

363.3493
93 inca

0877

I N U N D A C I O N E S - C A U S A S

Las causas de las inundaciones son variadas. Se irá analizando cada una de ellas con el propósito de explicar al lector por qué, como y donde se producen.

El impacto de las inundaciones en la población urbana principalmente, debido a la pérdida de vidas humanas y materiales, y en la población rural que se expresa en pérdidas cuantiosas de cultivos y obras de infraestructura vial, hidráulicas, etc., es motivo prioritario para la planificación de tareas de prevención y actuación frente a tales manifestaciones de la Naturaleza.

En términos sencillos; las inundaciones son consecuencia de lluvias estacionales, fusión de nieve y hielo, marejadas, tsunamis o la conjunción de dos o más de estos fenómenos.

Sin embargo, para entender detalladamente su proceder, se debe desglosar, que las inundaciones no tienen siempre la misma causa, dadas las complejas características de las áreas geográficas donde ellas ocurran.

En el Norte grande las inundaciones son producto de fenómenos climáticos andinos, que se conoce como "invierno boliviano". La severidad del clima local agudiza el problema, sumado a las condiciones geomorfológicas e hidrológicas del desierto.

Estas son; suelos y laderas desnudas, la roca no presenta formaciones superficiales de gran espesor, y principalmente la falta total de cobertura vegetal sobre estas. De modo tal, que a penas comienza la lluvia el tiempo de concentración es mínimo, no permitiendo al agua caída infiltrarse, sino que escurrir. Si esta situación se generaliza en todas las cuencas receptoras, el curso principal de cada una de ellas se verá colmatada de sedimentos en suspensión aportados por el conjunto de agua caída en cada una

de las subcuencas. Imaginemos que estas cuencas actúan igual que un embudo.

La mayoría de los ríos chilenos fluyen de cordillera a mar, es decir E-W, en un tramo relativamente corto, algunos cientos de kilómetros, y sus nacientes se encuentran a más de 4000 mts. sobre el nivel de mar, con lo cual todos los ríos chilenos, desde la I a la VII Regiones tienen un regimen de "torrente".

De tal forma que al llegar a las ciudades, generalmente, si tuadas en la costa, estos torrentes se salen del lecho que frecuentemente tienen, anegando calles, cultivos, etc.

El Norte chico, por su parte tiene una buena infraestructura en obras hidraulicas, cuenta con varios embalses; entre los más conocidos están Cogotí, Recoleta, La Paloma, etc.

Estos actúan como sistemas de control ante eventualidades ex tremas de sequía o aguaceros.

Sin embargo, el monto de precipitaciones para la IV Región que fluctuan entre 80 y 280 mm. anuales, revelan un riesgo de inundaciones debido fundamentalmente al contexto geográfico; suelo, vegetación y clima que condicionan el aumento del caudal de los principales ríos y esteros. Y al igual como ocurre en el Nor te grande, el tiempo de concentración es relativamente corto, si tuación que se agudiza debido a la irregularidad de las precipitaciones propias de regiones semi-áridas. Un año seco va seguido de un año húmedo, exponiendo al suelo a una constante erosión, que de inmediato repercute en la carga de sedimentos de los ríos y esteros, produciendo deslizamientos de tierra y obstruyendo ca nales, provocando el desborde de las aguas.

Este hecho es responsable del 93% de las inundaciones de la IV Región.

Entre 1900 y 1981 se produjeron 522 eventos.

Según el estudio realizado en la IV Región por el I.G.M.,

la cuenca del río Elqui ha sido la más vulnerable, mientras que la que presenta mayores probabilidades de crecidas es la cuenca del río Choapa. No está demás destacar que esta última cuenca es la única que no posee embalse.

