

363.3492

03 rh

1998

ONE 200

c.4

REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DEL INTERIOR
OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA
DEPARTAMENTO DE PROTECCION CIVIL

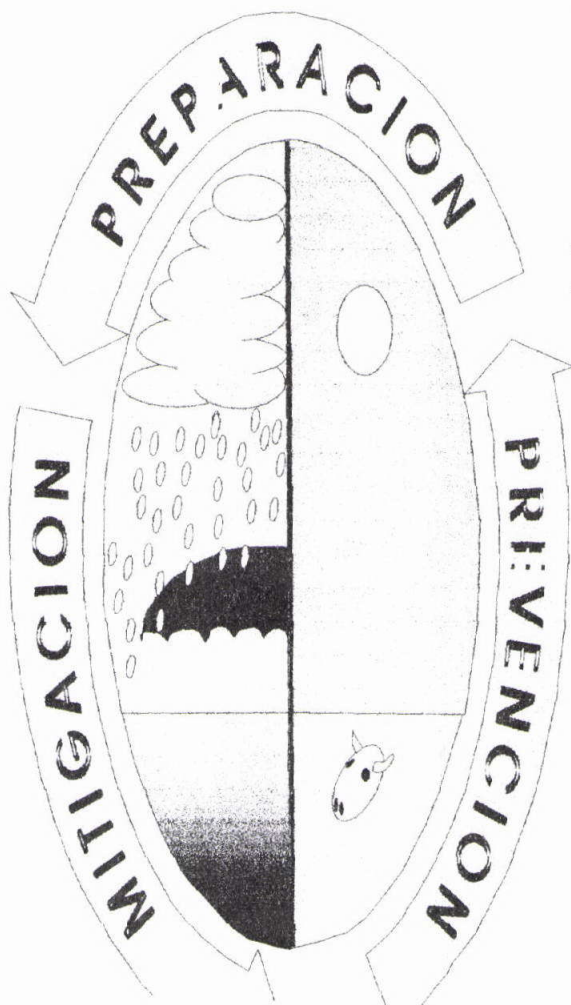
2a. ed

c.1

REPUBLICA DE CHILE - MINISTERIO DEL INTERIOR
OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA

BIBLIOTECA

CENTRO NACIONAL DE DOCUMENTACION
PROTECCION CIVIL



363.3492
03rh
1998
2a ed
c.1

Nivel 2

RIESGO

**HIDROMETEORO-
LOGICO**

579



Módulo Medio

Programa de Formación Profesional en Protección Civil

Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior

Segunda Edición- Agosto 1998

MODULO DE CAPACITACION

RIESGO HIDROMETEOROLOGICO

1.- INTRODUCCION

Los fenómenos de origen hidrometeorológico o atmosférico, tales como las inundaciones, marejadas, temporales o sequías, entre otros, son los responsables de más del 80% de las muertes y del 85 % de las pérdidas económicas por emergencias y desastres, según estadísticas de la Organización Meteorológica Mundial. Desde esta perspectiva, profundizar el conocimiento en estas materias es especialmente relevante para quienes tienen la responsabilidad de administrar las actividades de Protección Civil, tanto en la fase preventiva como de respuesta y de rehabilitación.

2.- PROPOSITO

Proporcionar conocimientos y métodos que permitan integrar el riesgo hidrometeorológico a la gestión integral de Protección Civil.

3.- OBJETIVOS

- Conocer las principales características y comportamientos de los fenómenos hidrometeorológicos.
- Determinar y reconocer las amenazas y los aspectos de vulnerabilidad con respecto a los fenómenos de origen hidrometeorológico.
- Aplicar los conocimientos adquiridos, de manera tal de incorporar los fenómenos hidrometeorológicos en la confección de un mapa o plano de Microzonificación de riesgos y recursos.

4.- DESCRIPCION DEL FENOMENO

Un fenómeno hidrometeorológico es la manifestación de una de las tantas combinaciones que adoptan las variables atmosféricas. En otras palabras, los numerosos elementos que componen la atmósfera, como la temperatura, el viento, la presión o la humedad, entre otros, se combinan e interactúan entre ellos en forma permanente, en un continuo cambio o evolución, formando una amplia gama de "tiempos", desde un soleado día a un violento huracán.

Dentro de la gran variedad de manifestaciones que adoptan las condiciones atmosféricas en Chile, de acuerdo a su clima y geografía, es posible afirmar que casi el único fenómeno atmosférico que puede generar un impacto negativo es el ***Sistema Frontal***, y más que eso, generalmente se convierte en generador de situaciones de emergencia o desastre cuando se presenta de manera activa o varios de éstos en forma encadenada.

