

.Introducción

La historia de la humanidad está conformada de episodios dramáticos de impacto colectivo asociados a causas naturales e interpretados de modos variados. El Diluvio Bíblico, la desaparición de la Atlántida, el Tsunami de Lisboa (1755). El planeta Tierra presenta la incidencia de Desastres Naturales diversos, indicándonos que los habitantes de él, durante su período de vida están expuestos, al menos una vez, a un evento de este tipo.

Los fenómenos naturales peligrosos tienen una causa común : Los procesos dinámicos de la Tierra asociados a su evolución o bien a su física propia. Por otro lado la Ciencia ha encontrado que los procesos físicos que causan los fenómenos peligrosos son muy complejos y por lo tanto impredecibles. Afortunadamente la Tecnología ha venido a aliviar un poco tales situaciones, pudiendo seguirse las fases preparatorias de ocurrencia de algunos fenómenos peligrosos y, en ciertos casos ésto ha permitido salvar vidas aunque los daños materiales, sociales y de otra índole han sido inevitables.

Los medios tecnológicos son demasiado caros para los pueblos empobrecidos cuya economía doméstica es tan precaria que la opción a equipamiento de vigilancia choca con realidades restrictivas y bajas priorizaciones de recursos aún con la recepción de donaciones porque éstas requieren correspondientes contrapartidas que garanticen uso óptimo durante la vida media del equipo.

El avance tecnológico ha alcanzado tal nivel que, por ejemplo, la formación y trayectoria de un Huracán, ahora, es tan efectiva, con el uso de imágenes de superficie que permite pronosticar su paso, es así posible desalojar núcleos poblacionales con tiempo salvando lo más valioso, la vida de los pobladores; las redes internacionales de Alerta contra Tsunamis funcionan eficazmente de modo especial para teletsunamis para muchos poblados costeros.

La generación de fenómenos peligrosos de origen natural está ligado a la Tierra de tal suerte que prácticamente continuarán incidiendo, así que la sociedad mundial seguirá enfrentándolos un tanto mejor cuanto más enterados se esté de sus causas, efectos y dimensión del impacto particular de cada uno.

Algunos fenómenos de la naturaleza que pueden originar desastres son los siguientes :

Naturales

- . Terremotos
- . Inundaciones
- . Derrumbes
- . Tsunamis
- . Volcanes
- . Sequías
- . Deforestación
- . Epidemias
- . Desertificación
- . Plagas

Se entienden estos fenómenos como básicos, ya que en ocasiones inducen otros efectos, como el caso de las avalanchas, los lahares o las lluvias de material piroclástico que están directamente asociados con el fenómeno volcánico, u otro tipo de fenómenos que pueden asimilarse como equivalentes, como el caso de tornados, ciclones tropicales o tifones que pueden relacionarse con el término huracanes. La mayoría de estos fenómenos ocurren súbitamente y afectan un área no muy grande, aún cuando hay casos como la desertificación y las sequías que ocurren durante un largo período , es decir, en forma continuada y sobre extensas áreas de tierra casi irreversiblemente.

Antrópicos

Los Desastres de origen Antrópico pueden ser originados intencionalmente por el hombre o por una falla de carácter técnico de un sistema tecnológico, la cual puede desencadenar una serie de efectos negativos.

Se puede hacer mención de fenómenos antrópicos que pueden causar Desastres :

- . Explosiones
- . Incendios
- . Accidentes Técnicos
- . Contaminación
- . Colapsos
- . Impactos
- . Guerras
- . Terrorismo

En general existe una diversidad de posibles causas de Desastres de origen antrópico. En la actualidad, los centros urbanos y los puertos ofrecen una alta vulnerabilidad a que se presenten este tipo de eventos debido a la alta densificación de la industria, la edificación y a los medios de transporte masivo de carga y población.

