, naufragios e inundación de galerías en pirquenes, avalanchas de nieve, etc.

El país se vio segmentado longitudinalmente producto del corte de puentes, derrumbes e inundaciones en la carretera panamericana. Se puede mencionar la interrupción de la ruta 5 sur por la crecida del estero Santa Blanca, en la VI Región, la interrupción producida a la altura de San Fernando y Talca, por colapso y socavamiento de los estribos de los puentes Tinguiririca y Lircay, y a la altura de Hijuelas, La Ligua y Los Vilos, el socavamiento de los estribos de los puentes Ocoa, Pullally, Longotóma, Conchalí y Huentelauquén y derrumbes en la cuesta El Melón, en la ruta 5 norte.

En sentido transversal, las principales vías de comunicaciones, también se vieron afectadas, y es así como entre otras, se puede mencionar la ruta 68 (Santiago-Valparaíso) y la ruta 78 (Santiago-San Antonio) que estuvieron cortadas, producto de la salida del estero Pulluncaví, a la altura de Curacaví y por daños en estructura del puente Manuel Rodríguez, a la altura de Melipilla.

La ruta 60 CH (Valparaíso-Paso Los Libertadores), se vio interrumpida por la caída del puente Lo Venecia, en la comuna de Quillota, también se vio afectado el paso fronterizo de Antofagasta a Salta.

Así también es necesario destacar las inundaciones producidas a consecuencia de los desbordes del río Aconcagua (Calera, Los Andes, Quillota), estero Marga Marga (Viña del Mar), estero Colina (Colina), estero Lampa (Lampa), río Mapocho (Santiago), estero Antivero y río Tinguiririca (San Fernando).

El Servicio de Ferrocarril al sur, estuvo interrumpido algunos días, debido a la caída del puente Los Ñiques en el Km. 47, el tramo San Francisco-Graneros, también se vio dañado por deslizamientos de tierras sobre la vía, y en San Fernando, la estación se inundó. Además, se vieron afectados algunos ramales, entre ellos, el de San Pedro a Ventanas.

Los puertos de Valparaíso, Talcahuano y San Vicente, estuvieron temporalmente cerrados, producto del mal tiempo reinante en la zona costera centro sur del país. A 6 millas al oeste de este último, se produjo el naufragio de la Motonave Alborada, de la Naviera Chilena del Pacífico S.A., dejando el lamentable saldo de 18 personas muertas y 12 desaparecidos.

A continuación se muestra el impacto de los temporales en el número de víctimas, por región.

REGION	MUERTOS	HERIDOS	DESAP.	EN ALBERGUE		FUERA ALBER.	
				FMLIAS	PERSON	FMLIAS	PERSON
II		1	1	1036	4799	1164	4187
III				784	3568	1569	7276
IV	7	2	2	475	2123	1486	8617
V	14	3	7	2135	8483	7086	30514
VI	2	4		814	3581	2938	19908
VII				126	590	173	719
VIII	24	2	12	129	559	735	3801
IX	2	3		173	739	310	1550
X	1			5	25	8	41
RM	7	3		3560	13904	12747	60342
TOTAL	57	18	22	9236	38371	29206	136955

Se aprecia claramente, que las regiones mayormente afectadas fueron la Región Metropolitana y la Quinta Región, con un 42% y un 22% respectivamente del total nacional de damnificados, las que en conjunto representan más del 60% de todos los damnificados. Del análisis anterior se desprende, que a pesar de la gran extensión que tuvo el fenómeno (Más de 2.000 Kms.), éste impactó fuertemente en dos de las tres regiones más densamente pobladas.

Puede observarse, que las cifras de la Segunda Región son relativamente altas, dentro de las regiones restantes, lo que explica que las precipitaciones caídas en una región de clima árido resultaron desastrosas en lugar de constituir un beneficio para esas secas tierras.

El próximo cuadro muestra el daño en las viviendas y en los servicios básicos.

REGION	VIVIENDAS		LOCALIDADES SIN SERVICIO DE					
	DESTR.	DAÑAD.	AGUA	E.ELECT.	GAS	ALCAN.	TELEF.	TELEX
II	30	1175	1	1				
III	562	1021	8	1			1	1
IV	734	1596	16	12	2	1	6	2
V	952	7429	21	20	3	3	8	2
VI	100	5293	2	1			6	6
VII	32	226	2	8			8	
VIII	91	789	2	9			19	
IX	82	601					12	
X		13						
RM	1147	9741	3	2			2	
TOTAL	3730	27884	55	54	5	4	61	11

En el caso del número de viviendas destruidas y dañadas se cumple el análisis anterior, sin embargo el impacto en los servicios básicos se agudizó en las Regiones Cuarta y Quinta.