Un Sistema Frontal, en términos muy simples, es la línea divisoria (o frontera) entre dos masas de aire de diferente temperatura. Generalmente sus principales características son abundante nubosidad, viento sobre lo habitual, asociado a un centro de baja presión y generalmente produce precipitaciones.

Los sistemas frontales presentan todo un ciclo de vida: se generan, maduran, llegan a su máxima potencialidad, decaen y se disipan. Dependiendo de la fase de evolución en que se encuentre, será la intensidad de las precipitaciones y los vientos asociados. Las precipitaciones, a su vez, pueden ser líquidas (lluvia) o sólidas (nieve), lo que dependerá de la temperatura de la masa de aire donde se generen.

5.- DINAMICA DEL FENOMENO

El resto de los fenómenos de origen atmosférico que generan impacto negativo son consecuencia indirecta de las precipitaciones generadas por los sistemas frontales o del viento que éstos eventualmente producen. También comienzan a tener importante influencia otros aspectos en la intensidad del impacto de un fenómeno, como lo son las condiciones del terreno donde se produzca, la cantidad de nieve acumulada previamente en zonas montañosas, la deforestación de laderas, etc.

Es así como las inundaciones y crecidas de ríos son consecuencia directa de abundantes y persistentes precipitaciones; los aluviones dependen del tipo de terreno, la acumulación de nieve y la temperatura que exista en el momento de una precipitación intensa; las marejadas dependen de la intensidad y dirección del viento que genere el paso de un sistema frontal; y las sequías, por último, están asociadas a la ausencia prolongada de precipitaciones.

El impacto de las fuertes y persistentes lluvias como fenómeno hidrometeorológico más recurrente en nuestra geografía, aparte de otras manifestaciones severas como las heladas, nevadas y fuertes vientos, se expresa en pérdidas de vidas humanas y materiales y daños en cultivos y obras de infraestructura vial e hidráulicas.

Para entender el impacto de estos procesos, debemos analizar cada uno de los eventos en relación al contexto geográfico en donde ocurren. Es por esto que en el punto siguiente, referido a las causas y efectos de los principales fenómenos de origen hidrometeorológico, se considerarán ambos aspectos en conjunto: el fenómeno atmosférico y el entorno geográfico donde actúa.

6.- CAUSAS y EFECTOS

A) INUNDACIONES

De todos los fenómenos naturales capaces de provocar desastres o emergencias, las inundaciones son la causa más importante de pérdida de vidas humanas.

Concepto

La inundación se define como un fenómeno hidrometeorológico que da origen a efectos o consecuencias provocadas por los escurrimientos y/o acumulación de aguas lluvias, fusión de nieve y hielo, marejadas, tsunamis, o la conjunción de dos o más de estos fenómenos, debido a la incapacidad de los sistemas naturales, o de aquellos sistemas creados por el hombre, para controlar la dinámica del fenómeno.

Características

Las inundaciones más comunes suelen ser las crecidas de los ríos, los cuales desbordan sus lechos inundando los lugares aledaños.

Para entender detalladamente su proceder, se debe indicar que las inundaciones no tienen siempre la misma causa, dadas las complejas características de las áreas geográficas donde ellas ocurren.

Las inundaciones se pueden dividir en:

- a) Inundaciones regulares:
Son aquellas producidas en las regiones donde hay fusión normal de nieve.
- b) Inundaciones periódicas:
Se dan generalmente en zonas de características intertropicales y en zonas de monzón.
- c) Inundaciones irregulares e imprevistas:
Son las producidas por lluvias intensas, en tal forma que pueden ser desastrosas.

Causas

a) Causas naturales:

- La topografía.
- Las lluvias excepcionalmente fuertes y/o prolongadas.
- La reactivación de cauces olvidados.

b) Causas artificiales:

- Expansión urbana desmesurada que altera la topografía y la calidad del suelo.
- Insuficiente infraestructura de colectores, desagües, defensas, etc.
- La forestación inapropiada de riberas y zonas de influencia.
- Los sistemas de forestación.

- Supresión de cauces.
- Rellenos ribereños con escombros y basuras.
- Obras de infraestructura no sujetas a requerimientos y normas exigidas.

c) Causas culturales:

- Acciones aisladas y sin coordinación.
- Poco conocimiento y difusión de normas.
- Adopción de soluciones provisionales.
- Ausencia de prevención.
- Permisividad e improvisación.

