

RIESGOS GEOLOGICOS

Preparado Por: INGEOMINAS

Geólogo ALBERTO NUÑEZ TELLO

DESLIZAMIENTOS

Preparado por :

SENA

Ing. Agr. Gloria Medina

DESLIZAMIENTOS

Colombia por su origen geológico, clima tropical predominante y topografía, es una región que presenta una vulnerabilidad demarcada a ciertos fenómenos, como por ejemplo: los deslizamientos, los cuales pueden presentarse de una forma natural y en otras ocasiones los origina el hombre con su desmesurado afán por mejorar su nivel económico; olvida que el suelo es un recurso muy valioso que debemos proteger y preservar.

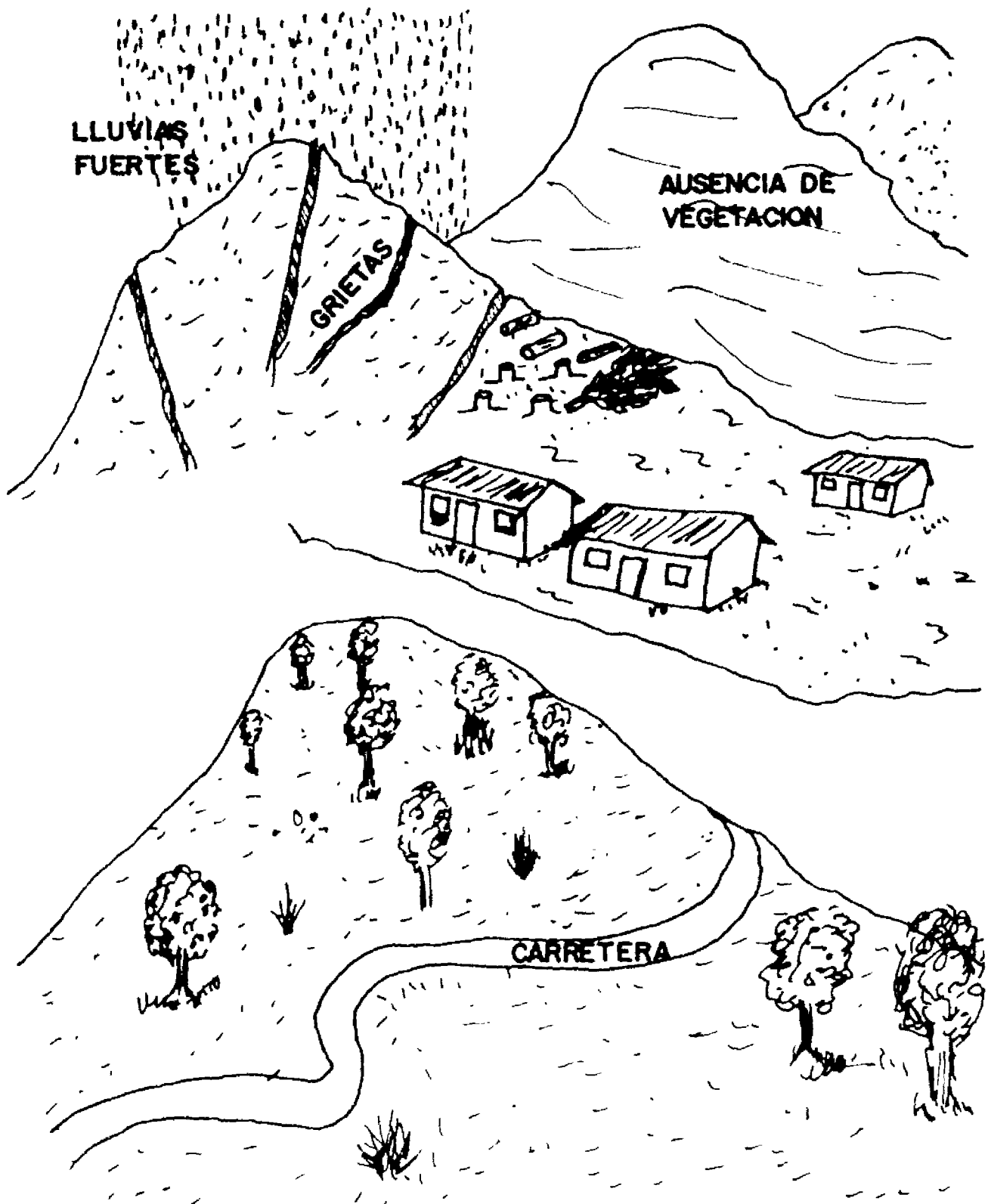
Las modificaciones hechas por el hombre sobre la vegetación y la topografía acentúa los efectos erosivos naturales provocados por el agua y el viento.

Deslizamientos Qué son ?

Los deslizamientos, también llamados remociones en masa son movimientos de parte del material superficial de la corteza terrestre (roca, arena, suelo) ladera abajo debido a la fuerza de la gravedad hasta encontrar un nuevo equilibrio.

Por qué se originan los deslizamientos ?

1. Una sobrecarga de agua que aumenta el peso del material no consolidado de la parte superior y que es de fácil remoción.



2. Presencia de grietas en el relieve.
3. Ocurrencia de laderas con pendiente pronunciada, desprovistas de vegetación.
4. Tala realizada por el hombre, dejando material superficial expuesto a la interperie.
5. La transmisión de ondas de origen sísmico a través del material.
6. Fuertes precipitaciones ó lluvias continuas que aumentan el peso del material.
7. Cambios extremos en las temperaturas que ocasionan ruptura de las rocas.
8. Realización de construcciones como por ejemplo carreteras que ocasionan un total desequilibrio en el medio.

Consecuencias:

Muchas son las consecuencias que se presentan debido a los deslizamientos, que, pueden ser de mayor o menor gravedad dependiendo de el origen, y la localización del acontecimiento, algunas son:

- Areas incomunicadas
- Edificaciones destruidas ó semidestruidas
- Personas sepultadas

- Cosechas perdidas

Clasificación según la rapidez del fenómeno:

1. **Movimientos Rápidos :** son desplazamientos veloces de material sólido independiente de la cantidad deslizada;

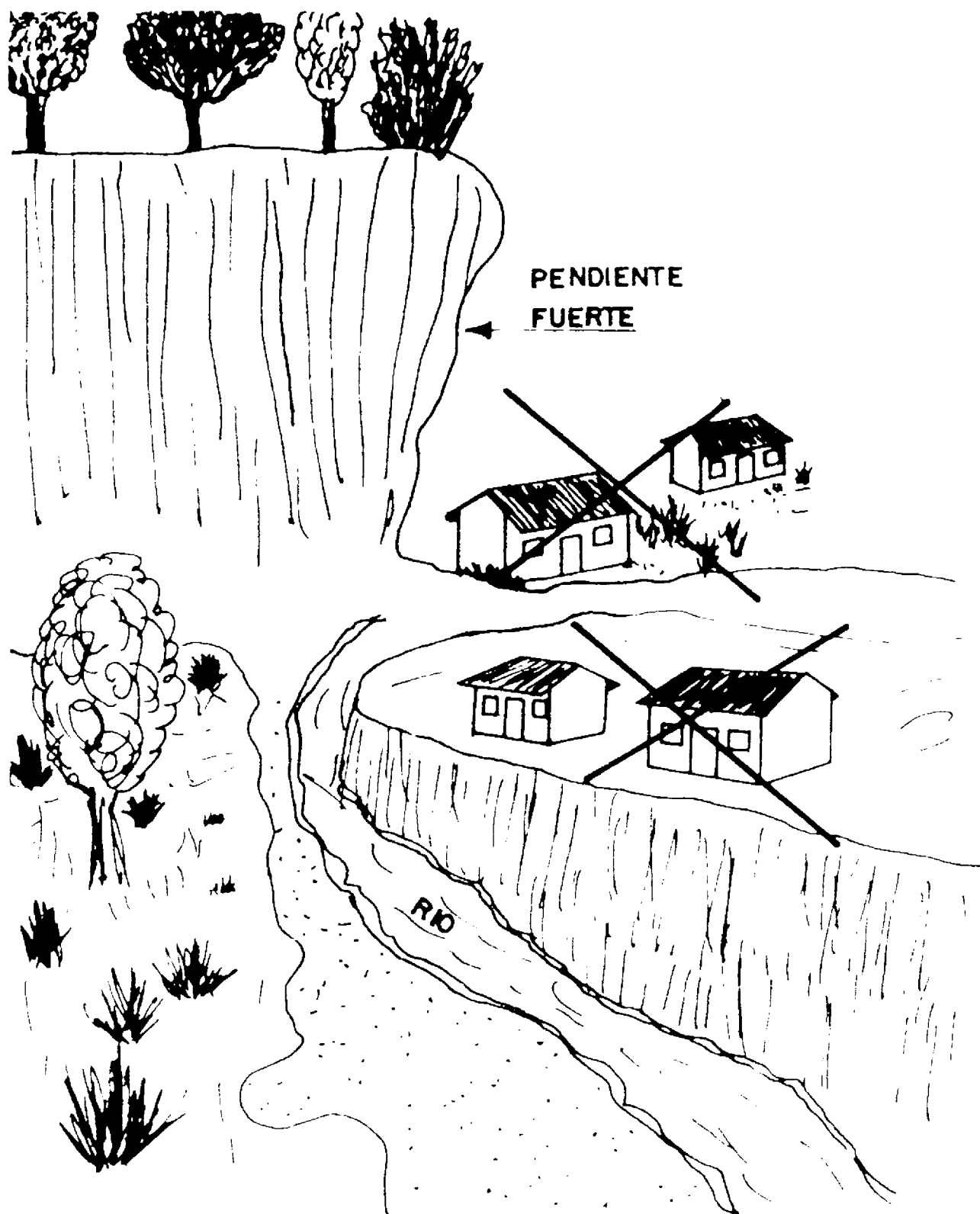
*ojo Taponamiento y represamiento de corrientes de agua con posteriores avalanchas.