Características de los fenómenos mas frecuentes que representan Amenazas y Riesgos en Nicaragua

Los fenómenos naturales están asociados a características físicas de la Tierra y a procesos evolutivos de la misma. La Tierra se desplaza por el espacio, está animada de rotación y a su interior ocurren procesos físico-químicos que repercuten en la superficie. Nuestro planeta ofrece condiciones a la vida y al desarrollo, pero ambas cosas deben conciliarse, en cada escenario poblacional con una necesaria armonía plena con el ambiente, es decir, debe profundizarse el conocimiento básico del medio físico de lo contrario podríamos estar contruyendo castillos en el aire y elaborando sueños sobre una base muy frágil que luego podría costarnos esfuerzos de una vida y hasta la vida misma.

1) Fracturamiento de la Corteza terrestre

La parte externa de la Tierra denominada corteza, menos del 0.01% del radio del globo, es la envoltura más o menos rígida y fría del globo terráqueo. Al interior lo que tenemos es material rocoso fundido y un núcleo sólido al centro. La corteza se ha fracturado en placas debido a los efectos de la rotación del globo terrestre, tal como fuera demostrado por el matemático Euler. En la actualidad se reconoce que este movimiento es una componente importante del mecanismo de la Deriva de los Continentes.

Se asocia al fracturamiento de placas :

- . Terremotos
- . Vulcanismo

Como sucesos inducidos por terremotos :

- . Tsunamis
- . Deslizamientos
- . Colapsos urbanos
- . Incendios

Como suceso específicos de origen volcánico :

- . Caídas piroclásticas
- . Ondas piroclásticas
- . Tsunamis
- . Nubes ardientes
- . Deslizamientos
- . Flujos lávicos

Descripción del Fenómeno Sísmico

Al interior de la Tierra se dan movimientos lentos de grandes volúmenes de material fundido (denominado magma) debajo de corteza que unido a las fuerzas gravitacionales y efectos de la rotación terrestre han roto en placas (comúnmente llamadas placas tectónicas), obligándolas a desplazarse e interactuar.

Las zonas de roturas de la superficie de la Tierra, fronteras de las placas, son reconocidas como los cinturones de alta actividad sísmica y volcánica. Efectivamente, los terremotos no suceden en toda la superficie libre de la Tierra, sino, en zonas estrechas bien definidas donde ocurre convergencia o separación de placas (fronteras sísmicas) .

Origen de las Fuente Sísmicas en Nicaragua

La historia sísmica de Nicaragua se remonta a la época Colonial, existiendo información desde los años 1500, determinándose desde entonces que, los poblados ubicados a lo largo del Pacífico están sujetas a un alto grado de Amenaza Sísmica y volcánica.

Nicaragua presenta la influencia de dos zonas generadoras de sismos principales; éstas son : La Zona de Subducción (Zona de Interacción de las Placas Tectónicas Coco-Caribe) y la Zona del Cinturon Volcánico Cuaternario. En la primera, se produce el 90% de la actividad sísmica total de nuestro país, y los sismos tienen Profundidades que van desde 0.0 hasta 250 Km., las Magnitudes alcanzan los 7.0 grados Richter e incluso mayor. La segunda Zona los sismos se caracterizan por manifestar magnitudes moderadas, menor a los 4.5 grados Richter y ser muy superficiales, menor a los 20 Km., sin embargo éstos históricamente han sido muy dañinos, debido a ser muy superficiales y originarse debajo de los poblados.

2) Huracanes

Un huracán, es una tormenta violenta en evolución, que se forma en los mares tropicales; se caracteriza por un centro de baja presión, rodeado de bandas espirales de nubosidad, giran alrededor de un centro u ojo, en sentido contrario a las manecillas del reloj; generan precipitaciones intensas y vientos fuertes.

Zonas de Origen y Trayectoria de Huracanes

Hay siete zonas ciclogénicas a nivel mundial ubicadas entre los 8° y 15° de latitud en ambos hemisferios, donde la aceleración de Coriolis es suficiente para producir la rotación del viento. De estas siete zonas ciclogénicas, hay dos que generan huracanes que pueden afectarnos :

- La zona que se encuentra al Oeste de Africa; frente a Cabo Verde,
- Y
- La zona ubicada frente a las Costas Occidentales de Centro América.

