

1 Peligros Naturales

En el mundo en el que vivimos nos encontramos en constante convivencia con la naturaleza, debido a los eventos naturales que ocurren a diario. Desde tiempos atrás el hombre ha estado en continuo estudio y busca la forma de mitigar los desastres que ello conlleva. En este capítulo describiremos algunos de los peligros naturales a los que los hombres se enfrentan para dar así una idea mas clara del fenómeno a tratar mas adelante el peligro de un volcán.

La espectacularidad de los avances científicos y tecnológicos de los últimos años puede dar la impresión de que se ha conseguido un dominio sobre la naturaleza casi total. Se modifican los genes, se explora el espacio exterior y se explotan los ecosistemas más remotos del mundo. Pero cuando sucede un terremoto, un volcán entra en erupción o una gran inundación arrasa una zona, se hace patente la grandeza de las fuerzas de la naturaleza que, en pocos minutos, pueden liberar energías destructoras de enorme magnitud.

En los últimos 20 años los desastres naturales han matado a 3 millones de personas en el mundo, causando daños a alrededor de otros 800 millones. Las pérdidas económicas causadas por inundaciones, sequías, terremotos, volcanes, incendios forestales, etc. son enormes [Echarri 01].

1.1 *Riesgos y Amenazas Naturales*

Un riesgo puede definirse de la siguiente manera: “Todas aquellas condiciones y acciones, factores y elementos agresivos en el ambiente que poseen la capacidad de provocar daño material y al ser humano, traduciéndose siempre en pérdidas económicas ” [Gallardo 01].

El riesgo es una parte integral de nuestra vida. Debido a que ésta no puede ser eliminada, la opción que nos deja es la de su administración. La administración es una manera de reducir los riesgos conocidos. Hay grandes dificultades en decidir que es un

nivel de riesgo, como se beneficia de la administración del riesgo, como paga y en que consiste los sucesos o falla en las políticas del riesgo.

La evaluación de riesgo es especial pues establece limitaciones, tiene como objetivo identificar zonas peligrosas en el ambiente donde el uso de suelo y tierras, colocaría a las estructuras en peligro de ser dañadas o destruidas.

La administración del riesgo es el primer paso obligado para identificar los problemas que existen. Esto involucra evaluación del significado del riesgo, su lado cuantitativo o cualitativo. En la practica, el riesgo cuantitativo no ha sido producido por muchos peligros ambientales pero, siguiendo lo propuesto por Fournier d'Albe, este puede ser conceptualizado como [Smith 01]:

$$\text{Riesgo} = \frac{\text{Peligro (posibilidad)} \times \text{Pérdida (lo que se espera en la zona)}}{\text{Pérdida total de la zona afectada}}$$

Por lo cual cuando un riesgo ha sido cuantificado ya sea por estadísticas o por otros métodos, usualmente se agrega la estimación obtenida y esta interpretación de riesgo cuando se calcula esperando prioridades para administrar recursos. El riesgo cuantitativo es un proceso de accesibilidad únicamente en una minoría técnica bien informada.

Con base a lo anterior podemos decir que para calcular el riesgo en que se encuentra una zona en peligro se basa en los siguientes pasos:

- 1.- Identificación de la zona en peligro como resultado del desastre, con la pregunta, ¿que eventos de peligro pueden ocurrir?
- 2.- La estimación del riesgo del evento a ocurrir, con la pregunta, ¿qué probabilidad existe de que cada evento ocurra?
- 3.- La evaluación de las consecuencias sociales derivadas del riesgo, con la pregunta, ¿cuál es la pérdida creada por cada evento?
- 4.- Cuantificación de todo lo que se puede perder en el peor de los casos, con la pregunta, ¿cuánto es lo que se puede llegar a perder en su totalidad?

Muchas personas hacen decisiones y toman acciones respecto al riesgo basadas en su percepción personal de porcentaje de riesgo al que han estado expuestos con base a su experiencia.