Se puede originar en pendientes muy fuertes ó empinadas donde domina la caída constante de rocas y residuos, que se acumulan en el piedemonte formando un talud; o se pueden producir cuando se desliza una gran masa en segundos ó minutos, clasificándose aquí los hundimientos, desprendimientos y los flujos de lodo.

2. **Movimientos Lentos:** son muy importantes en el modelado de la superficie terrestre, actúan en períodos largos y se caracterizan porque transportan gran cantidad de material.

Medidas a tener en cuenta

1. Conocer muy bien la zona donde se permanece y ubicar allí las áreas que presentan mayor riesgo.
2. Estar alerta e informado sobre las zonas dónde desplazarse, cuando se sospecha sobre un posible deslizamiento.



3. No habitar en la base de pendientes muy fuertes y cuyo material sea de fácil remoción.
4. No construir viviendas cerca a las laderas de los ríos.
5. Establecer barreras vivas que sirvan de amarre del material para evitar el fácil desprendimiento (árboles de raíz profunda, vegetación rastrojera).
6. Construir acequias de ladera, canales de drenaje tanto interno como externo.

B I B L I O G R A F I A

BIOCENOSIS. Revista de Educación Ambiental, Vol. 5 N° 1 y 2, Editorial Euned, Costa Rica, 1983, 51 Pág.

INUNDACIONES

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

COMO PREVENIRLAS Y COMO ENFRENTARLAS

No obstante ser las inundaciones un acontecimiento muy frecuente en nuestro planeta, son consideradas una fuente de grandes penalidades para la humanidad. Esto se debe a que pueden ocasionar pérdida de vidas, sufrimiento a la población, daño a bienes muebles e inmuebles, interrupción del comercio y un sinnúmero de perjuicios humanos y materiales.

Las inundaciones se deben, normalmente, a factores estrictamente naturales, como son las lluvias abundantes o deshielos anormalmente altos. Sin embargo el rompimiento de obras civiles (presas, canales, depósitos para almacenamiento de agua) construidas por el hombre, provocan inundaciones altamente destructivas y frecuentemente mortíferas.

DONDE Y COMO OCURREN LAS INUNDACIONES ?

Las zonas comúnmente inundables son áreas planas aledañas a corrientes o depósitos, naturales o artificiales, de agua. Con alguna regularidad también se presentan inundaciones en zonas planas, alejadas de ríos y quebradas que, desafortunadamente, tienen drenaje deficiente; en el último caso el fenómeno se debe a lluvias torrenciales en donde la cantidad de agua que cae es tal que no puede ser absorbida por el suelo o evacuada de la región al mismo ritmo y velocidad de caída.

CUALES SON LOS TIPOS DE INUNDACIONES ?

Básicamente se pueden identificar tres tipos de inundación :

INUNDACIONES REPENTINAS

Se caracterizan por su corta duración y su carácter local. Resultan del rompimiento de barreras, naturales o artificiales, que cierran depósitos de agua. La falla en la estructura ocasiona una liberación impetuosa de grandes volúmenes de agua, en un lapso relativamente corto. Las descargas alcanzan, aceleradamente, la máxima intensidad y disminuyen, gradualmente, pero en forma rápida.

Se presentan en el valle de la corriente que drena el sitio de almacenamiento de agua y sus efectos más destructivos se centran cerca del sitio de desastre y decrecen a medida que el valle se amplía.

Los mayores daños son causados por las olas gigantes generadas por la ruptura del muro de contención.

INUNDACIONES DE RIOS

Son ocasionadas por lluvias prolongadas en áreas extensas. Se diferencian de las repentinas en su gran cubrimiento y mayor duración (horas hasta días). Sus características hacen que se puedan presentar en varias cuencas hidrográficas independientes entre sí.

La inundación es ocasionada por volúmenes anormales de agua, de cualquier origen, que no pueden ser contenidos en el canal natural del río o quebrada y sobrepasan las paredes del cauce, desbordándose y anegando la zona plana adyacente, conocida como llanura de inundación. Esta llanura de inundación tiene como función natural contener el exceso de agua durante las épocas de inundación.

INUNDACIONES DE MAREA

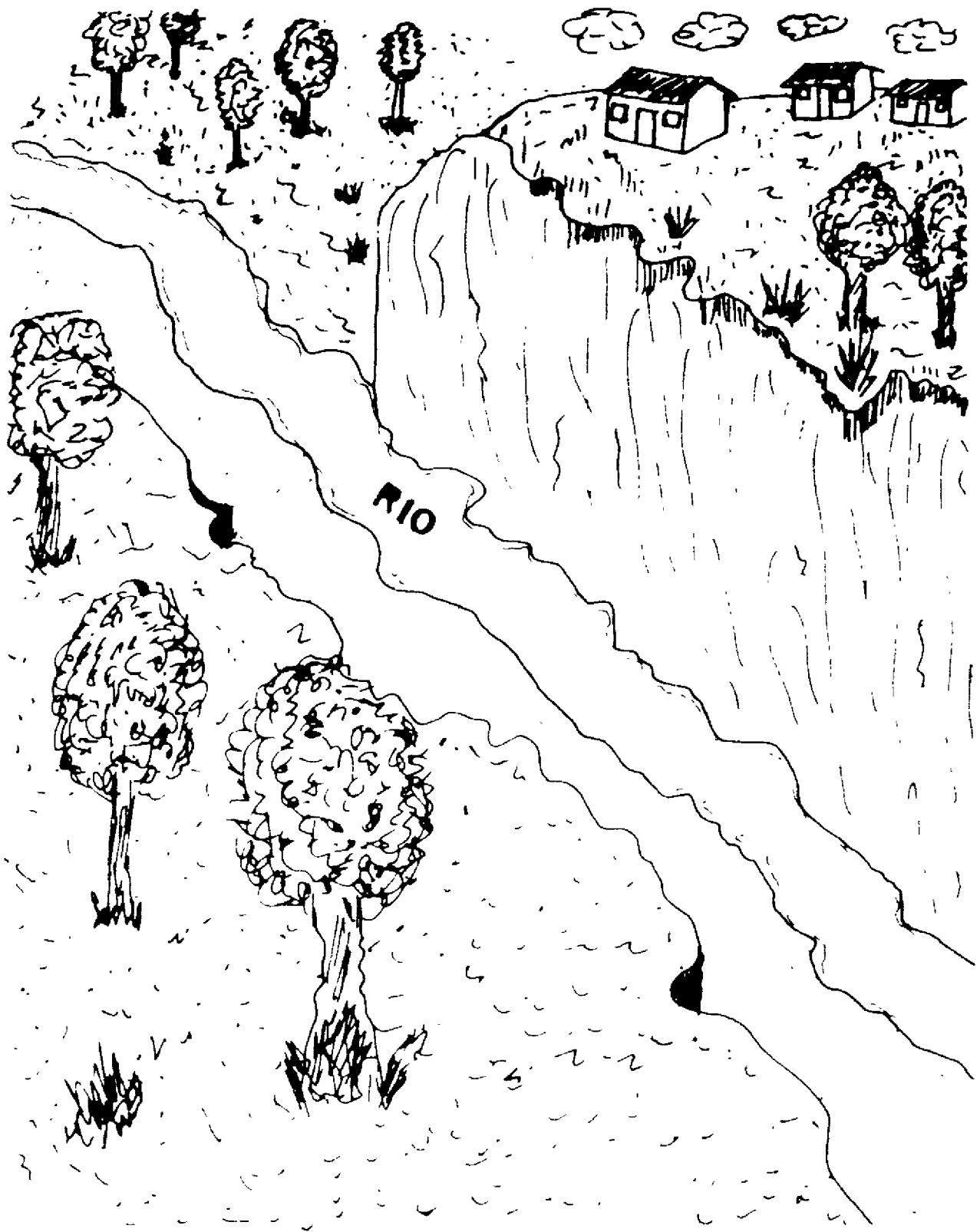
Se presentan en tierras costeras que bordean océanos, lagos y lagunas. Se deben a mareas excesivamente altas, vientos fuertes, tormentas, maremotos o una combinación de estos eventos. Se pueden extender sobre grandes distancias, a lo largo de líneas de costa.

Su duración es, usualmente, corta.

CUALES SON Y A QUE SE DEBEN LOS DAÑOS QUE OCASIONA UNA INUNDACION ?