En la primera se producen de 6 a 8 huracanes por año, la segunda de 4 a 6. La trayectoria de los huracanes suele ser de Este a Oeste, (por la influencia de los Alisios), con ligera curvatura que les hace describir una parábola, al llegar a los 25° (Hemisferio N) se dirigen hacia el Noroeste (por la acción de la circulación de los Oestes). En el Pacífico la mayor frecuencia de formaciones se da entre 95° Oeste y 100° Oeste y al Norte de lo 10° de latitud Norte.

Efectos Destructivos del Huracán

Un huracán es un organismo meteorológico de alta energía, que libera como promedio 5×10^9 Joule por día. En base a una comparación hecha por el Dr. Nalivkin, en relación a la energía liberada por una explosión atómica, se establece que, la energía de un huracán de escala media equivale a 1000 explosiones atómicas.

Los eventos peligrosos asociados a los huracanes son :

- . Vientos violentos
- . Lluvias inusuales
- . Inundaciones
- . Grandes olas
- . Deslizamientos

3) Inundaciones

Inundación es la incapacidad del suelo de absorber las grandes cantidades de agua causadas por las intensas lluvias caídas en determinadas áreas con características geográficas accidentadas y pueden ser lentas o repentinas.

En Nicaragua el problema de las Inundaciones generalmente se observa desde la óptica de los fenómenos Hidrometeorológicos. El despase indiscriminado realizado por la población y la realización de algunos proyectos agropecuarios afectan negativamente el Sistema Hidrológico Nacional, dejándolo desprotegido y provocando desajustes del flujo de agua que cae.

Causas

Las inundaciones pueden ser provocadas por tormentas tropicales, lluvias, cultivos no racionales, deforestación.

Consecuencias

Estas pueden ser diferentes según sea su tipo, lentas o repentinas;

a) Por Inundaciones Lentas : Daños a los cultivos y pocas víctimas y heridos.

En este caso el agua sube en forma gradual y regularmente ocurre por el desbordamiento de un cause cercano al lugar inundado. Cuando los aguaceros llenan de agua los cauces y ríos hasta desbordarlos, afectando a los lugares vecinos, ya que las corrientes siguen su paso por caminos inesperados.

b) Por Inundaciones Repentinas : Consecuencias nutricionales a largo plazo, Gran cantidad de víctimas, Pocos heridos, Destrucción de viviendas, Consecuencias alimenticias inmediatas y a largo plazo.

Se conoce como Inundación Repentina a aquella que ocurre en un tiempo muy corto, las corrientes de agua desarrollan grandes velocidades y los ríos y cauces generalmente se desbordan en la primera hora a partir del inicio de un fuerte aguacero. Las corrientes suelen arrasar, por el empuje que llevan, gran cantidad de maleza, escombros y otros materiales que se consideran basura que encuentran a su paso.

Áreas Inundables

Cuando se habla de áreas inundables, nos referimos específicamente a los Barrios marginales, sujetos a inundación principalmente por su ubicación, al igual existen algunos centros de Educación que por estar ubicados cerca de algunos cauces corren peligro de ser inundados a la hora de presentarse Intensas lluvias. Además debe

considerarse zona de Riesgo toda aquella área que es atravesada por Cauces Occidentales y Oriental que son los Cauces de más longitud y los más importantes de la capital.

4) Deslizamientos / Derrumbes

Los deslizamientos y derrumbes son movimientos hacia abajo de masas de terreno situados en pendientes, hasta encontrar un nuevo equilibrio dinámico. Según el tipo de movimiento, la profundidad de la capa del terreno que se desplaza y la cantidad de agua que acompaña al desprendimiento de la masa de tierra se distingue el deslizamiento del derrumbe. El deslizamiento es más superficial que el derrumbe.

Disparadores de Deslizamientos

Existen causas de origen natural que desencadenan derrumbes y deslizamientos en zonas erosionadas :

- . Lluvias de alta intensidad o de larga duración (sobrecarga de agua que aumenta el peso de las capas superiores del suelo)
- . Transmisión de ondas sísmicas
- . Grandes variaciones de temperatura que causan ruptura de las rocas
- . Erosión debida al viento que causa la remoción de capas de suelo

Áreas propensas a los Deslizamientos

- . Zonas donde la topografía es más empinada
- . En el medio montañoso tropical están asociados con la mayor meteorización
- . Zonas de alta sismicidad y que están siendo o han sido muy afectadas por fallas geológicas
- . Todas las áreas sometidas a erosión activa
- . Las laderas donde se construyen viviendas en forma masiva sin control técnico
- . Las áreas donde se arrojan o depositan basuras y desechos industriales o de minas, sin preparación del terreno sin métodos adecuados de disposición de los materiales

. Excavaciones en los materiales superficiales más débiles, los rellenos y el bloqueo de las corrientes o cañadas de drenaje natural.