El cuadro siguiente muestra los efectos de los temporales sobre las localidades, su infraestructura y la cantidad de ríos, esteros y canales desbordados y naufragios producidos debido al fuerte oleaje.

REGION	LOCALIDAD		INFRAEST. DAÑADA			DESBOR.	
	AISLAD.	CAMIN.	PUENTES	FERRO	EDIF.	RIO	NAUFR.
II	2	4					1
III	8	5	4	3	3		
IV	91	77	25	5	2	1	
V	133	122	71	5	28	76	1
VI	1	11	7	1		4	
VII	10	16	11		8		
VIII		7	1			1	1
IX		1			1		
X		2				2	1
RM	17	90	67	3	1	44	
TOTAL	262	335	186	17	43	128	4

Se aprecia que el mayor número de localidades aisladas se produjo en la Quinta y Cuarta regiones y por consiguiente el número de caminos cortados se refleja en cifras altas.

En el caso de la Región Metropolitana, debido a la gran malla de caminos que existe, el número de localidades aisladas puede considerarse baja en relación a las regiones más afectadas.

III COORDINACION DE AYUDAS Y MEDIOS

Ayudas

El Ministerio del Interior, a través de la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo y ONEMI, reaccionó ante

las necesidades que se fueron originando a consecuencia del aumento progresivo de la cantidad de damnificados.

Con el fin de racionalizar la distribución de las ayudas, se instruyó a los diferentes niveles de Gobierno Interior, que las solicitudes deberían canalizarse sólo a través de la Autoridad Regional.

Debido a la magnitud de la catástrofe, que azotó de la II a la X Región, el stock fiscal de ONEMI, se vio drásticamente disminuido, por lo cual, la autoridad realizó gestiones, ante el Ministerio del Interior y el Ministerio de Hacienda a fin de solicitar un suplemento al Presupuesto de la Oficina Nacional de Emergencia.

Producto del impacto del evento, la ciudadanía organizada acudió solidariamente en ayuda de los damnificados, entregando su aporte tanto en especies como en dinero, directamente al Ministerio del Interior y a ONEMI, que distribuyó estos recursos de acuerdo a las necesidades detectadas.

Se adoptó como política general que las Regiones con sus propios medios, retirasen las especies desde el nivel central.

Otra ayuda importante fue la que se originó en las propias Regiones afectadas, la cual fue distribuida internamente por la autoridad regional. Televisión Nacional de Chile y el Ministerio Secretaría General de Gobierno, organizó la campaña "Chile ayuda a Chile" en beneficio a los damnificados de la Región Metropolitana.

Por su parte, la Corporación de Televisión de la Universidad Católica de Chile, realizó la "Campaña del Kilo", distribuyéndose las ayudas recolectadas, a través del Hogar de Cristo, Cáritas Chile y Municipalidad de Lampa.

El Ministerio de Vivienda y Urbanismo, entregó viviendas de emergencia. También se distribuyeron viviendas básicas a personas de escasos recursos.

El Ministerio de Minería otorgó ayuda crediticia a los pequeños mineros de la III y IV Regiones, que se vieron afectados fuertemente en sus labores.

El monto total de las ayudas, asciende a la suma de M\$ 847.750 (Moneda peso de 1987).

Coordinación de Medios

Las coordinaciones constituyeron la base fundamental del

trabajo efectuado por ONEMI, en la búsqueda de la solución de los problemas derivados de la situación de emergencia.

El fin último de estas coordinaciones, fue satisfacer en forma eficaz y oportuna, las necesidades básicas de la población que se vio damnificada.

Se realizaron coordinaciones con el Ministerio del Interior a fin de liberar los recursos remanentes del sismo de 1985, también con el Ministerio de Obras Publicas con el fin de la instalación de los puentes mecano en aquellos lugares donde más se necesitaban. Se coordinó con el Ministerio de Vivienda y Urbanismo para la distribución de viviendas de emergencia, con el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones para gestionar el traslado de personas a través del río Choapa.

A través de la coordinación con el Ministerio Secretaría General de Gobierno, se logró que una parte de las ayudas recolectadas en la campaña "Chile ayuda a Chile" destinada a la Región Metropolitana fueran enviadas a la V y VI regiones del país y con el Ministerio de Relaciones Exteriores la recepción de ayudas recolectadas en el extranjero.

Se realizaron coordinaciones con el Ejército para que las unidades repartidas dentro de la zona del conflicto, dispusieran vehículos y personal para movilizar elementos de ayuda. Lo mismo ocurrió con la Armada, que realizó viajes transportando personas y carga en la nave "Aguiles". La Fuerza Aérea de Chile, también puso a disposición material de vuelo y personal para realizar las operaciones de evacuación y transporte. Carabineros por su parte actuó en forma rápida y expedita en todos aquellos puntos donde se produjeron problemas y para ello se dispusieron todos los medios de la institución.