L A S I N U N D A C I O N E S E N C H I L E C E N T R A L

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

Chile Central , geomorfológicamente, corresponde a una fosa tectónica que comienza en la Región Metropolitana y se extiende hasta la Décima Región. Se entiende por fosa tectónica al hundimiento ocurrido hace millones de años, del bloque central entre las dos cordilleras, al mismo tiempo estos dos bloques se levantaron, formando hasta nuestros días estas cadenas montañosas.

Esta situación a generado que con el paso del tiempo el bloque hundido haya sido rellenado por sedimentos glacio-fluvio-volcánicos, generándose un relleno aluvial donde descanza la ciudad de Santiago y las principales ciudades del centro-sur de Chile, como también los mejores suelos aptos para la agricultura, debido a la potencia del relleno con capacidades freaticas ventajosas y 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 ciclicas de la estación húmeda las que acusan la falta o exceso de aguas para dichas zonas.

Las lluvias aumentan de N a S, y al mismo tiempo, la trama de drenaje se hace más compleja, lo que disecta el relieve en cuencas e interfluvios más pequeños.

Tal vez por esta razón, en las regiones mediterraneas la infraestructura de riego es difícil controlarla.

Cada cuenca tiene sus particularidades y los sistemas de control (embalses) no pueden optimizar su uso.

En la depresión intermedia , los regímenes de los ríos son diferentes, en la zona centro norte estos son de tipo torrente, en cambio en la zona sur tienen un regimen de tipo tranquilo regulados por los lagos. El distinto regimen se debe en los primeros, que sus cabeceras se encuentran en zonas montañosas debiendo salvar grandes desniveles en cortos tramos, en cambio los segundos tienen su nacimiento en un lago y su nivel de base es considerablemente menor y recorrido más largo.

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 atravieza largos puentes bajo un río que apenas tiene unos metros de ancho.

Desde la cuenca del Maipo a la del Biobío, de clima mediterraneo, con precipitaciones en invierno y un largo período de sequía en verano, los ríos tienen escurrimiento permanente.

Pero las crecidas y los riesgos de inundación ocurren en dos períodos del año; con las lluvias invernales y los deshielos de primavera y verano.

Las grandes crecidas de ríos y las inundaciones que ellas provocaron en años recientes, fueron debidas a la intensidad y persistencia de las lluvias, con caracteres de aguacero en pocas horas. La continuidad de ellas sobre las laderas de los cerros de poca cubierta vegetal, pero con sus mantos detríticos ya humedecidos, progresivamente dotan de agua hasta el punto de saturación de suelos, término conocido como capacidad de campo, impi-

diendo la infiltración del agua y dejandola escurrir hacia los talwegs menores y de allí a los esteros y finalmente a los ríos.

Tal concentración de aguas lluvias en un tiempo breve, para un suelo no adecuado, sumado al crecimiento desmesurado de la urbe, altera el proceso de infiltración y escurrimiento de los cauces naturales.

Extensos sectores del gran Santiago que otrora fueron viñas, chacras o parcelas, hoy son ocupados por conjuntos habitacionales.

Por ejemplo; la quebrada Apoquindo desagua en avenida Colón, la quebrada de San Ramón descarga en calle Larraín.

Las salidas del río Mapocho en el sector oriente de Santiago, es debido al aumento de caudal y el cambio repentino de pendiente permite la sedimentación de materiales de diversos calibres que obstaculizan el lecho canalizado (desde fines de la colonia) del río, obligandolo a buscar un cauce natural.

Las salidas e inundaciones del Mapocho en las zonas al Oeste de Santiago, son generadas, además del caudal que el río lleva, a otros esteros provenientes del Norte de la capital, como el estero Lampa que drena aguas del faldeo oriental de la cordillera costera, que por lo demás acentúa el tiempo de concentración dada la aridez del sector debido principalmente al efecto climático conocido como efecto Föhn.

E L N U E V O E N F O Q U E

El funcionamiento agresivo del torrente causado por un agua cero violento como el ocurrido en 1982 y las crecidas de 1986

fueron debidas al avance de masas de aire calido y húmedo por sobre la capa de inversión térmica, que provocaron precipitaciones liquidas sobre los campos de nieve y neviza que existen sobre los 2000 metros de altura.