Consecuencias

- . Pérdidas de vidas humanas (personas sepultadas)
- . Destrucción de viviendas
- . Areas incomunicadas
- . Inundaciones por el desbordamiento de los embalses o ríos e inundación consiguiente
- . Pérdidas de cosechas presentes y futuras

Resumen

Zonas expuestas a diversos Riesgos en Nicaragua

- . Por Terremotos y Vulcanismo
 - . La zona del Pacífico
- . Por Huracanes
 - . Sector NorOeste del país
- . Por inundaciones
 - . Costa Atlantica, costas de los Grandes Lagos
(desembocadura de los ríos), por ejemplo El Estero Real.
- . Por deslizamientos
 - . Isla de Ometepe, Cosigüina, Cordillera Isabelia
- . Por rumbes en Nicaragua
 - . Volcanes y montañas de la cordillera de los Maribios
 - . Montañas de la Codillera Isabelia

Conociendo los diferentes tipos de fenómenos a los cuales la población nicaragüense esta expuesta y, retomando el concepto de Riesgo, de la Lección 1, se discutirá lo referente a la definición de Riesgo como producto de la Amenaza y la Vulnerabilidad. Este documento pretende describir conceptual y metodológicamente la manera como puede entenderse el Riesgo, que para un asentamiento humano, una región o un país significa la ocurrencia de un desastre natural o antrópico, de tal manera que dentro del proceso de planificación del desarrollo económico y social se pueden definir medidas para su mitigación, la eficiencia de las mismas y su orden de prioridades.

Los factores que pueden causar un Desastre sobre la comunidad varían dependiendo de las características propias de los asentamientos y la naturaleza del eventos mismos. El impacto puede causar diferentes tipos de alteraciones a los elementos bajo Riesgo. En general pueden considerarse como elementos bajo Riesgo la población, el medio ambiente y la estructura física representada por la vivienda, la industria, el comercio y los servicios.

Los Efectos pueden clasificarse en Pérdidas Directas e Indirectas. Las Pérdidas Directas están relacionadas con el daño físico, expresado en víctimas, en daños en la infraestructura de servicios públicos, daños en las edificaciones, el espacio urbano, la industria, el comercio y el deterioro del medio ambiente, es decir, la alteración física del hábitat.

Las Pérdidas Indirectas generalmente pueden subdividirse en efectos sociales tales como la interrupción del transporte, de los servicios públicos, de los medios de información y la desfavorable imagen que puede tomar una región con respecto a otras; y en efectos económicos que representan la alteración del comercio y la industria como consecuencia de la baja en la producción, la desmotivación de la inversión y la generación de gastos de rehabilitación y reconstrucción.

El Riesgo : La probabilidad de exceder un nivel de consecuencias económicas y sociales en un cierto sitio y en un cierto período de tiempo.

Es importante diferenciar entre la Amenaza y el evento que la causa, puesto que el concepto de Amenaza se refiere a la potencialidad del evento mientras que el evento se refiere al fenómeno mismo de sus características, su dimensión y ubicación geográfica. Al igual es importante diferenciar entre un evento posible y un evento probable, puesto que el primero se refiere a un fenómeno que puede suceder o que es factible, mientras que el segundo se refiere a un fenómeno esperado debido a que existen razones o argumentos técnico - científicos para creer que ocurrirá o se verificará en un tiempo determinado.

Un Análisis de Vulnerabilidad es un proceso mediante el cual se determina el nivel de exposición y la susceptibilidad de un elemento o grupo de elementos a sufrir una pérdida ante una Amenaza Específica, contribuyendo al conocimiento del Riesgo a través de interacciones de dichos elementos con el ambiente Peligroso. Los elementos bajo Riesgo son el contexto social y material representado por las personas, los recursos y servicios que pueden ser afectados por la ocurrencia de un evento.