El tipo y grado de percepción del riesgo varía grandemente, aún entre individuos de la misma edad y sexo, acorde a factores personales tales como localización, ocupación y estilo de vida. Por ello es común clasificar los riesgos en dos categorías [Smith 01]:

1.- *Riesgo Involuntario* : Son aquellos que no son conocidos o aceptados con exactitud. A menudo se relacionan a eventos raros con un potencial de impacto catastrófico. El riesgo puede ser desconocido para la persona que se ve expuesta a ello. Si el riesgo es percibido, este puede ser visto como inevitable o incontrolable, como en el caso de los terremotos.

2.- *Riesgo Voluntario* : Son aquellos que son más aceptados por las personas a través de sus propias acciones. Tales riesgos tienen más probabilidad a ser mas comunes, tienen potencial catastrófico menor y son más susceptibles a ser controlados. A diferencia de los riesgos involuntarios, tienen un índice más directo por individuos de acuerdo a sus propios juicios y estilos de vida. El gran alcance para administrar el riesgo voluntario es ver en las propias modificaciones individuales de conducta (dejar de fumar o evitar participar en deportes de alto riesgo) o alguna forma de acciones de gobierno (la introducción de una legislación de seguridad o control de contaminación). Riesgos hechos por el hombre, incluyendo riesgos tecnológicos, son usualmente colocados en este grupo.

Amenazas Naturales

Amenazas Naturales [PRNDDRMA 91]: "aquellos elementos del medio ambiente que son peligrosos al hombre y que están causados por fuerzas extrañas a él". En este documento el término "amenazas naturales" se refiere específicamente, a todos los fenómenos atmosféricos, hidrológicos, geológicos (especialmente sísmicos y volcánicos) y a los incendios que por su ubicación, severidad y frecuencia, tienen el potencial de afectar

adversamente al ser humano, a sus estructuras y a sus actividades. La calificación de "natural" excluye a todos los fenómenos causados exclusivamente por el hombre, tales como las guerras y la contaminación. Tampoco se consideran amenazas que no estén necesariamente relacionadas con la estructura y función de los ecosistemas como por ejemplo, las infecciones.

Las evaluaciones de amenazas proveen información sobre la posible ubicación y severidad de fenómenos naturales peligrosos y sobre su probabilidad de ocurrencia dentro de un período específico de tiempo y un área determinada. Estos estudios se basan en gran medida, en información científica ya existente incluyendo mapas geológicos, geomorfológicos y mapas de suelos, datos climáticos e hidrológicos, y mapas topográficos, fotografías aéreas e imágenes de satélite. La información histórica, obtenida tanto en informes escritos como por intermedio de las narraciones de quienes han habitado el área por mucho tiempo, también ayuda a categorizar los potenciales eventos. Idealmente, una evaluación de amenazas naturales concientiza a la gente sobre el tema en una región destinada al desarrollo, evalúa la amenaza de los eventos naturales, identifica la información adicional necesaria para hacer una evaluación definitiva y recomienda los medios más apropiados para poder obtenerla y las acciones para reducirla.

1.2 Principales riesgos y amenazas naturales

Entre los riesgos que implica el simple hecho de vivir en una determinada región se encuentran las expresiones de la actividad permanente de nuestro planeta, la actividad telúrica en el sentido más primitivo del término, las que pueden afectar seriamente intereses e incluso vidas. Tales son los riesgos naturales de origen geológico, (riesgos naturales de otro tipo son por ejemplo los riesgos meteorológicos como tornados y tifones o los biológicos como epidemias, plagas y mutaciones). Entre estos riesgos naturales de origen geológico podemos citar: sismos, erupciones volcánicas en forma de coladas de lava o nubes de cenizas, tsunamis (olas gigantescas) asociadas a sismos submarinos, hundimientos de terrenos, deslizamientos de laderas, torrentes de barro, inundaciones causadas por

razones geomorfológicas, etc. Es por supuesto el geólogo el profesional más indicado para analizar, asesorar y prevenir estos riesgos.