Otras coordinaciones se realizaron con el Servicio Nacional de Aduanas, el Cuerpo Diplomático Residente, Dirección Meteorológica de Chile, Junta Nacional de Auxilio Escolar Y Becas, Ferrocarriles del Estado, Línea Aérea Nacional, Ladeco y Lloyd Aéreo Boliviano.

IV EVALUACION DE DAÑOS

El Ministerio del Interior solicitó a los Ministerios involucrados, un informe que considerara la valorización de los daños producidos en cada uno de sus sectores.

El temporal tuvo su máxima expresión en la zona central del País, siendo las regiones más afectadas, en orden decreciente, la V, R.M., VI y IV.

El siguiente cuadro muestra la valorización de los daños por

región.

VALORIZACION DE DAÑOS

REGION	MONTO EN MILES DE MILLONES
II	312,1
III	1.604,7
IV	2.508,7
V	6.583,4
RM	5.273,7
VI	2.559,3
VII	1.061,9
VIII	230,3
IX	142,6
X	30,1
TOTAL	2.030,8

El temporal también afectó seriamente a los diversos sectores de la actividad nacional, entre los más afectados se encuentran los de Obras Públicas, Vivienda y Urbanismo, Agricultura y Minería.

El siguiente cuadro muestra el monto de pérdidas por sector en miles de millones de pesos (moneda peso de 1987).

VALORIZACION DE DAÑOS

SECTOR	MILES DE MILLONES DE PESOS
VIVIENDA Y URBANISMO	5.073,7
SALUD	39,2
EDUCACION	69,6
TRANSPORTE	505,0
TELECOMUNICACIONES	103,9
BIENES NACIONALES	2,3
OBRAS PUBLICAS	8.391,4
AGRICULTURA	1.158,3
MINERIA	921,7
TOTAL	16.265,1

V CONCLUSION

El hecho que en esta oportunidad fuera uno solo el ente encargado del manejo de la emergencia, permitió que se realizaran en forma oportuna y eficaz las coordinaciones pertinentes y así superar en forma satisfactoria la situación de anormalidad.

Casi todas las Regiones actuaron en forma independiente y solo recurrieron al nivel central cuando sus recursos fueron sobrepasados. Sin embargo en los niveles de Gobierno Interior existieron deficiencias de funcionamiento interno, por cuanto

la captura de información a nivel comunal y su oportuna comunicación a los niveles provinciales y regionales, se vio seriamente retrasada.

Un aspecto negativo, fue el hecho que las Autoridades de Gobierno Interior difundieran información que no era consecuente a la entregada al nivel nacional, lo que ocasionó dificultades con los medios de comunicación y desconcierto por parte de la opinión pública.

Debido a que en esta oportunidad se observó que en algunas regiones del país, el personal encargado de la emergencia no se encontraba permanentemente en los Centros de Operaciones de Emergencia, se estimó conveniente que en el futuro se asegure el funcionamiento de dichos centros en cada escalón de Gobierno Interior, con personal idóneo operando las 24 hrs. y manteniendo un enlace con los escalones superiores.

Se constató que las Intendencias Regionales no actuaron en forma conjunta y coordinada con las Secretarías Regionales Ministeriales, lo que ocasionó un deterioro en la información enviada al nivel central.

Quedó en evidencia la vulnerabilidad del país en lo que respecta a carreteras, caminos y puentes. Este hecho produjo el aislamiento de muchas localidades y por tanto, un considerable retraso en la normalización de las actividades.

Las comunicaciones realizadas con los equipos de radio propios del servicio, fueron óptimas, dado que ante la interrupción de los medios de comunicación normales, ellas permitieron el conocimiento de lo que acontecía en cada una de las regiones afectadas.

BIBLIOGRAFIA

1. Memoria Temporales y Sismo 1987. Oficina Nacional de Emergencia 1987.
2. Inundaciones-Causas. Fernando Díaz L. Oficina Nacional de Emergencia. 1988.
3. El Anticiclón del pacífico-Regulador de los climas chilenos. Fernando Díaz L. Oficina nacional de

Emergencia. 1991.

4. Las Condicionantes Fisico-Ambientales y su incidencia frente a los riesgos. Fernando Díaz L. Oficina Nacional de Emergencia. 1995.
5. Geografía de los Climas, Tomo XI Geografía de Chile. Instituto Geográfico Militar, 1985.
6. Geomorfología, Tomo II Geografía de Chile, Instituto Geográfico Militar, 1983.
7. Hidrografía, Tomo VIII Geografía de Chile, Instituto Geográfico Militar, 1984.

REPÚBLICA DE CHILE - MINISTERIO DEL INTERIOR
OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA

BIBLIOTECA

CENTRO NACIONAL DE DOCUMENTACION
PROTECCION CIVIL