Los riesgos que una inundación trae se deben, especialmente, a que el hombre desde épocas remotas, ha buscado habilitar y desarrollar las llanuras de inundación, entre otros por los siguientes hechos:

1. Facilidad para obtener agua de consumo humano, uso doméstico y para riego.



2. Fertilidad de los suelos debido a la renovación periódica de nutrientes; esto se deriva de los limos y lodos depositados durante las avenidas.
3. Topografía relativamente plana que facilita el laboreo agrícola y la construcción de poblaciones y obras de desarrollo.

La naturaleza del daño provocado por las inundaciones varía ampliamente. Los inconvenientes se inician tan pronto como la corriente rebasa las barreras del cauce y el agua empieza a ocupar la llanura de inundación; el ascenso gradual del nivel del agua provoca anegación de residencias y otras edificaciones; si la velocidad del flujo de agua se incrementa las edificaciones tienden a ser movidas de sus cimientos y otras propiedades móviles pueden ser arrastradas por la corriente. Durante las grandes crecientes existe pérdidas de vidas, destrucción y daños de cosechas, pérdida de ganados, y la tierra puede inutilizarse, al menos temporalmente, por erosión, en algunos lugares, y depositación de lodo, arena y grava, en otros.

QUE HACER PARA DISMINUIR O ELIMINAR LA POSIBILIDAD DE DAÑOS OCASIONADOS PO INUNDACIONES ?

No construir edificaciones en zonas tradicionalmente inundables, como son riberas de ríos y quebradas, antiguos lechos de ríos y quebradas y llanuras de inundación.

Construir, en unión con la comunidad y el gobierno obras de protección y defensa, como muros, presas, diques, canales.

Vigile su conservación y mantenimiento.

Si se presentan lluvias y aguaceros torrenciales frecuentemente es necesario permanecer atento a la acumulación lenta de agua o a crecientes repentinas. NO SE DEJE SORPRENDER.

Mantenga observación periódica, especialmente en temporada invernal, sobre el cauce de corrientes de agua. Si se detecta represamiento, dé a aviso oportuno y trate de removerlos. Su rompimiento provoca inundaciones repentinas. Adicionalmente realice limpieza de colectores de agua y alcantarillados.

Informese sobre los planes de seguridad en donde se detallan procedimientos y normas para la evacuación, lugares de seguridad, obras de defensa y otras. Si existen embarcaciones y otro medios de navegación manténgalos en condiciones de uso.

No destruya bosques ni vegetación en los nacimientos, ni cerca al cauce de corrientes de agua. Los vegetales sirven como amortiguadores y almacenadores de agua, en los períodos invernales, controlando y regulando las inundaciones. Además protegen el suelo de los deslizamientos.

QUE SE DEBE HACER CUANDO SE PRESENTA UNA INUNDACION ?

Orientar esfuerzos hacia la protección de personas. Si la inundación es lenta no espere la salvación para última hora. Lleve a lugares seguros primero a las personas con limitaciones físicas, niños y ancianos. Luego si le es posible ganados, muebles y enseres.

No transite o atraviese a pie, en animales o vehículos por calles o caminos inundados o torrentosos, ya que puede ser arrastrado por la fuerza de la corriente. Si es imprescindible hacerlo, utilice un bastón o palo para tocar el suelo y una soga para sostenerse.

QUE SE DEBE HACER DESPUES DE UNA INUNDACION ?

De regreso a las zonas afectadas es indispensable colaborar en la apertura de desagües, para evitar el estancamiento del agua, que ocasiona perjuicios a la salud.

Es fundamental enterrar los animales muertos y limpiar los escombros dejados por la inundación.

Se deben tomar medidas para prevenir enfermedades del estómago y sistema respiratorio. Si se generalizan es necesario dar aviso a las autoridades sanitarias.

Colaborar en campañas de saneamiento ambiental y reconstrucción.

R E F E R E N C I A S

CRUZ ROJA COLOMBIANA, 1973. Salve una vida "Primeros Auxilios y Socorro".

DEFENSA CIVIL COLOMBIANA. Seguridad y Prevención "Qué hacer en caso de desastre" - XV Delegación Regional: Ibagué.

EDELEN, G. Jr. 1981. Hazards from floods. In: HAYS, W.W. (Editor); Facing Geologic and Hydrologic Hazards Earth-Science Considerations. Geological Survey Profesional Paper 1240-B (Washington): B39-B53.

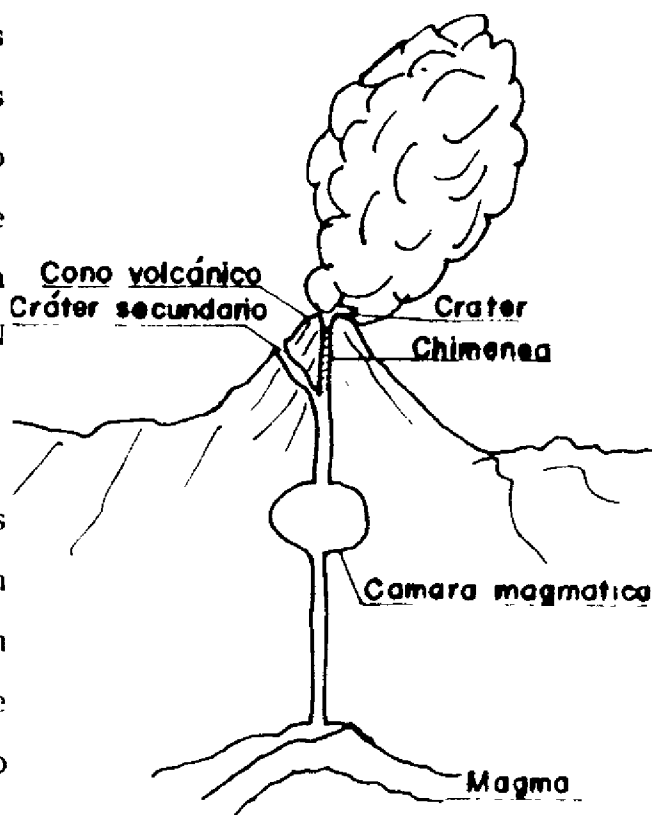
VOLCANES

VOLCANES

BENEFICIOS Y AMENAZAS

En el interior de la tierra existen masas de roca fundida "MAGMA", que buscan ascender hacia la superficie, a través de grietas y fisuras, conformando los accidentes geográficos conocidos como "VOLCANES". El proceso por el cual este material es expulsado, suavemente o en forma explosiva, se denomina "ERUPCIÓN VOLCÁNICA".

Las características físicas de las erupciones varían muchísimo de un volcán a otro y las de un volcán, en particular, cambian con el correr de los años. La frecuencia de las erupciones es, también variable encontrándose volcanes que están en actividad eruptiva casi continua (Islas de Hawái), hasta aquellos que tienen manifestaciones cada cientos y aún miles de años (Volcanes Colombianos).



El conocimiento moderno nos indica que el volcanismo es un fenómeno universal y no restringido, exclusivamente, al planeta tierra. Este hecho fue comprobado con el estudio de las rocas lunares y, más recientemente, por los datos enviados por vehículos espaciales como el *Máriner 9* que descubrió, en Marte, el mayor edificio volcánico hasta ahora detectado por el hombre, como es el

Monte Olympus, y el Voyager 1 que reportó erupciones en Io, satélite de Júpiter,

QUE BENEFICIOS NOS TRAE EL VOLCANISMO ?

Paradójicamente un fenómeno aterrador, frecuentemente catastrófico, le ha deparado a la humanidad grandes beneficios. De hecho las investigaciones geológicas han demostrado que las primeras erupciones volcánicas, sucedidas hace cientos de millones de años, fueron decisivas para la formación de la atmósfera terrestre y la aparición del agua en la tierra. De otra parte se ha postulado, y está en vía de comprobación, la posible participación del volcanismo en el origen de la vida.

Adicionalmente, después de un evento volcánico, si el clima es favorable se desarrollan sobre los productos volcánicos suelos inmensamente fértiles que atraen al hombre, para su aprovechamiento agrícola y ganadero; la muestra está en nuestra Cordillera Central, en donde se encuentra la zona cafetera más rica de Colombia. Pero no sólo productos agrícolas y ganaderos se extraen de las zonas volcánicas, minerales y energía geotérmica son un recurso económico muy valioso que puede obtenerse de las áreas con volcanismo.

HABRA MEJORES BENEFICIOS ?

CUALES SON LOS PRODUCTOS VOLCANICOS ?

Los volcanes expulsan a través de sus cráteres y aberturas productos sólidos, líquidos y gaseosos. Los primeros constituyen los piroclastos que no son otra cosa que fragmentos de roca, especialmente piedra pómez o pumita, que de acuerdo a su tamaño reciben el nombre de BOMBAS (grandes bloques que caen muy cerca del cráter), CENIZA (tamaño similar a la arena, que se extiende por algunos kilómetros en la dirección del viento) y LAPILLI (polvo muy fino que puede

viajar varios cientos de kilómetros). Estos fragmentos se derivan de las rocas que taponan el orificio de salida y que son pulverizadas en el momento de una explosión volcánica; también se forman por el contacto del magma, a altas temperaturas, con agua o nieve.