Terremotos

Los terremotos se originan por la repentina liberación de la energía de tensión lentamente acumulada en una falla de la corteza terrestre. Los terremotos y los volcanes ocurren comúnmente en la zona de choque de las placas tectónicas. Los terremotos en particular, presentan una seria amenaza debido a la irregularidad en los intervalos de tiempo entre eventos, a la falta de sistemas adecuados de pronóstico y a los riesgos relacionados con lo siguiente:

- El temblor de tierra es una amenaza directa para cualquier construcción ubicada cerca del centro del terremoto,
- El desplome de edificios causa muchas fatalidades en áreas densamente pobladas.
- Las fallas en la superficie ocurren como una separación del material parental a lo largo de la superficie.
- Los derrumbes ocurren a causa de temblores de tierra en áreas de topografía relativamente empinada y de poca estabilidad de pendiente.
- La licuefacción de material no consolidado, levemente inclinado, puede ser activada por un temblor de tierra. Los flujos y las dispersiones laterales (fenómeno de licuefacción) son algunas de las amenazas geológicas más destructivas.
- El hundimiento de tierra o depresión de la superficie es el resultado del asentamiento de sedimento flojo o no consolidado. El hundimiento de tierra ocurre en suelos inundados, terraplenes, aluviones y en otros materiales propensos a asentarse.
- Los tsunamis u olas sísmicas, que son generados comúnmente por la actividad sísmica debajo del suelo oceánico, causan inundaciones en áreas costeras y pueden afectar a otras áreas ubicadas a miles de kilómetros del centro del terremoto.

Volcanes

Los volcanes son perforaciones de la corteza terrestre, de las que escapan a la superficie rocas fundidas y gases. Las amenazas volcánicas derivan de dos clases de erupciones:

- Erupciones explosivas: se originan por la rápida disolución y expansión del gas desprendido por las rocas fundidas al aproximarse estas a la superficie terrestre. Las explosiones imponen una amenaza al desparramar bloques y fragmentos de rocas y lava, a distancias variantes del origen.
- Erupciones efusivas: la mayor amenaza impuesta por éstas es el flujo de materiales, y no las explosiones en sí. Los flujos varían en naturaleza (fango, ceniza, lava) y cantidad, y su origen puede provenir de diferentes fuentes. Su acción está determinada por la gravedad, la topografía que los rodea y la viscosidad del material.

Las amenazas relacionadas con las erupciones volcánicas son los flujos de lava, la caída de cenizas y proyectiles, las corrientes de fango y los gases tóxicos un ejemplo de éste tipo de amenazas puede ser vista en la Figura 1.1. La actividad volcánica puede, a su vez, accionar otros eventos naturales peligrosos, incluyendo tsunamis locales, deformación del paisaje, inundaciones por rompimiento de las paredes de un lago o por embobamiento de arroyos y ríos, y derrumbes provocados por temblores.



Figura 1.1 Mapa de emergencias del Volcán Popocatepetl, en el se pueden ver las zonas amenazadas por efectos de flujos de lava o lodo.

Deslizamientos [FCEN 01]

El término deslizamiento incluye derrumbe, caídas y flujo de materiales no consolidados. Los deslizamientos pueden activarse a causa de terremotos, erupciones volcánicas, suelos saturados por fuertes precipitaciones o por el crecimiento de aguas subterráneas y por el socavamiento de los ríos. Un temblor de suelos saturados causado por un terremoto crea condiciones sumamente peligrosas. A pesar de que los deslizamientos se localizan en áreas relativamente pequeñas, pueden ser especialmente peligrosos por la frecuencia con que ocurren. Las distintas clases de deslizamientos son:

- El desprendimiento de rocas que se caracteriza por la caída libre de rocas desde un acantilado. Estas generalmente se acumulan en la base del acantilado formando una pendiente, lo que impone una amenaza adicional
- Los derrumbes y las avalanchas, que son el desplazamiento de una sobrecarga debido a una falla de corte. Si el desplazamiento ocurre en material superficial sin deformación total, se le llama hundimiento.
- Los flujos y las dispersiones laterales, que ocurren en material reciente no consolidado donde la capa freática es poco profunda. A pesar de estar asociados con topografías suaves, estos fenómenos de licuefacción pueden llegar a grandes distancias de su origen,

El impacto de estos eventos depende de la naturaleza específica del deslizamiento. El desprendimiento de rocas obviamente constituye un peligro para los seres humanos y la propiedad, pero en general, impone una amenaza localizada dada su limitada área de influencia. Los derrumbes, las avalanchas, los flujos y las dispersiones laterales generalmente abarcan áreas extensas y pueden resultar en una gran pérdida de vidas humanas y propiedades. Los flujos de fango relacionadas con erupciones volcánicas, pueden viajar a grandes velocidades desde su punto de origen y son una de las amenazas volcánicas más destructivas.

Inundaciones

Se pueden distinguir dos tipos de inundaciones: (1) desbordamiento de ríos causadas por la excesiva corriente como consecuencia de fuertes precipitaciones, y (2) inundaciones

originadas en el mar, o inundaciones costeras, causadas por olas ciclónicas exacerbadas por la corriente de las cuencas superiores. Los tsunamis son un tipo especial de inundación costera.

a. Inundaciones Costeras

Las Olas ciclónicas son un crecimiento anormal del nivel del mar asociado con huracanes y otras tormentas marítimas. Las olas ciclónicas están causadas por fuertes vientos de la costa y/o por celdas de muy baja presión y tormentas oceánicas. El nivel de las aguas está controlado por los vientos, la presión atmosférica, las olas y el mar de fondo, la topografía de la costa y la profundidad del mar y la proximidad de la tormenta a la costa.

Generalmente, las destrucciones causadas por olas ciclónicas se pueden atribuir a:

- El impacto de las olas y de los objetos asociados con el pasaje del frente de la ola;
- Las fuerzas hidroestáticas/dinámicas y los efectos de las bombas de carga de agua.

Los daños más significativos resultan a menudo del impacto directo de las olas sobre las estructuras fijas. Los impactos indirectos causan inundaciones y socavamiento de infraestructuras tales como autopistas y vías de ferrocarril.

La inundación de los deltas y otras zonas costeras bajas está exacerbada por la influencia de las mareas, las olas de tormenta y por el frecuente movimiento en los canales.

b. Desbordamiento de Ríos

El desbordamiento de los ríos ocurre cuando se excede la capacidad de los canales para conducir el agua y por lo tanto se desbordan las márgenes del río. Las inundaciones son fenómenos naturales y puede esperarse que ocurran a intervalos irregulares de tiempo en todas los cursos de agua. El establecimiento humano en un área cercana a planicies de inundación es una de las mayores causas de daños causados por inundaciones.

Tsunamis

Los tsunamis son olas de larga duración generadas por terremotos, actividades volcánicas y derrumbes en el suelo marítimo. La cresta de estas olas puede exceder los 25 metros de altura al alcanzar aguas poco profundas. Las características únicas de los

tsunamis (olas con 100 km. o mas de longitud, velocidades en aguas profundas de hasta 700 km/h y altura de cresta pequeña en aguas profundas) hacen que sean difíciles de detectar y monitorear. Las características de las inundaciones costeras causadas por tsunamis son las mismas que cuando las mismas están causadas por olas ciclónicas.

Huracanes

Los huracanes son depresiones tropicales que se desarrollan como fuertes tormentas caracterizadas por vientos centrípetos. Estos se generan sobre aguas cálidas oceánicas a bajas latitudes y son especialmente peligrosos dado a su potencial destructivo, su zona de influencia, origen espontáneo y movimiento errático.