Sin embargo, para el investigador especializado R. Börgel y su equipo, esto no parece ser, como ha sido mencionado anteriormente y la causa pueda ser otra.

Las investigaciones realizadas y los métodos utilizados en donde se conjugan las complejas interacciones de los fenómenos morfotectónicos y geomorfoclimáticos ocurridos en un estadio del tiempo, permiten jerarquizar las variables en juego determinando cual podría ser el proceso líder o aquel que comanda o revela ser el causante principal del evento natural.

De acuerdo a la metodología anterior se demuestra que existe una correlación entre el terremoto del 3 de marzo de 1985 y las crecidas de los ríos y esteros, e inundaciones de áreas de la depresión central, entre la Región Metropolitana y la Octava Región inclusive..

Del mismo estudio se desprende que la medición del perfil San Antonio-Cerrillos expresa un levantamiento costero con excepción de San Antonio que ha experimentado un hundimiento. El hundimiento es generalizado hacia el Oeste incluyendo parte de la cordillera costera, como también las cuencas sedimentarias de Santiago y Curacaví.

Debido al hundimiento de casi 7 cms. del plano aluvial, las condiciones geomorfológicas cambian y el equilibrio dinámico se altera.

Por lo tanto el nivel de base de sedimentación de los ríos cambia, lo que implica a su vez, que el río debe corregir su perfil de "equilibrio", erosionando aguas arriba.

"Solo unos pocos cms. de hundimiento o solevantamiento pueden estar causando un umbral importante para el funcionamiento de nuevos procesos desconocidos hasta ahora". (1)

(1) Börgel O., Reinaldo. Correlaciones entre sismo-tectónica y escurrimiento de ríos en crecidas invernales. Revista Geográfica de Chile "Terra Australis", Nº 29, 1986. Instituto Geográfico Militar.

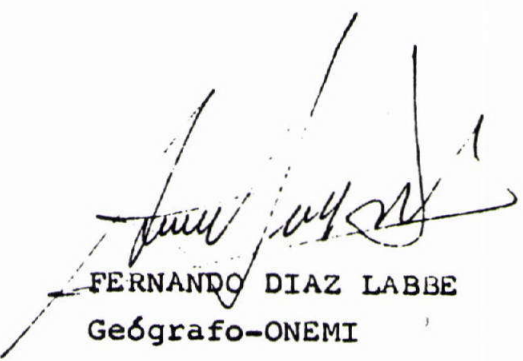
P R E V E N C I O N D E I N U N D A C I O N E S Y
C R E C I D A S

Como existe erosión en los cauces andinos, en la parte baja de la cuenca (plano aluvial), el cambio de pendiente que experimenta el río al ingresar a ella provoca una activa depositación sobre lechos y fondos de valle, acumulando conos y montículos en ellos, interrumpiendo el fluir libre de las aguas.

Por tanto, el continuo dragado de esos materiales permitirá un mejor transito de las aguas.

Finalmente debe hacerse consciencia en la opinión pública que no existe obra civil que tenga la capacidad de resistir las fuerzas de la naturaleza cuando estas son extremas.

La conjunción de procesos naturales en el tiempo y el espacio han interferido sobre el ambiente antrópico provocando graves pérdidas, de las que debemos obtener enseñanzas para un adecuado proceder.



FERNANDO DIAZ LABBE
Geógrafo-ONEMI

santiago, 22 de febrero de 1988

[illegible]

0877

REPUBLICA DE CHILE MINISTERIO DEL INTERIOR
OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA
BIBLIOTECA
CENTRO NACIONAL DE DOCUMENTACIÓN
PROTECCIÓN CIVIL

0877

ONEMI

Inundaciones - Causas

DATE _____

ISSUED TO

ONEMI

Inundaciones - Causas

Diaz Labbe

0877

GAYLORD S