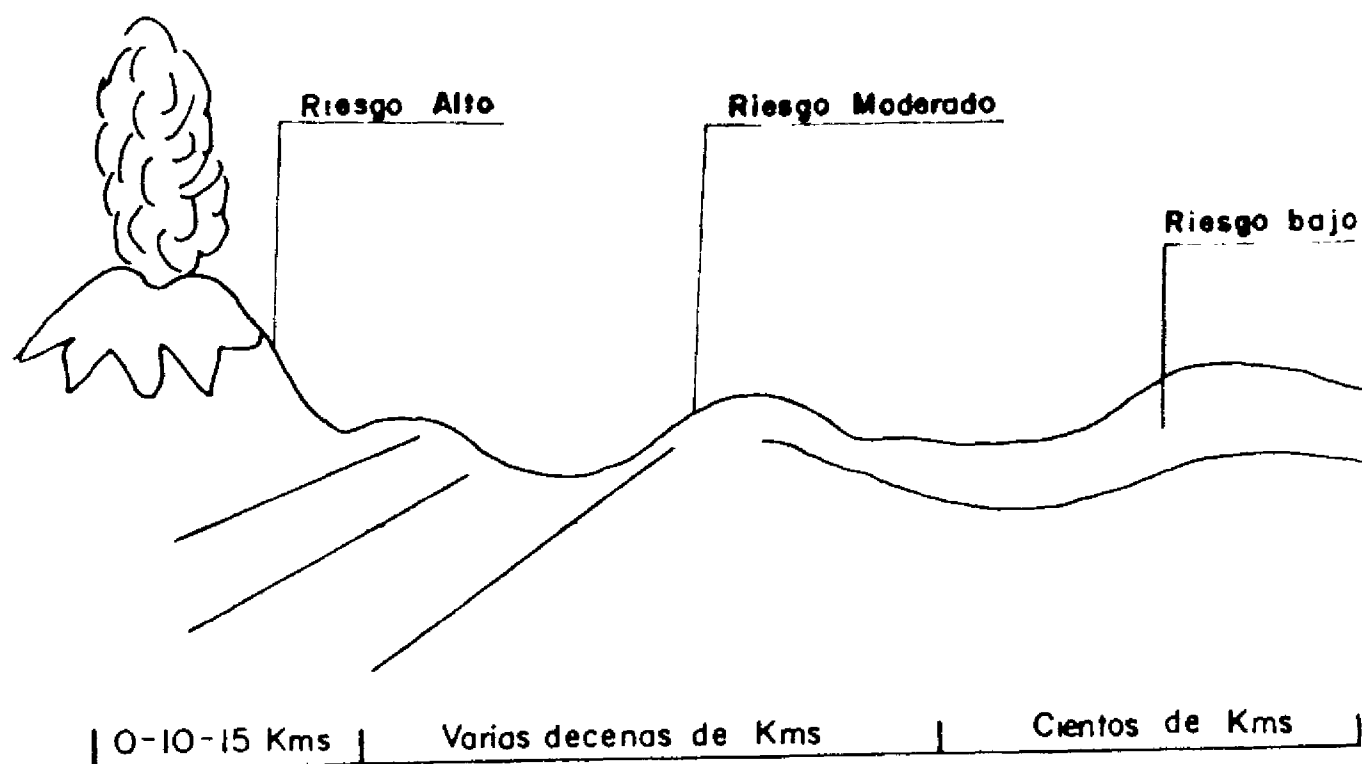
Los productos líquidos son incandescentes y constituyen los flujos de lava; los materiales gaseosos son los gases volcánicos, de los cuales el más importante y abundante es el vapor de agua; en forma subordinada existen compuestos de carbono CO , y CO_2 , azufre (SO_2) y otros elementos químicos. Los gases pueden causar la muerte cerca de los orificios de salida (fumarolas y solfataras) cuando su expulsión es lenta.

CUALES SON LAS AMENAZAS VOLCANICAS ?

Durante un evento volcánico se producen daños en el medio ambiente que dependen, por lo regular, de la magnitud de la erupción. Sin embargo el hombre, buscando suelos de gran rendimiento, ha invadido las zonas volcánicas, incrementando la posibilidad de pérdidas humanas y daños materiales.

Este desplazamiento hacia las zonas volcánicas se debe, también, al crecimiento de la población que demanda mayores fuentes de alimentación.

En el momento de una erupción habrá una zona, comúnmente muy reducida, de destrucción total; otra más o menos amplia en donde se modificará substancialmente el ecosistema, y una zona periférica, muy extensa, que debe considerarse de simple influencia; en donde no se producen alteraciones duraderas de importancia.



La tabla 1 muestra cuales son los eventos volcánicos, sus características y áreas de amenaza que producen riesgo sobre el ambiente y las personas que habitan los alrededores del volcán en actividad.

TABLA 1. DESCRIPCION DE LAS AMENAZAS VOLCANICAS

(Resumido de Mullineaux, 1981)

	Flujos de lava	Avalanchas o Flujos Ardientes - Flujos de Lodo -Inundacio nes	Cenizas y Gases Volcánicos
Caracterís ticas.	Resultan erupciones no explosivas, en las cuales el magma es expulsado lenta mente y se desplaza	Los volcanes explosivos y cubiertos de nieve son el origen principal de estas amenazas. Las avalanchas o flujos -	Se producen por la expulsión, a velocidad, de fragmentos de de roca y gases

	Flujos de Lava	Avalanchas o Flujos ardientes - Flujos de lodo-Inundacio nes.	Cenizas y Gases Volcánicos
	paulatinamente, dando oportunidad a escapar caminando.	ardientes o incandescen tes son nubes de explo sión cargadas de gases y fragmentos de roca, a altas temperaturas, que descienden por - los flancos del vol cán y se canalizan por lo valles que nacen en él. Los flu jos de lodo resultan de la erupción de mate rial caliente sobre la nieve o hielo o del rompimiento de cráteres que contienen lagos en su interior; también pueden ser debidos a removilización de mate rial suelto (piroclas tos), ubicados en las laderas del volcán. Estos eventos se presen tan súbitamente y se mueven a decenas de Km por hora.	formando colum nas verticales, horizontales ó de ángulo bajo. Los materiales pueden ser arras trados a grandes distancias por acción de los vientos. Su desplazamien to es de decenas de km por hora.
Amenazas	Están restringidos a áreas pendiente abajo del sitio de erupción; rara vez alcanzan más de 10 km de longitud y cubren pocos km cuadrados. La dis tribución es	Su distribución está controlada por la - topografía; más allá de los flancos del volcán sus efectos están confinados a los valles que des cienden de él.	La distribución es controlada - por la dirección velocidad e - intensidad de - los vientos. To das las áreas hacia las cuales sople el viento

	Flujos de Lava	Avalanchas o Flujos ardientes- Flujos de lodo- Inundacio nes.	Cenizas y Gases Vólcánicos.
	es controlada por la topografía, canali- zándose a través de los valles que pro- vienen del lugar de emisión.	En zonas próximas los daños abarcan algunos km cuadrados; por los valles de los ríos se extienden a decenas de km y cubren varias decenas de km cuadra dos.	son susceptibles de ser afectadas. Si la erupción es de gran volumen el área afectada puede ser de cientos de km cuadrados.
El fenóme no de - riesgo en áreas ame nazadas.	Las tierras y objetos situados en las áreas amenazadas pueden ser sepultados, incendia dos y arrasados. Si la lava fluye sobre las zonas cubiertas de nieve y hielo pue de desencadenar flu jos de lodo e inunda ciones. El riesgo para la población es bajo, ya puede escapar - fácilmente; para la propiedad, por el contrario, es alto.	Tierras y objetos son sometidos a arrasamien to, enterramiento, in cendio o inundación. El riesgo para la po blación y la propiedad es alto.	Tierras y objetos situados cerca del lugar de erupción pueden ser sepulta dos y corroídos por los gases. En zonas más distantes puede haber oscurecimien to, niebla y presen cia de olores. El riesgo para la población y la pro piedad decrece a medida que la zona se aleja del volcán.
Acción de las amen zas natu rales	La ubicación de los sitios amenazados es relativamente fácil; la única me dida preventiva útil es la evacua ción de las zonas situadas sobre la vía que lleva el	Es relativamente fá cil pronosticar las áreas amenazadas, ya que están restringi das a los valles y las zonas próximas al volcán. La evacua ción total de las zonas de riesgo es	La facilidad de pre decir la zona amena zada es moderada y depende de la direc ción y velocidad de los vientos, así co mo del tamaño de la erupción.