A efectos resumir lo anteriormente explicado podemos decirlo en base a la siguiente

Tabla 1.1:

Evento	Detección con anticipación	Elementos de prevención	Sistema de monitoreo
Terremotos	S	N	S
Volcanes	N	S	S
Deslizamientos	S	S	N
Inundaciones	S	S	N
Tsunamis	N	N	N
Huracanes	S	S	S

Tabla 1.1 Tabla comparativa entre los eventos naturales y que se ha hecho en base a ellos

1.3 Vulnerabilidad de la población

La sociedad, en relación a los fenómenos naturales, debe analizarse bajo una perspectiva dual, pues generalmente se desenvuelve como causa y como víctima principal de muchos desastres.

La actividad irracional y desordenada de las poblaciones tiende comúnmente a acelerar y magnificar el desarrollo y los efectos de los fenómenos naturales. Se han visto así las consecuencias de la deforestación, minería, sobrepastoreo y otras prácticas incorrectas de tipo agropecuario, de expansión urbana de desadaptación y concepción incorrecta de ciertas obras de infraestructura. Obviamente, no debe atribuirse esta problemática a la

acción exclusiva de individuos, sino también a la falta de definición de políticas de desarrollo y colonización, congruentes con la realidad local y regional y a la frustración y desmotivación de ciertos sectores socio-económicos de la población, víctimas muchas veces de la incomprensión de las clases políticas y técnicas, incapaces de atender las necesidades de la sociedad y las condiciones ambientales de regiones remotas y distantes de las metrópolis. Tan solo como ejemplo se puede citar el requisito legal de "limpiar" el bosque en un 90% de las parcelas para demostrar su puesta en laboreo y así obtener el título de propiedad. La ausencia o ineficiencia de las asesorías técnicas para adecuar la actividad agropecuaria a las condiciones ambientales y geomorfológicas se puede también mencionar como ejemplo típico adicional.

La degradación ambiental que esto conlleva es claramente un factor multiplicador de los efectos destructivos de los fenómenos naturales: erosión, deslizamientos, inundaciones por ejemplo. A su vez que hace recaer sobre el mismo tipo de población las más pesadas consecuencias.

Dada la lejanía, es muy difícil garantizar el respeto a las normas de diseño y calidad de materiales en cuanto a la capacidad sismorresistente de las obras, igualmente que la adaptación de los puentes a las inundaciones y erosión y socavación. También se puede mencionar la existencia de zonificaciones para evitar exponer a las poblaciones, infraestructura y líneas vitales al desbordamiento de los ríos, a la actividad volcánica y a deslizamientos. No es pues motivo de sorpresa el hecho de que cuando ocurre un evento catastrófico las pérdidas en vidas humanas, en infraestructura y economía, alcanzan niveles asombrosos, a veces sin relación con la magnitud del fenómeno.

Los estudios de vulnerabilidad estiman el grado de pérdida o daño que pueda causar la ocurrencia de un evento natural de determinada severidad. Los elementos analizados incluyen poblaciones, instalaciones y recursos físicos tales como infraestructuras vitales, centros de producción, lugares de reunión pública y patrimonio cultural, y actividades económicas y funcionamiento normal de la población. La vulnerabilidad de áreas geográficas seleccionadas, como por ejemplo, las que de mayor potencial de desarrollo o

las ya desarrolladas que estén ubicadas en zonas peligrosas, puede estimarse. Las técnicas empleadas incluyen el trazado de mapas de infraestructuras vitales y análisis sectoriales de vulnerabilidad para sectores tales como energía, transporte, agricultura, turismo y vivienda. En América Latina y en el Caribe, al evaluar una inversión, generalmente no se considera la vulnerabilidad a amenazas naturales, sin embargo como parte del proceso normal de evaluación se considera la vulnerabilidad a otro tipo de riesgos tales como la fluctuación de precios del mercado y los costos de la materia prima.