B) REMOCION EN MASA CAUSADA POR LLUVIAS TORRENCIALES

1) Derrumbes de pendientes y taludes

La precipitación o el agua del deshielo sobre las laderas, al filtrarse en la tierra, aumenta el contenido y la presión del agua en los poros de ella. Al reducirse la resistencia de la tierra, se pierde el equilibrio de las capas de las laderas, provocándose repentinamente derrumbes. Suelen ocurrir en las laderas con más de 30° de inclinación. Se pueden derrumbar también las laderas que tienen una topografía donde se concentre el agua de infiltración.

2) Deslizamientos

Al igual que los derrumbes de pendientes y taludes, los fenómenos producidos por infiltración de agua de lluvia o agua de deshielo producen inestabilidad y desplazamiento de tierras, pero la diferencia consiste en que el movimiento es lento y en laderas suaves de 10° de pendiente. En el estrato inferior de la superficie de deslizamiento, existen estratos de arcilla frágiles que en muchos casos ejercen la función de lubricante.

3) Flujos de Barro (Aluviones)

Con cierta periodicidad se producen en la zona de la precordillera y Cordillera de los Andes, grandes flujos aluvionales, en conexión con precipitaciones extremadamente intensas. Estos fenómenos se manifiestan por violentas "corrientes de barro" en esteros y quebradas, que provocan cuantiosos daños en obras civiles, instalaciones mineras, obras de riego, telecomunicaciones, etc., y frecuentemente, pérdida de vidas humanas.

El término inglés "mudflow" (flujo de barro) es utilizado para designar un movimiento de material terroso fino, con alto grado de fluidez debido a su elevado contenido de agua, generalmente asociado a precipitaciones intensas.

Al iniciarse el flujo de barro, la grava, el limo y la arcilla se combinan con agua para formar un fluido denso. Estos flujos tienen tal grado de densidad que retardan el hundimiento de grandes bloques de roca, facilitando de esta manera su movilización.

El término "flujo" comúnmente se asocia a un cierto contenido de agua, asumiendo que ésta es necesaria para inducir el movimiento. Sin embargo, también se han detectado esporádicamente flujos de detriticos secos, movilizados en ausencia casi total de agua.

Los flujos de barro se pueden producir en esteros y quebradas de cauces estrechos y de fuerte pendiente, rellenos de material fragmentado (normalmente secos y efímeros). También se pueden producir en las laderas de los valles, donde la acción combinada de fuerte pendiente y acentuada disgregación de material superficial, crea taludes inestables, susceptibles de experimentar una caída cuando factores externos, tales como sismos, precipitaciones, deshielos, etc., modifican su precaria condición de equilibrio natural.

Los flujos de barro ocurren en zonas montañosas donde se acumula gran cantidad de sedimentos en los lechos de pendientes pronunciadas de más de 25°, comienza a disminuir su velocidad en los tramos del lecho con pendiente de 10° y prácticamente se detiene en los tramos con 3 a 4° de inclinación.

C) AVALANCHAS DE NIEVE

La avalancha de nieve es un proceso violento y rápido que afecta al manto de nieve de una ladera haciéndolo descender a gran velocidad.

Los riesgos de formación de una avalancha aumentan cuando:

- 1.- El espesor de nieve es superior a 30-50 cms.
- 2.- Viento fuerte produce acumulaciones de nieve en las laderas contrarias (sotavento).
- 3.- Aumenta la temperatura después de un largo período sin caída de nieve. Se produce una disminución en la cohesión interna de todas las capas de nieve, debido a la modificación de la forma de los cristales de nieve (metamorfismo).
- 4.- Hay presencia de una capa profunda de nieve frágil al interior del manto.

La avalancha de nieve se inicia cuando se rompen las condiciones de equilibrio, lo que conlleva a una pérdida de estabilidad y el inicio del fenómeno de escurrimiento.

D) MAREJADAS

Las marejadas obedecen a vientos intensos que se generen sobre el mar, ya sea en el litoral mismo como en alta mar. Este fenómeno se caracteriza, como su nombre lo indica, por un estado muy agitado de la superficie oceánica, con grandes olas que afectan a la costa, las que pueden, dependiendo de su magnitud, provocar grandes destrozos en instalaciones portuarias, embarcaciones e infraestructura ribereña en general.

E) SEQUIA

La sequía corresponde a la ausencia o disminución de la cantidad habitual de precipitaciones en un lugar, por un tiempo lo suficientemente prolongado como para provocar alteraciones en las condiciones socio-económicas de la comunidad afectada.

