

ONE 0224
c.3

REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DEL INTERIOR
OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA
DEPARTAMENTO PROTECCION CIVIL
PLANIFICACION Y EVALUACION DE DAÑOS

363.3495

03er

c.2

ERUPCIONES VOLCANICAS

LO QUE DEBEMOS TENER PRESENTE
PARA LA ELABORACION DE
UNA PLANIFICACION
COMUNAL DE RESPUESTA

363.3495
03er
c.2

00239



"Por un Chile Más Seguro en el Siglo XXI"

Oficina Nacional de Emergencia Ministerio del Interior

JUNIO 1995

ADAPTADO EDAN/OFDA/AID

volcanes

ERUPCIONES VOLCANICAS

1.- Causas

La erupción es el paso de material (magma), cenizas y gases desde el interior de la tierra a la superficie. El volumen y la magnitud de la erupción variará según la cantidad de gas, la viscosidad del magma y la permeabilidad de los ductos y chimeneas. La magnitud y la duración variará no sólo entre un volcán y otro, sino también en el mismo volcán. La frecuencia de las erupciones es muy variable; algunos tienen erupciones continuas, otros tienen intervalos de cientos o miles de años entre una y otra.

2.-Características

Son varias las manifestaciones de una erupción volcánica. Se podrán presentar una o varias simultáneamente. Entre ellas están la lluvia de cenizas, piroclastos y bombas, los flujos piroclásticos, los flujos de lodo e incluso tsunamis cuando estos volcanes se encuentran ubicados cerca de la costa. Si bien la actividad volcánica se acompaña de movimientos sísmicos, éstos nunca alcanzan una magnitud o intensidad suficiente para causar daños severos.

La lluvia de cenizas puede ser de diferente intensidad y abarcar extensas áreas, según la velocidad y dirección de los vientos. Al precipitarse forman capas de algunos centímetros, hasta 1 o 2 metros de grosor. Los techos de viviendas que no cuentan con una suficiente inclinación pueden colapsarse con el peso de las cenizas, sobretodo si llueve simultáneamente.

Las cenizas se componen de partículas pequeñas fácilmente transportables por el viento. Otras de mayor tamaño, que al ser expulsadas no alcanzan mayores distancias, son los piroclastos que van de unos pocos centímetros a algunos metros de diámetro; cuanto mayor es su tamaño menor la distancia que recorren desde el cráter.

Los flujos piroclásticos se consideran los fenómenos más peligrosos de la erupción volcánica. Aparecen cuando la columna de gases y material expulsado por el volcán presenta tal peso que, súbitamente se fractura, pierde su continuidad ascendente y se desliza en forma descendente por la ladera de la formación volcánica.

Su composición, volumen, duración y velocidad puede variar dependiendo del tipo de volcán.

Se han descrito flujos que avanzan a velocidades de 100 Km./hora con temperaturas por encima de los 1.000 C°. Su duración puede llegar a unos 10 minutos, pudiendo ser un evento esporádico, o intermitente durante las erupciones volcánicas.

Los flujos de lodo también llamados lahares son, después de los flujos piroclásticos, los elementos más destructores. Pueden generarse por un desprendimiento y descongelamiento del glacial del cono en aquellos volcanes situados a gran altura sobre el nivel del mar. Otras causas pueden ser intensas lluvias, o el vertimiento del agua contenida en el cráter volcánico. El lahar se genera por la mezcla de torrentes de agua con las cenizas y otros productos volcánicos, más el material vegetal y mineral presente en la superficie del cono volcánico. Es una mezcla densa, similar al concreto húmedo, baja a velocidades hasta de 100 km/hora por las laderas del volcán; puede tener una alta temperatura (más de 100 C°), o ser frío. Ocasiona gran destrucción a su paso y deposita gran cantidad de materiales que pueden alcanzar varios metros de altura. Se ha reportado destrucción completa de poblaciones, cambio del curso de ríos y quebradas.

Los flujos de lava y gases emanados de los volcanes son menos peligrosos que los anteriores. La lava es roca fundida, el material puede ser denso y bajar por las laderas a velocidades de pocos metros por hora o ser fluido y correr a varias decenas de kilómetros por hora, destruyendo todo a su paso; sin embargo lo más frecuente es que el fenómeno permite a personas y animales acudir a un lugar seguro.

Los **gases** son emitidos en todas las erupciones volcánicas. Se han reportado casos mortales, por gases, en pequeñas poblaciones ubicadas muy próximas a volcanes.

EFFECTOS

ADVERSOS

ERUPCIONES VOLCANICAS

3.-EFECTOS ADVERSOS

3.1.-Daño Físico

En el caso de los flujos piroclásticos, de lodo y de lava, es de esperar la destrucción de la vegetación, de los cultivos, de los asentamientos humanos, de vías, puentes, conductores eléctricos y telefónicos, oleoductos y acueductos ubicados en su trayectoria.

El depósito de cenizas, puede provocar el colapso de algunas estructuras. Por efecto de las lluvias puede conformarse una masa cuyo peso puede superar la tonelada por metro cúbico.