Pese al término "natural", una amenaza natural tiene elementos de participación humana. Un **evento físico**, como por ejemplo una erupción volcánica que no afecta al ser humano, es un **fenómeno natural**, y no una amenaza natural. Un fenómeno natural que ocurre en un área poblada es un **evento peligroso**. Un evento peligroso que cause fatalidades y/o serios daños más allá de la capacidad de la sociedad a responder, es un **desastre natural**. En áreas donde no hay intereses humanos, los fenómenos naturales no constituyen amenazas ni tampoco resultan en desastres. Esta definición difiere con la idea tradicional de que los desastres naturales son estragos inevitables causados por las fuerzas incontrolables de la naturaleza. Un desastre no es un proceso puramente natural, sino que es un evento natural que ocurre en lugares donde hay actividades humanas.

1.4 Opciones para reducir las pérdidas

Reducir las pérdidas es una alternativa de menor costo que la recuperación de un desastre y esta estrategia es altamente adoptada en muchos países desarrollados (MDCs) [Smith 01]. Extender la reducción de un desastre a los países menos desarrollados (LDCs) será un poco difícil, especialmente cuando la mitigación es requerida por los desastres, las cuales cubren grandes áreas e involucran grandes degradaciones en el ambiente. Reducir las pérdidas puede ser satisfactorio modificando el evento mismo o reduciendo el impacto que provoque en la población. Ésta reducción puede obtenerse mediante ciertas medidas de prevención como son:

1. Modificaciones de eventos físicos. El propósito principal es reducir el daño asociado con el peligro en particular por ejercer algún grado de control físico

sobre el proceso involucrado. Contró total, lo cual libera peligro de energía o materiales son suprimidos o difusos a intensidades inferiores en el ambiente, es imposible dar el estado presente del conocimiento. Sin embargo ciertas amenazas pueden ser modificadas por estructuras ingenieriles las cuales pueden proveer alguna protección para delimitar construcciones o poner límites a zonas de alta peligrosidad, tales como plantas de agua, en contra de eventos de magnitud específica. Esto puede ser llamado ‘amenaza profunda’ lo cual no es un término apto debido a que implica un nivel total de seguridad que puede ser fuertemente ofrecida. Una mejor frase que puede dársele es *resistencia a la amenaza*.

La resistencia a la amenaza involucra mucho de la ciencia en la ingeniería. Este es operado a través de códigos de construcción y otras regulaciones la cual implica un grado alto de soporte y aceptación de la población. A ello se le diseña una situación de interacción entre las medidas de reducción de pérdidas basados en ajustes de eventos hacia personas y estos basados en ajustes de personas hacia eventos. Un efecto crítico para tratar de reducir las pérdidas es realizar modificaciones de resistencia dirigidas hacia la amenaza, ya que ésta involucra, el proteger la integridad física de los seres humanos ya que ellos son los que en ocasiones ponen mayor resistencia al cambio.

2. Modificaciones a la vulnerabilidad humana. Esta propone crear cambios en las actitudes y conductas humanas hacia las amenazas y así reducir pérdidas. Tales cambios pueden ser relacionados con reacciones humanas a desastres que ya han ocurrido o a la anticipación y prevención de desastres. Algunos de estos ajustes específicos involucran tecnología avanzada y de igual forma un mecanismo estructural; por el contrario modificaciones a sucesos, el acercamiento es buscar en las ciencias sociales en lugar de las ciencias de ingeniería. La modificación a la vulnerabilidad cubre cualquier cosa de una comunidad con programas de prevención, a través de la cual se pronostican y avisan diseño de medidas financieras o legales para promover el mejor uso. Con la posible excepción de sistemas de prevención y advertencia,

pocos son los recursos que han sido investigados y este acercamiento ha dado modificaciones a los eventos.