Sus primeros y más graves efectos los produce en el sector agropecuario, sector totalmente dependiente del recurso hídrico para su quehacer. También se ve afectada la generación hidroeléctrica. El agua para consumo humano en sectores rurales se afecta con mucha rapidez, al descender el nivel de pozos y norias.

Existe una clara dependencia de la ubicación geográfica donde se genere un período de sequía y los efectos que tenga. En efecto, aquellas zonas acostumbradas a una gran cantidad de agua en forma habitual, no resisten más de un par de semanas sin que comiencen los primeros efectos; por el contrario, aquellas zonas habituadas a la escasez permanente del recurso hídrico tienen reservas y la conformación del terreno es tal, que les permiten mantenerse hasta más de un año sin mayores problemas.

Con respecto a las consecuencias de una sequía, los estragos producidas por éstas se encuentran entre los más graves generados por fenómenos hidrometeorológicos. Si bien su generación es de las más lentas, sus consecuencias también son a largo plazo. De hecho, los estudios demuestran que la recuperación de un período de sequía demora tanto como el período de sequía mismo.

7.- IDENTIFICACION DEL RIESGO

Indudablemente que un mismo fenómeno atmosférico no tendrá los mismos efectos en una zona del país que en otra. Un sistema frontal por ejemplo, que genere una lluvia de 3 ó 4 milímetros, no provocará problema alguno en Temuco, donde la construcción e infraestructura de la ciudad están diseñadas para soportar intensidades mucho mayores, pero en cambio provocaría enormes daños y damnificados en Arica o Iquique, ciudades que no están acondicionadas para un evento de este tipo.

También las diferencias geográficas entre una zona montañosa y una costera determinarán sustantivamente los peligros a los que se esté expuesto. Así, las marejadas estarán limitadas a zonas costeras y los aluviones a zonas con un relieve montañoso abrupto.

Es necesario entonces integrar el concepto de climatología local, es decir, las condiciones promedio y habituales de la zona en que nos encontremos, en relación a la intensidad de los fenómenos atmosféricos que puedan afectar. Esto nos permitirá determinar el nivel de vulnerabilidad o los límites de cierta condición atmosférica para que se transforme en un evento de impacto en la población y sus bienes.

El efecto de los fenómenos hidrometeorológicos se percibe dentro de un entorno geográfico, espacio o porción de la superficie terrestre que tiene elementos repetibles a otros lugares. Se produce entonces un **patrón espacial**, y desde este punto de vista estas **unidades espaciales** pueden ser identificadas como elementos únicos, como por ejemplo una cuenca hidrográfica, un desierto, un área montañosa, una planicie litoral, etc.

Estas unidades espaciales tienen por sí mismas un **relieve** que las identifica, un **clima** definido, **suelos** propios y **vegetación** definida.

Dependiendo de las características de estos elementos, los fenómenos hidrometeorológicos producirán a su vez menor o mayor impacto al medio natural, y si a eso sumamos la presencia del hombre, el resultado puede verse incrementado en contra de él.

En casi todas las unidades espaciales se encuentra el hombre presente, pero es la cuenca hidrográfica la que alberga el mayor porcentaje de población.

La Cuenca Hidrográfica puede ser el mejor ejemplo de unidad espacial, ya que tiene un relieve definido por pendientes abruptas y suaves, suelos de características especiales (agricultura, ciudades, silvicultura, recreación), un clima propio (microclima o clima local) producto del modelado del terreno y de las fuentes de agua próximas y una vegetación dada por las características hidrográficas, topográficas y edafológicas.

8. EL FENOMENO HIDROMETEOROLOGICO EN EL CICLO PARA EL MANEJO DEL RIESGO

1.- PREVENCIÓN

- Prevención

A diferencia de otros riesgos, los de origen atmosférico, por su naturaleza y extensión, no permiten una intervención directa en ellos dirigida a manejar de alguna forma su intensidad o lugar de acción. En otras palabras, no existe la capacidad humana de controlarlos y menos de anularlos, por lo tanto, cualquier medida preventiva orientada a la supresión de la amenaza cae invariablemente en la condición de inviabilidad.

Queda, en consecuencia, solamente la alternativa de actuar sobre la "vulnerabilidad", lo que sí es posible de realizar pero nunca en forma absoluta, ya que no existe un tope superior con respecto a la intensidad de los fenómenos ni una zona absolutamente a salvo de una condición atmosférica dada. Siempre existirá la posibilidad que una zona sea afectada por un evento destructivo superior a cualquier medida de protección.