Con cierta frecuencia se reportan inundaciones, debido al efecto de arrastre de gran cantidad de materiales volcánicos en ríos y quebradas que, al colmarse elevan el nivel de las aguas y en muchos casos modifican su curso. De esta forma se ven igualmente afectados los sistemas de irrigación para labores agropecuarias con el consecuente perjuicio del sector.

3.2.-Salud

Los efectos ocasionados sobre la salud pueden variar entre distintos volcanes y entre diferentes erupciones de un mismo volcán.

También influye el grado de exposición de las personas y animales, y el compromiso de los sistemas o líneas vitales, especialmente la contaminación en fuentes, abastos y plantas de tratamiento de agua para consumo.

3.2.1.-Mortalidad

La mayor cantidad de muertes son ocasionadas por los piroclastos, los flujos piroclásticos y de lodo; en menos grado por los flujos de lava y los gases tóxicos.

3.2.2.-Morbilidad

Lesiones traumáticas y quemaduras ocasionadas por los fragmentos de roca, porciones de lava, vapores y cenizas incandescentes.

Las quemaduras y lesiones de vías respiratorias y pulmones son generadas al respirar vapores y nubes de polvo de gases calientes. Estos gases son más pesados que el aire. El dióxido de carbono puede ser

muy peligroso cuando se acumula en hondanadas del terreno.

Problemas en salud han sido reportados por la contaminación de agua con compuestos químicos especialmente de flúor.

3. 3.-Líneas Vitales

3.3.1.-Agua potable y alcantarillado

Es común el nacimiento de arroyos y quebradas, en las laderas de los volcanes, que son afluentes de otros cursos de agua utilizada para consumo, por las comunidades que habitan en las proximidades.

Los abastos y plantas de tratamiento necesitan ser protegidos mediante cubrimiento de los tranques y ductos abiertos, adición de sustancias que coagulen y precipiten las partículas en suspensión y control de contaminación química.

A veces se requieren medidas extremas como la suspensión del servicio y el vertimiento de los caudales en forma temporal (días o semanas incluso), hasta que recobren las cualidades fisico-químicas que garanticen seguridad para los usuarios del servicio de agua potable. Esto obliga al suministro temporal de agua en bolsas, botellas, bidones, o carro-tanques, mientras se restablece el servicio regular.

3.3.2.-Energía, telecomunicaciones y transporte

Con las erupciones volcánicas se pueden presentar descargas eléctricas que comprometen estaciones transformadoras de electricidad. Salvo situaciones de deshielo, flujos piroclásticos, de lodo o lava, no es frecuente observar compromiso en las redes y tendidos eléctricos.

Durante la emisión de cenizas y gases es posible que se presenten interferencias en las radiocomunicaciones, especialmente en los sistemas portables de comunicaciones. Esto afecta las labores de evacuación, socorro, rescate y especialmente las comunicaciones aire-tierra, entorpeciendo la navegación aérea.

Las comunicaciones por cable (telefonía tradicional) se encuentran conservadas, aunque se puede presentar «infarto telefónico» por una masiva y súbita demanda post-desastre.

En algunos casos los volcanes por su altura son elegidos para ubicar

en sus cimas equipos repetidores, hecho que incrementa enormemente la vulnerabilidad de los sistemas.

El transporte se ve afectado por colapso o infarto de tráfico, ocasionado por curiosos, evacuaciones desordenadas, falta de coordinación de las autoridades de tránsito, deficiencia o caída del sistema de semáforos, obstrucción por escombros, árboles, postes caídos sobre las vías, cierres temporales por trabajos en la cercanía a la vía y uso indiscriminado de vehículos.

3.4.-Infraestructura productiva

3.4.1.-Sector Agropecuario (Sector primario)

Hay tres posibilidades que pueden conjugarse con posterioridad a una erupción volcánica en cuanto a alimentos se refiere.

- * Los flujos piroclásticos, de lava o lodo afectan la vegetación, destruyendo zonas de cultivo, asentamientos humanos, vías y puentes, con el consecuente daño en la producción, transporte, almacenamiento y mercadeo de los productos agrícolas.
- * El impacto económico en la zona, que resulta de una falta o disminución de la capacidad adquisitiva de los habitantes del lugar.
- * La contaminación de extensas zonas con cenizas y químicos provenientes del volcán que utilizan los terrenos y exigen de prolongadas y costosas actividades de irrigación, tratamiento químico y arado para recuperar la capacidad cultivable de las tierras.

Estas situaciones pueden presentarse simultáneamente, requiriendo acciones inmediatas para suministro de alimentos y en muchos casos acciones a mediano y largo plazo.

3.4.2.-Sector Industrial y Manufacturero (Sector Secundario)

No es común que este sector sea afectado, salvo cuando la proximidad al volcán amenaza la estructura física de las instalaciones. En algunos casos puede reportarse pérdidas por alteraciones en el mercado, así como la disminución de la capacidad adquisitiva.