1.5 Control, recuperación y protección

Es importante en estos tiempos tener un control sobre el uso de la tierra, ya sea para vivienda, explotación o siembra. Ya que debido a un uso inadecuado de la misma puede desencadenar efectos que luego no pueden ser controlados con el ser humano.

Hay que tratar de recuperar aquellas áreas que se encuentra sobre-explotadas o dañadas por los efectos de un evento natural sucedido, para así mantener un equilibrio en la naturaleza misma.

Antes de utilizar una extensión de tierra es importante realizar una evaluación al suelo, para saber cuales son los efectos que pueden afectarla o que ya la afectaron en tiempos atrás y que es probable que vuelva a ser afectada en lo futuro.

Las experiencias tanto en América Latina y el Caribe como en otras regiones, demuestran que la mitigación de las amenazas naturales está mejorando. La instalación de sistemas de alerta en varios países del Caribe ha disminuido el número de fatalidades causadas por huracanes. La prohibición, impuesta por las compañías de seguros, del establecimiento permanente en zonas de inundación ha reducido significativamente los daños causados por las inundaciones en zonas vulnerables.

Un estudio realizado en el Estado de Nueva York (EE.UU.) sobre la mitigación de derrumbes demostró que la mejora en la construcción de autopistas entre 1969 y 1975 redujo en un 90% el costo de reparación de las mismas por los daños causados por deslizamientos [Hays 81]. Otra experiencia, en la ciudad de Los Angeles, California, muestra que una adecuada nivelación y análisis de suelos, puede reducir las pérdidas causadas por deslizamientos en 97%.

Las técnicas de mitigación también pueden prolongar el período de alerta a una erupción volcánica, haciendo posible la evacuación de la población. Hoy en día, los mecanismos de monitoreo pueden detectar el aumento de las actividades volcánicas. Cada día hay más disponibilidad de sistemas sofisticados para la evaluación, monitoreo y alerta de erupciones volcánicas, huracanes, tsunamis y terremotos.

En evaluaciones sectoriales de amenazas naturales conducidas por la OEA sobre, por ejemplo, energía en Costa Rica y agricultura en Ecuador, se ha demostrado el ahorro en capital y en producción que puede lograrse invirtiendo modestamente en la mitigación de las amenazas naturales, mediante la reducción de vulnerabilidad y una mejor planificación sectorial.

Sin embargo, queda mucho por hacer. En general el manejo de amenazas en América Latina y en el Caribe no ha sido totalmente satisfactorio por varias razones, entre otras, la falta de concientización sobre el tema, la falta de incentivos políticos y la idea preconcebida de que los desastres son "naturales". Pero hay nuevas técnicas disponibles, las experiencias están siendo analizadas y transmitidas, los países en desarrollo están demostrando su interés en el tema y los organismos financieros están contemplando su apoyo. Si se alientan estas tendencias favorables, se está cerca de lograr una reducción significativa de los efectos de los eventos naturales en el desarrollo en América Latina y en el Caribe.

1.5.1 Actividades presentes y futuras

Es evidente el impacto que pueden generar los fenómenos naturales sobre las actividades productivas, las obras de infraestructura y la influencia que pueden ejercer sobre los programas de explotación de los recursos naturales, presentes y futuros.

Cada uno de los fenómenos acciona su propia influencia en función de la modalidad con la que se manifiesta. De esta manera, se puede también suponer que cada uno de ellos afectará en particular determinado sector productivo y obras de infraestructura.

El efecto del vulcanismo es dual, pues por un lado; las erupciones pueden destruir los cultivos, pero también aportar nuevos; nutrientes minerales al suelo, fertilizándolo y aumentando su capacidad productiva a largo plazo. Otras manifestaciones volcánicas pueden ser irreversiblemente destructivas: lluvias ácidas, explosiones, nubes ardientes, coladas de lava, lahares.