Flujos de Lava

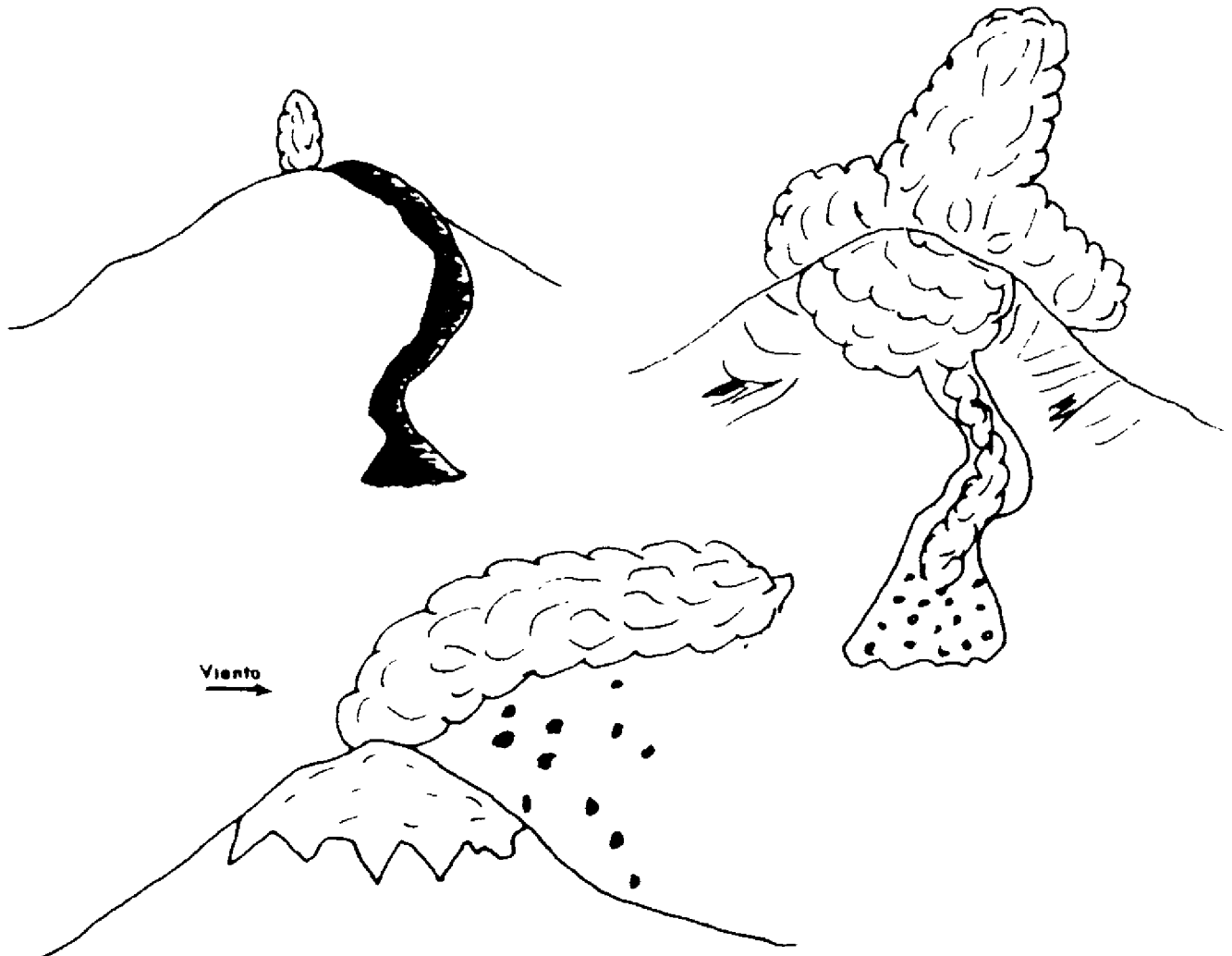
Avalanchas o Flujos
ardientes - Flujos
de lodo - inundacio
nes.

Cenizas y Gases
Vólcanicos.

flujo de lava. Se
han utilizado al
gunas medidas para
desviar o solidifi
car los flujos de
lava, pero ninguno
de ellos es aún
confiable.

la única medida pre
ventiva segura.

Las medidas de pre
vención son evacuar
las zonas próximas
al volcán; usar más
caras y otros
elementos para res
pirar a través de
ellos; no exponerse
a la caída de ceni
zas y evitar acumu
lación en techos.



QUE HACER ANTES DE UNA ERUPCION ?

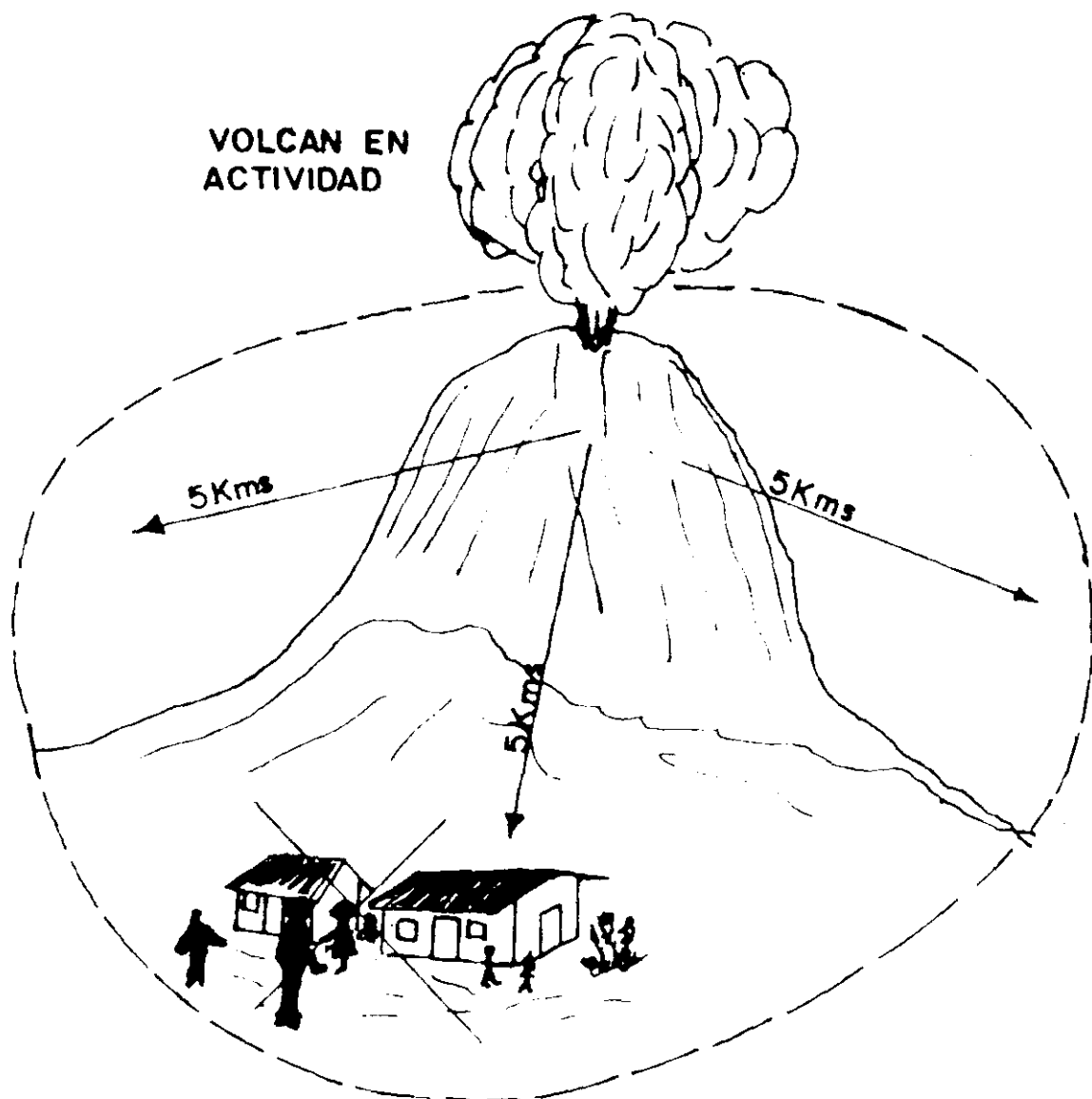
La conciencia sobre la necesidad de estar preparados para eventos tales como erupciones volcánicas y asegurar protección, contra las mismas, en lugar de simplemente esperarlas y sufrirlas, ha ido aumentando en todo el mundo. Es necesario recordar que ante las manifestaciones más violentas, de la actividad volcánica, la única protección posible es la evacuación de las áreas amenazadas; estas evacuaciones masivas y otras medidas de protección son más efectivas si se planifican y organizan, antes de que ocurra la emergencia.

Por tanto en períodos de quietud volcánica, si se habita en zonas de influencia, deben elaborarse planes de contingencia, evacuación y otras medidas preventivas que garanticen la supervivencia de las personas y sus semovientes. Para ello debe estarse en permanente comunicación con los organismos de socorro y las personas encargadas del monitoreo de los volcanes.

QUE HACER CUANDO UNA ERUPCION ES INMINENTE O SE HA INICIADO ?

Ante todo conserve la calma, evitando el pánico; recuerde que la pérdida de vidas, debidas a cada tipo de amenaza volcánica, decrece generalmente, como se incrementa la distancia al volcán por tanto: **DURANTE UNA ERUPCION ALEJESE DEL VOLCAN, NO VAYA HACIA EL; EN LA ZONA PROXIMA AL VOLCAN Y EN LOS VALLES DE LOS RIOS QUE DESCIENDEN DE EL LA AMENAZA A LA VIDA Y A LA PROPIEDAD ES MUCHO MAYOR.** Si se encuentra a una distancia prudencial (más de 15 - 20 kilómetros) y la ceniza volcánica empieza a caer ponga en práctica las siguientes recomendaciones:

- Si está a la intemperie busque refugio bajo techo y permanezca allí hasta que el fenómeno cese. Si no encuentra refugio procure respirar a través de una tela, preferiblemente humedecida con agua o vinagre, esto evita el paso



NO HABITE EN AREAS MENORES A LOS 5Kms DE
UN VOLCAN EN ACTIVIDAD.

de los gases y el polvo volcánico. Además defienda los ojos cerrándolos tanto como le sea posible.