Al no ser posible actuar sobre la amenaza y solamente en forma parcial sobre la vulnerabilidad, siempre existirá la probabilidad de ser dañado por un evento destructivo de origen atmosférico.

- Mitigación

Desde el punto de vista de la mitigación, ésta se puede adscribir a los siguientes aspectos:

1.- Reforestación de Laderas.

Los problemas que generan los fenómenos hidrometeorológicos, tanto en el ámbito urbano como rural, se expresan principalmente en la cantidad y acumulación de aguas lluvias en zonas planas o con poca pendiente, la que demora varios días en infiltrarse o escurrir. En tanto, en zonas con pendientes, los flujos que se generan por estos fenómenos, implican el arrastre de grandes volúmenes de suelo y tierra, principalmente por el efecto erosivo que generan los miles de cauces que drenan aguas abajo. Frente a estos procesos erosivos, la forestación de laderas y zonas desprotegidas, contribuye por un lado a la cohesión del sustrato rocoso y del suelo, a la formación de nuevos suelos, y por otro lado a la intercepción de las gotas de lluvia, a la infiltración de ellas en el suelo y a la evapotranspiración a través de sus hojas, con lo cual se disminuye en un porcentaje importante la cantidad de agua que escurre ladera abajo y la cantidad de sólidos en suspensión.

2.- Reforzamiento de riberas:

Si bien es cierto, estas medidas se llevan a cabo en el país luego de los dramáticos inviernos del año 1982, 1984, 1986 y 1987, es importante insistir en buscar nuevas técnicas para el control de grandes crecidas. Se ha experimentado con el engavionado con mallas de alambre y bolones, los que han soportado crecidas en algunos cauces y en otros no. Existen otros métodos como el de los diques "sabo" para ríos con mucha pendiente, asegurando la depositación en el fondo de los grandes sólidos en movimiento, dejando escurrir sólo el líquido menos denso.

Existen otros métodos destinados a reducir la energía que generan las aguas de un cauce con su caudal crítico, como por ejemplo, estructuras de hormigón armado instaladas en el lecho del río a modo de rastrillo con sus puntas hacia arriba y la mantención y dragado permanente del lecho, con maquinaria pesada.

3.- Ampliación de colectores de aguas lluvias:

Las ciudades del próximo siglo crecerán en extensión longitudinal y vertical, incrementando la población. La sobrepoblación, aparte de saturar los espacios libres, provocará aumentos de desechos de la actividad humana, tanto industriales como domésticos. Habrá mayor demanda por el agua, por lo tanto los colectores destinados al transporte de líquidos de desechos deberán aumentar proporcionalmente. La búsqueda de espacio libre para urbanizar y construir, dará paso a suelos cubiertos por una capa de cemento. El agua no podrá infiltrar con facilidad y escurrirá por suelos impermeables, aumentando progresivamente a medida que se aleja de su punto de origen, trayendo consecuencias desastrosas para los residentes y usuarios, en períodos críticos. Una de las muchas formas de minimizar este problema, está en la ampliación racional de colectores de aguas lluvia, conforme a una política de planeamiento frente a inundaciones.

Sin embargo, no todas las ciudades sufrirán el impacto de los fenómenos hidrometeorológicos de igual forma. Este (el impacto) dependerá del emplazamiento de la ciudad, el entorno geográfico y el ambiente climático característico de la región. Los fenómenos no son iguales en Calama que en Valdivia. Son totalmente diferentes y actúan de otro modo. Una ciudad está emplazada en medio del desierto, con un ambiente árido y clima desértico, la otra se encuentra a la orilla de un río, en una zona geográfica caracterizada por ríos y canales y con un clima de tipo lluvioso.

- Preparación

En consideración a que los principales efectos de los riesgos hidrometeorológicos se refieren a la generación de abundantes lluvias, cuyas principales consecuencias son inundaciones, anegamientos de sectores urbanos y rurales, cortes de caminos, fuertes vientos y ocasionales aluviones, las principales medidas de preparación, es decir aquellas destinadas a optimizar la respuesta y la rehabilitación, para que éstas sean rápidas, oportunas y eficientes, son las generales contenidas en la planificación integral frente a emergencias y desastres, basada en la Metodología ACCEDER.