La evaluación de la capacidad sismoresistente de edificaciones o de obras civiles existentes, es un caso de análisis de Vulnerabilidad física desde el punto de vista sísmico; la determinación del nivel de exposición de viviendas y de infraestructura, y su capacidad para soportar una inundación, es un ejemplo de un Análisis de Vulnerabilidad ante inundaciones. La evaluación del conocimiento y de la capacidad de una comunidad para actuar correctamente ante la ocurrencia de una erupción volcánica, correspondería a un análisis de Vulnerabilidad social para el caso volcánico; de igual manera, el análisis de la capacidad de reacción de personal de socorro y de la capacidad hospitalaria ante una demanda masiva de servicios médicos, corresponde aún Análisis de Vulnerabilidad Institucional y Funcional para atender un Desastre.

El Riesgo se obtiene de relacioner la Amenaza, o probabilidad de ocurrencia de un fenómeno de una intensidad específica, con la Vulnerabilidad de los elementos expuestos. Por lo tanto, el Riesgo puede ser de carácter geológico, hidrológico, atmosférico, o tecnológico, dependiendo de la naturaleza de la Amenaza a la cual está referido. Desde el punto de vista físico, el Riesgo Específico, es la pérdida esperada en un período de tiempo, que puede ser expresada como una proporción del valor o costo de reemplazo de los elementos bajo riesgo. El Riesgo Específico representa pérdida de vidas, heridos y pérdidas de inversiones de capital. Debido a la dificultad que signi-fica estimar el Riesgo

total, o sea la cuantificación acumulativa del Riesgo Específico de cada uno de los elementos expuestos y para cada una de las Amenazas, en general se acepta dirigirse al Riesgo haciendo referencia a un Riesgo Específico representativo para la región, por ejemplo : El Riesgo por Inundaciones para las cosechas, el Riesgo Sísmico de las edificaciones, el Riesgo de las líneas vitales por deslizamientos, etc.

Vale la pena hacer mención, que el Riesgo sea estimado sólo en términos físicos, dado que la Vulnerabilidad Social es difícil de avaluar en términos cuantitativos, no con ésto queriendo decir que no sea posible estimar, para estos casos, en forma relativas o mediante indicadores Riesgos Relativos, que igualmente permiten tomar decisiones y definir prioridades de Prevención y Mitigación. Una vez evaluado el Riesgo y teniendo en cuenta que no es posible reducirlo en su totalidad, es decir, que aún cuando se realicen grandes esfuerzos para su Mitigación, su valor siempre será mayor que cero, para efectos de la planificación y el diseño de obras de infraestructuras y de protección es necesario definir un nivel de Riesgo aceptable, o sea un valor de probabilidad de consecuencias sociales y económicas que, a juicio de las autoridades que regulan este tipo de decisiones, es considerado lo suficiente bajo para permitir su uso en la planificación física, la formulación de requerimientos de calidad de los elementos expuestos a para fijar políticas socioeconómicas afines.

En la evaluación del Riesgo es necesario seguir los tres pasos siguientes :

- 1) Evaluación de la Amenaza o Peligro
- 2) Análisis de Vulnerabilidad
- 3) Estimación del Riesgo (resultado de los dos anteriores).

Al igual que la Amenaza, el Riesgo también puede plasmarse en Mapas, éstos pueden ser, dependiendo de la naturaleza de la Amenaza " Probabilísticos o Determinísticos ". En este último caso, los Mapas de Riesgos representan un escenario, o sea la distribución espacial de las distribución de los efectos potenciales que puede causar un evento de una Intensidad definida sobre un área geográfica, de acuerdo con el grado de Vulnerabilidad de los elementos que componen el medio expuesto. Estos Mapas, como puede intuirse, no sólo son de fundamental importancia para la planificación de las intervención de la Amenaza o de la Vulnerabilidad a través de los planes de contingencia que los organismos operativos deben realizar durante la etapa de preparativos para emergencias. Es