- Recuerde que las caídas fuertes de ceniza pueden provocar oscurecimiento total; por tanto no intente conducir vehículos, pues el riesgo de accidentes aumenta debido a la oscuridad; además el vehículo puede resultar averiado por el ingreso de ceniza al motor.
- La acumulación de material volcánico sobre los techos, especialmente aquellos planos o de poca inclinación, es factible que provoque el desplome de ellos, con graves consecuencias para las personas que se encuentren dentro de la edificación. Este riesgo se incrementa si se presentan, simultáneamente, lluvias que saturan los materiales volcánicos aumentando el sobrepeso sobre las estructuras.

Los valles que descienden del volcán son la ruta de flujos incandescentes y flujos de lodo, avalanchas e inundaciones, los cuales arrasan lo que encuentran a su paso. Estos flujos avanzan mucho más rápido que lo que una persona camina o corre. Por eso:

- Busque protección desplazándose pendiente arriba por las paredes del valle; no permanezca cerca del canal del río.
- Antes de cruzar un puente observe la corriente; si uno de estos flujos se aproxima o está pasando no cruce el puente y aléjese del lugar, hacia zonas topográficamente más elevadas que el cauce del río.

SON PREDECIBLES LAS ERUPCIONES VOLCANICAS ?

La mayoría de las erupciones están precedidas por signos premonitorios los

cuales, si son reconocidos y entendidos, pueden avisar con algún tiempo sobre eventos inminentes. Estos signos, frecuentemente, son muy complejos y requieren de un estudio detallado y cuidadoso, antes de que sean correctamente interpretados.

Existe una tecnología, cada vez más amplia y utilizada, que trata de recoger e interpretar los más leves cambios en el comportamiento de un volcán que indiquen la proximidad de una erupción; estas técnicas incluyen equipos tales como sismógrafos, aparatos de topografía y geodesia de altísima precisión, detectores y analizadores de gases y aguas, gravímetros, magnetómetros y un sinnúmero de aditamentos. Pero pese a los grandes avances de la humanidad no hay aún medio preciso para predecir fecha, hora y magnitud de una erupción volcánica. De hecho en mayo de 1980 estas técnicas se utilizaban en el Volcán Santa Helena, en Estados Unidos, y, aunque los volcanólogos que vigilaban el volcán sabían de la inminencia de una erupción, no pudieron predecir el momento, la fuerza ni la extensión de la explosión.

Algunos volcanes que han sido vigilado por largos períodos y poseen un récord detallado de su actividad pre y post-eruptiva, facilitan identificar signos que permiten detectar la proximidad de un evento eruptivo. La volcanología se orienta, ahora, a investigar más sobre estos permonitorios.

DONDE ESTAN LOCALIZADOS LOS VOLCANES ?

La gran mayoría de los volcanes activos, en el mundo se localizan en el Cinturón de Fuego del Pacífico que es una faja estrecha que, como su nombre lo indica, bordea la cuenca del Océano Pacífico desde la costa occidental del continente americano, pasando por Alaska, el Estrecho de Bering y continuando por el oriente del continente asiático (figura 1).

Los Andes Colombianos pertenecen a este cinturón y como tal nuestra Cordillera Central y parte de la occidental poseen numerosos cuellos volcánicos algunos en reposo, otros quizás extintos y entre 12 y 15 en actividad. (Figura 2).