3.4.3. Sector bancario, Turístico y del Comercio (Sector Terciario)

Desde la etapa previa hasta el período post-evento se puede observar en algunos casos una recesión económica debido a la duda sobre la posibilidad o certeza de perjuicio, y a cierta reserva sobre la capacidad de pago de préstamos bancarios y entrega de mercadería con pago diferido. La capacidad adquisitiva se ve disminuida. Contrariamente a otras situaciones, cuando no hay daño sobre la infraestructura hotelera, es común observar un incremento en la demanda.

4.-Posibilidad de predicción

La instrumentación para efectuar un monitoreo o vigilancia de los volcanes se encuentran aún en fase de investigación.

En algunos casos es posible identificar indicadores que anteceden a actividades y manifestaciones volcánicas peligrosas y que permiten tomar algunas medidas de carácter preventivo en la comunidad circundante. Se puede esperar en el futuro inmediato importantes avances en este aspecto.

5.-Factores que contribuyen a aumentar la vulnerabilidad

Indiscutiblemente quien genera los factores de vulnerabilidad es el hombre al desarrollar actividades, ubicar asentamientos humanos e infraestructura en las inmediaciones de los volcanes.

Esta susceptibilidad estará en orden del tipo y características del volcán (demostrables en el análisis histórico de su actividad), en la dirección predominante de los vientos, en el camino que puedan tomar los posibles flujos de lodo y lava, y en la cercanía a las corrientes de agua que pudieran generar una inundación a causa de la mayor sedimentación en su cauce.

Otras situaciones pudieran ser determinantes de una mayor vulnerabilidad. Por ejemplo, la ubicación de las fuentes de agua para consumo humano, la cercanía y diseño de los abastos y plantas de tratamiento, el diseño y las materiales empleados en las cubiertas de las viviendas, aumentan la vulnerabilidad ante una simple emisión de cenizas.

MITIGACION PREPARACION

ERUPCIONES VOLCANICAS

6.-Posibles medidas para mitigar el riesgo

Ubicación y reubicación de asentamientos humanos y de las actividades agropecuarias a distancias razonables de volcanes activos, teniendo en cuenta la dirección predominante de los vientos, rutas posibles de los flujos piroclásticos, de lodo y lava, ríos y quebradas que pudieran generar inundaciones.

Diseño y construcción de cubiertas que puedan disminuir el depósito y resistir el peso de las cenizas. Construcción de infraestructura resistente a actividad volcánica (en cierto grado), para aquellos servicios de vigilancia y monitoreo que necesariamente deben ser ubicados en las inmediaciones del volcán.

Construcción de barreras protectoras de flujos de lava o lodo.

7.-Medidas de preparación

Con la instrumentación descrita, se puede diseñar un sistema de alerta a la población , basados en los posibles escenarios o situaciones que, probablemente, podrían presentarse en ese lugar ante amenaza volcánica.

La preparación debe incluir, para algunas comunidades, plan de evacuación con rutas, zonas seguras y puntos de encuentro. Para otras lo necesario es un plan de contingencia en el cual la recomendación sea permanecer en un refugio seguro como algunas áreas en las mismas viviendas.

El desarrollo de lo anterior podrá requerirse de labores de construcción y mantenimiento de las vías, dotación de alojamientos temporales en las zonas de evacuación, diseño de un programa de alimentación y disposición de agua potable.

El aislamiento de los servicios de salud variará en cada caso, dependiendo de las características de cada volcán y del grado de exposición de la población y de la infraestructura. Podrá ir desde la disposición de equipos de trauma, quemados y unidades de asistencia respiratoria, hasta el equipamiento para el análisis y monitoreo de las fuentes de agua potable para determinar niveles de contaminación y aplicar medidas correctivas.

NECESIDADES POST-EVENTO

ERUPCIONES VOLCANICAS

Frecuentes necesidades en el post-evento

Las necesidades deben provenir en forma inmediata por fuentes locales, son:

- * Apoyo a la evacuación
- * Búsqueda y rescate, en especial en áreas urbanas, los equipos que deberán ser capaces de operar en forma inmediata y durante las primeras 48-72 horas.
- * Control de incendios
- * Control del tráfico y del público
- * Asistencia médico-quirúrgica en las primeras 72 horas.
- * Restablecimiento de las telecomunicaciones
- * Provisión de agua potable
- * Apoyo con alimentos y control en su manipulación
- * Materiales para alojamientos de emergencia .
- * Transporte para el personal de socorro, de evaluación de daños y de rehabilitación de líneas vitales.
- * A mediano y largo plazo, crédito y asistencia técnica para reubicación y para el desarrollo de actividades productivas.

VERIFICACION

RAPIDA

ERUPCIONES VOLCANICAS

LISTA RAPIDA DE VERIFICACION

ERUPCIONES VOLCANICAS

Verifique las manifestaciones de la erupción volcánica :

- * Lluvia de cenizas
- * Flujo de piroclásticos
- * Flujo de lodo
- * Flujo de lava
- * Gases

Nota : Ubique y delimite en un mapa el área comprometida ésto ayudará en planificaciones futuras.

[illegible]

00239

03er Oficina Nacional de
c.2 Emergencia

DATE	ISSUED TO

03er Oficina Nacional de
c.2 Emergencia
Erupciones...

00239

GAYLORD S.