La actividad sísmica puede traer consigo en forma directa, la destrucción de las obras de infraestructura, según le aporte al terreno aceleraciones que estas no pueden soportar. Pero esta no es su única manifestación destructiva, también se pueden encontrar deslizamientos, aludes, avalanchas e inundaciones.

Los deslizamientos, aparte de ocasionar rupturas y degradación en los suelos, son particularmente dañinos para las líneas vitales (carreteras acueductos, oleoductos). La erosión, al remover las partículas finas y nutrientes del suelo hace perder su productividad y aporta sedimentos que luego se depositarán en embalses y/o lechos fluviales perjudicando la navegabilidad de los desechos que son evacuados por esos medios. Tanto la erosión como la sedimentación son particularmente nocivos para las obras civiles relacionadas con los cauces fluviales: puentes, muelles, ciudades ribereñas.

En cuanto a las crecidas e inundaciones, el impacto que pueden provocar es muy conocido pues año con año se repiten, siendo tal vez uno de los fenómenos destructivos más frecuentes y persistentes y que generan las pérdidas más grandes: destrucción de cultivos y líneas vitales, aislamiento de poblaciones, erosión de bancos y terrazas aluviales.

Ante todo ello, es clara la necesidad de llamar la atención de los planificadores y diseñadores, en el sentido de programar y concebir las obras y proyectos productivos futuros en forma acorde con las condiciones que impone la naturaleza; en este sentido la protección y refuerzo de lo ya existente es también fundamental. Solo así se podrá garantizar una optimización y longevidad adecuadas para las inversiones que se realicen [CMCA 01]

1.6 Diferencia entre amenaza y riesgo

Amenaza es una parte de nuestra vida que no podemos dejarla pasar desapercibida. Cada día nosotros tenemos un grado de vulnerabilidad personal, esta es la vida o que le suceda algo algún miembro de nuestra familia, que suframos algún tipo de robo o nuestra constante cercanía con la el ruido y otro tipo de contaminación. Es imposible vivir en un ambiente totalmente libre de amenazas. Afortunadamente muchos de estas amenazas son rutinarias, es decir que poseen una cronología en lugar de ser extremosas, peligrosas y que no se adelantan a una ruptura de funciones sociales y estructuras asociadas con desastres.

El riesgo es algunas veces tomada como sinónimo de amenaza, pero el riesgo tiene una implicación adicional de posibilidades de un peligro en particular que actualmente ocurre. La amenaza es mejor vista como una ocurrencia natural o inducida por procesos humanos, o eventos, con el potencial de crear pérdidas, que es, en general fuente de una amenaza y es considerada como un producto de probabilidad y pérdida. Entonces por lo cual podemos definir amenaza (o causa) como ‘un potencial de peligro humano y su bienestar’ y riesgo (o consecuencia) como ‘la probabilidad de que una amenaza ocurra y cree pérdidas’. Un ejemplo que puede ilustrar ello es: Tenemos dos personas que se encuentran viajando en alta mar, la persona A viaja en un transatlántico y la persona B viaja en un bote de remos, la amenaza (la profundidad del mar y las grandes olas) para las dos es la misma, pero el riesgo (probabilidad de que se ahogue o de que se hunda su barca) varía y es mucho más grande para la persona B que viaja en el bote de remos. Otro ejemplo puede ser un terremoto, la amenaza puede existir en una región no habitada pero un riesgo de terremoto puede ocurrir únicamente en áreas donde las personas y sus posesiones materiales existan.

1.7 Resumen

Ahora ya sabemos los efectos devastadores que dejan los diferentes riesgos naturales, que aunque no pueden ser evitados ni esquivados, si se puede hacer una forma de prevenir, aceptar y mitigar lo que la naturaleza nos traiga, para ello son necesarios que se

ejecuten planes de evacuación en los cuales se hace una concientización y podemos tomar las precauciones necesarios para mitigar los resultados de las catástrofes.