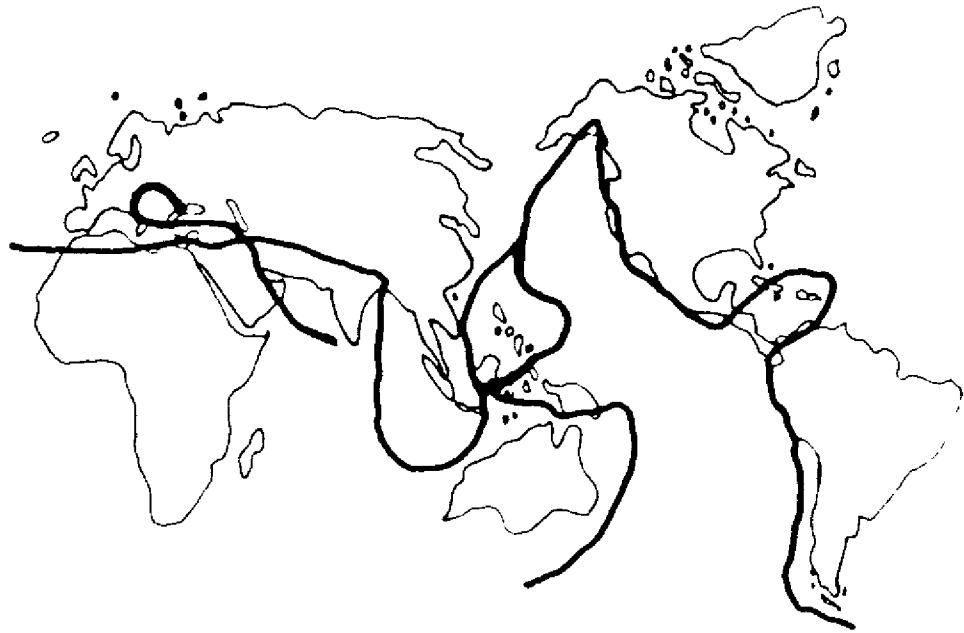


Figura N° 1

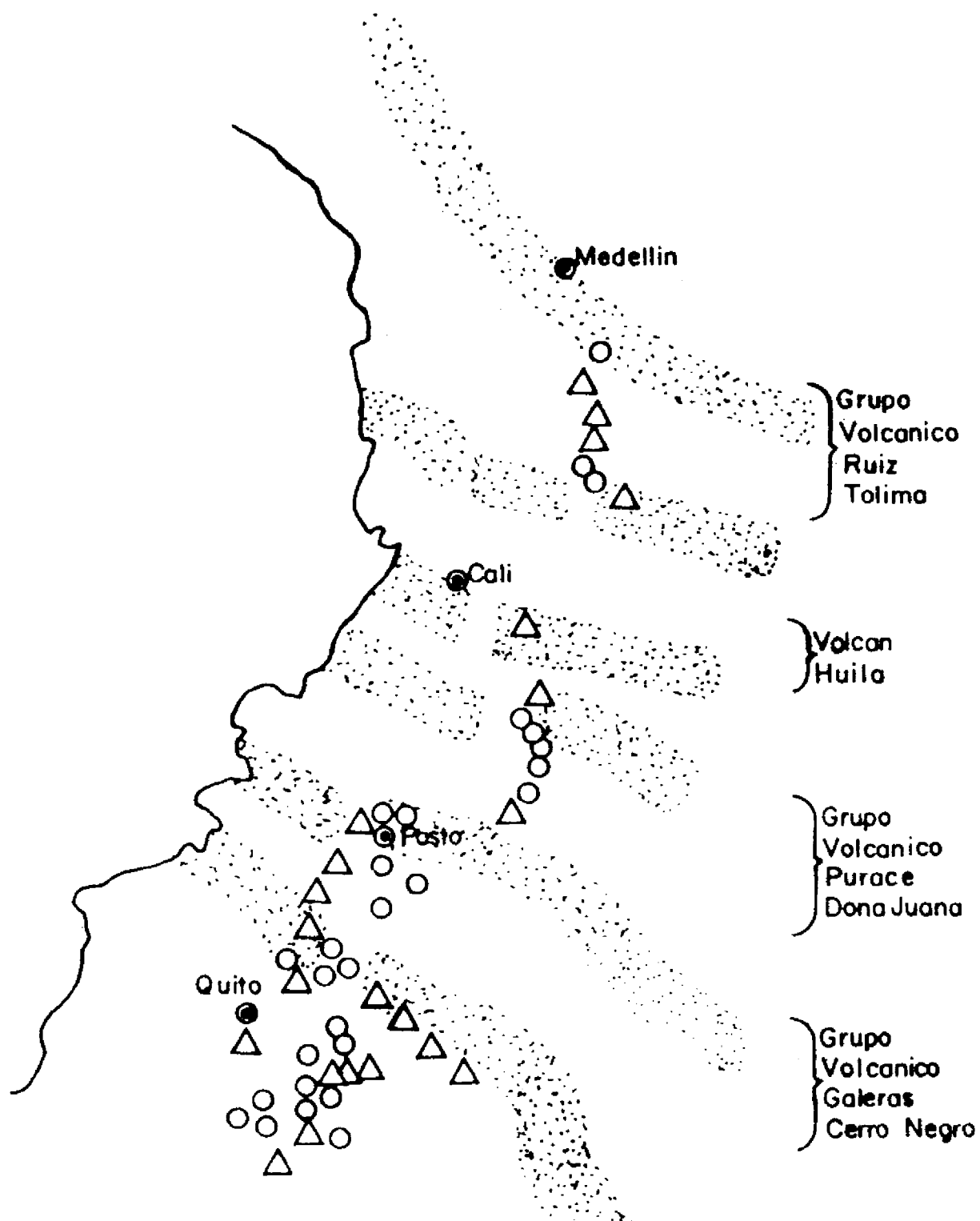


Figura Nº 2

CREDITOS

- ARAÑA, V. y ORTIZ, R., 1984. Volcanología. Editorial Rueda. Madrid: 510p.
- BIOCENOSIS, 1983-1984. Las manifestaciones volcánicas. Vol. 5 Nos. 1 y 2. Costa Rica: p. 24-30.
- COMITE REGIONAL DE EMERGENCIA DE CALDAS. Deslizamientos y Volcanes. Campaña de educación para la prevención de riesgos. Manizales: 23p.
- DIXON, D., 1985. La Tierra, planeta desconocido. Traducción L. Romano. Círculo de Lectores. Edit. Printer Colombiana Ltda. Bogotá: 159p.
- EARTHQUAKE Information Bulletin., 1980. U.S. Dep. of the Interior-Geological Survey. Vol. 12 Nº 4. Reston (Virginia-USA): 127-167.
- MULLINEAUX, D.R., 1981. Hazard from volcanic eruptions. In: Facing geologic and hidrologic hazards, Earth Science Consideration. U.S. Geological Survey Profesional Paper 1240-B. Washington: 86-101.
- UNIKO-UNISCO., 1985. Volcanic Emergency Managment. (Versión al español de E. Parra- INCHIMINAS). Génova: 86p.

TEMBLORES O TERREMOTOS

TEMBLORES O TERREMOTOS

Los sismos, conocidos comúnmente como temblores de tierra o terremotos, no son otra cosa que manifestaciones de la energía interna de nuestro planeta. Se pueden definir como movimientos vibratorios de la corteza terrestre que se transmiten en forma de ondas y se originan en la liberación brusca de energía, al romperse rocas en zonas relativamente cercanas a la superficie de la tierra.

El sitio en donde se origina la vibración se denomina foco o hipocentro y el lugar, sobre la superficie de la tierra, ubicado directamente sobre el foco se conoce como epicentro. Las ondas vibratorias que se generan, a partir del foco y que avanzan en todas direcciones a diferentes velocidades, son llamadas ondas sísmicas (Figura 1).

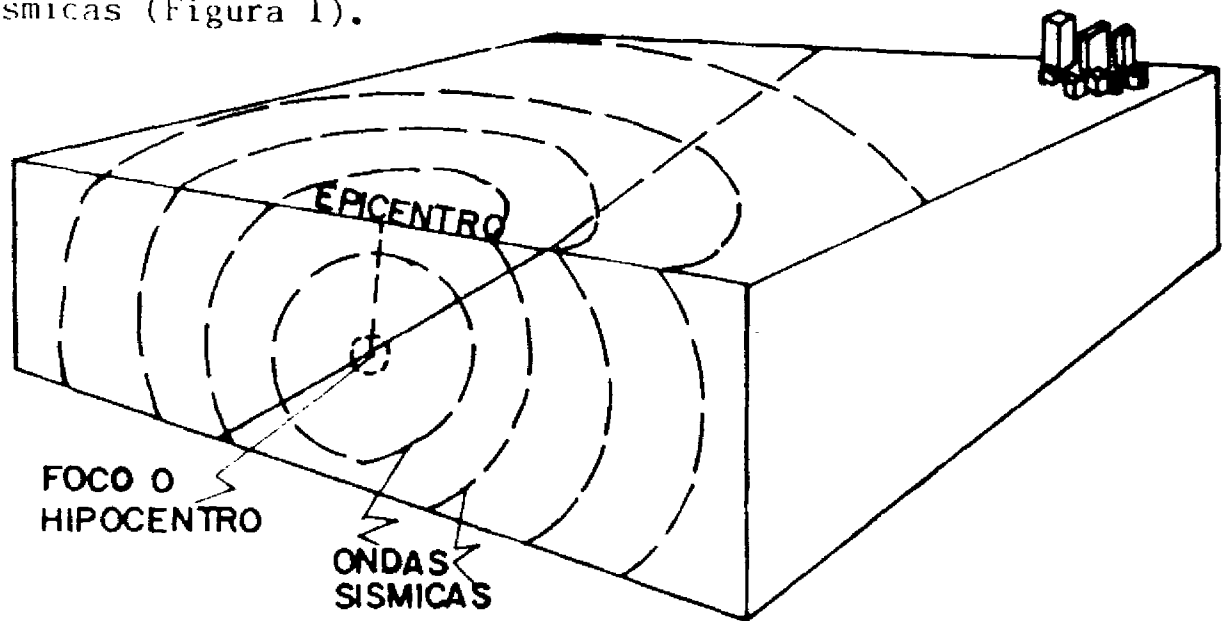


Fig. 1 Elementos de un sismo.

Las palabras sismo, temblor y terremoto tienen el mismo significado, aunque popularmente se establece que un terremoto origina daños más graves que un temblor.

Cuando un sismo se presenta bajo la superficie del mar se habla de los maremotos que crean olas de gran altura, conocidas como Tsunamis, que azotan con fuerza destructiva las zonas costeras.

COMO SE MIDE UN SISMO ?

El sismógrafo es el aparato básico por medio del cual se registran las ondas producidas por un sismo; la versión más simple es una masa, completamente inmóvil, conectada a una aguja que describe el trazo de las ondas sísmicas sobre algún tipo de papel (Figura 2). Las versiones más modernas consisten en un sensor o sismómetro, capaz de captar las más mínimas vibraciones de la tierra, y un graficador que reproduce estas señales en forma gráfica y aun en cintas magnéticas. El uso de tres estaciones sismológicas permite determinar el epicentro del terreno.

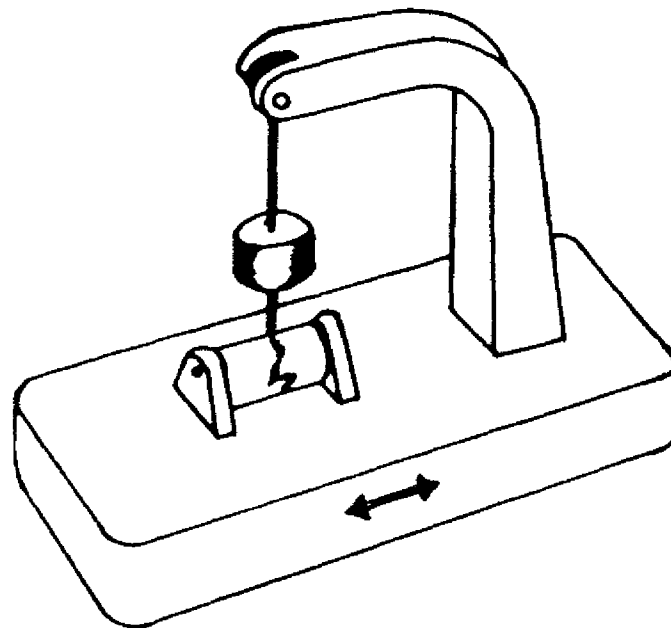
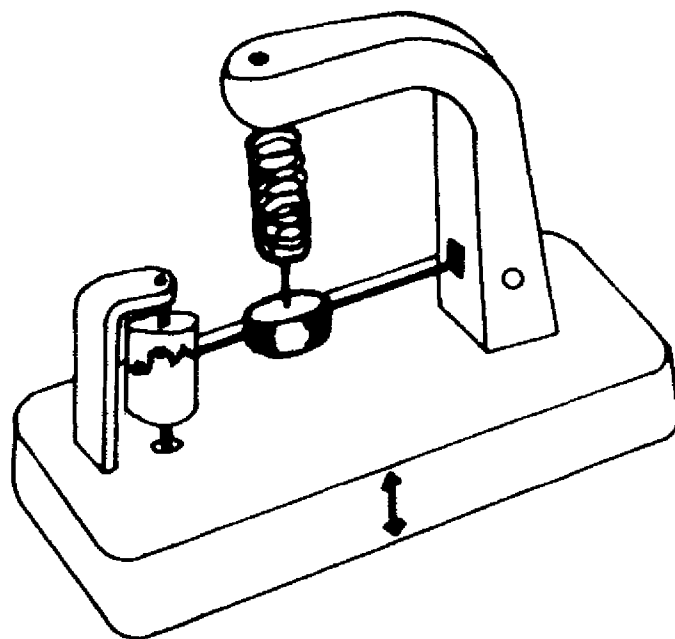


figura Nº 2

Los sismógrafos son instrumentos que registran las ondas (sísmicas) de los terremotos. Hay dos tipos básicos: uno para medir movimientos horizontales (izqda., el otro para los movimientos verticales (Derch. Ambos tipos incluyen un peso suspendido que tiende a permanecer inmóvil cuando el resto del instrumento es movido por los temblores. Hay una pluma en conexión con ese peso que señala una gráfica en una tira de papel circulante. Hay también sismógrafos que detectan y registran los temblores mediante la electrónica.