- Alerta

Dentro de los fenómenos que generan desastres de origen natural, los hidrometeorológicos son los únicos factible de pronosticarse con un alto grado de acierto. Un pronóstico de condiciones severas de tiempo, con la suficiente antelación como para tomar las medidas contempladas en el Plan de Emergencia, viene a conformar una ALERTA TEMPRANA.

Usualmente esta Alerta Temprana estará conformada por dos análisis, uno técnico especializado entregado por el organismo técnico respectivo y un análisis de riesgo efectuado por el equipo técnico profesional de ONEMI. Esta Alerta es remitida a los organismos integrantes del Sistema de Protección Civil involucrados en la situación, a través del sistema de comunicaciones de emergencia.

Las coordinaciones técnicas en regiones deben efectuarse con los organismos especializados locales, los que pueden ser:

- Centros Meteorológicos Regionales dependientes de la Dirección Meteorológica de Chile. Existen 5 a lo largo del país (Antofagasta, Pto. Montt, Pta. Arenas, Isla de Pacua y la Antártica). A excepción de la Antártica, estos centros se ubican en los aeropuertos de los lugares mencionados.
- Servicio Meteorológico de la Armada.
- Servicios Meteorológicos de las Compañías Mineras. Estas son útiles además para informar la carga y la altura de la línea de nieve en la zona cordillerana.

2.- RESPUESTA

La fase de respuesta ante daños por fenómenos hidrometeorológicos está centrada en la atención de personas damnificadas, ya sea por la pérdida o inhabilitación temporal de sus viviendas o la pérdida de sus fuentes laborales. También es muy frecuente en este tipo de eventos la condición de aislamiento que afecta a extensas localidades por anegamiento de caminos, caídas de puentes por aumento de los caudales o deslizamientos de terrenos también producto de fuertes precipitaciones.

Ante esta realidad, es necesario que la respuesta se centre en la atención de estas personas y contemple la habilitación de albergues para proporcionar techo, abrigo y alimentación a quienes perdieron sus viviendas. En lo referido a comunidades aisladas, es necesario contemplar acciones y coordinaciones previas para proveer de alimentos a personas y animales, por períodos eventualmente largos.

Parte importante a considerar en la respuesta es el rescate de personas aisladas de zonas donde no les sea posible sobrevivir por un período prologado de tiempo. En esta condición generalmente se encuentran campamentos mineros pequeños en zonas cordilleranas o personas enfermas. Generalmente la única forma de realizar esta evacuación es vía aérea, por lo que es necesario tener efectuadas previamente las coordinaciones con los organismos que posean algún tipo de capacidad de transporte aéreo en la zona, como parte importante de la etapa de coordinación de la metodología ACCEDER.

3.- RECUPERACION

- Rehabilitación

La etapa de rehabilitación, aplicada a las consecuencias o efectos de los eventos destructivos de origen atmosférico, dicen relación con el proporcionar las condiciones mínimas y básicas para el desarrollo de la vida, es decir el proporcionar alimentos, agua potable, techo y abrigo y la recuperación de zonas aisladas.

PERFIL DE RECURSOS, CON ORIENTACION A LA PREVENCION

En las amenazas de tipo hidrometeorológicas, la información de recursos físicos y financieros permite establecer el tipo de materias que pueden ser destinadas a la prevención.

Estas se pueden expresar de la siguiente forma:

- Evaluación de amenazas hidrometeorológicas. Esta materia se comporta como un recurso científico-técnico, un documento de análisis y consulta, recurso de gran valor frente a la ausencia de datos técnicos.
- Evaluación de riesgos derivados de fenómenos hidrometeorológicos. Recurso científico-técnico de consulta y análisis.
- Asesoría a la comunidad interesada. Esta materia se logra con personal calificado con alto grado de especialización en materias de prevención frente al riesgo hidrometeorológico.
- Zonificación del uso de la tierra. Frente al problema que ocasionan estos riesgos, resulta de la más alta conveniencia el uso de recursos bibliográficos y cartográficos, estudios y memorias de títulos, planes e instrumentos de planificación y ordenamiento territorial.
- Alternativas para el uso y prácticas agrícolas. La tecnología y la ciencia, día a día ponen al servicio del hombre una infinidad de recursos técnicos, biotecnológicos y biológicos.
- Educación para la comunidad en general.
- Sistemas de alerta y monitoreo. La tecnología satelital y computacional se transforman en herramientas de relevancia frente a una eventual amenaza, contribuyendo no sólo a anticipar y alertar del peligro inminente sino que además, permiten el conocimiento e intensidad del impacto del fenómeno monitoreado, instancia última para la planificación de las actividades humanas.