De otra parte existen dos maneras para medir los efectos de un sismo; una es mediante la **INTENSIDAD**, ó, sea los efectos sensibles que provoca el temblor, particularmente sobre el hombre y sus obras; la otra se efectúa como la **MAGNITUD** del mismo. Estas dos medidas, intensidad y magnitud, no son sinónimos y por tanto no deben confundirse. Para medir la intensidad se utiliza la escala de **MERCALLI** que va del grado 1 al 12 (Tabla 1) y para la magnitud la escala de **RITCHER**:: para efectos prácticos y para que la comunidad comprenda mejor se utiliza primordialmente las medidas de intensidad.

ES POSIBLE PREDECIR LOS TEMBLORES ?

Numerosos científicos están dedicados al estudio del interior de la tierra, tratando de hallar los medios para pronosticar, con seguridad, cuando se producirá un terremoto. Sin embargo, a pesar de los grandes avances, hasta la fecha, es absolutamente imposible indicar que existe un procedimiento que permita anunciar: a) fecha y hora exacta del suceso; b) avisar el sitio preciso y la profundidad del foco y c) determinar la magnitud e intensidad del sismo.

Sin embargo la experiencia pasada permite presumir que los temblores continuarán azotando a la humanidad y que ocurrirán, más frecuentemente, en las zonas donde han sido más comunes en épocas pasadas.

CUALES SON LAS ZONAS COLOMBIANAS EN DONDE MAS TIEMBLA ?

En nuestro país debemos esperar que los temblores ocurran, con mayor frecuencia, en la región occidental, Departamentos de Nariño, Cauca, Caldas, Chocó y Antioquia; algunas otras zonas como Norte de Santander y Santander tienen altas probabilidades de enfrentar este tipo de fenómeno. Las zonas vecinas a fallas geológicas que han tenido movimiento en épocas recientes pueden ser epicentro de terremotos de foco poco profundo.

TABLA 1. ESCALA DE MERCALLI (Abreviada) PARA MEDIR INTENSIDAD DE TERREMOTOS.

GRADOS	FENOMENOS
I	Sólo es sentido por algunas personas en circuns- tancias excepcionales.
II	Sólo es sentido por algunas personas, especial- mente en edificios altos.
III	Sentido por personas que tienen actividades inmóviles.
IV	Sentido por muchas personas de actividades inmóviles, pero por pocas personas en movimiento.
V	Es sentido por casi todas las personas. Se caen algunos objetos inestables.
VI	Sentido por todos. Muchas personas corren. Daños leves en construcciones poco resistentes.
VII	Todas las personas corren; daños ligeros en construcciones de regular diseño y considerables en construcciones malas.
VIII	Daños ligeros en construcciones con buen diseño; considerable para las regulares y grandes en las malas, incluyendo caída de paredes y techos.
IX	Daños considerables en estructuras de buen diseño, graves en las regulares y destrucción total en las de mal diseño.
X	Algunas estructuras sismoresistentes destruidas; el resto con destrucción hasta las bases.
XI	Escasas estructuras quedan en pie, fisuras en la tierra.
XII	Daño total; se ven ondulaciones en la superficie de la tierra; hay objetos lanzados al aire.

De todas maneras el peligro no se limita a estos lugares del país; se sabe que se han producido temblores, de grandes proporciones, que han afectado zonas muy extensas del territorio nacional y, ante esta situación, no nos queda otra alternativa que prepararnos adecuadamente.

CUALES SON LOS PELIGROS QUE OCASIONA UN TERREMOTO ?

En un temblor de tierra el movimiento o estremecimiento del del suelo en sí, raramente es la causa directa de muertos y heridos. Al producirse un terremoto, por espacio de algunos minutos, la tierra vibra y se sacude; la vibración es espantosa pero, a menos que algo se desprenda o se derrumbe, no ofrece peligro, salvo el sacudimiento que nos atemoriza.

La mayoría de las víctimas resultan de la caída de objetos y escombros, ya que las vibraciones pueden sacudir, dañar o demoler edificios y otras estructuras. Los terremotos también pueden generar derrumbes o deslizamientos en zonas inestables que ocasionan grandes avalanchas y represamientos de ríos y quebradas, los cuales pueden causar daños gravísimos.

Desde este punto de vista se puede decir que los accidentes personales, durante un sismo, son causados por:

- 1.- Derrumbes parciales o totales de edificios.
- 2.- Caída de vidrios provenientes de ventanales rotos.
- 3.- Caída de bibliotecas, muebles y otros artefactos.
- 4.- Incendios originados por cañerías de gas rotas y obstruidas. Esto puede agravarse por la carencia de agua, debido a rupturas de conductos.

- 5.- Caída de cables de energía eléctrica.
- 6.- Actos humanos provocados por el pánico.

Ante estos hechos y por el carácter impredecible de los temblores la única alternativa para proteger vidas y disminuir daños materiales es construir obras con diseño sismoresistente y mantenernos preparados contra este tipo de emergencias.

COMO DEBEMOS PREPARARNOS PARA ENFRENTAR UN TERREMOTO ?

Son muchas las acciones que se pueden hacer para reducir los peligros que los terremotos provocan; estas acciones son individuales y colectivas.

1.- ANTES DE QUE UN TERREMOTO OCURRA.

- a) Asegurarnos que se está cumpliendo estrictamente el Código de Construcciones Sismoresistentes, vigentes para el territorio nacional.
- b) Apoyar campañas de reemplazo de edificaciones viejas y carentes de resistencia.
- c) Organizar y apoyar programas de preparativos para el caso de futuros temblores.
- d) Apoyar la investigación para lograr un mejor conocimiento acerca del fenómeno.

- e) Conocer y hacer conocer de la familia, compañeros de estudio o de trabajo, las zonas de seguridad en el hogar, escuela o sitio de labor.
- f) Hacer s mulacros para alcanzar el lugar seguro y el corte de el ctricidad, gas y agua.
- g) Mantener un botiquín de primeros auxilios, un radio de batería, linterna y agua limpia.
- h) Sujetar todos los muebles y otros objetos que puedan caer durante un temblor.

2.- EN EL MOMENTO QUE OCURRA UN TERREMOTO.

- a) En necesario mantener cierta calma y serenidad para poner en práctica los planes establecidos y practicados.
- b) Acudir prontamente a los sitios seguros, ya seleccionados si estamos en recintos cerrados. NO GRITAR NO ATROPELLAR A OTROS.
- c) Si estamos en la calle alej monos de cables eléctricos, edificaciones y otros elementos que puedan caerse.
- d) No usar ascensores ni precipitarnos hacia escaleras, ya que éstas pueden estar rotas o congestionadas de gente que escapa.
- e) Si estamos en un v h culo buscar que estacione fuera de la vía.

3.- DESPUES DEL TERREMOTO.

- a) Ver si hay heridos en la familia y vecindario.
- b) Examinar si hay incendios o peligro de incendio.
- c) No encender fósforos o artefactos similares, pues puede haber escape de gas u otras sustancias combustibles.
- d) Alejémonos de líneas de energía caídas.
- e) Procuremos recoger el máximo posible de agua potable.
- f) No comer ni beber de recipientes abiertos, próximos a vidrios rotos.
- g) No emplear el teléfono excepto para llamadas de extrema urgencia. Ser breve. Usar la radio para obtener información.
- h) No hacer circular rumores.
- i) Mantener las vías despejadas o ayudar a hacerlo, para permitir el acceso y circulación de vehículos de emergencia.
- j) Estar preparado para sacudidas adicionales; ellos pueden derribar edificaciones seriamente averiadas por el terremoto principal.

NO HAY REGLAS QUE PUEDAN ELIMINAR TODOS LOS PELIGROS DE LOS TERREMOTOS. NO OBSTANTE LOS DAÑOS MATERIALES Y ACCIDENTES PERSONALES PUEDEN REDUCIRSE CONSIDERABLEMENTE, SI SE SIGUEN ESTAS INSTRUCCIONES SIMPLES.

CREDITOS

COMITE REGIONAL DE EMERGENCIA DE CALDAS - Sismos y Aproximación a los Desastres Naturales. Manizales: 22p.

DEFENSA CIVIL COLOMBIANA - Seguridad y Prevención: Que hacer en caso de Desastre. Ibagué:

SARRIA, M.A., 1985. TERREMOTOS - Debemos prepararnos. Editorial Climent Ltda. Bogotá: 24p.

U.S. DEPARTMENT OF THE INTERIOR/GEOLOGICAL SURVEY, 1962. Seguridad y Sobrevivencia en un terremoto. 11p.

DIRECTORIO TELEFONICO DE EMERGENCIA

CRUZ ROJA	
DEFENSA CIVIL	
BOMBEROS	
HOSPITAL	
PUESTO DE SALUD	
ALCALDIA	
POLICIA	

Entidades Integrantes
del Subcomite de Educación

CRUZ ROJA

DEFENSA CIVIL

INGEOMINAS

SECRETARIA DE EDUCACION

SENA

SERVICIO SECCIONAL DE SALUD

Publication financiada con recursos de

•PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA•GOBERNACION DEL TOLIMA•RESURGIR
•NACIONES UNIDAS - PNUD •MISION TECNICA ITALIANA - PSIENT