10.- EL FENOMENO ASOCIADO AL PROCESO DE MICROZONIFICACION

1.- AIDEP

La metodología AIDEP para un proceso de microzonificación o de detección de riesgos, comprende el Análisis histórico de todos los eventos de origen atmosférico que han afectado a una comunidad dada.

La Investigación se refiere principalmente a los cambios que se han realizado en el entorno o la infraestructura de la ciudad o pueblo, y que pudieran ser elementos adicionales de riesgo, es decir, que eventualmente ante una situación atmosférica dada y posible de producirse en la región, pudieran colapsar o intensificar una situación de emergencia. Tal es el caso de deforestaciones, instalación de industrias o alteraciones en los cursos fluviales de la zona.

La Discusión se refiere al análisis de los antecedentes encontrados, tanto en lo referido a las amenazas detectadas, los sectores vulnerables de la comunidad y la priorización de ellos en cuanto a las acciones a tomar para mitigar o prevenir posibles situaciones de emergencia o de desastre asociadas a ellos.

La Elaboración de un mapa que contenga estos elementos en forma sencilla y gráfica se detalla en el punto siguiente.

2.- MAPA O PLANO DE ZONIFICACION DE AMENAZAS

El mapa o plano de zonificación de amenazas, para el caso hidrometeorológico, debe considerar las zonas planas o de poca pendiente, las riberas de ríos, las montañas o cerros con nieve, las laderas abruptas y sin vegetación, ya sea con alguna trama o diseño que indique el tipo de amenaza y/o color con el grado de peligrosidad si la hay.

La vulnerabilidad a amenazas de tipo hidrometeorológicas, debe consignarse en el mapa considerando para ello el impacto de éstas sobre las actividades humanas, por remotas que ellas sean:

Zonas urbanas adyacentes a ríos, poblaciones ubicadas en lugares planos o bajo el nivel de un curso de agua. Zonas ocupadas por el hombre que representen algún grado de peligro, como quebradas de ríos o esteros secos. Actividades humanas riesgosas en laderas abruptas y zonas montañosas (complejos aduaneros, centros invernales, hoteles, centros deportivos).

Deben identificarse estos lugares con letras o números que indiquen el grado de vulnerabilidad o con colores que indiquen el nivel de eventual impacto sobre las actividades humanas.

ANEXO I

GLOSARIO DE TERMINOS

METEOROLOGIA: Ciencia dedicada al estudio de los fenómenos atmosféricos (Meteoros).

HIDROMETEOROLOGIA: Fenómenos atmosféricos relacionados con, o que contemplan dentro de sus procesos, el agua, en cualesquiera de sus estados.

AMENAZAS HIDROMETEOROLOGICAS: Manifestación violenta, intensa e inusual de las variables atmosféricas, las que se expresan básicamente a través de tres formas y/o elementos: agua, viento y actividad eléctrica.

AGUA: Elemento presente en la atmósfera en sus tres estados: gaseoso (vapor de agua), líquido (niebla, lluvia, etc.) o sólido (nieve, granizo, cristales de hielo, etc.).

VIENTO: Aire en movimiento. Como todo movimiento, posee dos componentes: dirección y velocidad.

ACTIVIDAD ELECTRICA: Corresponde a manifestaciones lumínicas, sonoras y/o descargas eléctricas producidas por movimientos intensos y violentos de corrientes de aire al interior de la nubosidad. Dentro de estos fenómenos se encuentran principalmente los relámpagos, truenos y rayos.

Los tres elementos anteriormente señalados (agua, viento y actividad eléctrica) se manifiestan en forma aislada o combinada, de variadas formas, como las siguientes:

INUNDACIONES: Acumulación inusual de agua en sectores planos o bajos, por la acción aislada o combinada de escurrimiento abundante de aguas lluvias, fusión de nieves o hielos, crecida de cursos de agua o cuerpos lacustres, marejadas u otras causas.

ALUVIONES: Movimiento de tierra y agua, combinados en forma de lodo, en zonas montañosas con importantes pendientes, originado principalmente por precipitaciones intensas. Otra causa, menos frecuente, es la fusión repentina de nieves y hielos por acción de la actividad volcánica. En ambos casos, los materiales sólidos, como la grava, el limo y la arcilla, se combinan con el agua producto de las precipitaciones y/o derretimiento de la nieve, formando un fluido tan denso que retarda el hundimiento de rocas y otros materiales de gran volumen como árboles, facilitando su movilización e incorporándolos al flujo.

SEQUIA: Déficit de precipitaciones tan prolongado en el tiempo, que ocasione daños y trastornos a las actividades normales de la comunidad o parte de ella. Sus principales y primeros efectos se presentan en los sectores silvoagropecuarios y generación de energía hidroeléctrica.

MAREJADAS: Agitación violenta y prolongada de la superficie oceánica, generando olas de gran tamaño. Sus orígenes obedecen a vientos fuertes y persistentes asociados a temporales, ya sea que se produzcan en la costa misma o mar adentro.

Las manifestaciones violentas de las variables atmosféricas recién mencionadas, tienen una particularidad con respecto a otras manifestaciones de la naturaleza, como los sismos y volcanes: son predecibles. De aquí las siguientes definiciones:

PRONOSTICO METEOROLOGICO: La mayor probabilidad que ocurra una situación o condición meteorológica determinada. El plazo o cobertura puede ir de unas pocas horas a varios días. Su nivel de confiabilidad y certeza disminuye a medida que aumenta el tiempo a cubrir.

ALERTA TEMPRANA METEOROLOGICA: Corresponde al aviso de una probabilidad de ocurrencia de una condición atmosférica que conlleve algún grado de riesgo para la población.

Prácticamente la totalidad de las situaciones de emergencias o desastres de origen hidrometeorológico que afectan al país, en cualquiera de sus manifestaciones, están asociadas al fenómeno conocido como Sistema Frontal.

SISTEMA FRONTAL: Frontera o límite entre dos masas de aire de distintas características, especialmente con muy diferente temperatura, caracterizada por mal tiempo (abundante nubosidad, viento y precipitaciones).

Otras definiciones de términos muy usados en el ámbito meteorológico, que es necesario conocer para el buen entendimiento tanto de los informes técnicos habituales, pronósticos como de las alertas tempranas, son los siguientes:

VALIDEZ: Es el período de tiempo cronológico que cubrirá el pronóstico.

PRONOSTICO: Son las condiciones atmosféricas que se espera ocurran dentro del período de su validez. Es la **mayor probabilidad** de ocurrencia de un fenómeno o condición meteorológica dada.

MAL TIEMPO: Se utiliza para expresar la presencia de precipitaciones.

BUEN TIEMPO: Ausencia de precipitaciones.

CUBIERTO: Cielo completamente tapado de nubes.

NUBLADO: Predomina la nubosidad pero existen partes de cielo azul.

PARCIAL: Predomina el cielo despejado, pero existe nubosidad.

DESPEJADO: Ausencia total de nubosidad.

LLUVIA: Precipitación líquida y persistente.

LLOVIZNA: Precipitación líquida, persistente y conformada por gotitas de escaso diámetro que aparentemente flotan o caen lentamente.

CHUBASCO: Precipitación intensa y de corta duración. Se conoce también como "Chaparrón", "Nubada" o "Aguacero". En la zona sur es habitual que se presente acompañada de granizo.

ANTICICLON: Centro o área de altas presiones. Se asocia en general a buen tiempo.

CICLON O CICLONICO: Centro de bajas presiones. Se asocia en general a malas condiciones de tiempo.

VAGUADA: Zona donde se proyecta una condición de baja presión, sin conformar un centro o área limitada. Generalmente se asocia a abundante nubosidad.

VIENTO: Movimiento del aire. La dirección es de donde viene y la velocidad se expresa en km/hr o nudos. Un nudo equivale a 1,8 km/hr. En el siguiente anexo se encuentra la escala internacional de viento, la que relaciona en forma cualitativa y cuantitativa, las diferentes velocidades.

ANEXO II

ESCALA DE VIENTO

	NUDOS	KM/HR
CALMA	O	O
DEBIL	1 - 5	2 - 9
DEBIL A REGULAR	6 - 10	10 - 18
REGULAR	11 - 25	20 - 45
REGULAR A MODERADO	26 - 35	46 - 63
MODERADO	36 - 40	64 - 72
MODERADO A FUERTE	41 - 50	73 - 90
FUERTE	51 - 70	91 - 126
MUY FUERTE	70 o más.	127 o más.

[illegible]

579

DATE _____

ISSUED TO

363.3492
O3rh
1998
2a ed
c.1

579

GAYLORD S.

REPUBLICA DE CHILE - MINISTERIO DEL INTERIOR
OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA

BIBLIOTECA

CENTRO NACIONAL DE DOCUMENTACION
PROTECCION CIVIL

579